

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKLE BAŞ ETME
VE PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME
BECERİLERİ İLE MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTMELERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cemile TUNCEL

Diyarbakır, 2019

T.C
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKLE BAŞ ETME
VE PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME
BECERİLERİ İLE MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTMELERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

HAZIRLAYAN

Cemile TUNCEL

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Tamer KUTLUCA

Diyarbakır, 2019

KABUL VE ONAY

T.C

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DIYARBAKIR

Cemile TUNCEL tarafından yapılan “Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematikle Baş Etme ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Matematiksel Akıl Yürütmeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

Ünvanı

Adı Soyadı

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Tayfun TUTAK

Üye : Doç. Dr. Tamer KUTLUCA

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AYDIN

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 09/10/2019

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

09/10/2019

Prof. Dr. İlhami BULUT

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

BİLDİRİM

Tezimin içerdığı yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Cemile TUNCEL

09 / 10 / 2019

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca gerekli yönlendirmeleri yaparak görüş ve düşünceleriyle bana yol gösteren, tez çalışması sürecinde bilgilerini paylaşan, yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın Doç. Dr. Tamer KUTLUCA' ya teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans serüvenimde üzerimde emekleri bulunan değerli hocalarım Dr. Öğretim Üyesi Mehmet AYDIN ve Doç. Dr. Kemal ÖZGEN'e teşekkür ederim. Ayrıca katkı ve desteklerinden ötürü değerli hocam Serdar POÇAN'a çok teşekkür ederim.

Hayatları boyunca bana destek olmuş, örnek davranışlarıyla herkes tarafından sayılıp sevilmiş olan yıllar önce kaybettiğim ve kendilerini çok özlediğim babam Gani TUNCEL ve ablam Fahriye TUNCEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın bu evresine kadar her zaman yanımda olan, desteklerini esirgemeyen, her türlü fedakârlığı yapan başta annem Nazime TUNCEL ve ablam Hatice TUNCEL olmak üzere, aileme çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimi sürecinde bilgi, anlayış ve destekleriyle yanımda olan arkadaşlarıma, meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Cemile TUNCEL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Problem Cümlesi	4
1.1.2. Alt Problemler	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.5. Varsayımlar.....	6
1.6. Tanımlar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1. Cebir	8
2.2. Akıl Yürütme	9
2.3. Problem Çözme	12
2.3.1 Rutin Olmayan Problemler	14
2.4. Yansıtıcı Düşünme	17
2.5. Matematikle Baş Etme	18
2.6. İlgili Araştırmalar	21
2.6.1. Matematiksel Akıl Yürütme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar	21
2.6.2. Problem Çözme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar.....	23
2.6.3. Yansıtıcı Düşünme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar.....	27
2.6.4. Matematikle Baş Etme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar.....	28
3. YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırmanın Deseni.....	30
3.2. Çalışma Grubu	31
3.3. Veri Toplama Araçları	33
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	34

3.3.2. Matematikle Baş Etme Ölçeği	35
3.3.3. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği.....	39
3.3.4. Matematiksel Akıl Yürütme Testi.....	43
3.3.5 Matematiksel Akıl Yürütme Görüş Formu	47
3.4. Verilerin Analizi	49
3.4.1 Nicel Verilerin Analizi	49
3.4.2 Nitel Verilerin Analizi	51
4. BULGULAR.....	52
4.1 MBE Ölçeğine İlişkin Frekans Analizi Bulguları	52
4.2 PÇYD Ölçeği Frekans Analizi	55
4.3 Birinci ve İkinci Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	57
4.4 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	58
4.5 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	59
4.6 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	59
4.7 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	60
4.8 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	61
4.9 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	62
4.10 Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	62
4.10.1 Tahmin ve Kontrol Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	63
4.10.2 Bağın Bulma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	65
4.10.3 Diyagram Çizme Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	67
4.10.4 Benzer Basit Problemlerden Yararlanma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	70
4.10.5 Denklem Kurma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	72
4.10.6. Muhakeme Etme Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	74
4.10.7 Sistemik Liste Yapma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar	76
4.10.8 Matematiksel Akıl Yürütme Testinde Öğrencilerin zorlandıkları sorular ve nedenleri nelerdir?..	78
5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER	80
5.1 Tartışma ve Sonuç	80
5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	80
5.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	80
5.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	81
5.1.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	82
5.1.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	83
5.1.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	83
5.1.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	83
5.1.8 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	84
5.1.9 Dokuzuncu Alt Problemle İlgili Tartışma Ve Sonuç	84
5.2 Öneriler	86
5.3.1. Araştırma Sonuçlarına İlişkin Yapılan Öneriler	86
5.3.2 İleride Yapılması Düşünülen Çalışmalara İlişkin Öneriler	87
6. KAYNAKÇA.....	89
7. EKLER	98
8. ÖZGEÇMİŞ.....	110

ÖZET

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematikle Baş Etme ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Matematiksel Akıl Yürütmeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin, cebir öğrenme alanında matematiksel akıl yürütme becerileri (MAYT), problem çözmede yansıtıcı düşünme becerileri (PÇYD) ve matematikle baş etmeleri (MBE) arasındaki ilişki ile matematiksel akıl yürütme becerilerini cinsiyet, başarı durumu, çalışma saati gibi bazı değişkenlere göre incelemektir. Ayrıca öğrencilerin cebir öğrenme alanında matematiksel akıl yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir.

Bu araştırmanın evrenini, Bingöl ili Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarında 2018-2019 eğitim öğretim yılında öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini Bingöl ili bir devlet ortaokulu sekizinci sınıfta öğrenim gören olasılıklı örnekleme ile seçilen 162 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın yöntemi karma yöntem olup, nicel bölümde verilerin analizinde ilişkisel tarama modeli, nitel bölümde içerik analizi kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak, kişisel bilgi formu, matematiksel akıl yürütme görüş formu, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği, matematikle baş etme ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilen matematiksel akıl yürütme testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde; frekans, korelasyon ve regresyon analizi kullanılmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre MBE ölçeğinin alt boyutları (problem çözmeye odaklanma, başkalarını referans alarak başa çıkma ve üretken olmayan baş etme) ve PÇYD ölçeğinin alt boyutlarıyla (sorgulama, değerlendirme, nedenleme), MAYT arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki ve olumlu etkisi görülmüş. Sadece PÇYD ölçeğinin sorgulama alt boyutunun anlamlı bir etkisi görülmemiştir. Öğrencilerin cinsiyetleri ve kitap okumalarının matematiksel akıl yürütme başarısı arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, başarı durumu ve çalışma saatlerinde ise anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

İçerik analizi sonucunda öğrencilerin akıl yürütme yöntem ve çözümlerine dair; eksik akıl yürüterek işlemi eksik bırakmaları veya işlem hatası yapmaları, mantıksal çıkarımda bulunmalarının yeterli olmaması, soruları anlamama, zamanı etkin kullanamama ve rastgele işlem yapma gibi sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre mevcut öğretim programlarının, öğrencilerin daha iyi mantıksal çıkarım yapmalarını sağlayacak ve akıl yürütme yeteneklerini geliştirebilecek şekilde düzenlenmesi, müfredat yoğunluğunun azaltılması öğretmenlerin matematik dersinin zor olduğu kalıbını yıkmaları, öğrencilerin matematik dersine dair korku ve kaygılarının üstesinden gelmelerinde onlara rehberlik ve eğitim koçluğu yapmaları gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel akıl yürütme, problem çözme, cebir, yansıtıcı düşünme, matematikle baş etme

ABSTRACT

Investigation of the Relationship between 8th Grade Students' Coping with Mathematics and Reflective Thinking Skills to Problem Solving and Mathematical Reasoning

The aim of this study is to investigate the relationship between mathematical reasoning skills (MAYT), problem solving skills (PCYD) and coping with mathematics (MBE) in 8th grade students', and coping levels in algebra unit with to examine mathematical reasoning skills according to some variables such as gender, achievement, working hours. In addition, mathematical reasoning methods and solutions of algebra are examined.

The population of this study consists of 8th grade students studying in 2018-2019 academic year in secondary schools of the Ministry of Education of Bingöl province. The sample of the study consisted of 162 students who were selected in the eighth grade of a public secondary school in Bingöl. The method of the study was mixed method. In the quantitative section, relational scanning model was used in the analysis of the data, and in the qualitative section, content analysis was used. As data collection tools, personal information form, open-ended survey, reflective thinking skill scale for problem solving, coping with mathematics scale and the mathematical reasoning test developed by the researcher was used. The data obtained from the study were analyzed using SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). In the analysis of the data; frequency, correlation and regression analysis were used.

According to the findings of the study, the sub-dimensions of the MBE scale (Coping focused on solving the problem, Coping with reference to others, Non productive coping), and the sub-dimensions of the PCYD scale (questioning, evaluation, reasoning), there was a positive correlation and positive effect between MAYT. Only the questioning subscale of the PCYD scale did not have a significant effect. There was no significant difference between students' gender and the success of reading mathematical reasoning, there was a significant difference in success and working hours.

As a result of content analysis, students' reasoning methods and solutions; to leave the process incomplete or make a transaction error, is not sufficient to make logical inferences, inability to understand questions, use time effectively and results such as random processing.

According to the results of the study current education programs, enable students to make better logical inferences and to be able to develop reasoning skills, reducing the intensity of the curriculum, teachers demolish the pattern of difficult mathematics lesson, to help students overcome their fears and concerns about mathematics, they were offered guidance and training coaching.

Keywords: Mathematical reasoning, problem solving, algebra, reflective thinking, coping with mathematics

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcıların özellikleri	32
Tablo 2. Nitel bölüm için seçilen öğrenci özellikleri	33
Tablo 3: Kişisel Bilgiler	34
Tablo 4. MBE' ye ait faktör yükleri, KMO, Barlett testi değerleri	36
Tablo 5. MBE'nin Toplam Açıklanan Varyans Oranları	38
Tablo 6. MBE Güvenilirlik Katsayıları	38
Tablo 7. MBE Alt Boyutlarına İlişkin Güvenilirlik Analiz Sonuçları	39
Tablo 8. PÇYD ölçeğinin faktör yükleri, KMO, Barlett testi değerleri	41
Tablo 9. PÇYD Ölçeğinde Toplam Açıklanan Varyans Oranları	42
Tablo 10. PÇYD Güvenilirlik Katsayıları	42
Tablo 11. PÇYD Alt Boyutlarına İlişkin Güvenilirlik Analiz Sonuçları	43
Tablo.12 Matematiksel Akıl Yürütme Testi Madde Güçlük İndeksleri	45
Tablo 13. Madde ayırt edicilik indeksleri	46
Tablo 14. Matematik Akıl Yürütme Testi alt boyutlarına göre soru dağılımı	47
Tablo 15. Matematik Akıl Yürütme Testi alt boyutlarına göre soru dağılımı	48
Tablo 16. Ölçek İfadelerine Yönelik Normallik Dağılımları	49
Tablo 17. Problem Çözmeye Odaklanmaya İlişkin Frekans Dağılımları	52
Tablo 18. Başkalarını referans alarak baş etmeye İlişkin Frekans Dağılımları	53
Tablo 19. Üretken olmayan başa çıkmaya İlişkin Frekans Dağılımları	54
Tablo 20. Sorgulama Alt Boyutuna İlişkin Frekans Dağılımları	55
Tablo 21. Değerlendirme Alt Boyutuna İlişkin Frekans Dağılımları	56
Tablo 22. Nedenleme Alt Boyutuna İlişkin Frekans Dağılımları	57
Tablo 23. Korelasyon Analizi Sonuçları	57
Tablo 24. MBE Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları	58
Tablo 25. PÇYD Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları	59
Tablo 26. Matematiksel Akıl Yürütme Testi Sonuçları ve Cinsiyet T Testi	59

Tablo 27. Başarı Durumu Tukey HSD Testi Sonuçları.....	60
Tablo 28. Ders Çalışma Süresi Tukey HSD Testi Sonuçları	61
Tablo 29. Kitap Okuma Süresi Anova Analizi Sonuçları	62
Tablo 30. Öğrencilerin Tahmin ve Kontrol Strateji Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?.....	63
Tablo 31. Öğrencilerin Bağını Bulma Strateji Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?.....	65
Tablo 32. Öğrencilerin Diyagram Çizme Strateji Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?.....	67
Tablo 33. Öğrencilerin Benzer Basit Problemlerden Yararlanma Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?	70
Tablo 34. Öğrencilerin Denklem Kurma Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?.....	72
Tablo 35. Öğrencilerin Muhakeme Etme Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?.....	74
Tablo 36. Öğrencilerin Sistemik Liste Yapma Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?.....	76
Tablo 37. Öğrencilerin Matematiksel Akıl Yürütme Testinde zorlandıkları sorular ve nedenleri nelerdir?.....	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Problemlerin Sınıflandırılması	15
Şekil 2. Araştırma modelinin tasarımı	30



KISALTMALAR LİSTESİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

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

PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)

NAEP : Ulusal Eğitimsel Gelişimi Değerlendirme Programı (The National Assessment of Educational Progress)

MBE : Matematikle Baş Etme Ölçeği

PÇYD : Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

MAYT : Matematiksel Akıl Yürütme Testi

p : Anlamlılık Düzeyi

r : Madde ayırt edicilik gücü

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ilişkin problem durumu, alt problemler ve hipotezler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Matematiğin tabiatı anlama mücadelesinde düşünce ürünü olarak ortaya çıktığı ve akıl yürütme (muhakeme) kabiliyetini de geliştiren önemli bir bilim olduğu söylenebilir. Sağlıklı bir muhakeme yapabilmek için düşünerek hareket etmek gerekir. Bunun için de iyi düşünceye sahip olunmalıdır. Peki, bunu nasıl sağlayabiliriz? Giyilen gömleğin doğru iliklenmesi, ayakkabı bağının bağlanabilmesi gibi günlük hayatta karşılaşılan birçok basit eylemi düşünmeden deneme-yanılma yöntemiyle doğru yapabilme ihtimali az değildir. Buna karşılık 53 ile 69 gibi basit bir toplama işlemini bile düşünmeden doğru yapmak ancak uzak ihtimalli bir tesadüfün sonucu olur. Aynı veya daha karmaşık bir işlemi yaparken beynin düşünme gücünden faydalanarak akıl yürütme yoluyla mutlak doğruya varmak mümkündür. Hedefimiz olan mutlak doğruya ulaşmak için basit bir hesaplamadan atomu parçalamaya, bir embriyonun oluşum ihtimaline, mutfakta orantılı bir kekin pişirilmesinden, uzayın derinliklerine kadar olan yolculuklar için yapılan tüm hesaplamalarda matematik olmazsa olmazdır.

Basit veya karmaşık bir organizmanın yaşaması için oksijen ve su ne kadar hayati ise en gelişmiş organizma olan insan ve dolayısıyla toplum ve insanlık için matematikte o kadar gereklidir. Gelişen ve değişen dünya şartlarında matematiği anlamanın ve kullanmanın önemi daha da artarken onu günlük hayattan ayrı düşünmek, bu ihtiyacı yok saymak mümkün değildir. Çünkü insanlar, yaşamlarının rutin işlerinde gereksinim duyduğu matematiği, ihtiyaca yönelik doğru kullanarak faydalanmaktadırlar. Bu matematiğin genel bir kullanım alanıdır. Bunun aksine daha özel kullanım alanına sahip olduğu bazı iş alanlarında uzman olan kişilerin (mühendis, bilim adamı, astronot gibi...) matematiği çok iyi bilmeleri ve profesyonelce kullanmaları gerekir. Teknolojik ilerlemelere uyum sağlayan matematiğin, bu özel dilini öğrenmenin yolu da temel matematiği anlamaktan geçmektedir. Bir problemi çözmek için doğru anlamak esastır.

Nasibov ve Kaçar (2005)'a göre matematiği anlamak, bir dili öğrenmek gibidir. Matematik özü itibariyle evrensel ve bir dil olup günlük hayatta her insanın ihtiyacını karşılayacak düzeyde kullanabildiği özelliğe sahiptir. Sembol, işlem, teorem ve içerik olarak tüm dünyada aynı anlam ve kullanıma sahiptir. Buna karşılık bazı bilim alanlarında ise daha özel bir matematik dili kullanılarak ve sadece ilgili uzmanların anlayabileceği işlemlerle yapılan işlerdir. Bir uçak ya da gemi inşa edilmeden önceki projesi veya çizimi sadece o alandaki uzmanların anlayabileceği dar kapsamlı bir dildir (Nasibov ve Kaçar, 2005).

İnsan çok karmaşık olan hayat dolambacından kendi gerçeğine onlarca veya yüzlerce tercih arasında, doğruyu bulmak için düşünce meyvesi olarak geliştirdiği akıl yürütme becerisi ile sonuca ulaşır. İnsan düşünürken kendi kafasında bir takım hesaplamalar yapar. Eğitimde, günlük hayatta çok sık tekrarlanan, hayalen yapılan bu matematiksel işlemler ve bu düşünce pratiği sayesinde muhakeme becerimiz gelişir. Matematik düşünceye, düşünce akıl yürütmeye, akıl yürütme de doğru tercihe götürür ki bu da total başarıyı getirir.

Bireyi öteki canlılardan farklı kılan düşünebilme özelliği sayesinde birey, oluşan hadiselerden esinlenerek kendi şartlarına göre yeniden konum alır (Umay, 2007). Dolayısıyla düşünmeyi zorunlu kılan matematik, temel eğitimin temel yapı taşıdır. Matematik ile öğrenilen ve pratiği yapılan sayısal işlem kazanımlarıyla, bireye günlük hayatta ihtiyaç duyduğu hesaplama yeteneğini kazandırarak içinden çıkılması zor olan yaşam mücadelesini vermeye imkân sağlayan düşünme, olaylar arasında ilgi kurma, akıl yürütme becerisi, tahminde bulunma ve sorun çözme gibi çok önemli katkılar sağlamaktadır.

Öğrencinin öğrenmede aktif olması yani düşünmeyle, yorumlamayla problemin çözümüne ulaşması, öğrenmenin kalıcı ve etkili olmasını mümkün kılar. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000)' ne göre düşünceyi geliştiren, sonuçları değerlendiren, sorgulayan öğrenciler matematiği ve içeriğini daha iyi ifade edebilmektedir (NCTM, 2000). Bu düşünme sayesinde bireyin üst düzeyde düşünebilme becerisi geliştirilmiş olur. Teknolojinin ilerlemesi ve değişen dünyada bilginin daha fazla öneme sahip olması, toplumun bu değişime üst düzey düşünme yeteneği ile uyum sağlaması gerekliliğini beraberinde getirir.

Birey ve toplumda değişen ihtiyaçlar ve öğrenme öğretme yaklaşımlarındaki gelişmeler sonucu bireyden beklenen roller değişmektedir. Bu roller; bilgi üretme, bilgiyi günlük hayatta fonksiyonel kullanabilme, problem çözebilme, eleştirel düşünme, girişkenlik,

iletişim becerilerine sahip olma, empati kurabilme, topluma ve kültüre katkı sunma şeklindedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018, s.9).

Matematik, Altun (2015) tarafından günlük hayat ile bağlantılı olarak oluşan matematiksel becerilerin edindirilmesi, problem çözme becerisinin öğretilmesi ve problem çözme stratejilerine göre olayların değerlendirildiği düşünce şekli olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2015). Matematik, bireylere günlük hayatta karşılaşacakları problemlerle baş edebilmeleri için, analitik düşünmeyi, akılcı yaklaşmayı, mantıklı kararlar almayı ve objektif değerlendirmeler yapmayı sağlayan vazgeçilmez bir dosttur (İşleyen ve Altun, 2017). Matematiğin, varlıkların kendileriyle değil aralarındaki ilişki ile ilgilendiği bir düşünce biçimi veya düşünce ile somut kavramlar arasında bağlantı kurmayı sağlayan mantıksal bir sistem olduğu düşünebilir. İnsan aklının yarattığı ortak bir değer olan matematik, ağları aşıp bize ulaştığı gibi gelişmeye devam ederek yine ağları aşıp, bizden sonraki kuşaklara ulaşacaktır.

Eğitim- ğretimin esas hedeflerinden biri bireyleri hayata hazırlamaktır. Bireye düşen rol öğrendiği bilgiyi hayata aktarmasıdır. Bireyin öğrendiği bilgileri, kendi deneyimlediklerini, bir olay karşısında amaçlanan sonuçlara ulaşacak şekilde dikkatli, aktif ve tutarlı bir şekilde yeni duruma uyarlaması olarak geliştirdiği düşünme biçimi, Dewey (1991) tarafından yansıtıcı düşünme olarak tanımlanmaktadır (Akt. nver, 2003, 5). Bireyin düşünme sürecine aktif katılımıyla deneyimlerinden ders çıkarması ve öz eleştiri yapabilmesi olarak ta ifade edilebilir. Bu düşünme ile bireye; kendini keşfederek öğrenme şeklini sorgulayabilme, eldeki bilgilerle sonuca ulaşma, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğinin farkına varma, etkili kararlar alabilme, sürece ve sonuca dair değerlendirme yapabilme gibi özellikler kazandırılabilir. Kızılkaya ve Aşkar (2009), yansıtıcı düşünme süreci ile problem çözme sürecinin girdi-süreç-çıktı aşamaları açısından benzerlik gösterdiğini bununla beraber yansıtıcı düşünmede girdi kısmında problem olmasının şart olmadığını bunun yerine bir deneyiminde olabileceğini belirtmektedir.

Son yıllarda ülkemizdeki merkezi sınavlarda, öğrencilerin yorumlama, muhakeme, analiz, değerlendirme ve yaratma gibi üst bilişsel yöntemleri kullanmalarını gerektiren sorulara yer verilmektedir. Bu sınavlarda başarılı öğrencilerin çoğunluğu beklenen başarıyı elde edemiyor. Bunun nedenleri arasında öğrencinin problem çözümü esnasında bilgilerini koordine edip yansıtamadığı düşünülmektedir. Bunun da bir parçası olduğu etkenlerin birleşmesiyle, ülkemizin matematik başarısı, hem ulusal hem de uluslararası birçok

değerlendirmeye göre yeterli bulunmamaktadır. Bu düşük başarı nedenleri olarak eğitim öğretim kaynaklı nedenleri ile beraber bireyin matematik dersine yönelik psikolojik tepkileri de gösterilmektedir. Öğrencinin matematik kaygısıyla baş edebilme düzeyi onu başarıya ulaştırabilmektedir.

Bu sebeple bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin, matematikle baş etmeleri ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile cebir öğrenme alanında matematiksel akıl yürütmeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca matematiksel akıl yürütme becerileri; cinsiyet, başarı durumu, çalışma süresi, kitap okuma gibi değişkenlere göre incelenmiş olup öğrencilerin matematiksel akıl yürütme yöntemlerinin neler olduğu ve çözümlerinin nasıl olduğu incelenmiştir.

1.1.1 Problem Cümlesi

Bu çalışmada “8. sınıf öğrencilerinin matematikle baş etmeleri ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında ilişki var mıdır?” problemine yanıt aranmıştır.

1.1.2. Alt Problemler

Araştırma kapsamında öğrencilerle yürütülen çalışma için cevap aranan alt problemler şu şekildedir:

1. 8. sınıf öğrencilerinin matematikle baş etmeleri ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında ilişki var mıdır?
2. 8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında ilişki var mıdır?
3. 8. sınıf öğrencilerinin matematikle baş etmelerinin, matematiksel akıl yürütmelerine etkisi var mıdır?
4. 8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin matematiksel akıl yürütmelerine etkisi var mıdır?
5. 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütmeleri, cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
6. 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütmeleri, başarı durumuna göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
7. 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütmeleri, günlük ders çalışmalarına göre

anlamalı farklılık göstermekte midir?

8. 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütmeleri, kitap okumalarına göre anlamalı farklılık göstermekte midir?
9. 8. sınıf öğrencilerinin Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri nelerdir ve çözümleri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin matematikle baş etme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematiksel akıl yürütmeleri arasındaki ilişkiyi ve birbirlerine etkilerini incelemektir. Ayrıca bu çalışmayla öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerini cinsiyet, başarı, ders çalışma, kitap okuma değişkenleri açısından incelemek ve matematiksel akıl yürütme yöntemlerinden hangilerini kullandığı, çözümlerin nasıl olduğunu araştırmak amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Son yıllarda ülkemizdeki merkezi sınavlarda, öğrencilerin yorumlama, akıl yürütme, analiz, değerlendirme ve yaratma gibi üst bilişsel yöntemleri kullanmalarını gerektiren sorulara yer verilmektedir. Sınav formatının bu şekilde olması, matematiksel akıl yürütme ve problem çözme becerilerine verilen önemin artmasını sağlamaktadır.

Matematik eğitiminde farklı yöntem ve tekniklerin kullanımı, öğrenmeye katkı sağlayabileceği gibi öğrencilerde birden fazla öğrenme becerilerinin gelişimine de katkı sağlayabilir. Buna karşılık matematiksel problemlerin çözüm sürecinde soruyu anlamada ve ifade etmekte zorluklar yaşanabilmektedir. Okulda başarılı olan öğrencilerin çoğunluğu merkezi sınavlarda beklenen başarıyı elde edememektedir. Bunun nedenleri arasında öğrencinin problem çözümü esnasında bilgilerini koordine edip yansıtamadığı düşünülmektedir. Bunun da bir parçası olduğu etkenlerin birleşmesiyle, ülkemizin matematik başarısı, hem ulusal hem de uluslararası birçok değerlendirmeye göre yeterli bulunmamaktadır. Bu düşük başarı nedenleri olarak eğitim öğretim kaynaklı nedenleri ile beraber bireyin matematik dersine yönelik psikolojik tepkileri de gösterilmektedir. Bu durum problem çözümüne yönelik kaygıyı arttırmakla beraber matematikle baş edebilme durumuna etki edebilmektedir. Öğrencilerin kaygı düzeylerini kontrol altına alıp almamalarına bağlı olarak matematikle baş etme düzeylerinin başarıya ulaşmada etkili

olabileceği düşünülmüştür.

Yapılan çalışmaların çoğunluğu tek başına akıl yürütme veya problem çözümünde yansıtıcı düşünce ile ilgili olması ve matematikle baş etmenin literatürde ölçek çalışması dışında bulunamamasından dolayı bu üç değişkenin aralarındaki ilişkinin incelenmesi ve matematiksel akıl yürütme yöntem ve çözümlerinin değerlendirilmesi, öğrencilerin matematiğe karşı hem psikolojik yaklaşımını hemde akademik durumlarını ortaya çıkaracağı düşüncesi, bu çalışmanın literatüre yapacağı en önemli değer olarak görülebilir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın sınırlılıkları maddeler halinde aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

1. Bu araştırma 2018–2019 eğitim-öğretim döneminde Bingöl ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütmelerinin ölçülmesi Matematiksel Akıl Yürütme Testinde yer alan sorularla, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisinin ölçülmesi ise Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Beceri Ölçeğinde yer alan maddelerle ve Matematikle baş edebilme düzeylerinin belirlenmesi Matematikle Baş Etme Ölçeğindeki maddelerle sınırlıdır.
3. Bu araştırma kapsamında geliştirilip kullanılan Matematiksel Akıl Yürütme Testi, cebir öğrenme alanının cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, doğrusal denklemler (bir bilinmeyenli denklemler, rasyonel denklemler), örüntüler ve ilişkiler alt öğrenme alanları ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Çalışmanın varsayımları aşağıdaki gibidir:

- Bu çalışmada, araştırmaya katılan öğrencilerin, araştırmacı tarafından geliştirilen Matematiksel Akıl Yürütme Testi, Matematiksel Akıl Yürütme Görüş formu ve Kişisel Bilgi formuna gerçek ve içten yanıtlar verdiği varsayılmıştır.

- Bu araştırmada, araştırmaya katılan öğrencilerin, Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Beceri Ölçeğiyle beraber Ader ve Erktin (2012) tarafından geliştirilen Matematikle Baş Etme Ölçeğini yanıtlarken gerçek beceri, duygu ve düşüncelerini içtenlikle yanıtladıkları varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Akıl Yürütme: bireyin sahip olduğu bilgilerden yola çıkarak matematiğe özgü araçları (sayılar, semboller, tanımlar, bağlantılar, vb.) ve düşünme yöntemlerini (tümevarım, genelleme yapabilme, karşılaştırma, tümdengelim, vb.) kullanıp yeni bilgiler oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013; 5).

Problem: Bireyde çözüme arzusu uyandıran ve çözüm yolu hazırda bulunmayan ancak bireyin varolan bilgi ve deneyimlerini kullanmasıyla çözüme ulaşabileceği durumlara denir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014: s.42).

Problem Çözme: Çözüm yolunun önceden bilinmediği bir görevi yerine getirmek anlamına gelmektedir (NCTM, 2000: s.52).

Problem Kurma: Problem çözümenin farklı bir boyutu olup yeni problemler üretme ya da verilen bir problemi yeniden oluşturmaktır. (Tichá ve Hořpesová, 2009).

Yansıtıcı Düşünme: Bireyin kendi yaşantısına yönelik içsel düşünmesi, öğrenme ve düşünme sürecine dair sorgulama ve değerlendirme yapması ve bu süreç sonunda sorunları gidermek için nasıl bir yol izlemesi gerektiğini düşünmesidir (Ersözlü, 2008).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde; cebir, akıl yürütme, problem çözme, yansıtıcı düşünme ve matematikle baş etme ile ilgili kuramsal bilgiler ve bu konular ile ilgili yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmalar yer almaktadır.

2.1. Cebir

Matematik düşünmeye dayalı bir faaliyet olup, buna ilgisi olan bireylerin “doğruyu bilme ve anlama” merakının bir sonucu olarak gelişim göstermektedir (Altun, 2011, s. 4). Bu yüzden matematik eğitim ve öğretimi, bireyde düşünme becerisinin gelişim kaydetmesini sağlar, bireye yorum yapabilme yeteneği ve durumu farklı bakış açılarından görebilme özelliği kazandırır (MEB, 2012, s. 2). Bu özellikler matematiğin en önemli alt dallarından biri olan cebir için de benzer anlamlar taşır. “Al-Cabr” kelimesinden türemiş olan cebir kısaca “aritmetiğin genelleştirilmiş şekli” olarak ifade edilebilir (Amerom, 2003; Katz, 2007). Cebir genel sayı özellikleri ile beraber; bilinmeyen, örüntü, formül, yer tutucu ve ilişkileri kapsayan matematiğin alt öğrenme alanına ait bir dili olarak kabul edilir (Akkan, 2009). Bir dil olarak kabul edilen cebire aynı zamanda, bir okul disiplini, bir problemin çözüm aracı, bir düşünce sistemi ve bir akıl jimnastiği olarak hayatın içinde sık sık rastlanılmaktadır (Dede ve Argün, 2003). Cebir’in, içerik ve kullanım açısından çok yönlü özelliğe sahip olduğu görülmektedir.

Cebir, yalnız matematikte değil ekonomide, sanatta, edebiyatta, fizikte ve müzik gibi devamlı gelişim sergileyen bir etkinlik olarak önemli bir yer edinmiştir. (Akgün, 2006; Baki ve Bütüner, 2011). Cebirdeki bilgi ve yeteneklerin yoğunluğu sonucunda cebirsel düşünme ve buna bağlı olarak muhakeme edebilme ihtiyacı oluşmuştur. NCTM (2000)’ ye göre cebirsel düşünme ve muhakeme edebilme özelliği bütün sınıf düzeyleri için önemli olup öğrencilerin ispat ve akıl yürütme stratejilerinin farklı çeşitlerini kullanabilme ve belirleyebilmelerini, matematiksel ispatları geliştirebilmeleri ve değerlendirebilmelerinin gerekliliğini vurgulamıştır (2000). Cebirsel düşünebilme ve muhakeme edebilme yeteneklerinin bir ön koşulu olan cebir, bir ders olmasının ötesinde günlük hayatta karşılaşılan güçlüklerle karşı çözüm bulmamızı sağlayan bir araç gibi ele alınmalıdır (Kaya ve Keşan, 2014).

Cebir, bilinen ile bilinmeyen arasında bağlantı kurarak bilinmeyeni bulmayı sağlar. Aynı zamanda bilinmeyen çoklukların, matematiksel sembollerle ifade edilmesiyle oluşturulan denklikler vasıtasıyla çözülmesini konu alır. Cebir bilim dalı, aritmetiğin çözemediği pek çok problemi çözebilmektedir. Cebir öğretimi matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Matematiksel konuların öğrenilmesi cebirin tam anlamı ile öğrenilmesini gerektirmektedir. Cebir konularına girişle birlikte öğrencilerin matematik öğrenmede karşılaştıkları zorluklarda artmaktadır. Matematiğin önemli alt öğrenme alanlarından biri olan cebir alanında bilgi ve becerilerin artması, cebirsel düşünmenin gelişimini de sağlar. Günümüzde öğrencinin, bilgiyi tek taraflı alıcı rolünden çıkıp süreç içerisinde aktif olması ve kendine göre öğrenme yöntemleri geliştirip bilgiyi keşfederek bulması beklenir. Bu yöntemler arasında merkezi konumda olan akıl yürütme becerisidir.

2.2. Akıl Yürütme

Akıl yürütme Antik Yunan döneminden bu yana üzerinde önemle durulan bir kavramdır. Aristoteles canlılar arasında yalnız insanların böyle bir becerisinin olduğunu ve mantığa dayalı düşünceye sahip olduklarını belirtmiştir (Oaksford, 2005). Hogan ve Fisher (2005)'e göre akıl yürütme, bilimsel bilgiler ve bunlara dair düşünme uygulamalarının genel adıdır. Başka bir araştırmada Schen (2007) ise delillerin bir araya getirildiği, analiz ve sentez edildiği bilimsel bilgi üretilmesinin merkezi stratejisi olarak ifade eder. Niss (2003)'e göre akıl yürütme bilimsel çıkarımların takibiyle değerlendirme yapmak, delilin ne olduğu ve başka akıl yürütme şekillerinden farklılığını bilerek temel düşünceleri belirlemek ve resmi dayanaklı olsun ya da olmasın bilimsel çıkarımları geliştirme gibi becerileri barındırır. Akıl yürütme, bireyin sahip olduğu bilgilerden yola çıkarak matematiğe özgü araçları (sayılar, semboller, tanımlar, bağlantılar, vb.) ve düşünme yöntemlerini (tümevarım, genelleme yapabilme, karşılaştırma, tümdengelim, vb.) kullanıp yeni bilgiler oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013; 5).

Akıl yürütme, eldeki bilgilere dayalı düşünüp, tüm faktörleri dikkatle inceleyerek bilimsel delilleri değerlendirip mantıklı bir sonuca varma sürecidir. Bir konuya dair mantıklı çıkarımlar yapabilenler yeni bir problemi bütün ayrıntılarıyla inceler, akıl yürütmeye dair tahmin ile varsayımlarda bulunur. Düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklar, bir takım sonuçlar elde eder ve bu sonuçları yorumlayabilir ve savunabilir (Umay, 2007). Akıl yürütme becerisini kullanabilen bireyler günlük hayattaki durumları ve sorunları daha iyi

analiz edebilirler (Olkun ve Toluk Uçar, 2007).

Bir konu hakkında akıl yürütebilen birey,

i. yeterince bilgiye sahiptir,

ii. yeni bir durumla karşılaştığında, her açıdan inceler, keşfeder, mantığa dayalı tahmin ve varsayımlarda bulunur,

iii. düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklar, bazı sonuçlar elde eder ve bu sonuçları savunabilir... (Umay, 2003)

Amsterlaw (2004)' a göre akıl yürütme çok kapsamlı içeriği sayesinde hayatın her alanında geniş bir bakış açısına sahip olmamızı sağlayan, bilinçli ve amaca yönelik bir takım işlemler gerektiren kompleks bilişsel aşamalardan biri olup onun sayesinde tercihler yapar, düşüncelerimize şekil verir ve problemlere çözüm buluruz. Öğrencinin öğrenmede aktif olması yani düşünmeyle, yorumlamayla problemin çözümüne ulaşması öğrenmenin kalıcı ve etkili olmasını mümkün kılar. Düşünceyi geliştiren ve sonuçları değerlendiren, sorgulayan öğrenciler matematiği daha anlamlı hale getirebilmektedir (NCTM, 2000).

Bütün akıl yürütmeler iki eylem barındırır; ilki gözlemlenen bazı kavramlardan genele varmak, diğeri ise genellemelerden belli olgulara ulaşmaktır. Bir bütünün parçaları arasındaki anlamlı ilişkiden yola çıkarak evrensel bir bilgiye ulaşma yöntemi tümevarım olarak adlandırılırken, genel bir yargının belli bir duruma uygulanmasında ise kullanılan akıl yürütme yöntemi tümdengelim olarak adlandırılır (Fathima ve Rao, 2008).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)'e göre okuldaki matematik muhteva ve kullanılan stratejiler şeklinde iki bölümden oluşur (2013). Kullanılan stratejilerde akıl yürütme, problemleri çözme, iletişim, bağlantı kurma ve aktarım; muhtevada ise sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme, verilerin analizi ve olasılık olarak gruplandırılmıştır.

Ortaokul matematik dersine ait öğretim programında, akıl yürütme becerilerinin programdaki önemine vurgu yapılmış fakat kazanımlarda yer verilmemiş olmasına rağmen tüm konularda bu becerinin dikkate alınması gerektiğine değinilmiştir (MEB, 2013). Buna bağlı olarak öğretim sürecinde somut materyal, bilişim teknolojileri, problem çözme etkinlikleri, öğrencilerin iletişim, bağ kurma ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye dair

alışmalara yer verilmesinin gerekliliğinden bahsedilmiştir. Akıl yürütme becerisi kazanmış öğrencide olması gereken özellikler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Elde edilen çıkarımların doğruluğu ve gerçekliğini savunabilme
- Mantiğa dayalı sonuçlar elde etme ve genellemelerde bulunabilme
- Matematiksel bir duruma dair analizleri yapabilme, örüntü ve ilişkileri kullanabilme ve açıklayabilme
- Yuvarlama, gruplandırma, basamak kullanma ve kendi geliştirdiği yöntemleri kullanarak işlem sonuçlarına göre tahminde bulunma
- Belirli bir başlangıç noktasına göre ölçümler yapıp, tahminde bulunabilme şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2013).

NAEP (2002)'e göre problem çözme muhtevasında matematiksel akıl yürütme de yer alır. Problem çözmede, akıl yürütme etkin bir rol oynar. Farklı kaynakların tanımından elde edilen verilere göre uzamsal düşünme, bağ kurma, tahminde bulunma, kararı açıklama, mantıklı sonuçlar elde etme ve savunma matematiksel akıl yürütme becerisinde sık kullanılan terimlerdir.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) (2003)'e göre bilişsel becerilerden olan matematiksel akıl yürütme,

Analiz: Verileri tanımlama ve veriler arasında bağlantı kurabilme, farklı biçimlerdeki verileri eşleştirebilme, parçalar arasında ilişki kurup anlamlı bir bütünlük sağlama,

Sentez: Verileri ilişkili bir şekilde bir araya getirip sonuca varma, matematiksel düşünceleri anlamlı bir şekilde bütünleştirme,

Genelleme yapma: Matematiksel anlamlı ilişkiler sonucunda elde edilen sonucu genel kavramlarla ifade etme,

Karar verme: Verilere dayalı varılan sonucun ispatla doğru veya yanlışlığının ispatlanması ve

Rutin olmayan problemleri zme: Benzer basit problemlerin çözüm tekniklerini daha karmaşık problemlerin çözümüne uyarlamak gibi becerileri kapsar (TIMMS, 2003).

Matematik sayıları, işlemleri, cebiri, orantıyı, geometriyi, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken akıl yürütmeyi, tahminlerde bulunmayı, örüntüleri keşfetmeyi,

sonuca ulaşmayı da öğretir. Matematiğin amaçlarından biri mantığı açıklanabilen ve ispatlanabilen mutlak doğruya ulaşmak olduğundan matematiksel akıl yürütme matematiğin temel yöntemlerindendir. Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini edinmesi ile üst seviyelerde akıl yürütme becerisi gerçekleşir. Akıl yürütme becerisi ile öğrenci, vardığı sonucun mantıksal dayanağını ve nedenini açıklayabilir, olayları farklı şekillerde ifade edebilir, farklı bakış açıları ile değerlendirebilir. Daha sonra edindiği bu öğrenme ve tecrübeyi yeni durumlara transfer edebilir. Akıl yürütme yardımıyla problemler daha başarılı şekilde çözülebilmektedir. Bu yüzden bu becerinin öğretilmesi aslında matematik öğretiminde öğrencilere verilmesi gereken beceriler arasında ilk sıralarda yer almakta ve matematik temeli oluşmasında olumlu katkı sağlamaktadır. Matematik öğretiminde iyi öğrenilen bilgiler hayatın her aşamasında varlığını sürdürüp yaşam savaşını kazanmakta önemli etken olacaktır.

2.3. Problem Çözme

Ülkemizde matematik programları ve değerlendirme standartlarına dair son çalışmalar, matematiksel problem çözme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi önemsemekte, bu becerileri gerçek hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilmeyi öncelikli hedef olarak belirlemektedir.

John Dewey, problemi, zihni karıştıran ve zihne meydan okuyan aynı zamanda inancı belirsizleştiren bir durum (Akt. Baykul ve Aşkar, 1987) olarak tanımlarsak problem çözme de problem durumunun açık bir şekilde tanımlandığı, belirsizlikten kurtulma, duruma dair anlamlandırma yapma olarak tanımlayabiliriz. Birey, bir problemle ilk defa karşılaştığında akli karışır ve buna bağlı olarak bireyin bu karışık durumdan kurtulma çabası problem çözme olarak tanımlanmıştır (Berkant ve Eren, 2013; Türnüklü ve Yeşildere, 2005).

Bireyin bir zorlukla karşılaştığında bunu aşmasında problem çözme önemli bir araç olup, eğitim öğretim açısından da önemli role sahiptir (Altun ve Arslan, 2006). Problem çözme aynı zamanda muhakeme yapma, yansıtıcı düşünme, analiz-sentez, eleştirel düşünme gibi birçok zihinsel faaliyeti de kapsar (Altun, 2006; Soylu ve Soylu, 2006). Bir problemin çözümünde uygun yöntemin seçilmesi, problemi anlama ve yöntemleri tanımayla alakalıdır. Problem çözenin etkili olabilmesi için problem doğru tanımlanmalı, ilgili bilgiler toplanmalı, çözüm stratejileri belirlenmeli ve en uygun olanı seçilerek uygulanmalı,

aşamaları ile gerçekleşmektedir (Kuzgun, 1992). Bir problemin çözümünde bazen bir, bazen de birden fazla strateji birlikte kullanılabilir (Gür ve Hangül, 2015). Ayrıca Lester (1994) de matematik problemlerinin çözüm sürecinin uzun olduğunu, problem çözme becerisinin de yavaş geliştiğini belirtmekte ve matematiğin basit işlemlerin hatırlanması veya öğrenilmiş yöntemlerin uygulamasından daha fazlasını kapsadığını belirtir.

Matematik öğretimi, bir konuya yönelik birden fazla örnek çözmek ya da öğretmen tarafından aktarılan yöntemlerin tekrarından ibaret değildir. Her problemin çözümü için farklı bir ya da birden fazla çözüm yolu olabilir ancak tüm problemlerin çözüm adımları benzerlik gösterir. Polya'nın (1973) problemler için belirlediği:

- problemi anlama,
- plan yapma,
- planı uygulama,
- değerlendirme olmak üzere dört aşamadan oluşan problem çözme adımları yaygın olarak kullanılmaktadır (Akt. Yıldırım, 2000).

Problem çözme hakkında farklı yorumlar olmasına rağmen alan yazında problem çözme aşamaları benzerlik gösterir. Tümünde problem çözmenin ilk aşaması problemi anlama şeklindedir. Bu da problemi anlamının önemini göstermektedir (Morales, 1998; Akt. Ulu, 2011; s.18). Bir öğrencinin problemi anlaması demek; problemde nelerin verildiği ile nelerin istendiğini belirlemesi, eksik veya fazla bilginin olması durumunda bunları aktarması, problemde süreç boyunca ne tür bilgilerin elde edileceğini saptaması ve problemi analiz etme sürecini içerir (Erümit, 2014; s. 14).

Aydoğdu ve Ayaz (2008; s. 592) problemin anlaşılması sürecini aşağıdaki sorular yoluyla sınıflandırmıştır:

Problemin anlaşılması basamağının iki sorusu vardır. Bunlar:

- *Problemde neler verilmiştir?*
- *Problemde neler istenmektedir?*

Öğretmen, öğrencilerin problemi anlayıp anlamadıklarını şu sorularla da kontrol edebilir.

- *Öğrenci problemi vurgu düzeyine uygun okuyabiliyor mu?*

➤ *Problemde eksik ya da fazla bilgi var mı?*

➤ *Problemleri olaylara ve ilişkilere uygun olarak şekil ve diyagram biçiminde gösterebiliyor mu?*

➤ *Problemleri parçalara (alt problemlere) ayırabiliyor mu?*

Öğrencilerde problem çözme becerisinin geliştirilmesi, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de bütün eğitim kurumlarının en önemli hedeflerinden biridir. Ülkemizde ilköğretim mezunlarından bazılarının ortaöğretime devam etmeden hayata atıldıkları ve günlük hayatta sürekli farklı problemlerle başa çıkma durumunda kaldığı dikkate alındığında problem çözme becerisinin ilköğretim kademesinde en iyi şekilde öğretilmesi, uygulanması ve geliştirilmesi kaçınılmaz olmaktadır (Baykul, 2009). Piaget'in bilişsel gelişim kuramına göre öğrencinin, soyut düşünüp bilimsel yöntem ve ispatlarla problem çözebildiği, soyut işlemler dönemi, ortaokul dönemine denk gelmektedir. Özellikle bu dönemde öğrencilerin, zihin yapılarını özümleme ve yeniden düzenleme yoluyla zenginleştirmelerine fırsat oluşturacak nitelikte problemlere ağırlık verilmesi zihinsel gelişim için izlenmiş doğru bir yol olur (Senemoğlu, 2010).

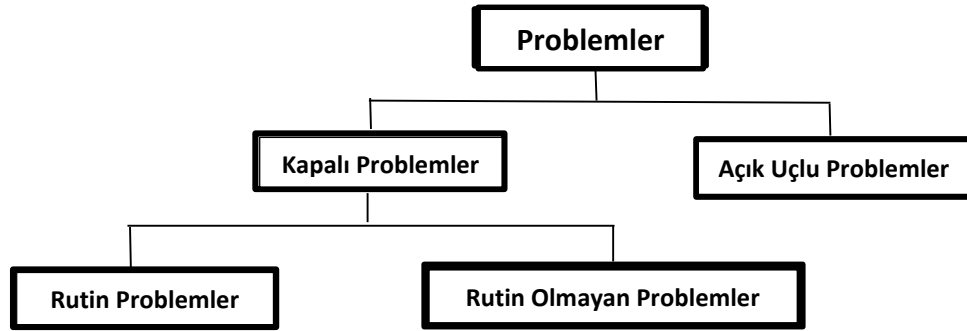
Bireylerin toplumsal hayata ve sürekli değişen dünya şartlarına uyum sağlaması, başarılı ve özgür olması için problem çözme becerisini edinmiş olması gerekmektedir (Kalaycı, 2001). Toplumumuz günlük hayatta karşılaştığı sorunların üstesinden gelebilen, problemleri çözebilecek donanıma sahip bireylere ihtiyaç duymaktadır (Aydoğdu ve Ayaz, 2008; s. 589). Bu sebeplerden ötürü öğretim programlarımızda problem çözmenin önemi sürekli vurgulanmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırladığı ortaokul matematik dersi öğretim programında problem çözmenin öneminden bahsedilmiş ve matematiğin genel amaçları arasında gösterilmiştir (MEB, 2013).

2.3.1 Rutin Olmayan Problemler

Rutin olmayan problemler işlem becerilerinin ötesinde, bazen bir soruda birden fazla yöntem ve bilginin kullanıldığı, verilerin organize edildiği, sınıflandırma ve ilişki kurma gibi becerilere sahip olmayı ve birtakım aktiviteleri peş peşe yapmayı gerektirir (Souviney, 1989; Akt. Erümit, 2014; s. 11). Polya, (1957) öğrencilere sadece rutin problemler çözdürmenin “affedilemez bir hata” olduğunu, bunu yapmanın öğrencileri “düş gücü ve yargı”dan yoksun bıraktığını belirterek rutin olmayan problemlere verdiği önemi göstermektedir (Akt. Yazgan

ve Bintaş, 2005).

Alan yazına göre problemler yapılan gözlem ve değerlendirmelere göre farklı sınıflandırılmalarına tabi tutulmuştur. Problemlerin farklı sınıflandırmalara sahip olması, Şekil 1’de gösterilmiştir (Erümit, 2014; s. 11):



Şekil 1. Problemlerin Sınıflandırılması (Erümit, 2014; s. 11)

Problemler, öncelikle sonucu tek bir doğru olan kapalı uçlu ve birden fazla sonuca sahip olan açık uçlu problemler olmak üzere ikiye ayrılır. Kapalı problemler ise düşünme şekli ve gayrete göre rutin(sıradan) ve rutin olmayan problemler(sıradışı) şeklinde ikiye ayrılır. Rutin problemler; matematik ders kitaplarında fazlaca yer edinmiş, daha çok işlem ağırlıklı olan dört işlem problemleri olarak bilinen problemlerdir. Yabancı alan yazında “word problem” ya da “story problem” olarak isimlendirilirler (Ulu, 2011; s.12). Rutin problemler yeni öğrenilen bilginin pekiştirilmesi ile sınırlı kaldığından matematiği öğrenmeye katkısı çok az olmaktadır (Tertemiz, Çelik ve Doğan, 2014; s. 12). Eğitimde sadece rutin problemlere yer verilmesi araştırmacılar tarafından eleştirilmektedir (Özdoğan ve Kula, 2007).

Altun (2015)’a göre matematik derslerinde karşılaşılan problemleri sıradan(rutin) ve sıra dışı(rutin olmayan) problemler olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Rutin problemler derslerde sıkça karşılaştığımız alış veriş, hareket, çevre, alan hesaplamak gibi kural uygulanarak ve gerekli işlemler yapılarak çözüme varılır. Rutin olmayan problemler ise daha dikkatli olmayı ve bazı stratejiler geliştirmeyi gerektirir. Bu problemlerin çözümünde örüntü aramak, liste hazırlamak, bölmek ve yönetmek, tahmin ve kontrol etmek, sondan başlamak, şema çizmek gibi çeşitli problem çözme stratejilerine rastlamak olasıdır (Altun, 2015). Öğrencilerin daha önce çözdükleri benzer bir problemden yola çıkarak yeni karşılaştıkları problemi çözmeleri mümkün olabilmektedir. Ancak öğrencilerin daha önce karşılaşmadıkları türden bir problem gördüklerinde ise, çözüme ulaşmak için problemi

anlamalı parçalara ayırma, bir şekil çizme, benzer basit problemlerden yararlanma ve çözümü kontrol etme gibi süreçleri kullanmada sıkıntı yaşadıkları görülmektedir. (Altun ve Arslan, 2006). Benzer bir sıkıntıda yapılan araştırmaların bazıları öğrencilerin gerçek hayattaki problemleri çözmek için gerekli matematiksel yaklaşımları sergilemede yetersiz kaldıklarını göstermiştir (Arslan ve Altun, 2007).

Rutin olmayan problemlerin çözüm sürecinde kullanılan bazı temel stratejileri aşağıda verilmektedir. (Altun, 2015)

- **Sistematik liste yapma:** Bazı problemlerin çözümü için rastgele seçim yapmak yerine ve bunları dikkatle zihninizde seçilmiş bir sıraya göre listelemek çözümü kolaylaştırır.
- **Tahmin ve kontrol stratejisi:** Bazı problemler de kullanılan bu strateji kesinlik içermeyen problemlerde kullanılır. Problemin cevabına dair tahmin yapılır daha sonra doğruluğu kontrol edilir. Cevap doğruysa problem çözülmüştür, değilse başka tahmine geçilir.
- **Diyagram çizme:** Geometri problemlerinde konuya dair, matematik problemlerinde temsili şemaların çizilmesi çözümü kolaylaştırmakla kalmaz, ilişkileri daha iyi görebilmemizi sağlar. Bu şemalara diyagram denir.
- **Bağıntı bulma (ilişki arama):** Bazı problemlerin çözümleri belirli bir kurala göre aritmetik, geometrik veya türeyiş kuralı daha değişik olan bir sıra oluşturduğu görülür. Böyle problemlerin çözümüne varmak için dizinin terimlerinin kuralını bulmak gerekir.
- **Tahmini hesap:** Bazı problemlerin tam sonucu yerine tahmini, yaklaşık değerini bulmak yeterlidir. Böyle durumlarda veriler en yakın alt ve üst değerlere yuvarlanır.
- **Denklem kurma:** Bazı problemleri çözerken bilinmeyen(değişken) kullandığımız ve bu değişkene bağlı olarak eşitlik yazma stratejisidir. En kısa haliyle denklem kurma stratejisi denir.
- **Benzer basit problemlerden yararlanma:** Sayısal verilerin çok büyük verildiği durumlarda daha küçük değerli basit halleriyle çözümlerin, büyük verili halini çözmek için fikir verdiği durumlarda kullanılan bir stratejidir.
- **Muhakeme etme:** Bir soru hakkında fikir üreterek sonuca ulaşma stratejisidir. Üretilen fikir uyuşmuyorsa yeniden fikir üretilerek çözüme ulaşılmaya çalışılır (Altun, 2015).

Problem çözme, konu alan bilgisiyle beraber duruma uygun bilişsel yöntemleri seçip kullanmayı gerektiren bir eylemdir. Problem çözme günlük hayatta her an kullandığımız bir beceridir. Matematik problemlerinin günlük hayatta karşılaşılan problemlerden farkı, çözümünde matematiksel bilgi ve yöntemlerin kullanılmasıdır. Problem çözme sürecinde öğrenilen bilgi ve bağlantılar, matematiksel düşünmeyi geliştiren en önemli özelliklerden biridir. Bu nedenle problem çözme eğitimleri, matematiksel düşünmeyi geliştirecek şekilde planlanmalı ve uygulanmalıdır. Öğrencilerin problem çözme ve bilişsel becerilerini geliştirmek, uygun problem çözme basamaklarını seçmek, uygulayabileceği yöntemleri kullanmak, öğrenme süreçlerini planlamak ile mümkündür. Böylelikle öğrencilerin problem çözme sürecinde başarılı olmaları, kendi keşfettikleri çözüm yollarına değer verildiğini hissetmeleri, matematikle baş edebilmelerini mümkün kıldığı gibi özgüvenlerinin de artmasını sağlar.

2.4. Yansıtıcı Düşünme

Yansıtıcı düşünmenin kökeni John Dewey'in yaparak-yaşayarak öğrenme kuramından gelmektedir. Dewey (1933) yansıtıcı düşünmeyi, belirsiz bir problemin çözümüne yönelik uygun ve gerçekçi çözümler bulmaya çalışan amaçlı ve tutarlı düşünme şekli olarak tanımlamıştır (Akt. Ekiz, 2006). Ergen (2014) yansıtıcı düşünmeyi yapılandırmacı eğitimi temel alan, empati duygusunun yoğun olduğu ve sorgulayıcı bir tutumla yaratıcılık esaslı problem çözme eylemlerinin tümü (284), Lee (2005) ise bireyin kendi öğrenmesi ile bunun farkında olmasının özel bir hali olarak tanımlamaktadır. Yansıtıcı düşünme, bireyin kendi yaşantısına yönelik içsel düşünmesi, öğrenme ve düşünme sürecine dair sorgulama ve değerlendirme yapması ve bu süreç sonunda sorunları gidermek için nasıl bir yol izlemesi gerektiğini düşünmesidir (Ersözlü, 2008).

Bazı araştırmacılara göre, yansıtıcı düşünmenin bir problemin ardından ortaya çıkacağı düşüncesi ışığında, çalışmalarında problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini ele almışlardır (Bayrak ve Usluer, 2011; Kızılkaya ve Aşkar, 2009; Yenilmez ve Turgut, 2016). Problem çözme sürecinde yansıtıcı düşünme üç boyutta ele alınmış olup sorgulama, karşılaşılan bir probleme dair çözüm arama süreci; değerlendirme, problem çözümünde yapılan eylemlerin çözümlenerek doğru ve yanlışları belirlemesi; nedenleme, problem çözümünde yapılan eylemlerin nedenini, neden- sonuç bağlamında inceleme olarak ifade etmişlerdir. (Kızılkaya ve Aşkar, 2009).

Dewey (1991)' e göre yansıtıcı düşünme beş aşamadan oluşmaktadır. Bu beş aşama, öneriler, problem, hipotez, akıl yürütme ve test etmedir. Bu aşamalar belli bir sırada olmak zorunda değil fakat yansıtıcı öğrenme sürecini şekillendirmek için birbirleriyle uyumlu olmalıdırlar. Bu aşamalar:

- Problem, hissedilen veya tecrübe edinen zorluk,
- Öneriler, olası çözümleri ifade eden seçenekler,
- Hipotez, verilen bir önerinin nasıl izlenmesi gerektiği,
- Akıl yürütme, bilgi, düşünce şekli ve önceki öğrenmeler arasındaki bağıntı ve
- Test etme, hipotezin kabul ya da reddedilmesi şeklindedir (Dewey, 1991; Akt. Tepe ve ark., 2016).

Yansıtıcı düşünme, üst düzey öğrenme yöntemlerinden olup öğrencinin aktif olarak katıldığı öğrenme ortamından kendi deneyimleriyle bilgi edinmesini ve bu bilgileri başka duruma aktarabilmesini sağlayan düşünce şekli olarak ifade edilebilir. Kişinin kendi bilgisine inanarak ve güvenerek sorunun çözümüne ulaşmaya dair ürettiği çözüm süreci olarak ta ifade edilebilir. Yansıtıcı düşünme, olaylara karşı olumlu inanç ve duygu geliştirmeyi amaçlar. Yansıtıcı düşünmenin sorun çözme süreci olduğu düşünüldüğünde, bu düşünce şeklinin gerçekleşebilmesi için öğrencinin problem ile karşılaştırılması gerektiği söylenebilir.

2.5. Matematikle Baş Etme

Problem çözmeyi bir sorunla başa çıkmak için geliştirilen çözüm yolları olarak tanımlayan araştırmacılar bulunmaktadır. D'zurilla ve Goldfried (1971) problem çözmeyi, ilk olarak sorun içeren bir durumla karşılaşıldığında başa çıkmak için farklı çözüm seçenekleri sunan ve daha sonra bu seçenekler arasından en etkili yanıtı seçme ihtimalini artıran bir davranışsal süreç olarak tanımlamışlardır (Akt. Taş ve Deniz, 2018). Birey, sorunu çözmek için kendi iç dünyasında yansıtıcı düşünme gibi çeşitli üretken yollar geliştirse de buna karşın yine iç dünyasında ve dışsal faktörlerin etkisiyle kaygı, başa çıkma gibi etkenler bireyin çözüme ulaşmasına etki edebilmektedir.

Matematik kaygısı ilk olarak Dreger ve Aiken (1957) tarafından “matematik ve aritmetik alanına karşı sergilenen duygusal tepkiler sendromu” olarak tanımlanmıştır (Akt. Baloğlu, 2001, s. 61). Matematik kaygısını anlamak ve kontrol edebilmek, öğrenim ve öğretim sürecini daha verimli geçirmeyi mümkün kılabilir.

Matematik kaygısının oluşmasına neden olan birçok etken bulunmaktadır. Hadfield ve McNeil (1994) matematik kaygısına neden olan faktörleri çevresel, zihinsel ve kişilik faktörleri olarak üç grupta ele almaktadır. Çevresel faktörler; ebeveyn baskısı, olumsuz sınıf deneyimleri, duyarsız öğretmenler, sınıfta derse katılımın olmaması, matematiğin katı kurallarla sunulması, zihinsel faktörler; öğretim tekniği ile öğrencinin öğrenme stilinin bağdaşmaması, öğrencinin tutumu, sebat gösterememesi, matematik yeteneğini eksik bulması, kendinden şüphe duyması ve kişilik faktörleri ise çekingenlik, soru sormaktan kaçınma, düşük özsaygı ve matematiğin erkeklerin yapabileceği bir ders olma düşüncesi olarak belirtilmektedir (Akt. Akinsola, 2008, s. 83). Aşkar (1986)’a göre tutumlar, duyuşsal özellikteki davranışlarda yer alan, doğrudan gözlem olanağı tanımayan psikolojik yapılardır ve tutum ile başarı birbirini karşılıklı etkilemektedir.

Matematik kaygı sürecinin ve sonuçlarının olumsuz etkilerine karşılık kaygıyı kontrol edebilmenin sonuca olumlu etkisinin olabileceği de varsayılmaktadır. Cemen (1987) matematik kaygısını, matematik içerikli durumların öz-saygı tarafından tehdit olarak algılanması sonucu buna verilen tepki durumu olarak ifade etmiş ve bireysel, durumsal ve çevresel nedenleri içeren süreç olarak ele alan bir kaygı modeli oluşturmuştur. Bu modelde kaygı, psikolojik belirtileri ile bu nedenlerin bir etkileşimidir. Buna göre, bilişsel etkinlikler süresince kaygı ile mücadele sonucu kararlar alınır. Şayet özsaygı güçlü ve belli bir soru ya da görev ile bağlantılı güvene sahipse o zaman birey kaygı ile başa çıkabilir ve onu soruya ya da göreve yönlendirebilir. Böyle bir durumda kaygı, performansa yardım edebilir. Eğer birey kaygıyı kontrol etme yeterliliğine sahip değilse o zaman da kaygı, performansı azaltabilir (Cemen, 1987). Benzer durum başa çıkma içinde geçerli olabilmektedir. Folkman ve Lazarus (1998) stresle başa çıkmayı, bireylerin bir sorunla karşılaştıklarında iç ya da dış talepleri yönetebilmek için kendi kendilerine ürettikleri ve geliştirdikleri bilişsel ve davranışsal çabalar olarak tanımlamaktadırlar. Başa çıkmanın, belli bir kaygıya dair etkiyi azaltan, denge bulma aracı olarak kabul edildiği iddia edilmektedir (Frydenberg ve Lewis, 1993). Bu iddiaya göre, başa çıkma, sorunu etkin bir şekilde çözmeye çalışarak veya sorunu

bir çözüm aramadan değiştirerek başarabilir.

İnsanlarda matematiğe yönelik farklı duygusal tepkiler vardır. Kimi insanlar problem çözmeyi, mücadele etmeyi yani matematiği, içeriğini ve stratejilerini çok severken kimileri de aksine bu sebeplerden ötürü sevmemektedir. Buna dair Hannula (2005) matematiğe karşı duyuşsal yaklaşımı ve matematiksel düşünme ile öğrenmeyi, iç içe geçmiş durumda olduklarını ifade etmektedir (Akt. Dede ve Dursun, 2008).

Öğrencilerin matematiğe dair kaygılarını kontrol altında tutarak matematikle başa çıkmalarının farklı yöntemleri vardır. Ader ve Erktin (2012)'e göre problem çözmeye odaklanarak başa çıkmada, öğrencinin kendi kendini motive etmesi, çözüme odaklı mantıksal çıkarımlar yaparak süreçte aktif rol üstelenmesi söz konusudur. Başkalarını referans alarak başa çıkma yöntemi, öğrencinin sosyal çevresindeki bireylerden destek alarak, başkalarına atıfta bulunarak, problemi çözebileceğine olan inancını artırmasıdır. Matematikle baş etmenin bir diğer yolu üretken olmayan baş etme yani öğrencinin endişelenme, kendini suçlama gibi duygu odaklı veya dine sığındığı bir çözüm yoludur (Ader ve Erktin, 2012).

Matematik, bilimsel ve teknolojik keşiflerimizin çoğunun temelidir diyebiliriz. Bunun yanında birçok öğrenci için sevmeme ve kaygıdan öte, korkuya kadar değişen duyguları uyandıran bir bilim dalıdır. Matematik kaygısı ve daha şiddetli şekli olan matematik fobisi, birçok öğrencinin matematiğin bütünleyici bir rol oynadığı, daha zorlayıcı disiplinleri incelemesini engelleyebilmektedir. Matematik kaygısının oluşma nedenleri arasında başaramama ya da yetersiz başarıma hissinin oluşması, değer görmeme düşüncesi, sosyal çevrenin baskısı, öğretmeninin baskıcı tutumu gibi faktörler olabilir. Başa çıkma, olumsuz bir durumun etkisini olumlu bir düzeye getirip orda tutabilmeyi öğrenmek olarak ifade edilebilir. Matematik kaygısı ve korkusundan sıyrılıp olumlu düşüncelerle, kendine özgü yöntemlerle ve planlı çalışmayla birey matematikle başa çıkabilir.

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde matematiksel akıl yürütme, problem çözme, yansıtıcı düşünme ve matematikle baş etmeyle ilgili yurt içinde ve yurt dışında gerçekleştirilen bazı araştırmaların özetine yer verilmiştir.

2.6.1. Matematiksel Akıl Yürütme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar

Çetin (2009) tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin amacı 8. Sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışma, Konya ilinde toplam dokuz ortaokulda, 8. Sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen 344 öğrencinin katılımıyla yapılmıştır. Araştırmada “Orantısal Akıl Yürütme Beceri Testi” ve “Denklemler Testi” olmak üzere iki test kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, orantısal akıl yürütme testinin alt boyutlarından niceliksel ve niteliksel karşılaştırma, ters orantı ve verilmeyeni bulma ile denklem ortalamaları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla beraber orantısal akıl yürütme becerisinin, denklem çözme başarısını pozitif yönde yüksek derecede etkilediği görülmüştür.

Kaya, Keşan, İzgiol ve Erkuş (2016) tarafından yapılan araştırmanın amacı, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel muhakeme (akıl yürütme) becerilerine yönelik başarı düzeylerini belirlemektir. Çalışmanın yöntemi nicel olup örneklemini 76 erkek 70 kız olmak üzere toplam 146 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı ise Kaya (2015) tarafından geliştirilen ve cebirsel muhakeme becerisini belirlemeye yönelik yedi boyuttan oluşan Cebirsel Muhakeme Değerlendirme Aracı (CMDA) kullanılmıştır. Cebirsel Muhakeme Değerlendirme Aracı, 16 çoktan seçmeli, 22 tane de açık uçlu olmak üzere toplam 38 sorudan oluşmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre cebirsel yapıları/ilişkileri kavrama ve kullanma becerileri hariç aynı verilerle farklı cebirsel ifadeleri kullanma, uygun cebirsel akıl yürütmeyi belirleme, cebirsel ifadelere dair çıkarımlarda bulunma, çıkarıma dair cebirsel işlemleri yapma, sonucun doğruluğu ve çözüm yolunu belirleme ile rutin olmayan problemleri çözebilme becerilerine ait test puanlarının düşük ya da orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca bütün alt boyutlara göre kız ve erkek öğrencilerin cebirsel muhakeme becerileri arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Poçan, Yaşaroğlu ve İlhan (2017) yaptığı araştırmanın amacı, ortaokul 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme beceri düzeylerini belirlemek ve bazı değişkenlere göre incelemektir. Araştırmada nicel araştırma yönteminin tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak birinci bölümü demografik özellikleri içeren form ve ikinci bölümü ise matematiksel akıl yürütme ile ilgili 20 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan araştırmacılar tarafından geliştirilmiş “Matematiksel Akıl Yürütme Beceri Testi” kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılaşmayı ölçmek için bağımsız örneklem t-testi; anne-baba eğitim durumuna göre farklılaşmayı test etmek için ANOVA testi yapılmıştır. Araştırmanın bulguları; ortaokul öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme becerilerinin orta seviyede olduğu, anne-baba eğitim durumlarına göre öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerinin anlamlı bir şekilde farklılaştığı, ancak bu farklılığın sadece ortaokul-üniversite düzeyleri arasında olduğu görülmüş, diğer düzeyler arasında ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sınıf düzeyi, cinsiyet ve kardeş sayısına göre ise anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Öz ve Işık (2018) tarafından yapılan bu araştırma ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenleği bölümünü okuyan öğretmen adaylarıyla, matematiksel muhakeme (akıl yürütme) düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, toplam 174 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada nicel araştırma yaklaşımından tarama yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği” kullanılmış olup iki aşamalı olarak 20 adet çoktan seçmeli ve altı adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Verilerin analizi için teste verilen cevaplar tek tek incelenerek her öğrenci için matematiksel muhakeme puanları bulunmuştur. Sonuçlara göre; iki bölümün matematiksel akıl yürütme beceri düzeylerinin orta düzeyde, puanlar ortalama yönünden incelendiğinde, ortaöğretim öğrencilerinin ilköğretim öğrencilerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca ölçek boyutları dikkate alındığında, çözüm yolu ve sonucun doğruluğuna karar verebilme ile çözüme dair mantıklı tartışmalar geliştirebilme ve rutin olmayan (sıra dışı) problemleri çözebilme boyutları incelendiğinde doğru yanıtlama yüzdesinin düştüğü, fakat çoktan seçmeli soruların doğru yanıtlama yüzdesinin yüksek olduğu görülmüş. Ayrıca aynı boyuta ait çoktan seçmeli sorunun doğru yanıtlama yüzdesi yüksek iken rutin olmayan problemi hiçbir katılımcının çözemediğı görülmüştür. Öğrencilerin az bir kısmının doğru strateji seçerek doğru sonuca ulaştığı, bir kısmının doğru strateji seçmesine rağmen uygulama

kısımında başarılı olamadıkları, genel olarak matematiksel akıl yürütme yeteneklerinin yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır. Geleceğin öğretmenlerine matematiksel akıl yürütme becerilerinin gelişimini sağlayacak şekilde öğrenimlerinde destek verilmeli önerisi sunulmuştur.

2.6.2. Problem Çözme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar

Korkut (2002), bu araştırma ile lise öğrencilerinin problem çözme beceri düzeylerini, bazı değişkenlere göre belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini normal ve süper lise gibi iki farklı okul türünden seçilen 239'u kız, 155'i erkek olmak üzere toplam 394 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Problem Çözme Envanteri ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Araştırmada okul türü, yaş, cinsiyet, annenin eğitimi ve işi, babanın eğitimi ve işi, ayrıca öğrencilerin sosyal olarak sıkıntısını konuşabildiği ve anlayabilen kişilerin kimler olduğu sorularak değişkenler bu yönde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre cinsiyet, okul türü, yaş, babanın işi, bireylerin sorunlarını konuştukları ve anlaşıldıkları kişilerin kimler olduğu değişkenlerinin problem çözme becerilerine etkisinde anlamlı fark yaratmaktadır. Kızların problem çözme yollarını daha fazla kullandıkları, sorunlarını arkadaşlarıyla paylaşan öğrencilerin anne babasıyla paylaşanlardan ve literatürdeki benzer çalışmaların aksine yaşları küçük olanların yaşları büyük olanlardan daha fazla problem çözme becerisine sahip oldukları gibi bulgular elde edilmiştir. Öğrencilerin annelerinin işi, anne ve babalarının eğitimleri değişkenlerinin ise problem çözme becerilerini değerlendirmelerinde fark yaratmadığı elde edilen diğer sonuçlardır.

Bu araştırmada Özsoy (2005) ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri ile matematik ders başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Ankara İlinin Çankaya İlçesinde bulunan iki ilköğretim okulunun 5. Sınıflarındaki iki şubeden toplam 107 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın problem ve alt problemlerine ilişkin verileri elde etmek için çoktan seçmeli testten oluşan “Matematik Başarı Testi” ile “Problem Çözme Beceri Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; ilköğretim 5. Sınıf problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca matematik başarısı düşük öğrencilerin problem çözme becerilerinin de iyi olmadığı, özellikle problemi çözme testindeki problemi anlama boyutunda başarılı olmalarına rağmen plan yapma, planı

uygulama (işlem) ve kontrol soru bölümlerinde diğer öğrencilere oranla başarısız oldukları görülmüştür. Matematik başarı düzeyi yüksek öğrencilerin problem çözme becerileri de yüksek olmasına rağmen bu öğrencilerin de planı uygulama ve kontrol soru bölümlerinde iyi bir başarı elde edemedikleri gözlenmiştir. Orta düzeydeki öğrencilerde ise özellikle planı uygulama bölüm sorularında başarılı olamadıkları gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin matematik başarılarını artırmak için problem çözme becerilerini oluşturan davranışlara ağırlık verilip geliştirilmesi sağlanmalıdır.

Salleh ve Zakaria (2009) tarafından yapılan çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin problem çözme yeteneklerini ve tutumlarını belirlemektir. Çalışmada 52'si erkek, 55'i bayan toplam 107 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmada tutum ölçeği ve sıra dışı problem çözme testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda problemi anlama, doğru cevabı yazabilme ve problem çözme tutumu ile cinsiyet arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Ölçeklerden elde edilen "problemi anlama", "stratejiyi planlama" ve "uygun stratejiyi seçme" puanları yüksek çıkmıştır. "cevabı yazabilme" puanı ise orta seviyeli bir puandır. Yine elde edilen veriler göstermiştir ki öğrenciler problemin ne sorduğunu, çözüme yönelik neler gerektiğini belirleyebilmişlerdir. Uygun stratejiyi seçip planlayabilmişlerdir. Araştırmacı lise öğrencilerinin problem çözmeye yönelik pozitif algılarının olduğunu tespit etmiştir. Öğrenciler verilen herhangi bir problemi severek çözmüşler, zor sorularda bile çözüme varmak için uğraşmışlardır. Öğrencilerin üst düzey özgüvene sahip oldukları ve zor problemi çözdüklerinde rahatlama hissiyatına vardıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi için uygun strateji belirleyebilmeli, kritik ve yaratıcı düşünebilmeleri için rehberlik etmelidirler. Öğretmenler öğrencilerin sıra dışı problem çözme becerilerinin gelişmesi için çaba göstermeli ve böylece öğrenciler mezun olduktan sonra sosyal hayattaki sorunlarla baş edebilmeyi öğrenebilmektedirler.

Mabilangan, Limjap ve Belecina (2011)'nın yaptığı çalışmanın amacı lise öğrencilerinin sıra dışı problem çözümündeki seviyelerini belirlemektir. Çalışmayı oluşturan grup, bir lisede rastgele seçilen üstün zekâlı öğrencilerden 3 erkek 2 kız toplam 5 öğrencidir. Krulik ve Rudrick'in kitabında yer alan 12 adet sıra dışı problem kullanılmıştır. Seçilen bu problemlerin özelliği çözümlerinde farklı stratejiler kullanılarak çözümleridir. Öğrencilerin çözümlerine bakıldığında problem çözme stratejilerinden dört tanesinin daha çok şekil ve diyagram çizme stratejisi kullandıkları tespit edilmiştir. Tablo yapma, sistematik

liste yapma ve benzer basit problemlerin çözümünden faydalanma öğrencilerin diğer yararlandığı stratejilerdir. Araştırmacı elde ettiği verileri (öğrenci çözümleri) yorumlamada “Oregon Matematik Problem Çözme Rubriği”ni kullanmıştır. Bu rubriğe göre öğrencileri yetenekli (uzman), geçici (orta seviye), acemi (çaylak) olarak sınıflandırmıştır. Puanlar değerlendirildiğinde; 5 öğrenciden 3’ü uzman, 1’i orta seviye ve 1’i acemi sınıfında yer almıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilere fırsat verilirse daha önce çalışmadıkları ve bilgi sahibi olmadıkları farklı problem çözme stratejilerinde ve sıra dışı problemlerde başarılı olabilecekleri kanısına varılmıştır. Öğrencilerin belirttikleri inançlara dair sonuçlar tümdengelimli bulunmuş olup beklentileri ise motivasyonel inançları ve güvenliği içermektedir. Akıl yürütmeye dair farklı yaklaşımlar bulunmuş olup görevler, algoritmaların taklit edilmesinden öte bir beklenti içerisinde tasarlansa da öğrenciler bu yöntemi kullanmalarına rağmen başarılı olamamışlardır.

Bu alandaki çalışmalardan bir diğeri de Yazgan (2013) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, liselerde sıra dışı matematik problemini çözme ve giriş sınavlarındaki (LYS) başarıya olan katkıları incelenmiştir. Öğrencilerin sıra dışı matematik problemi çözme yetenekleri ölçülürken bunun için dokuz tane sıra dışı matematik problemi 144 lise öğrencisine uygulanmıştır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin LYS puan sonuçları incelenmiştir. PST (problem-solving test) nicel ve nitel öğrenci analizleri, öğrencilerin verilen sıra dışı soruları başarıyla çözebildiklerini ve müdahale edilmeden farklı stratejiler kullanabildiklerini ortaya koymuştur. Daha da önemlisi PST ve LYS puanlarının Pearson karşılıklı-bağıntı(korelasyon) katsayıları, lise öğrencilerinin üniversite giriş sınavındaki başarıları ve sıra dışı matematik problemi çözme becerileri arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Nitel kanıtlarla beraber, bu bulgular sıra dışı matematik problemi çözmenin üst düzey düşünme becerileri gerektirdiği ve bu tarz soruları çözebilen öğrencilerin kritik ve yaratıcı düşünme becerilerini dil ve fen gibi alanlarda kullanabildiklerine işaret etmektedir.

Ersoy ve Güner (2014) tarafından yapılan “Matematik Öğretimi Ve Matematiksel Düşünme” adlı araştırmanın amacı problem çözme becerileri ile matematiksel düşünme düzeylerini araştırmaktır. Çalışma, Samsun On Dokuz Mayıs Üniversitesinde okuyan sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarından (3.sınıf) 46 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışma durum çalışması olup, 13 haftalık süreçte öğrencilere problem çözme becerilerini geliştirmek

amacıyla Polya'nın (2004) dört basamaktan oluşan problem çözme adımları anlatılarak problem çözme stratejileri tanıtılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları Posamentier ve Krulik (1998) tarafından geliştirilen iki problem ile Ersoy (2012) tarafından geliştirilen “Matematiksel Düşünme Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin olumlu etkilendiği ve uygun strateji seçebilme, uygulayabilme becerilerinde pozitif yönde artış olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme becerilerinin matematiksel düşünme üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir.

Özgen, Ay, Kılıç, Özsoy ve Alpay (2017) yapmış oldukları çalışmayla, ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik başarı notu ve matematiği günlük hayatta kullanma algısına göre öğrenme stillerini ve matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarını incelemeyi ve bununla beraber öğrenme stillerinin, matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarına etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma betimsel araştırma yöntemlerinden alan taraması modeli ile yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini, dört ortaokulun 5., 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören 725 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma bulgularına göre; ortaokul öğrencilerinin yerleştiren ve değiştiren baskın öğrenme stillerine sahip oldukları, cinsiyete göre öğrenme stilleri ve sınıf düzeyine göre ise problem çözmeye yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Bununla beraber öğrencilerin matematik başarı notu ve matematiği günlük hayatta kullanma algısına göre öğrenme stilleri ve problem çözmeye yönelik tutumları arasında anlamlı bir şekilde farklılık gözlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin matematik problemleri çözmeye yönelik tutumları olumlu hal aldıkça başarının da yükseldiği gözlenmiştir. Ayrıca matematiği günlük hayatta kullanma algıları değişen öğrencilerin öğrenme stillerinin de değiştiği belirlenmiştir.

İncebacak ve Ersoy (2018) çalışmalarında yaratıcı problem çözme etkinlikleri ile öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin geliştirileceğini amaçlayarak çalışmanın temelini oluşturmuşlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Karadeniz bölgesindeki iki ilden rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen toplam 72 öğrenci oluşturmaktadır. Price (2006) tarafından geliştirilen bir yaratıcı problem kullanılarak veriler toplanmıştır. Veri analizinde, problemlerin çözümleri için Mumford ve diğ. (1991)'nin yaratıcı problem çözme adımları dikkate alınarak incelenmiştir. Araştırma nitel olup içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak, ortaokul öğrencilerinin ilk defa yaratıcı problem ile karşılaşmaları sebebiyle

biraz zorlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca; öğrencilerin problem yapılandırma, kategori belirtme ve veri kodlama aşamasında zorlandıkları görülmüştür.

2.6.3. Yansıtıcı Düşünme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar

Kaplan, Doruk ve Öztürk (2017)'ün yaptığı çalışmanın amacı üstün yetenekli öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini incelemektir. Araştırmada karma yaklaşım benimsenmiştir. Çalışmanın nicel kısmı Gümüşhane ilinde öğrenimine devam eden 31 üstün yetenekli öğrenci, nitel kısmında ise bu öğrenciler arasından problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine göre seçilen 6 üstün yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, araştırmaya katılan üstün yetenekli öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin “çoğu zaman” düzeyinde olduğu ve öğrencilerin problem çözme süreçlerinde nedenleme ve değerlendirme becerilerini yoğun bir şekilde kullanmalarına rağmen sorgulama becerilerini daha az kullandıkları tespit edilmiştir.

Kurtuluş ve Eryılmaz (2017) yaptıkları çalışmanın amacı, matematik öğretimini ve matematiksel kavramları içerisinde barındıran matematik öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği bölümlerindeki öğretmen adaylarının matematik dersindeki akış durumları ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışma, toplam 186 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği” ve “Matematik Dersinde Akış Ölçeği” kullanılmıştır. Çalışmanın deseni, kesitsel araştırmadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarının probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arttıkça matematik dersinde akış yaşamaları da artmakta, matematik dersindeki kaygı durumları da azalmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik derslerinde sıkılmaları ile probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Albayrak ve Şimşek (2018) çalışmalarında problem çözme temalı olarak öğrencilerin matematiğe karşı inanç ve yansıtıcı düşünce becerilerinin matematiksel başarılarına olan yordama gücünü incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmış olup örnekleme, bir üniversitenin İlköğretim Matematik Öğretmenliği

bölümünde öğrenimine devam eden 143 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre problem çözmeye ilişkin inancın alt boyutları olan matematiksel beceri, matematiğin yeri, problemi anlama, matematiğin önemi ve problem çözme becerisi ile yansıtıcı düşünme becerisinin alt boyutları olan sorgulama, değerlendirme ve nedenleme değişkenlerinin, öğrencilerin matematik başarısındaki toplam varyansın yaklaşık %18'ini açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca problem çözmede yansıtıcı düşünce becerisi alt boyutlarından sadece nedenleme değişkeninin matematik başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu diğer değişkenlerin tek başlarına önemli bir etkiye sahip olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

2.6.4. Matematikle Baş Etme İle İlgili Yapılmış Araştırmalar

Skaakvik (2018) yapmış olduğu araştırmada öğrencilerin matematikteki önceki notları, matematik derslerinde başarı hedef yönelimleri, matematik kaygıları ve matematik derslerinde başa çıkma stratejileri arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya katılan 939 ortaokul öğrenciyle, üç başarı hedefi oryantasyonu (ustalık hedefleri, performans-yaklaşım hedefleri ve performanstan kaçınma hedefleri) ve iki başa çıkma stratejisi (problem odaklı ve kendini koruma stratejileri) araştırıldı. Çalışma kesitsel bir anket olarak tasarlanmıştır. Veriler yapısal eşitlik modellemesi ile analiz edildi. Elde edilen verilere göre üç hedef perspektifi ile iki başa çıkma stratejisi arasındaki korelasyon düşük çıkmış, bir ustalık hedefi perspektifi, uyarlamalı probleme odaklı başa çıkma stratejilerinin kullanımını kuvvetle öngörürken, bu bakış açısı matematik kaygısının daha düşük seviyelerini ve daha kötü durumdaki kendi kendini koruyucu başa çıkma stratejilerinin daha az kullanımını öngörmüştür. Bir performanstan kaçınma hedefi perspektifi, matematik kaygısının daha yüksek olduğunu ve kendini koruyucu başa çıkma stratejilerinin daha fazla kullanıldığını öngörmüştür. Performans yaklaşımı hedefleri ile matematik kaygısı ya da kendi kendini koruyucu başa çıkma stratejileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Önceki matematik notları, ustalık hedefleri ve performans yaklaşımı hedefleri ile pozitif, performanstan kaçınma hedefleri ve matematik kaygısı ile negatif olarak ilişkilendirilmiştir. Notlar ve başa çıkma stratejileri arasında doğrudan bir ilişki bulunamamıştır.

Alanyazın ve son yıllarda ülkemizde yapılan merkezi sınavlar incelendiğinde öğrencilerin daha çok yorumlama, yansıtma, akıl yürütme, analiz yaratma gibi üst bilişsel yöntemleri kullanmalarını gerektiren soru içeriğine sahip oldukları görülmektedir. Sınavın

amacının ve uygulama şeklinin böyle olması, matematiksel akıl yürütme, problem çözme ve yansıtma becerilerine verilen önemin artmasına katkı sağlamaktadır. Matematik eğitiminde farklı yöntem ve tekniklerin kullanımı öğrenmeye katkı sağlayabileceği gibi öğrencilerde akıl yürütme, problem çözme, tahminde bulunma, yaratma ve yansıtma gibi birçok öğrenme becerisinin gelişimine de katkı sağlayabilir.

Öğrenciler matematiksel problemlerin çözüm sürecinde soruyu anlama ve ifade etme gibi zorluklarla da karşılaşabilmektedir. Bu yüzden okulda ders başarısı yüksek olan öğrencilerin çoğunun merkezi sınavlarda beklenen başarıyı gösteremediği görülmektedir. Bu durumun en başlıca nedenleri arasında öğrencinin problemin çözümü sırasında bilgilerini düzenleyip yansıtamadığı gelmektedir. Bu ve buna benzer sebeplerin biraraya gelmesiyle ülkemizin matematik başarısı hem ulusal hem de uluslararası düzeydeki bir çok değerlendirmeye göre yeterli bulunmamaktadır. Bu düşük başarının nedenleri arasında eğitim öğretim kaynaklı problemler ile beraber bireyin matematik dersine yönelik psikolojik tepkileri de gösterilmektedir. Öğrencinin başaramama duygusuyla birlikte matematik dersine yönelik kaygı düzeyi artmakta ve bu durum matematikle baş edebilme düşüncesine de etki etmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin kaygı düzeylerini kontrol altına alıp alamamalarına göre matematikle baş etme düzeylerinin başarıya ulaşmada etkili olabileceği öngörülmüştür.

Alanyazın incelendiğinde yapılan araştırmaların büyük bir bölümünün sadece akıl yürütme, problem çözme veya yansıtıcı düşünme ile ilgili olması ve matematikle baş etme yönteminin literatürde ölçek çalışması dışında bulunamamasından dolayı matematikle baş etme ve problem çözümüne yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematiksel akıl yürütme arasındaki ilişkinin incelenmesinin literature katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

3. YÖNTEM

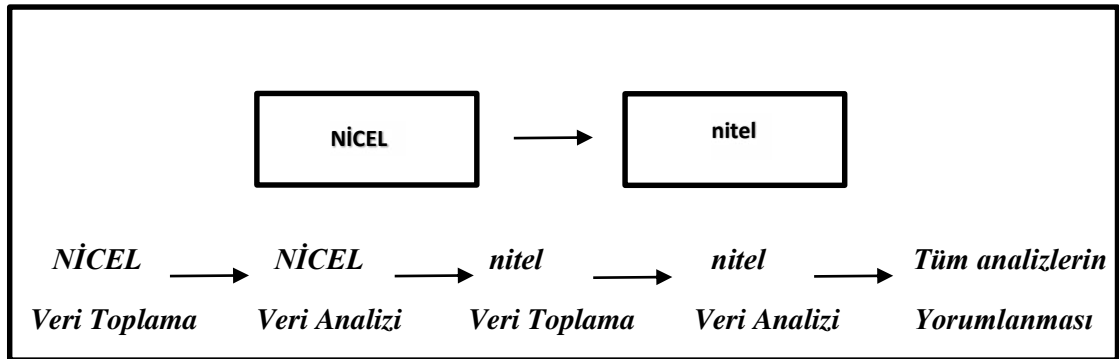
Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, veri toplama araçlarının hazırlanma ve uygulanma aşamaları ile toplanan verilerin analiz edilmesi sürecinde yapılan işlemler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir

3.1. Araştırmanın Deseni

Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi, hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerini birleştiren bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2003; Akt. Gökçek, 2016). Karma yöntemin amacı çoğunlukla bir düşünceyi doğrulamak veya desteklemek değil, kişinin olaya dair anlayışını genişletmektir (Onwuegbuzie ve Leech, 2004).

Bu araştırmada Creswell (2003)'ün karma yöntemler için geliştirdiği altı tasarımdan biri olan Sıralı Açıklayıcı Tasarım benimsenmiştir. Sıralı açıklayıcı karma yöntemler, araştırmacının nicel çalışmanın sonuçlarını analiz ettikten sonra bu sonuçları nitel araştırmayla daha detaylı bir şekilde açıklamak için tekrar yapılandırmasını içeren bir desendir. Creswell (2003)'ün karma yöntemde altı temel tasarımından biri olan araştırmaya ait tasarım Şekil 2' de verilmiştir.

Şekil 2. Araştırma deseninin tasarımı



Not: → işareti sıralı araştırmalar, büyük harflerin önceliğin daha yüksek, küçük harfler ise önceliğin daha düşük olduğunu belirtir.

Şekil 2. Araştırmada kullanılan karma yapı Sıralı Açıklayıcı Tasarım (Creswell, 2003; Akt. Gökçek, 2016)

Şekil 2’de gösterilen sıralı açıklayıcı tasarımda baskın olarak nicel veriler toplanıp, analiz edildikten sonra nitel veriler toplanır, nitel veri analizi yöntemleri kullanılarak analiz yapılır. Genellikle öncelik nicel verilerdedir (Creswell, 2003; Akt. Gökçek, 2016).

Araştırmanın nicel bölümünde ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Karasar (2014)’e göre ilişkisel tarama modeli, iki ya da daha fazla değişken arasındaki birlikte değişimin varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modeli olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırma kapsamında da öğrencilerin problem çözmede yansıtıcı düşünme becerileri, matematikle baş etme düzeyleri ve matematiksel akıl yürütme başarıları değişkenler olarak kabul edilmiş ve bu değişkenler arasındaki ilişki incelendiği için araştırmanın modeli korelasyon türü ilişkisel tarama olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın nitel bölümünde betimsel araştırma türlerinden biri olan özel durum deseni kullanılmıştır. Bir durumu oluşturan ayrıntıları tanımlamak, görmek, değerlendirmek ve bir duruma dair olası açıklamaları geliştirmek amacıyla kullanılan yöntemdir (Gall, Gall ve Borg, 2007; Akt. Yılmaz, 2016). Özel durum çalışmasının en önemli özelliği, eğitimin çeşitli konularını anlamada özellikle ne, nasıl, niçin sorularına cevap aranmasında tercih edilen bir yöntem olmasıdır (Yin, 2003; Akt. Yılmaz, 2016, Çepni, 2014).

3.2. Çalışma Grubu

Karma yöntem örneklem stratejileri, olasılıklı örnekleme (dış geçerliği artırmak için) ve amaçlı örnekleme yöntemlerini kullanarak araştırma için olaylar ya da birimler seçilmesini gerektirir. Teddlie ve Yu (2007)’ya göre karma yöntem araştırmacısı, çalışmayı ağırlıklı olarak nicel boyuttan ele alıyorsa bazen temsili örnekleme üretecek yöntemler seçer. Nitel boyuta odaklanıyorsa zengin içerikli veri elde edebileceği örnekleme yöntemleri kullanır. Karma yöntem araştırmacısının bu iki tekniği birleştirmesi ile üzerinde çalıştığı konu hakkında hem daha derin hemde geniş çaplı bilgi toplayabilmeyi, birbirini tamamlayan veriler elde etmeyi sağlar (2007). Literatürde birçok yazar tarafından kullanılan ve en bilinen karma yöntem tasarımlarından sıralı ve eş zamanlı karma yöntem örnekleme en sık tanımlanan türlerdir (Creswell, Plano Clark, Gutmann, ve Hanson, 2003, Akt. Gökçek, 2016; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004). Sıralı karma yöntem örnekleme, olasılıklı ve amaçlı örnekleme stratejileri (Nicel-Nitel) veya (Nitel-Nicel) sıralı şekilde örnekleme seçilmesini içerir. Bu teknik ile yapılan çalışmaların çoğunda nicel kısımda kullanılan son örnekleme, daha sonraki nitel kısımda örnekleme seçme için belirleyici olarak kullanılır.

Bu araştırmanın evrenini, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ilin Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarında 2018-2019 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmanın örnekleme sıralı karma yöntem örnekleminde (Nicel-Nitel) aşamalı nicel ağırlıklı tekniktir. Araştırmanın amacı doğrultusunda üst düzey düşünme yöntemlerinden olan matematiksel akıl yürütmeye dair sağlıklı veriler elde etmek için öğrencilerin merkezi sınavlardan aldıkları puanlar il ortalamasının üzerinde olan bir ortaokulun 8. Sınıf öğrencileri araştırmanın nicel aşamasındaki örneklemini oluşturacaktır. Nicel aşama için olasılıklı örnekleme ile veri toplama araçlarının tamamını dolduran öğrenciler seçilmiştir. Çalışma toplam 194 öğrenciyle yürütülmüştür. Ancak üç veri toplama aracının uygulanmasından sonra her birindeki eksik kodlamalardan ötürü çalışma kalan 162 öğrenci ile yürütülmüştür.

Nicel veriler analiz edildikten sonra nitel aşama için alt örnekleme öğrenci seçimi maksimum çeşitlilik örnekleme stratejisi ile seçilmiştir. Bu yöntemde amaç, göreceli bir şekilde küçük çalışma grubu oluşturup, problemin tarafları olan kişilerden çeşitlilik sağlayarak maksimum seviyede yansımaları sağlamaktır. (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nicel örneklem içerisinde seçilen öğrencilerin, ölçeklere verdikleri cevaplara dayanarak farklı düşüncelere sahip ve her başarı seviyesini yansıtacak şekilde 11 öğrenciden oluşan özel durum vakası amaçlı olarak ele alınmıştır. Seçilen öğrencilerle matematiksel akıl yürütme testinden her yönetime ait birer soru (7 soru) ve hangi soruda neden zorlandıklarını ifade etmelerinin istendiği toplam 8 açık uçlu soru içeren yazılı veriler toplanmıştır.

Araştırmaya başlanmadan önce gerekli izinler alınmış ve araştırmacı tarafından Matematikle Baş Etme Ölçeği (MBE), Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (PÇYD) ve Matematiksel Akıl Yürütme Testi (MAYT) öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturan katılımcıların cinsiyet değişkeni açısından özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. Katılımcıların özellikleri

Cinsiyet	n	%
Kız	83	51,2
Erkek	79	48,8
Toplam	162	100

Tablo incelendiğinde çalışmaya katılan toplam öğrenci sayısı 162 olup, öğrencilerin %48,8'ini erkek, %51,2'sini ise kız öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmanın nitel bölümü için seçilen 11 öğrenciye ait özellikler Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Nitel bölüm için seçilen öğrenci özellikleri

Nitel Örneklem	Doğru Sayısı	Cinsiyet	Başarı	Çalışma	Kitap
K ₇	7	E	5	3	1
K ₈	6	K	5	4	5
K ₁₀	1	K	2	1	3
K ₈₉	1	E	3	2	5
K ₁₀₂	4	K	4	4	1
K ₁₁₁	4	K	5	4	8
K ₁₁₅	4	E	4	3	1
K ₁₁₆	5	E	4	2	1
K ₁₄₈	6	E	5	4	5
K ₁₅₂	1	E	2	2	3
K ₁₅₅	1	K	1	1	1

Nicel grupta katılımcı (K₇, K₈, ...) rumuzları ile ifade edilen öğrencilerden 11 öğrenci seçilmiş olup ayrıca, seçilen öğrencilerin matematiksel akıl yürütme görüş formundaki sorularda yapmış oldukları doğru sayısı, cinsiyet, başarı, günlük çalışma saati ve haftalık kitap okuma saatleri de verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak; Ader ve Erktin (2012) tarafından geliştirilen Matematikle Baş Etme Ölçeği (MBE), Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (PÇYD), araştırmacı tarafından geliştirilen Matematiksel Akıl Yürütme Testi (MAYT), Kişisel Bilgiler Formu, gözlem ve açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ölçeklerin kullanım izinleri çalışma öncesinden alınmıştır. Pilot çalışmalar sonrasında elde edilen verilerle güvenirlik ve geçerlilik çalışmaları yürütülerek ölçeğe ve testlere uygulama öncesi son şekli verilmiştir. Formların geliştirilme, geçerlilik ve güvenirlik aşamaları ile ilgili bilgiler araştırmanın bu bölümünde detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Uygulama esnasında gerekli açıklamalar öğrencilere yapılmış ve cevaplamaları için yeterli süre verilmiştir. Ölçekler sadece gönüllü öğrencilere uygulanmış ve uygulama esnasında bir görevli öğrencilere eşlik etmiştir ve olası soruları cevaplandırmıştır. Aşağıda veri toplama araçları hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Bu form ile öğrencilerin kişisel özelliklerine yönelik bilgiler toplanması amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin kişisel bilgileri incelenmiştir. Öğrencilerin kişisel bilgilerine ilişkin veriler tabloda detaylı olarak verilmektedir.

Tablo 3: Kişisel Bilgiler

Değişkenler	Kategoriler	n	%
Cinsiyet	Erkek	79	48,8
	Kız	83	51,2
Başarı durumları	0-44	9	5,6
	45-54	10	6,2
	55-69	33	20,4
	70-84	35	21,6
	85-100	75	46,3
Baba eğitim durumu	İlkokul	9	5,6
	Ortaokul	22	13,6
	Lise	56	34,6
	Üniversite	75	46,3
Anne eğitim durumu	Okuryazar değil	6	3,7
	İlkokul	40	24,7
	Ortaokul	41	25,3
	Lise	44	27,2
	Üniversite	31	19,1
Gelir durumu	Düşük	11	6,8
	Orta	124	76,5
	Yüksek	27	16,7
Çalışma süresi	1 saatten az	2	1,2
	1-2 saat arası	26	16,0
	2-3 saat arası	47	29,0
	3-4 saat arası	46	28,4
	4 saatten fazla	41	25,3
Kitap okuma süresi	1 saatten az	56	34,6
	1-3 saat arası	59	36,4
	3-5 saat arası	21	13,0
	5-8 saat arası	12	7,4
	8 saatten fazla	14	8,6

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin %48,8'i erkek (79), %51,2'si ise kızdır (83). Öğrencilerin başarı durumları incelendiğinde %46,3'ü 85-100 aralığında, %21,6'sı 70-84 aralığındadır. 0-44 aralığında ise %5,6'sı bulunmaktadır.

Öğrencilerin babalarının eğitim durumları incelendiğinde %46,3'ü üniversite, %34,6'sı ise lise mezunudur. Araştırmaya katılan öğrencilerin annelerinin eğitim durumu

incelendiğinde %27,2'si lise, %25,3'ü ise ortaokul mezunudur. Annelerden %3,7'si ise okuryazar değildir. Öğrencilerin aile gelir durumları incelendiğinde %76,5'i orta düzey, %16,7'si ise yüksek düzey gelir durumuna sahiptir. Öğrencilerin ders çalışma saatleri incelendiğinde %29'u 2-3 saat arası, %28,4'ü ise 3-4 saat arası ders çalışmaktadır. Öğrencilerin kitap okuma süresi incelendiğinde %36,4'ü 1-3 saat arası, %34,6'sı ise 1 saatten az kitap okumaktadır. Öğrencilerin sadece %8,6'sı 8 saatten fazla kitap okumaktadır.

3.3.2. Matematikle Baş Etme Ölçeği

İnsanlarda matematiğe yönelik farklı duygusal tepkiler gelişebilmektedir. Matematiği günlük hayatla ilişkilendirerek, aradaki bağı kurabilen bireyler olumlu tutum sergilerken, ilişki kurma, problem çözme ve somutlaştırmada güçlük çekenlerde olumsuz tutum oluşabilmektedir. Literatüre bakıldığında yapılan çalışmaların matematik kaygısı, korkusu ve matematiğe karşı tutum gibi bireyin duygularını tespit etmeye yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Oysaki matematiğe karşı olumsuz duyguların varlığından öte bireyin bu duyguları kontrol altında tutup tutmadığı, buna dair mücadele verip vermediği önemsenmelidir. Bu kontrolü sağlamak başarılı öğrenciler içinde çoğu zaman kolay olmayabilir. Bu sebeple matematik kaygısı ve korkusu ölçmek yerine Matematikle baş etme ölçeği araştırmada kullanılmak üzere uygun görülmüştür.

Ader ve Erkin (2012) tarafından geliştirilen ölçek üç alt boyuttan oluşmaktadır.

- Problem çözmeye yönelik baş etme
- Başkalarını referans alarak başa çıkma
- Üretken olmayan başa çıkma (verimsiz)

Problem çözmeye yönelik baş etme: Öğrencinin kendi motivasyonunu sağlaması, doğru çözüm yolları üretmesi, mantıksal çıkarımlarda bulunması,

Başkalarını referans alarak başa çıkma: Çevresinden destek alması, yapabileceğine olan inancının artması

Üretken olmayan başa çıkma (verimsiz): Kendine kızarak duygularına ve inancına yönelmesi gibi etkenlerle matematikle baş edebildiklerini belirtmişlerdir. (Ader ve Erkin, 2012)

Ölçek toplam 18 maddeden oluşmakta ve alt boyutlara göre soru dağılımı aşağıda verilmektedir. Bunlardan üç tanesi olumsuz anlama sahiptir (2, 3, 5).

Problem çözmeye yönelik baş etme alt boyutuna ait sorular: 2, 3, 5, 6, 12, 15, 16

Başkalarını referans alarak başa çıkma alt boyutuna ait sorular: 1, 4, 7, 9, 10, 11, 17

Üretken olmayan başa çıkma alt boyutuna ait sorular: 8, 13, 14, 18

Ölçeğin boyutlarının güvenirliği problemi çözmeye yönelik baş etme, üretken olmayan başa çıkma, başkalarını referans alarak başa çıkma için sırasıyla 0.74, 0.52 ve 0.61'dir.

3.3.2.1 Matematikle Baş Etme Ölçeği Geçerlilik Sonuçları

MBE ölçeğinin geçerlilik sonuçlarını açıklamak için faktör yapılarının belirlenmesi ve hangi faktörler altında gruplandığını belirlemek amacıyla Keşfedici Faktör Analizi (KFA) yapılmıştır. Keşfedici faktör analizinde dikey döndürme tekniği olan Varimax yöntemi ile değişkenlerin oluşturmuş olduğu veri yapısının faktör analizi için yeterli olup olmadığının tespiti için KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) örneklem yeterliliğine bakılmıştır. Ayrıca korelasyon matrisindeki ilişkilerin faktör analizi yapacak ölçüde yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla Barlett Küresellik testine bakılmıştır. Matematikle Baş Etme ölçeğine yönelik uygulanan KFA sonucunda elde edilen faktör yükleri, KMO, Barlett testi değerleri ve toplam açıklanan varyans oranları aşağıdaki Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 4. MBE' ye ait faktör yükleri, KMO, Barlett testi değerleri

Faktörler			
Maddeler	PÇO	BRB	ÜOB
odaklanma1	,765		
odaklanma2	,814		
odaklanma3	,846		
odaklanma4	,709		
odaklanma5	,650		
odaklanma6	,653		
odaklanma7	,718		

referans1	,735	
referans2	,703	
referans3	,802	
referans4	,647	
referans5	,798	
referans6	,764	
referans7	,774	
verimsiz1		,709
verimsiz2		,794
verimsiz3		,802
verimsiz4		,685
KMO	0,887	
Barlett	000 (p<0,001)	
Barlett X²	1869,825	
Sig.	,000	

Yapılan KFA sonucunda, Matematikle Baş Etme'nin 3 faktörlü olduğu doğrulanmıştır. Bu alt faktörler; Problem Çözmeye Odaklanma (PÇO), Başkalarını Referans Alarak Baş Etme (BRB) ve Üretken Olmayan Başa Çıkma (ÜOB veya verimsiz) alt boyutlarıdır. Problem Çözmeye Odaklanma alt boyutuna ait ifadelerin faktör yükleri 0,846 ile 0,650 aralığındadır. Başkalarını Referans Alarak Baş Etme alt boyutuna ait ifadelerin faktör yükleri 0,802 ile 0,647 aralığındadır. Son olarak, Başkalarını Referans Alarak Baş Etme alt boyutuna ait ifadelerin faktör yükleri 0,802 ile 0,685 aralığındadır. Ayrıca, Bartlett küresellik testinin anlamlı olması, [χ^2 (153)= 1869,825, $p<0.001$] maddeler arasındaki korelasyonların faktör analizi için uygunluğunu göstermektedir.

Tablo 5. MBE'nin Toplam Açıklanan Varyans Oranları

Toplam Açıklanan Varyans Oranları									
Bileşen	Başlangıç Öz Değerleri			Karesi Alınmış Toplamların Çıkarımı			Karesi Alınmış Toplamların Rotasyonu		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	7,456	41,420	41,420	7,456	41,420	41,420	4,714	26,191	26,191
2	2,462	13,678	55,098	2,462	13,678	55,098	4,095	22,751	48,942
3	1,636	9,088	64,186	1,636	9,088	64,186	2,744	15,243	64,186

Ayrıca Matematikle Baş Etme ölçeğinin yapılan analizler sonucunda toplam 3 faktörden oluşan ve toplam varyansın %64,186'sını açıklayan bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.3.2.2 Matematikle Baş Etme Ölçeği Güvenilirlik Sonuçları

Ölçek sorularının güvenilirliğini saptamak, ölçüm araçlarında maddelerin birbiriyle tutarlı olup olmadığını ve maddelerin söz konusu kavramı ölçüp ölçmediğini belirlemek amacıyla Cronbach Alpha güvenilirlik katsayılarına bakılmıştır. Araştırmada kullanılan Matematikle Baş Etme ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve ölçeğin güvenilirliğinin iyi (Hair vd., 2010) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayıları, Tablo 6'da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 6. MBE Güvenilirlik Katsayıları

Matematikle Baş Etme Ölçeği	Cronbach Alpha Güvenilirlik Katsayısı
PÇO	0,89
BRB	0,90
ÜOB	0,81

Matematikle Baş Etme ölçeği alt boyutlarının her birine ait ölçek güvenilirlik katsayıları ve madde-korelasyon değerleri ilerleyen kısımda yer alan tablolarda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 7. MBE Alt Boyutlarına İlişkin Güvenilirlik Analiz Sonuçları

MBE	Madde kaldırıldığında ölçek ortalaması	Madde kaldırıldığında Ölçek Varyansı	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu	Madde kaldırıldığında Cronbach Alpha Katsayısı
odaklanma1	15,4938	28,512	,628	,885
odaklanma2	15,6296	26,582	,685	,880
odaklanma3	15,5617	26,235	,772	,868
odaklanma4	15,0494	28,383	,716	,876
odaklanma5	14,9383	28,381	,644	,884
odaklanma6	15,0123	28,149	,691	,878
odaklanma7	15,0556	27,804	,727	,874
referans1	14,2531	25,656	,746	,882
referans2	14,3642	25,276	,715	,885
referans3	14,0679	25,405	,704	,886
referans4	14,6235	24,696	,654	,894
referans5	14,3025	25,604	,747	,882
referans6	13,8827	24,837	,712	,885
referans7	14,2469	24,982	,699	,887
verimsiz1	7,7778	7,292	,645	,771
verimsiz2	7,6852	7,087	,634	,776
verimsiz3	8,0988	6,972	,644	,771
verimsiz4	7,7346	7,215	,640	,773

Problem Çözmeye Odaklanma, Başkalarını Referans Alarak Baş Etme, Üretken Olmayan Başa Çıkma güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde, ölçek güvenilirliğinin ve ölçek maddeleri arası korelasyon değerlerinin iyi olduğu gözlemlenmektedir.

3.3.3. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Yansıtıcı düşünme, bireyin duyguları, hisleri, tutumları, düşünce ve değerlendirmelerini problemyansıtmasıyla, problemlere çözüm yolları bulmakta ve çözümün uygunluğunu değerlendirip tekrar yapılandırma yapabilmesidir (Ersözlü, 2008). Önceki bilgilerin yeni problemin çözümüne yönelik yeniden yapılandırılması ve şekillendirilmesidir. Bunu yaparken neden sonuç ilişkisi yaparak, kendi çözüm yolunu değerlendirerek ve sorgulayarak doğru çözüme ulaşabilir.

Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen Problem Çözmede Yansıtıcı Düşünme Beceri Ölçek'i üç boyutta ele alınmıştır.

Sorgulama: Karşılaşılan bir probleme dair çözüm arama süreci,

Değerlendirme: Problem çözümünde yapılan eylemlerin çözümlenerek doğru ve yanlışları belirlemesi,

Nedenleme: Problem çözümünde yapılan eylemlerin nedenini, neden- sonuç bağlamında inceleme olarak ifade etmişlerdir. (Kızılkaya ve Aşkar, 2009).

Ölçek toplam 14 adet olumlu anlam içeren sorudan oluşmaktadır.

Sorgulama alt boyutuna ait sorular: 1, 3, 7, 9, 13

Değerlendirme alt boyutuna ait sorular: 2, 4, 6, 10, 14

Nedenleme alt boyutuna ait sorular: 5, 8, 11, 12

Ölçek 5'li likert (her zaman, çoğu zaman, bazen, nadiren, hiçbir zaman) şeklindedir.

Ölçeğin boyutları arasındaki ilişkiler ise sorgulama ve değerlendirme boyutları arasında 0.90, değerlendirme ve nedenleme boyutları arasında 0.82, sorgulama ve nedenleme boyutları arasında 0.96 değerinde çift yönlü ilişki vardır.

3.3.3.1 Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği Geçerlilik Çalışmaları

Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğinin geçerlilik sonuçlarını açıklamak için faktör yapılarının belirlenmesi ve hangi faktörler altında gruplandığını belirlemek amacıyla keşfedici faktör analizi (KFA) yapılmıştır. Keşfedici faktör analizinde dikey döndürme tekniği olan Varimax yöntemi ile değişkenlerin oluşturmuş olduğu veri yapısının faktör analizi için yeterli olup olmadığının tespiti için KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) örneklem yeterliliğine bakılmıştır. Ayrıca korelasyon matrisindeki ilişkilerin faktör analizi yapacak ölçüde yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla Barlett Küresellik testine bakılmıştır. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğine yönelik uygulanan KFA sonucunda elde edilen fak Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen ölçek faktör yükleri, KMO, Barlett testi değerleri ve toplam açıklanan varyans oranları aşağıdaki Tablo 8 ve Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 8. PCYD ölçeğinin faktör yükleri, KMO, Barlett testi değerleri

Faktörler			
Maddeler	SORGU	DEĞER	NEDEN
sorgulama1	,676		
sorgulama2	,817		
sorgulama3	,743		
sorgulama4	,769		
sorgulama5	,772		
degerlendirme1		,676	
degerlendirme2		,674	
degerlendirme3		,732	
degerlendirme4		,751	
degerlendirme5		,697	
nedenleme1			,717
nedenleme2			,702
nedenleme3			,798
nedenleme4			,818
KMO		0,932	
Barlett		000 (p<0,001)	
Barlett X²		1512,235	
Sig.		,000	

Yapılan KFA sonucunda, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğinin 3 faktörlü olduğu doğrulanmıştır. Bu alt faktörler; Sorgulama (SORGU), Değerlendirme (DEĞER) ve Nedenleme (NEDEN) alt boyutlarıdır. SORGU alt boyutuna ait ifadelerin faktör yükleri 0,817 ile 0,676 aralığındadır. DEĞER alt boyutuna ait ifadelerin faktör yükleri 0,751 ile 0,674 aralığındadır. Son olarak NEDEN alt boyutuna ait ifadelerin faktör yükleri

0,818 ile 0,702 aralığındadır. Ayrıca, Bartlett küresellik testinin anlamlı olması, [χ^2 (91)= 1512,235, $p<0.001$] maddeler arasındaki korelasyonların faktör analizi için uygunluğunu göstermektedir.

Tablo 9. PÇYD Ölçeğinde Toplam Açıklanan Varyans Oranları

Toplam Açıklanan Varyans Oranları									
Bileşen	Başlangıç Öz Değerleri			Karesi Alınmış Toplamların Çıkarımı			Karesi Alınmış Toplamların Rotasyonu		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	7,792	55,659	55,659	7,792	55,659	55,659	3,671	26,222	26,222
2	1,416	10,114	65,773	1,416	10,114	65,773	3,338	23,846	50,069
3	,827	5,907	71,680	,827	5,907	71,680	3,026	21,611	71,680

Ayrıca Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğinin yapılan analizler sonucunda toplam 3 faktörden oluşan ve toplam varyansın %71,680'nini açıklayan bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir.

3.3.3.2 Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği Güvenirlilik Çalışmaları

Araştırmada kullanılan Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve ölçeklerin güvenilirliğinin iyi (Hair vd., 2010) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayıları, Tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 10. PÇYD Güvenirlilik Katsayıları

Matematikle Baş Etme Ölçeği	Cronbach Alpha Güvenirlilik Katsayısı
Sorgu	0,89
Değer	0,90
Neden	0,85

Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeği alt boyutlarının her birine ait ölçek güvenilirlik katsayıları ve madde-korelasyon değerleri ilerleyen kısımda yer alan tablolarda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 11. PÇYD Alt Boyutlarına İlişkin Güvenilirlik Analiz Sonuçları

PÇYD	Madde kaldırıldığında ölçek ortalaması	Madde kaldırıldığında Ölçek Varyansı	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu	Madde kaldırıldığında Cronbach Alpha Katsayısı
sorgulama1	13,2099	18,987	,723	,879
sorgulama2	13,5123	18,264	,749	,872
sorgulama3	13,7531	17,491	,748	,873
sorgulama4	13,3704	17,961	,729	,877
sorgulama5	13,3642	17,624	,776	,866
degerlendirme1	13,3889	19,916	,775	,873
degerlendirme2	13,3148	20,043	,779	,872
degerlendirme3	13,2716	20,646	,759	,877
degerlendirme4	13,3148	20,192	,756	,877
degerlendirme5	13,2284	20,289	,693	,891
nedenleme1	10,4136	12,194	,633	,844
nedenleme2	10,5679	10,992	,719	,809
nedenleme3	10,5864	10,207	,753	,794
nedenleme4	10,5062	11,034	,700	,817

Sorgu, Değer Ve Neden alt boyutlarının güvenilirlik analizi sonuçları incelendiğinde, ölçeklerin güvenilirliğinin ve ölçek maddeleri arası korelasyon değerlerinin iyi olduğu gözlemlenmektedir.

3.3.4. Matematiksel Akıl Yürütme Testi

Araştırmanın amacı kapsamında, öğrencilerin cebir ünitesi ile ilgili matematiksel akıl yürütme becerilerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından bir başarı testi geliştirilmiştir. Matematiksel Akıl Yürütme Testi, sekizinci sınıf öğretim programında cebir öğrenme alanında yer alan cebirsel ifadeler, özdeşlikler ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler alt öğrenme alanlarına yönelik olarak hazırlanmıştır. Başarı testi hazırlanırken rutin olmayan problemler ve bunlara yönelik bazı problem çözme stratejilerinden cebir öğrenme alanına uygun olanların seçimine dikkat edilmiştir. Soruların hazırlanma sürecinde PISA, TIMMS ve ülkemizdeki merkezi sınavlarda (SBS, TEOG, LGS) çıkmış sorular, ayrıca

Matematik Uygulamaları ders kitabındaki sorular incelenmiş ve soruların üst düzey düşünme becerilerini içermesine özen gösterilmiştir.

Bütün akıl yürütmeler iki eylem barındırır; tümevarım, gözlemlenen bazı kavramlardan genele varma, tümdengelim ise genellemelerden belli olgulara ulaşmaktır (Fathima ve Rao, 2008) bilgisinden yola çıkarak Matematiksel Akıl Yürütme Testi, tümevarım ve tümdengelim olmak üzere öncelikle iki boyuta ayrılmıştır. Ardından her iki boyutta, yedişer problem çözme stratejisi içeren boyutlara ayrılmıştır. Sistemik liste yapma, tahmin ve kontrol, diyagram çizme, bağıntı bulma, denklem kurma, benzer basit problemlerden yararlanma ve muhakeme etme gibi stratejileri içeren soru türleri incelenerek bunlara uygun sorular hazırlanmıştır (Altun, 2015).

Soruların taslak formunun oluşturulmasında ilk olarak 27 adet çoktan seçmeli (dört seçenekli) soru maddesi hazırlanmıştır. Başarı testinin geliştirilmesi aşamasında, soruların testin ölçmeyi amaçladığı konuları ve ilgili hedefleri dengeli şekilde temsil etme derecesi olan kapsam geçerliliğine dikkat edilmiştir. Bu araştırma kapsamında test maddelerinin kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla matematik eğitimi alan beş ortaokul matematik öğretmeni ile iki akademisyenden oluşan toplam yedi uzman görüşü alınmış ve bu doğrultuda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Soruların belirtilen problem çözme stratejilerine uygunluğu da uzman görüşleriyle beraber düzenlenmiştir. Ayrıca dört ortaokul matematik öğretmeni ve bir dil uzmanının görüşlerine de başvurulmuştur. Soru çeşidi ve kapsamı açısından benzerlik gösteren ve soru çözüm süreleri dikkate alınarak 4 adet soru, uzman görüşlerine dayanarak testten çıkarılmıştır. Pilot uygulama öncesinde, bu düzenlemelerle birlikte testte dört seçenekli toplam 23 madde yer almaktadır. Matematiksel akıl yürütme testindeki soru maddeleri lise 1.sınıf 12 öğrenciye okutulmuş ve soru maddelerinin anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol edilmiştir. Bunun yanında akıl yürütme testinin deneme formuna yönelik hedef ve içeriğin yer aldığı belirtke tablosu da hazırlanmıştır. Başarı testinin deneme formu, madde istatistiklerinin (madde ayırt edicilik, güçlük indeksi gibi) belirlenmesi amacıyla, Bingöl ili Merkez ilçesindeki üç farklı okul türünde 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde lise 1. sınıfa devam eden 205 öğrenciye uygulanmıştır. Toplanan veriler TAP programında analiz edilmiştir.

Madde güçlüğü indeksi (p) ise, testte bulunan maddelerin doğru cevaplanma oranını gösterir ve bu indeksin 0,50 civarında olması istenen bir değerdir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008, 123). Çoktan seçmeli bir testte eşit oranlarda zor, kolay ve orta düzeyde sorular

olmalıdır. Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değişen değerler alırken; 1' e yaklaştıkça maddeler kolaylaşır, 0' a yaklaştıkça ise zorlaşır. Maddelerin güçlük indeksleri hesaplanırken; o maddeyi doğru cevaplayanların sayısı maddeyi cevaplayanların sayısına bölünerek hesaplanmaktadır. Bu işlem sonucunda elde edilen indeksler; 0.00-0.19 çok zor, 0.20-0.39 zor, 0.40-0.59 orta, 0.60-0.79 kolay ve 0.80 ve üstü çok kolay aralıkları dikkate alarak yorumlama yoluna gidilmiştir. 205 öğrencinin katıldığı akıl yürütme testinin madde güçlük indeksleri Tablo 12' de sunulmuştur.

Tablo.12 Matematiksel Akıl Yürütme Testi Madde Güçlük İndeksleri

Soru No	Doğru Sayısı	Toplam	Güçlük İndeksi	Yorum
1. Soru	185	205	0.90	Çok Kolay
2. Soru	116	205	0.57	Orta
3. Soru	31	205	0.15	Çok Zor
4. Soru	190	205	0.93	Çok Kolay
5. Soru	107	205	0.52	Orta
6. Soru	79	205	0.39	Zor
7. Soru	60	205	0.29	Zor
8. Soru	190	205	0.93	Çok Kolay
9. Soru	53	205	0.26	Zor
10. Soru	149	205	0.73	Kolay
11. Soru	131	205	0.64	Kolay
12. Soru	144	205	0.70	Kolay
13. Soru	165	205	0.80	Çok Kolay
14. Soru	73	205	0.36	Zor
15. Soru	71	205	0.35	Zor
16. Soru	86	205	0.42	Orta
17. Soru	82	205	0.40	Orta
18. Soru	59	205	0.29	Zor
19. Soru	71	205	0.35	Zor
20. Soru	98	205	0.48	Orta
21. Soru	120	205	0.59	Orta
22. Soru	117	205	0.57	Orta
23. Soru	97	205	0.47	Orta

Tablo incelendiğinde, 4 tane çok kolay soru, 3 tane kolay soru, 8 tane orta zorlukta, 7 tane zor soru ve 1 tane çok zor soru bulunmaktadır.

Bununla birlikte hazırlanan testin madde ayırt edicilik indeksleri TAP programında analiz edilmiştir. Maddelerin ayırt edicilik indeksleri (r) hesaplanırken; alt ve üst gruplar

belirlenmiştir. Bu belirlemede alt grup için; en başarısızdan en başarılıya doğru öğrencilerin %27'si, üst grup için ise en başarılıdan başarısız doğru öğrencilerin %27'si belirlenerek yapılmaktadır. Bu işlem sonucunda elde edilen ayırt edicilik indeksleri; “0.19 ve daha küçük: Çok zayıf madde(düşük) , 0.20-0.29: Düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekir (orta) , 0.30-0.39: Oldukça iyi madde (iyi) ve 0.40-üstü: Çok iyi madde(çok iyi)” aralıkları dikkate alarak yorumlama yoluna gidilmiştir. 205 öğrenciden elde edilen veriler Tablo13’ te verilmiştir.

Tablo 13. Madde ayırt edicilik indeksleri

Soru No	Dü	Da	r	Yorum
1. Soru	60	61	0,17	Düşük
2. Soru	50	24	0,50	Çok iyi
3. Soru	14	9	0,11	Düşük
4. Soru	61	63	0,16	Düşük
5. Soru	46	24	0,43	Çok iyi
6. Soru	41	11	0,53	Çok iyi
7. Soru	19	16	0,10	Düşük
8. Soru	59	64	0,11	Düşük
9. Soru	31	8	0,40	Çok iyi
10. Soru	59	35	0,50	Çok iyi
11. Soru	53	33	0,43	Çok iyi
12. Soru	56	32	0,49	Çok iyi
13. Soru	58	45	0,35	İyi
14. Soru	37	17	0,38	İyi
15. Soru	36	15	0,39	İyi
16. Soru	42	23	0,38	İyi
17. Soru	37	17	0,38	İyi
18. Soru	23	22	0,08	Düşük
19. Soru	33	14	0,35	İyi
20. Soru	51	18	0,60	Çok iyi
21. Soru	56	19	0,66	Çok iyi
22. Soru	52	24	0,53	Çok iyi
23. Soru	45	26	0,39	İyi

Dü: Üst grupta maddeyi doğru cevaplayan sayısı, Da: Alt grupta maddeyi doğru cevaplayan sayısı

Tablo incelendiğinde, madde ayırt edicilik indeksleri 0,20 den düşük olan 6 madde ölçekten çıkartılarak matematiksel akıl yürütme testine nihai hali verilmiştir. Elde edilen 17 soruluk nihai testin madde güçlük indeksi 0,505 olarak bulunmuştur. Bu ise testin orta güçlükte ideal bir test olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde elde edilen nihai testin

madde ayırt edicilik indeksi ise 0,449 olarak bulunmuş bu da akıl yürütme testinin ayırt ediciliğinin iyi olduğunu göstermektedir. Son olarak testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,721 olarak hesaplanmıştır. Bu ise hazırlanan testin güvenirliğini iyi olduğunu göstermektedir. Matematiksel akıl yürütme testinin 17 soruluk uygulama hali Ek-3'te verilmiştir.

Matematiksel akıl yürütme testinin alt boyutları ve hangi problem çözme stratejilerine göre hazırlanmış olduğunu gösteren soru dağılımları aşağıda Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14. Matematik Akıl Yürütme Testi alt boyutlarına göre soru dağılımı

Yöntem	Görüş Formu	Soru Dağılımı
Tümevarım	SistematiK Liste Yapma	11
	Tahmin Ve Kontrol	1,16
	Diyagram Çizme	12
	Bağıntı Bulma	2
	Denklem Kurma	10,13
	Benzer Basit Problemlerden Yararlanma	7
	Muhakeme Etme	14
Tümdengelim	SistematiK Liste Yapma	15
	Tahmin Ve Kontrol	9
	Diyagram Çizme	4
	Bağıntı Bulma	5,8
	Denklem Kurma	17
	Benzer Basit Problemlerden Yararlanma	3
	Muhakeme Etme	6

Çalışmanın 17 Soruluk nicel bölümde kullanılacak formunun yöntem ve soru dağılımı tabloda verilmiştir.

3.3.5 Matematiksel Akıl Yürütme Görüş Formu

Matematiksel akıl yürütme görüş formu ile genel itibariyle araştırılacak konunun hangi yönünün daha önemli olduğu ve araştırılmasında nasıl faydalar sağlayabileceği ortaya çıkarılması amacıyla katılımcıların görüş ve düşüncelerinden yararlanılmaktadır. Bu hususta, açık uçlu sorulara cevap yazdırabilmek oldukça yararlı bilgiler sağlayabilir (Çepni, 2014). Her katılımcı iyi bir görüşmeci olamayabilir, katılımcıların seçimi önemlidir (Karasar, 2014). Bu doğrultuda araştırmacı tarafından oluşturulan matematiksel akıl yürütme

görüş formu ile öğrencilerin matematiksel akıl yürütme testindeki sorulara verdikleri cevapları derinlemesine inceleme, çözümlerinde nasıl bir yol izledikleri, hangi yöntemleri kullandıkları ve hangi sorularda zorlandıklarını nedenleriyle beraber belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Matematiksel akıl yürütme görüş formu, matematiksel akıl yürütme testi uygulandıktan sonra hazırlanmıştır. Nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra matematiksel akıl yürütme testine yönelik öğrencilerin çözümlerini ve yöntemlerini detaylı incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Matematiksel akıl yürütme görüş formu 8 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu soruların yedisi öğrencilerin daha önce cevapladıkları matematiksel akıl yürütme testindeki yedi öğrenme stratejisine ait sorunun çözümlerinde izledikleri yolları ve kullandıkları yöntemleri belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır. Görüş formunun son sorusu ise matematiksel akıl yürütme testinde hangi sorularda zorlandıkları ve zorluk nedenlerini belirlemek amacıyla sorulmuştur. Nicel gruptaki örneklem içerisinde katılımcıların verdiği cevaplar ve bu soruları cevaplarken gösterdikleri özen doğrultusunda çalışma grubuna dâhil edilecek bireyler belirlenmiştir. Matematiksel akıl yürütme görüş formu 11 katılımcı ile yürütülmüştür. Tablo 15’te görüşme formundaki soru dağılımı ve yöntemleri verilmektedir.

Tablo 15. Matematik Akıl Yürütme Testi alt boyutlarına göre soru dağılımı

Yöntem	Görüş Formu	MAYT
Tahmin ve Kontrol	1	1
Bağıntı Bulma	2	2
Diyagram Çizme	3	4
Benzer Basit Problemlerden Yararlanma	4	7
Denklem Kurma	5	10
Muhakeme Etme	6	14
Sistematik Liste Yapma	7	15

Her bir yönteme ait 7 soru ve hangi soruları zor bulduklarının sorulduğu toplam 8 sorudan oluşan anket Ek 2’de sunulmuştur. Çalışmadan elde edilecek verilerle öğrencilerin yöntemleri, çözümleri ve düşünceleri derinlemesine incelenecektir.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada Matematikle Baş Etme (MBE), Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi (PÇYD) ve Matematiksel Akıl Yürütme Testi (MAYT) ölçekleri kullanılarak aralarındaki ilişkiler tanımlanmıştır. Verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. İlişkinin test edilmesine geçilmeden önce ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlik sonuçları incelenmiştir. Ayrıca matematiksel akıl yürütme görüş formundan elde edilen veriler incelenmiştir.

3.4.1 Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan Matematikle Baş Etme ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçekleri ile Matematiksel Akıl Yürütme Testinin normalliği, geçerliği ve güvenilirliği incelenmiştir.

3.4.1.1 Normallik Testlerinin Yapılması

Araştırmanın amacı doğrultusunda Matematikle Baş Etme, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeklerinin ve Matematiksel Akıl Yürütme Testinin dağılım normalliğini belirlemek için kurtosis (Basıklık) ve skewness (çarpıklık) değerleri incelenmiştir. George ve Mallery (2010) ölçek ifadelerine ait basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2,+2 aralığında olmasının verilerin normal dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Bu çalışmada kullanılan matematikle baş etme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeklerine ait ifadeler -2,+2 aralığında basıklık ve çarpıklık değerlerine sahiptir. Bu bağlamda ölçeklere ait ifadelerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Dolayısıyla, araştırma kapsamında ölçülmesi hedeflenen modelin incelenmesi için parametrik testler uygulanmaktadır. Araştırmada kullanılan ölçeklere ait ifadelerin normallik sonuçları Tablo 16’da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 16. Ölçek İfadelerine Yönelik Normallik Dağılımları

İfadeler	X	Standart Sapma	Skewness		Kurtosis	
	İstatistik	İstatistik	İstatistik	Standart Hata	İstatistik	Standart Hata
odaklanma1	2,2901	1,10719	,377	,191	-1,187	,379
odaklanma2	2,1667	1,27688	,444	,191	-1,531	,379
odaklanma3	2,2284	1,20183	,376	,191	-1,422	,379
odaklanma4	2,7531	1,00965	-,183	,191	-1,123	,379
odaklanma5	2,9136	1,08287	-,599	,191	-,939	,379
odaklanma6	2,8827	1,03591	-,577	,191	-,812	,379

odaklanma7	2,7593	1,05032	-,220	,191	-1,204	,379
verimsiz1	2,6543	1,04745	-,088	,191	-1,210	,379
verimsiz2	2,7778	1,09204	-,214	,191	-1,337	,379
verimsiz3	2,3457	1,12189	,299	,191	-1,276	,379
verimsiz4	2,7222	1,05883	-,313	,191	-1,114	,379
referans1	2,4012	,96175	,391	,191	-,809	,379
referans2	2,2963	1,03892	,254	,191	-1,100	,379
referans3	2,5741	1,02639	-,045	,191	-1,129	,379
referans4	2,0185	1,18726	,708	,191	-1,082	,379
referans5	2,3395	,95984	,296	,191	-,825	,379
referans6	2,7593	1,08522	-,334	,191	-1,182	,379
referans7	2,3951	1,08838	,185	,191	-1,249	,379
sorgulama1	3,5926	1,14510	-,557	,191	-,453	,379
sorgulama2	3,2901	1,21421	-,216	,191	-,929	,379
sorgulama3	3,0494	1,32254	-,124	,191	-1,137	,379
sorgulama4	3,4321	1,27993	-,477	,191	-,828	,379
sorgulama5	3,4383	1,27050	-,449	,191	-,765	,379
degerlendirme1	3,2407	1,32255	-,192	,191	-1,142	,379
degerlendirme2	3,3148	1,30204	-,415	,191	-,884	,379
degerlendirme3	3,3580	1,24918	-,204	,191	-1,027	,379
degerlendirme4	3,3148	1,31155	-,283	,191	-1,011	,379
degerlendirme5	3,4012	1,38070	-,380	,191	-1,184	,379
nedenleme1	3,6111	1,18610	-,630	,191	-,367	,379
nedenleme2	3,4568	1,29547	-,520	,191	-,752	,379
nedenleme3	3,4383	1,39182	-,473	,191	-1,062	,379
nedenleme4	3,5185	1,31036	-,510	,191	-,876	,379
MAYT	7,7901	3,30524	,379	,191	-,401	,379

Tabloda Matematikle Baş Etme ölçeğinin: Problem Çözmeye Odaklanma (PÇO), Başkalarını Referans Alarak Baş Etme (BRB) ve Üretken Olmayan Başa Çıkma (ÜOB) alt boyutlarına ait basıklık ve çarpıklık değerleri verilmektedir. Ayrıca Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeğinin; sorgulama (SORGU), değerlendirme (DEĞER) ve nedenleme (NEDEN) alt boyutlarına ait basıklık ve çarpıklık değerleri verilmektedir. Son olarak Matematiksel Akıl Yürütme Testi'nin basıklık ve çarpıklık değerleri verilmektedir.

3.4.1.2 Güvenirlik Değerlerinin Hesaplanması

Çalışmada daha önceden araştırmacılar tarafından geliştirilmiş geçerliliği ve güvenirliliği sınanmış MBE ve PÇYD ölçekleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarının çalışma uygulamalarında ne kadar güvenilir olduğunu tespit etmek amacıyla

MBE ölçeğinin ve alt boyutlarının Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları (PÇO: 0,89, BRB: 0,90, ÜOB: 0,81 ve MBE: 0,81), PÇYD ölçeğinin ve alt boyutlarının Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları (Sorgu: 0,89, Değer: 0,90, Neden: 0,85 ve PÇYD: 0,83) olarak hesaplanmış ve ölçeğin güvenirliğinin iyi (Hair vd., 2010) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.4.2 Nitel Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde amaç benzer verilerin, belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde toplanarak okuyucuya anlaşılır bir şekilde düzenlenip, sunulmasıdır (Çepni, 2014). Bu amaç doğrultusunda toplanan verilerin kavramsallaştırılması, sonra ortaya çıkan kavramlara göre düzenlenmesi ve bunlara göre verileri açıklayan temaların belirlenmesi gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada kodlar oluşturulurken, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama tekniği kullanılmıştır. Bu tür bir kodlama sürecinde araştırmacı, verileri satır satır okur ve araştırmanın amacı çerçevesinde önemli olan boyutları saptamaya çalışarak belirli kodlar oluşturur (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İçerik analizi çözümlenirken, metinler birkaç kez satır satır okunmuş ve buna yönelik kodlamalar oluşturulmuştur. Daha sonra kodlar bir araya getirilerek ortak yönleri bulunmuş ve kategoriler ortaya çıkarılmıştır. İkinci aşamada veriler tablolarla görsel hale getirilmiştir. Son aşamada ise elde edilen kategorilerin karşılaştırılarak teyit edilmesi ve yorumlanması süreci gerçekleştirilmiştir. Verilerden elde edilen temalar yorumlanırken güvenirlik ve geçerliği sağlamak için doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Katılımcılar doğrudan alıntılarda, verilerin çözümlenme sıralamasına göre “Ö₁, Ö₂, ...” (Ö=Öğrenci) şeklinde ifade edilmiş ve görüşlere ait bazı örnek alıntılar yapılarak sunulmuştur. Son olarak elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, sırasıyla nicel ve nitel verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1 MBE Ölçeğine İlişkin Frekans Analizi Bulguları

Araştırmanın bu bölümünde araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözmeye odaklanma alt boyutuna ait ifadelerle öğrencilerin vermiş oldukları cevapların yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri incelenmektedir. Problem çözmeye odaklanma boyutuna ilişkin detaylı bilgiler tabloda gösterilmektedir.

Tablo 17. Problem Çözmeye Odaklanmaya İlişkin Frekans Dağılımları

Problem Çözmeye Odaklanma İfadeleri	Dağılım	Asla	Bazen	Sık sık	Her zaman	X	SS
Bir matematik konusu bana zor geldiğinde, bu konuyu anlayamayacağımı düşünüp boş veririm.	f	46	56	26	34	2,29	1,09
	%	28,4	34,6	16,0	21,0		
Matematikte sürekli düşük notlar alırsam, “hoca bana taktı” diye düşünürüm.	f	77	22	23	40	2,16	1,26
	%	47,5	13,6	14,2	24,7		
Bir matematik sınavına çalışırken konuları anlamazsam çalışmayı bırakır ve bu sorunu unutmaya çalışırım.	f	63	36	26	37	2,22	1,19
	%	38,9	22,2	16,0	22,8		
Matematikte zorlandığım anlarda bir şekilde başaracağımı düşünürüm.	f	19	51	45	47	2,74	1,00
	%	11,7	31,5	27,8	29,0		
Bir matematik konusunu anlamaya başladığımda artık başaracağımı düşünüp rahatlarım.	f	28	26	50	58	2,85	1,09
	%	17,3	16,0	30,9	35,8		
Bir matematik sınavı öncesinde konular bana zor geliyorsa, her zamankinden fazla çalışıp konuları daha iyi öğrenirim.	f	26	35	50	51	2,77	1,06
	%	16,0	21,6	30,9	31,5		
Eğer matematik konuları bana zor gelmeye başlarsa, nerede zorlandığımı düşünüp onun üzerine giderim.	f	23	49	38	52	2,73	1,06
	%	14,2	30,2	23,5	32,1		

Tabloda araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözmeye odaklanma durumlarını açıklayan ifadelerin yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Öğrencilerin en fazla olumlu görüş belirttiği ifade “Bir matematik konusunu anlamaya başladığımda artık başaracağımı düşünüp rahatlarım.” ($X=2,85$) olarak tespit edilmiştir. En az katılım gösterdikleri ifade ise “Matematikte sürekli düşük notlar alırsam, “hoca bana taktı” diye düşünürüm.” ($X=2,16$) olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin başkalarını referans alarak baş etme boyutuna ait ifadelerle öğrencilerin vermiş oldukları cevapların yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri incelenmektedir. Başkalarını referans alarak baş etme boyutuna ilişkin detaylı bilgiler tabloda gösterilmektedir.

Tablo 18. Başkalarını referans alarak baş etmeye ilişkin Frekans Dağılımları

Başkalarını referans alarak baş etme ifadeleri	Dağılım	Asla	Bazen	Sık sık	Her zaman	X	SS
Matematik dersinde sıkıntı çektiğimde en yakın arkadaşlarımdan kuvvet alırım.	f	26	78	30	28	2,37	,95
	%	16,0	48,1	18,5	17,3		
Matematikte bir konuyu anlamadığımda benim gibi zorlanan arkadaşlarımla birlikte daha rahat çalışırım.	f	46	52	40	24	2,25	1,03
	%	28,4	32,1	24,7	14,8		
Matematikte zorlandığımda sıkıntımı yakınlarımla paylaşıyorum.	f	29	50	47	36	2,55	1,02
	%	17,9	30,9	29,0	22,2		
Matematik çalışırken çözemediğim sorular üzerimde stres yaratınca, spor yaparak rahatlamaya çalışırım.	f	80	34	16	32	2,00	1,17
	%	49,4	21,0	9,9	19,8		
Okulda matematik dersinde zorlanınca, bunun üstesinden gelmek için arkadaşlarımdan destek alırım.	f	33	67	39	23	2,32	,95
	%	20,4	41,4	24,1	14,2		
Bir problemde zorlandığımda, iyi bilen birinden yardım isterim.	f	29	35	47	51	2,74	1,08
	%	17,9	21,6	29,0	31,5		
Eğer matematik sınavım beni endişelendiriyorsa, bir hobimle uğraşarak moral depolarım.	F	42	51	35	34	2,37	1,08
	%	25,9	31,5	21,6	21,0		

Tabloda araştırmaya katılan öğrencilerin başkalarını referans alarak baş etmelerini açıklayan ifadelerin yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Öğrencilerin en fazla olumlu görüş belirttiği ifade “Bir problemde zorlandığımda, iyi bilen birinden yardım isterim.” ($X=2,74$) olarak tespit edilmiştir. En az katılım gösterdikleri ifade ise “Matematik çalışırken çözemediğim sorular üzerimde stres yaratınca, spor yaparak rahatlamaya çalışırım.” ($X=2,00$) olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin üretken olmayan başa çıkma boyutuna ait ifadelere öğrencilerin vermiş oldukları cevapların yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri incelenmektedir. Üretken olmayan başa çıkma boyutuna ilişkin detaylı bilgiler tabloda gösterilmektedir.

Tablo 19. Üretken olmayan başa çıkmaya ilişkin Frekans Dağılımları

Üretken olmayan başa çıkma ifadeleri	Dağılım	Asla	Bazen	Sık sık	Her zaman	X	SS
Matematik dersinde zorlanırsam, kendimi endişelenmekten alamam.	f	24	52	42	44	2,65	1,03
	%	14,8	32,1	25,9	27,2		
Bir matematik sınavı öncesinde konuları iyi bilmediğimde, sınavımın iyi geçmesi için dua ederim.	f	24	50	31	57	2,74	1,09
	%	14,8	30,9	19,1	25,2		
Matematikte bir konuyu anlamadığımda başkalarının bunu bilmesini istemem.	f	45	54	27	36	2,33	1,10
	%	27,8	33,3	16,7	22,2		
Bir matematik sınavında soruları çözemezsem “daha fazla çalışmalıydım” şeklinde kendimi suçlarım.	f	29	35	54	44	1,69	1,05
	%	17,9	21,6	33,3	27,2		

Tabloda araştırmaya katılan öğrencilerin üretken olmayan baş etme durumlarını açıklayan ifadelerin yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Öğrencilerin en fazla olumlu görüş belirttiği ifade “Bir matematik sınavı öncesinde konuları iyi bilmediğimde, sınavımın iyi geçmesi için dua ederim.” ($X=2,74$) olarak tespit edilmiştir. En az katılım gösterdikleri ifade ise “Bir matematik sınavında soruları çözemezsem “daha fazla çalışmalıydım” şeklinde kendimi suçlarım.” ($X=1,69$) olarak belirlenmiştir.

4.2 PÇYD Ölçeği Frekans Analizi

Araştırmaya katılan öğrencilerin sorgulama alt boyutuna ait ifadelere öğrencilerin vermiş oldukları cevapların yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri incelenmektedir. Sorgulama alt boyutuna ilişkin detaylı bilgiler tabloda gösterilmektedir.

Tablo 20. Sorgulama Alt Boyutuna İlişkin Frekans Dağılımları

Sorgulama İfadeleri	Dağılım	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman	X	SS
Bir problemi çözemediğimde neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.	f	9	20	38	56	39	3,59	1,14
	%	5,6	12,3	23,5	34,6	24,1		
Arkadaşlarımdan çözüm yollarını sorgulayarak daha iyi yol bulmaya çalışırım.	f	13	33	40	46	30	3,29	1,21
	%	8,0	20,4	24,7	28,4	18,5		
Problem çözerken farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.	f	27	31	36	43	25	3,04	1,32
	%	16,7	19,1	22,2	26,5	15,4		
Bir problemi okuduğumda çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.	f	17	23	33	51	38	3,43	1,27
	%	10,5	14,2	20,4	31,5	23,5		
Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım.	f	17	19	42	44	40	3,43	1,27
	%	10,5	11,7	25,9	27,2	24,7		

Tabloda araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerini sorgulama durumlarını açıklayan ifadelerin yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Öğrencilerin en fazla olumlu görüş belirttiği ifade “Bir problemi çözemediğimde neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.” ($X=3,59$) olarak tespit edilmiştir. En az katılım gösterdikleri ifade ise “Bir problem çözerken farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.” ($X=3,04$) olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin değerlendirme alt boyutuna ait ifadelere öğrencilerin vermiş oldukları cevapların yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri incelenmektedir. Değerlendirme alt boyutuna ilişkin detaylı bilgiler tabloda gösterilmektedir.

Tablo 21. Değerlendirme Alt Boyutuna İlişkin Frekans Dağılımları

Değerlendirme İfadeleri	Dağılım	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman	X	SS
Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.	f	19	34	33	41	35	3,24	1,32
	%	11,7	21,0	20,4	25,3	21,6		
Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım.	f	22	20	38	49	33	3,31	1,30
	%	13,6	12,3	23,5	30,2	20,4		
Bir problemi çözdüğümde yaptığım işlemleri tekrar inceler değerlendiririm.	f	12	33	40	39	38	3,35	1,24
	%	7,4	20,4	24,7	24,1	23,5		
Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.	f	19	26	40	39	38	3,31	1,31
	%	11,7	16,0	24,7	24,1	23,5		
Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımla çözümleri ile karşılaştırır sonucumu değerlendiririm.	f	19	32	21	45	45	3,40	1,38
	%	11,7	19,8	13,0	27,8	27,8		

Tabloda araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerini değerlendirme durumlarını açıklayan ifadelerin yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Öğrencilerin en fazla olumlu görüş belirttiği ifade “Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımla çözümleri ile karşılaştırır sonucumu değerlendiririm.” ($X=3,40$) olarak tespit edilmiştir. En az katılım gösterdikleri ifade ise “Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.” ($X=3,24$) olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin nedenleme alt boyutuna ait ifadelere öğrencilerin vermiş oldukları cevapların yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri incelenmektedir. Nedenleme alt boyutuna ilişkin detaylı bilgiler tabloda gösterilmektedir.

Tablo 22. Nedenleme Alt Boyutuna İlişkin Frekans Dağılımları

Nedenleme İfadeleri	Dağılım	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman	X	SS
Problem çözerken hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım.	f	12	15	40	52	43	3,61	1,18
	%	7,4	9,3	24,7	32,1	26,5		
Problem çözerken yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım.	f	19	17	38	47	41	3,45	1,29
	%	11,7	10,5	23,5	29,0	25,3		
Problemi okuduğumda daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.	f	22	23	26	44	47	3,43	1,39
	%	13,6	14,2	16,0	27,2	29,0		
Problemi çözerken her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım.	F	16	23	31	45	47	3,51	1,31
	%	9,9	14,2	19,1	27,8	29,0		

Tabloda araştırmaya katılan öğrencilerin durumu nedenini anlamaya ilişkin düşüncelerini açıklayan ifadelerin yüzde, frekans, aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Öğrencilerin en fazla olumlu görüş belirttiği ifade “Problem çözerken hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım.” ($X=3,61$) olarak tespit edilmiştir. En az katılım gösterdikleri ifade ise “Problemi okuduğumda daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.” ($X=3,43$) olarak belirlenmiştir.

4.3 Birinci ve İkinci Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amacı kapsamında Matematikle Baş Etme ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi ölçeklerinin alt boyutları ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada kullanılan ölçekler normal dağılım gösterdikleri için pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 23. Korelasyon Analizi Sonuçları

		Odaklanma	Referans	Üretken	Sorgulama	Değer.	Nedenleme	MAYT
Odaklanma	Pearson C.		1					
	Sig.							
Referans	Pearson C.	,454**	1					
	Sig.	,000						

Üretken	Pearson C.	,448**	,484**	1				
	Sig.	,000	,000					
Sorgulama	Pearson C.	,301**	,316**	,293**	1			
	Sig.	,000	,000	,000				
Değer.	Pearson C.	,321**	,437**	,287**	,746**	1		
	Sig.	,000	,000	,000	,000			
Nedenleme	Pearson C.	,255**	,480**	,287**	,559**	,690**	1	
	Sig.	,001	,000	,000	,000	,000		
MAYT	Pearson C.	,496**	,576**	,504**	,504**	,575**	,573**	1
	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

** p=0.01

Korelasyon analizi sonuçlarına göre Problem Çözmeye Odaklanma, Başkalarını Referans Alarak Baş Etme ve Üretken Olmayan Başa Çıkma alt boyutları ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bu bağlamda matematikle baş etme düzeyi yüksek olan öğrencilerin matematiksel akıl yürütme düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir. Ayrıca Sorgulama, Değerlendirme ve Nedenleme alt boyutları ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır. Bu doğrultuda problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi yüksek olan öğrencilerin matematiksel akıl yürütme düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

4.4 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda Matematikle Baş Etme alt boyutlarının Matematiksel Akıl Yürütme Testine olan etkisini ölçmek için çoklu regresyon testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 24. MBE Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Hipotezler	Beta (b)	S. Hata	t	p	AR ²	Sonuç
Matematiksel Akıl	H ₇	,231	,26	3,292	,001		Kabul
Yürütme Testi	H ₈	,363	,28	5,067	,000	0,42	Kabul
(MAYT)	H ₉	,225	,27	3,149	,002		Kabul

Araştırma sonuçları incelendiğinde problem çözmeye odaklanma, başkalarını referans alma ve üretken olmayan baş etme alt boyutları matematiksel akıl yürütme başarısına olumlu yönde anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin matematikle baş etme düzeylerinin yüksek olmasının matematiksel akıl yürütmelerini de olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

4.5 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi alt boyutlarının Matematiksel Akıl Yürütme Testine olan etkisini ölçmek için çoklu regresyon testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 25. PÇYD Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımlı Değişken	Hipotezler	Beta (b)	S. Hata	t	p	AR ²	Sonuç
Matematiksel Akıl	H ₁₀	,137	,29	1,472	,143	0,38	Ret
Yürütme Testi	H ₁₁	,249	,31	2,334	,021		Kabul
(MAYT)	H ₁₂	,324	,26	3,784	,000		Kabul

Araştırma sonuçları incelendiğinde değerlendirme ve nedenlemenin alt boyutları akıl yürütme başarısına olumlu yönde anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Ancak sorgulama alt boyutunun akıl yürütme başarısına olumlu yönde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde değerlendirme ve nedenlemenin matematiksel akıl yürütmelerini olumlu etkilediği sorgulamanın ise etkilemediği söylenebilir.

4.6 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin cinsiyeti ile matematiksel akıl yürütme arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için T testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 26. Matematiksel Akıl Yürütme Testi Sonuçları ve Cinsiyet T Testi

Test	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Kız	83	7,46	2,98	160	-1266	,206
Erkek	79	8,12	3,60			

T testi sonuçları incelendiğinde araştırmaya katılan kız ve erkek öğrencilerin akıl yürütme başarı test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu doğrultuda kız ve erkek öğrencilerin matematiksel akıl yürütme testinden elde ettikleri puanların benzer olduğu söylenebilir.

4.7 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin başarı puanları ile matematiksel akıl yürütme testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans (Anova) analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 27. Başarı Durumu Tukey HSD Testi Sonuçları

(I) basari	(J) basari	Anlamlı farklılık (I-J)	Standart Hata	Sig.
0-44	45-54	-1,52222	1,18957	,704
	55-69	-2,37374	,97360	,111
	70-84	-2,67937*	,96762	,049
	85-100	-6,16889*	,91332	,000
45-54	0-44	1,52222	1,18957	,704
	55-69	-,85152	,93457	,892
	70-84	-1,15714	,92834	,724
	85-100	-4,64667*	,87159	,000
55-69	0-44	2,37374	,97360	,111
	45-54	,85152	,93457	,892
	70-84	-,30563	,62820	,989
	85-100	-3,79515*	,54083	,000
70-84	0-44	2,67937*	,96762	,049
	45-54	1,15714	,92834	,724
	55-69	,30563	,62820	,989
	85-100	-3,48952*	,52999	,000
85-100	0-44	6,16889*	,91332	,000
	45-54	4,64667*	,87159	,000
	55-69	3,79515*	,54083	,000
	70-84	3,48952*	,52999	,000

* p= 0.05

Anova analizi sonuçlarına göre öğrencilerin başarı durumları ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($F=26,350$, $p=0,05$). Varyans homojenliği anlamlılık seviyesi 0,085 çıkmış, bu doğrultuda hangi gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu belirlemek amacıyla eşit varsayılan varyanslar için kullanılan Tukey HSD testi uygulanmıştır. Başarı durumu 85-100 arası olan öğrencilerin Matematiksel Akıl Yürütme Testi sonuçları, başarı durumu 0-44, 45-54, 55-69 ve 70-84 arası olan öğrencilerden

daha yüksektir. Ayrıca başarı durumu 70-84 arası olan öğrencilerin Matematiksel Akıl Yürütme Testi sonuçları başarı durumu 0-44 arası olan öğrencilerden yüksektir. Bu doğrultuda matematik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin matematiksel akıl yürütme düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

4.8 Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin ders çalışma süreleri ile matematiksel akıl yürütme testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans (Anova) analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 28. Ders Çalışma Süresi Tukey HSD Testi Sonuçları

(I) çalışma	(J) çalışma	Anlamlı farklılık (I-J)	Standart Hata	Sig.
1 saatten az	1-2 saat arası	,38462	2,35811	1,000
	2-3 saat arası	-,04255	2,32017	1,000
	3-4 saat arası	-1,08696	2,32120	,990
	4 saatten fazla	-2,09756	2,32709	,896
1-2 saat arası	1 saatten az	-,38462	2,35811	1,000
	2-3 saat arası	-,42717	,78544	,983
	3-4 saat arası	-1,47157	,78847	,340
	4 saatten fazla	-2,48218*	,80565	,020
2-3 saat arası	1denaz	,04255	2,32017	1,000
	1-2 saat arası	,42717	,78544	,983
	3-4	-1,04440	,66650	,521
	4 saatten fazla	-2,05501*	,68673	,026
3-4 saat arası	1 saatten az	1,08696	2,32120	,990
	1-2 saat arası	1,47157	,78847	,340
	2-3 saat arası	1,04440	,66650	,521
	4 saatten fazla	-1,01060	,69020	,587
4 saatten fazla	1 saatten az	2,09756	2,32709	,896
	1-2 saat arası	2,48218*	,80565	,020
	2-3 saat arası	2,05501*	,68673	,026
	3-4 saat arası	1,01060	,69020	,587

* p= 0.05

Anova analizi sonuçlarına göre öğrencilerin ders çalışma saatleri ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır ($F=3,329$, $p=0,05$). Varyans

homojenliği anlamlılık seviyesi 0,136 çıkmış, bu doğrultuda hangi gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu belirlemek amacıyla eşit varsayılan varyanslar için kullanılan Tukey HSD testi uygulanmıştır. Ders çalışma süresi 4 saatten fazla olan öğrencilerin Matematiksel Akıl Yürütme Testi sonuçları 1-2 ve 2-3 saat ders çalışan öğrencilerden daha yüksektir. Bu doğrultuda günlük ders çalışma süresi fazla olan öğrencilerin matematiksel akıl yürütme düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

4.9 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin kitap okuma süreleri ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans (Anova) analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar tabloda detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 29. Kitap Okuma Süresi Anova Analizi Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Anlamlı farklılık	F	Sig.
Gruplar arası	42,153	4	10,538	,964	,429
Gruplar içi	1716,711	157	10,934		
Toplam	1758,864	161			

Anova analizi sonuçlarına göre öğrencilerin kitap okuma süreleri ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($F=0,964$, $p=0,05$). Bu doğrultuda öğrencilerin kitap okumalarının matematiksel akıl yürütme düzeylerine anlamlı farklılık katmadığı söylenebilir.

4.10 Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu bölümünde görüşme formlarından elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilerek kodlar, kodlar arasındaki benzerliklere göre kategoriler ve kategorilerin bir araya getirilmesi ile temalar oluşturulmuştur. Rutin olmayan problemlerin çözümünde kullanılan 7 stratejiye ait soruların çözümüne yönelik kullanılan yöntemler ve öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Verilerin analizinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

4.10.1 Tahmin ve Kontrol Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Tahmin ve Kontrol Stratejisine dayalı 1. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 30. Öğrencilerin Tahmin ve Kontrol Strateji Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı
Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve Öğrencilerin 1. Soruya dair çözümleri	Doğru	Şekil çizme	Ö ₂ , Ö ₉
		Cebirsel işlem	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₈
		Tümevarımsal yaklaşım	Ö ₆
	Eksik veya Hatalı	Eksik işlem	Ö ₁₀
		İşlem hatası	Ö ₇
		Veri ihmali	Ö ₅
	Anlamsız veya Boş	Rastgele işlem	Ö ₁₁
		Duygusal yorum	Ö ₄

Öğrencilerin 1. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri 3 kategori altında 8 kod ile ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu üç kategori öğrencilerin 1. Soruya dair çözümleri temasını oluşturmaktadır. Bu kategorilere bakıldığında öğrencilerin çözümlerinde doğru sonuca, eksik veya hatalı sonuca, birde anlamsız veya boş sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu çözümler doğrultusunda öğrencilerin hangi yöntemlerle nasıl sonuçlar elde ettiğine ise aşağıda 3 farklı başlık altında sunulan örnek görüşlerde yer verilmiştir.

4.10.1.1 Öğrencilerin doğru çözümleri nelerdir?

Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₆, Ö₈ ve Ö₉ kodlu öğrencilerin 1. soruya dair kullandıkları yöntemler ve doğru çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Şekil çizerek çözüme ulaşma yöntemi Ö₂ ve Ö₉, cebirsel işlem yaparak sonuca ulaşma yöntemi Ö₁, Ö₃ ve Ö₈, tümevarımsal yaklaşım yöntemi ise Ö₆ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Doğru kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Şekil çizme: Bir dikdörtgen çizdim. Kısa kenarı $2k+5$ ise uzun kenarı $4k+10$ olur. Bir dikdörtgenin çevresini $12k+30$ bulduktan sonra 5 tane dikdörtgen için 5 ile çarptım. (Ö₉)

Cebirsel işlem: Kısa kenar $2k+5$, uzun kenar bunun iki katı olduğu için uzun kenarda $4k+10$ olur. Bir dikdörtgenin çevresini buldum, bu çubuklardan 5 tane dikdörtgen yapılacak, bu yüzden 5 ile çarptım, sonucu buldum. (Ö₈)

Tümevarımsal yaklaşım: Bir kenarı diğer kenarın iki katı olacak şekilde çubuklardan bir tane dikdörtgen çizdim. Bir dikdörtgen için 6 tane çubuk kullanıldığını gördüm. 5 dikdörtgen için 30 çubuk kullanıldığından ve her çubuk $2k+5$ ' e eşit olduğundan 30 ile $2k+5$ ' i çarparak sonucu $60k+150$ buldum. (Ö₆)

4.10.1.2 Öğrencilerin eksik veya hatalı çözümleri nelerdir?

Ö₅, Ö₇ ve Ö₁₀ kodlu öğrencilerin 1. soruya dair kullandıkları yöntemler ile eksik veya hatalı çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Eksik veya hatalı sonuca ulaşmak, eksik işlem ile Ö₁₀, işlem hatası ile Ö₇ ve veri ihmali ile Ö₅ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Eksik veya hatalı kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Eksik işlem: Kat kavramına dikkat ettim, bir dikdörtgenin çevresini buldum, meğer 5 dikdörtgen için çubuk sayısını soruyormuş. Yeniden okumak yerine kesin işlem hatası yaptım dedim en yakın şıkkı işaretledim. (Ö₁₀)

İşlem hatası: Uzun kenar iki kat dediği için $2k+5$ ' i 2 ile çarparken, hocamın uyardığı hatayı yaptım, paranteze almadan hızlı işlem yaptım. Dağıtmamışım: (Ö₇)

Veri ihmali: İki kat olan uzun kenarı bularak, kısa kenar ile toplayıp 5 dikdörtgen için 5 ile çarptım. Sonra cevaba bakınca bir dikdörtgen çevresi için kısa kenar ile uzun kenar toplamını 2 ile çarpmam gerekiyormuş. (Ö₅)

4.10.1.3 Öğrencilerin anlamsız veya boş çözümleri nelerdir?

Ö₄ ve Ö₁₁ kodlu öğrencilerin 1. soruya dair kullandıkları yöntemler ile anlamsız veya boş çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Anlamsız veya boş sonuca ulaşmak, rastgele işlem ile Ö₁₁ ve duygusal yorum yapma ile Ö₄ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Anlamsız ve boş kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Rastgele işlem: $2k+5$ ile 5'i çarpınca cevabı $10k+25$ bulup, işaretledim. Aslında devamı olduğunu düşünündüm, yinede onu işaretledim. (Ö₁₁)

Duygusal yorum: Hocam ben sözelciyim yapamadım kusura bakmayın. (Ö₄)

Öğrencilerin 1.soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri incelendiğinde doğru çözüm kategorisinde şekil çizerek, cebirsel işlem yaparak ve tümevarımsal yaklaşım ile doğru sonuca ulaştıkları görülmüştür. Şekil çizme yöntemiyle kullanılan çubuk sayısından yola çıkarak çözüme ulaşma mümkün olduğu gibi cebirsel işlem ve parçadan bütüne doğru tümevarımsal bir yaklaşımla da doğru sonuca vardıkları görülmüştür. Eksik veya hatalı çözüm kategorisinde ise problem çözmenin bütünlüğü düşünüldüğünde, öğrencilerin doğru sonuca ulaşmaları mümkün iken işlem hatası, eksik akıl yürütme ile eksik işlem yapmaları ve eksik bilgi veya unutulan formül basamağı ile veri ihmal gibi nedenlerden ötürü doğru sonuca ulaşamamıştır. Problem çözme sürecinde doğru akıl yürütmenin tek başına yeterli olmadığı, doğru işlem ile birlikte doğru sonuca varılması gerektiği görülmektedir. Anlamsız veya boş kategorisinde ise öğrencilerin yaptıkları çözümlerin verilen sayıları anlamsız bir şekilde toplama, çıkarma, çarpma bölme gibi rastgele işleme veya hiçbir çözüm yapamadıkları zaman duygusal yorumlara başvurdıkları görülmüştür.

4.10.2 Bağıntı Bulma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Bağıntı Bulma Stratejisine dayalı 2. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 31. Öğrencilerin Bağıntı Bulma Strateji Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı
Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve Öğrencilerin 2. Soruya dair çözümleri	Doğru	Örüntüsel ilişki	Ö ₁ , Ö ₅ , Ö ₈ , Ö ₉
	Eksik veya Hatalı	Eksik işlem	Ö ₃ , Ö ₁₀
		İşlem hatası	Ö ₇
		Zamanı etkin kullanamama	Ö ₆
	Anlamsız veya Boş	Soruyu anlayamama	Ö ₂ , Ö ₁₁
		Kural bulamama	Ö ₄

Öğrencilerin 2. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri 3 kategori altında 6 kod ile ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu üç kategori öğrencilerin 2. Soruya dair çözümleri temasını oluşturmaktadır. Bu kategorilere bakıldığında öğrencilerin çözümlerinde doğru sonuca, eksik veya hatalı sonuca, birde anlamsız veya boş sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu çözümler doğrultusunda öğrencilerin hangi yöntemlerle nasıl sonuçlar elde ettiğine ise aşağıda 3 farklı başlık altında sunulan örnek görüşlerde yer verilmiştir.

4.10.2.1 Öğrencilerin doğru çözümleri nelerdir?

Ö₁, Ö₅, Ö₈ ve Ö₉ kodlu öğrencilerin 2. soruya dair doğru çözümlerinde kullandıkları yöntemin örüntüsel ilişki kurma olduğu görülmüştür. Doğru kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Örüntüsel ilişki: Yukardan aşağı her kuralı ayrı ayrı buldum. K daki kural birer azalma, L deki ikişer artma gibi, hepsinin kuralını buldum. Daha sonra istenen kutuların değerlerini bulup verilen işlemleri yaparak sonucu buldum.

(Ö₉)

4.10.2.2 Öğrencilerin eksik veya hatalı çözümleri nelerdir?

Ö₃, Ö₇ ve Ö₁₀ kodlu öğrencilerin 2. soruya dair kullandıkları yöntemler ile eksik veya hatalı çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Eksik veya hatalı sonuca ulaşmak, eksik işlem ile Ö₃, işlem hatası ile Ö₇ ve öğrenme eksikliği ile Ö₁₀ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Eksik veya hatalı kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Eksik işlem: Tablo üzerinde kuralları buldum ama sonrasında istenen sayı ve harflerle ne yapmam gerektiğini bilemedim yarım bıraktım. (Ö₃)

İşlem hatası: Her harfin kuralını bularak K7, L6 gibi, istenen harfli değerlerini buldum. İşlemi yaparken eksiye paranteze dağıtmayı unutmuşum bu yüzden yanlış yapmışım.(Ö₇)

4.10.2.3 Öğrencilerin anlamsız veya boş çözümleri nelerdir?

Ö₂, Ö₄, Ö₆ ve Ö₁₁ kodlu öğrencilerin 2. soruya dair kullandıkları yöntemler ile anlamsız veya boş çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Anlamsız veya boş sonuca

ulaşmak, soruyu anlayamama ile $\ddot{O}_2$ ve $\ddot{O}_{11}$, kural bulamama ile $\ddot{O}_4$, zamanı etkin kullanamama ise $\ddot{O}_6$ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Anlamsız ve boş kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Soruyu anlayamama: Kutulara baktım neyi bulmam gerektiğini anlamadım ($\ddot{O}_2$).

Kural bulamama: Yukarıdan aşağı doğru değilde daha çok soldan sağa doğru kural aradım, bu yüzden yapamadım. ($\ddot{O}_4$)

Zamanı etkin kullanamama: Sürem yetmediği için çözemedim, sonra döner bakarım dedim ama sorular zordu onada vakit kalmadı.($\ddot{O}_6$)

Öğrencilerin 2. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri incelendiğinde doğru çözüm kategorisinde verilen tablodaki sütun ve satır arasındaki kuralı bulmaya dayalı örüntüsel ilişki kurma ile doğru sonuca ulaştıkları görülmüştür. Eksik veya hatalı çözüm kategorisinde ise öğrencilerin doğru sonuca ulaşmaları mümkün iken işlem hatası ve eksik akıl yürütme ile eksik işlem yapmalarından ötürü doğru sonuca ulaşamamıştır. Anlamsız veya boş kategorisinde ise öğrencilerden bazılarının soruyu anlayamadıkları, kuralı bulmada yetersiz kaldıkları ve diğer sorularda çok vakit harcadıkları için toplam zamanı etkin kullanamadıkları belirtilmiştir.

4.10.3 Diyagram Çizme Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Diyagram Çizme Stratejisine dayalı 3. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 32. Öğrencilerin Diyagram Çizme Strateji Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı
Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve Öğrencilerin 3. Soruya dair çözümleri	Doğru	Diyagram çizme	$\ddot{O}_1, \ddot{O}_9$
		Bağıntı oluşturma	$\ddot{O}_2, \ddot{O}_6, \ddot{O}_7, \ddot{O}_8$
	Eksik veya Hatalı	Kavram yanılgısı	$\ddot{O}_4$
		Veri ihmal	$\ddot{O}_{10}$
		Öğrenme eksikliği	$\ddot{O}_5$
	Anlamsız veya Boş	Rastgele işlem	$\ddot{O}_{11}$
		Soruyu anlayamama	$\ddot{O}_3$

Öğrencilerin 3. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri 3 kategori altında 7 kod ile ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu üç kategori öğrencilerin 3. Soruya dair çözümleri temasını oluşturmaktadır. Bu kategorilere bakıldığında öğrencilerin çözümlerinde doğru sonuca, eksik veya hatalı sonuca, birde anlamsız veya boş sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu çözümler doğrultusunda öğrencilerin hangi yöntemlerle nasıl sonuçlar elde ettiğine ise aşağıda 3 farklı başlık altında sunulan örnek görüşlerde yer verilmiştir.

4.10.3.1 Öğrencilerin doğru çözümleri nelerdir?

Ö₁, Ö₂, Ö₆, Ö₇, Ö₈ ve Ö₉ kodlu öğrencilerin 3. soruya dair kullandıkları yöntemler ve doğru çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Diyagram çizerek çözüme ulaşma yöntemi Ö₁ ve Ö₉, bağıntı kurma yöntemi ise Ö₂, Ö₆, Ö₇ ve Ö₈ kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Doğru kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Diyagram çizme: Önce bir çember ve iki kare şekli çizdim. Çemberin çevresini buldum. İki karenin çevrelerinin uzunluğunu topladım. Çemberin çevresini karelerin toplam çevresine böldüm. (Ö₁)

Bağıntı kurma: İlk önce çemberin çevresini bularak telin uzunluğunu bulmuş oldum. Her bir karenin 4 eş kenarı olduğundan iki karenin toplam kenar sayısı 8'dir. İkisini böldüm ve sadeleştirme yaptım. (Ö₈)

4.10.3.2 Öğrencilerin 3. Soruya dair eksik veya hatalı çözümleri nelerdir?

Ö₄, Ö₅ ve Ö₁₀ kodlu öğrencilerin 3. soruya dair kullandıkları yöntemler ile eksik veya hatalı çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Eksik veya hatalı sonuca ulaşmak, kavram yanılgısı Ö₄, öğrenme eksikliği Ö₅ ve veri ihmali ile Ö₁₀ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Eksik veya hatalı kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Kavram yanılgısı: Bu soruda biraz dikkatsiz davrandım. Çemberin çevresi yerine alan formülünü kullandım, bu yüzden yanlış yaptım. (Ö₄)

Öğrenme eksikliği: Çemberin çevresini 6r bulup, 6r'yi 2'ye bölüp bir karenin

çevresini buluyorum. Sonra bir kenarı bulmak içinde 2'ye bölünce cevap çıkıyor.
(Ö₅)

Veri ihmali: Çemberin çevresini bularak, karenin kenar sayısı olan 4'e böldüm ve sadeleştirdim. Aslında acele okuduğum için iki kare olduğunu unutmuşum. Sadeleşme sonucunu şıklarda görünce işaretledim, şıklarda olmasa belki tekrar okurdum. (Ö₁₀)

4.10.3.3 Öğrencilerin anlamsız veya boş çözümleri nelerdir?

Ö₃ ve Ö₁₁ kodlu öğrencilerin 3. soruya dair kullandıkları yöntemler ile anlamsız veya boş çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Anlamsız veya boş sonuca ulaşmak, soruyu anlayamama ile Ö₃ ve rastgele işlem ile Ö₁₁ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Anlamsız ve boş kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Soruyu anlayamama: Soruyu birkaç kez okudum, anlamadım hocam bu yüzden çözemedim. (Ö₃)

Rastgele işlem: Verilen sayılardan 2 ile r yi çarptım. Daha sonra bir çember ve iki kare dediği için 3'e böldüm. (Ö₁₁)

Öğrencilerin 3. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri incelendiğinde doğru çözüm kategorisinde diyagram çizme veya bağıntı oluşturma ile doğru sonuca vardıkları görülmüştür. Şekil çizme veya diyagram oluşturma bazı problemlerde veriler arasındaki ilişkiyi bulmayı kolaylaştırdığı görülebilmektedir. Eksik veya hatalı çözüm kategorisinde ise bilinen kavramların veya formüllerin karışmasıyla kavram yanılgısı, bazı bilgilerin eksik hatırlanmasıyla öğrenme eksikliği ve problem çözümü esnasında probleme ait bazı bilgilerin unutulması ile veri ihmali gibi nedenlerden ötürü doğru sonuca ulaşamamıştır. Anlamsız veya boş kategorisinde ise öğrencilerin soruyu anlayamadıkları için boş bırakmalarına veya yaptıkları çözümlerin rastgele işleme dayandığı görülmüştür.

4.10.4 Benzer Basit Problemlerden Yararlanma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Benzer Basit Problemlerden Yararlanma Stratejisine dayalı 4. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 33. Öğrencilerin Benzer Basit Problemlerden Yararlanma Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı
Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve Öğrencilerin 4. Soruya dair çözümleri	Doğru	Tümevarımsal yaklaşım	Ö ₉
		Cebirsel işlem	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₁
	Eksik veya Hatalı	İşlem hatası	Ö ₁₀
		Öğrenme eksikliği	Ö ₈
	Anlamsız veya Boş	Rastgele işlem	Ö ₃

Öğrencilerin 4. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri 3 kategori altında 5 kod ile ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu üç kategori öğrencilerin 3. Soruya dair çözümleri temasını oluşturmaktadır. Bu kategorilere bakıldığında öğrencilerin çözümlerinde doğru sonuca, eksik veya hatalı sonuca, birde anlamsız veya boş sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu çözümler doğrultusunda öğrencilerin hangi yöntemlerle nasıl sonuçlar elde ettiğine ise aşağıda 3 farklı başlık altında sunulan örnek görüşlerde yer verilmiştir.

4.10.4.1 Öğrencilerin doğru çözümleri nelerdir?

Ö₁, Ö₂, Ö₄, Ö₅, Ö₆, Ö₇, Ö₉ ve Ö₁₁ kodlu öğrencilerin 4. soruya dair kullandıkları yöntemler ve doğru çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Tümevarımsal yaklaşım Ö₉, cebirsel işlem ise Ö₁, Ö₂, Ö₄, Ö₅, Ö₆, Ö₇ ve Ö₁₁, kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Doğru kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Tümevarımsal yaklaşım: Dört arkadaşın tek tek arsalarının alanlarını buldum. Sonra bunları toplayarak toplam alanı buldum. (Ö₉)

Cebirsel işlem: Önce büyük dikdörtgenin kenarlarını bulmak için uzun

kenarı uzunla topladım. Sonra kısa kenarı kısıyla. Daha sonra alanını bulmak için bunları çarptım. (Ö₁)

4.10.4.2 Öğrencilerin eksik veya hatalı çözümleri nelerdir?

Ö₈ ve Ö₁₀ kodlu öğrencilerin 4. soruya dair kullandıkları yöntemler ile eksik veya hatalı çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Eksik veya hatalı sonuca ulaşmak, öğrenme eksikliği Ö₈ ve işlem hatası ile Ö₁₀ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Eksik veya hatalı kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Öğrenme eksikliği: Can ve Barış'ın arsalarının kısa kenarını çarptım. Bide kalan uzun kenarları çarpıp topladım. (Ö₈)

İşlem hatası: Büyük dikdörtgenin kısa ve uzun kenarlarını buldum ve çarptım. Bir yerde eksi ile çarparken işaret değişmeye dikkat etmemişim. (Ö₁₀)

4.10.4.3 Öğrencilerin anlamsız veya boş çözümleri nelerdir?

Ö₃ kodlu öğrencinin 4. soruya dair kullandığı yöntem ile anlamsız veya boş çözümü hakkındaki görüşü aşağıda sunulmuştur. Anlamsız veya boş sonuca ulaşmak rastgele işlem ile Ö₃ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Anlamsız ve boş kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan koda ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Rastgele işlem: Soruda verilen değerleri eşitledim, a'yı bulmaya çalıştım. (Ö₃)

Öğrencilerin 4. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri incelendiğinde doğru çözüm kategorisinde parçalar arasındaki anlamlı ilişki ile bütüne varma söz konusu olduğu için tümevarımsal yaklaşım ve cebirsel işleme dayalı çözümler kullanılmıştır. Eksik veya hatalı çözüm kategorisinde ise bazı bilgilerin eksik hatırlanmasıyla öğrenme eksikliği veya işlem hatasından ötürü doğru sonuca ulaşamamıştır. Anlamsız veya boş kategorisinde ise öğrencilerin yaptıkları çözümlerin rastgele işleme dayandığı görülmüştür.

4.10.5 Denklem Kurma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Denklem Kurma Stratejisine dayalı 5. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 34. Öğrencilerin Denklem Kurma Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı
Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve Öğrencilerin 5. Soruya dair çözümleri	Doğru	Bağıntı kurma	Ö ₅ , Ö ₈
		Formül kullanma	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₆ , Ö ₉
		Tümevarımsal yaklaşım	Ö ₇
	Eksik veya Hatalı	Eksik işlem	Ö ₃
		Kavram yanılgısı	Ö ₄
		Rastgele işlem	Ö ₁₁
	Anlamsız veya Boş	Soru zorluğu	Ö ₁₀

Öğrencilerin 5. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri 3 kategori altında 7 kod ile ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu üç kategori öğrencilerin 5. Soruya dair çözümleri temasını oluşturmaktadır. Bu kategorilere bakıldığında öğrencilerin çözümlerinde doğru sonuca, eksik veya hatalı sonuca, birde anlamsız veya boş sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu çözümler doğrultusunda öğrencilerin hangi yöntemlerle nasıl sonuçlar elde ettiğine ise aşağıda 3 farklı başlık altında sunulan örnek görüşlerde yer verilmiştir.

4.10.5.1 Öğrencilerin doğru çözümleri nelerdir?

Ö₁, Ö₂, Ö₅, Ö₆, Ö₇, Ö₈ ve Ö₉ kodlu öğrencilerin 5. soruya dair kullandıkları yöntemler ve doğru çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Bağıntı kurarak çözüme ulaşma yöntemi Ö₅ ve Ö₈, formül kullanma Ö₁, Ö₂, Ö₆, Ö₉ ve tümevarımsal yaklaşım ise Ö₇ kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Doğru kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Bağıntı kurma: Büyük karenin alanı, küçük karenin alanının iki katıdır.

Burdan büyük karenin alanı 36, kenarı 6 çıkıyor. Kenarı bulunca da çevreyi

hesapladım. (Ö₅)

Formül kullanma: Öncelikle küçük karenin alanından yola çıkarak bir kenarını buldum. Daha sonra Pisagor bağıntısından büyük karenin bir kenarının yarısını buldum daha sonrada çevreyi. (Ö₆)

Tümevarımsal yaklaşım: Küçük kareyi dikey ve yatay şekilde böldüm. 4 eş üçgen oluştu. Alanı 4'e bölerek bir üçgenin alanını buldum. Büyük karenin ise 8 eş üçgenden oluştuğunu gördüm ve 8 ile çarparak büyük karenin alanını buldum. Sonrada kenarı ve çevresini buldum. (Ö₇)

4.10.5.2 Öğrencilerin eksik veya hatalı çözümleri nelerdir?

Ö₃ ve Ö₄ kodlu öğrencilerin 5. soruya dair kullandıkları yöntemler ile eksik veya hatalı çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Eksik veya hatalı sonuca ulaşmak, eksik işlem Ö₃, kavram yanılgısı ile Ö₄ kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Eksik veya hatalı kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Eksik işlem: Öncelikle küçük kareyi 4 eş parçaya ayırdım. Bu parçaların eş üçgenler ve büyük karede toplam 8 tane olduğunu gördüm. İki katı olduğu için alanda iki katı olur diye düşündüm ama yinede çevreyi bulamadım. (Ö₃)

Kavram yanılgısı: Küçük karenin bir kenarına a dedim ve 18'i 4 e bölerek a'yı buçuklu buldum. 2 ile çarparak büyük karenin bir kenarını ve çevresini buldum. Cevabı şıklarda bulamayınca boş bıraktım çıkışta arkadaşlarla konuşunca alan ve çevre formüllerini karıştırdığımı anladım. (Ö₄)

4.10.5.3 Öğrencilerin anlamsız veya boş çözümleri nelerdir?

Ö₁₀ ve Ö₁₁ kodlu öğrencilerin 5. soruya dair kullandıkları yöntemler ile anlamsız veya boş çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Anlamsız veya boş sonuca ulaşmak, soru zorluğu Ö₁₀ ve rastgele işlem ile Ö₁₁ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Anlamsız ve boş kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Soru zorluğu: Şekli böldüm göremedim. Bu soru bana göre zordu. (Ö₁₀)

Rastgele işlem: Küçük karenin alanından 4'ü çıkardım. Daha sonra 18 ile toplayıp 32 buldum. (Ö₁₁)

Öğrencilerin 5. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri incelendiğinde doğru çözüm kategorisinde parçalardan anlamlı ilişki ile bütüne varma yani tümevarımsal yaklaşım, formülleri kullanabilme ve bağıntı kurmaya dayalı çözümler kullanılmıştır. Eksik veya hatalı çözüm kategorisinde ise bilinen kavramların veya formüllerin karışmasıyla kavram yanılgısı ve işlemi sonlandırmayan eksik akıl yürütmeye dayalı eksik işlemden ötürü doğru sonuca ulaşamamıştır. Anlamsız veya boş kategorisinde ise öğrencilerin yaptıkları çözümlerin rastgele işleme veya soruyu zor bulmalarından ötürü boş bırakmalarına dayandığı görülmüştür.

4.10.6. Muhakeme Etme Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Muhakeme Etme Stratejisine dayalı 6. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 35. Öğrencilerin Muhakeme Etme Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı
Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve Öğrencilerin 6. Soruya dair çözümleri	Doğru	Muhakeme etme	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀
	Eksik veya Hatalı	Eksik işlem	Ö ₄
		İşlem hatası	Ö ₃ , Ö ₈
	Anlamsız veya Boş	Soruyu anlayamama	Ö ₁₁

Tablo incelendiğinde öğrencilerin 6. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri 3 kategori altında 4 kod ile ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu üç kategori öğrencilerin 6. Soruya dair çözümleri temasını oluşturmaktadır. Bu kategorilere bakıldığında öğrencilerin çözümlerinde doğru sonuca, eksik veya hatalı sonuca, birde anlamsız veya boş sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu çözümler doğrultusunda öğrencilerin hangi yöntemlerle nasıl sonuçlar elde ettiğine ise aşağıda 3 farklı başlık altında sunulan örnek görüşlerde yer verilmiştir.

4.10.6.1 Öğrencilerin doğru çözümleri nelerdir?

Ö₁, Ö₂, Ö₅, Ö₆, Ö₇, Ö₉ ve Ö₁₀ kodlu öğrencilerin 6. soruya dair doğru çözümlerinde kullandıkları yöntemin muhakeme etme olduğu görülmüştür. Doğru kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Muhakeme etme: 4 kişinin her biri en az 1 oy aldığı için tüm ifadeleri negatif yapmayan ve birini 1 yapan değeri bulmaya çalıştım. Deneyerek x'i 7 buldum. Daha sonra yerine koyarak her bir kişinin aldığı oyları bulup topladım. Böylece toplam oy sayısını buldum. (Ö₁)

4.10.6.2 Öğrencilerin eksik veya hatalı çözümleri nelerdir?

Ö₃, Ö₄ ve Ö₈ kodlu öğrencilerin 6. soruya dair kullandıkları yöntemler ile eksik veya hatalı çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Eksik veya hatalı sonuca ulaşmak, eksik işlem Ö₄, işlem hatası ise Ö₃ ve Ö₈ kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Eksik veya hatalı kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Eksik işlem: Tüm verilenleri topladım ama x değerini bulamadığım için cevabı bulamadım. (Ö₄)

İşlem hatası: Bir oy olması için x'in 7 olduğunu buldum sonra sonucu 1 bulunca diğerlerinde x 7 yerine 1 yazdığım için yanlış yapmışım. (Ö₈)

4.10.6.3 Öğrencilerin anlamsız veya boş çözümleri nelerdir?

Ö₁₁ kodlu öğrencinin 6. soruya dair kullandığı yöntem ile anlamsız veya boş çözümü hakkındaki görüşü aşağıda sunulmuştur. Anlamsız veya boş sonuca ulaşmak soruyu anlayamama ile Ö₁₁ kodlu öğrenci tarafından açıklanmıştır. Anlamsız ve boş kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan koda ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Soruyu anlayamama: En az 1 oy derken ne diyo bilemedim, hiçbirşey yapamadım. (Ö₁₁)

Öğrencilerin 6. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri incelendiğinde doğru çözüm kategorisinde tüm verilere uyması gereken değeri her açıdan analiz etmeye dayalı muhakeme etme ile doğru sonuca vardıkları görülmüştür. Eksik veya

hatalı çözüm kategorisinde ise öğrencilerin doğru sonuca ulaşmaları mümkün iken işlem hatası ve eksik akıl yürütme ile eksik işlem yapmalarından ötürü doğru sonuca ulaşamamıştır. Anlamsız veya boş kategorisinde ise öğrencilerin soruyu anlayamadıkları için çözüm yapmadıkları görülmüştür.

4.10.7 Sistematiik Liste Yapma Strateji Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin Sistematiik Liste Yapma Stratejisine dayalı 7. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 36. Öğrencilerin Sistematiik Liste Yapma Sorusuna dair Matematiksel Akıl Yürütme yöntemleri ve çözümleri nelerdir?

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı
Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve Öğrencilerin 7. Soruya dair çözümleri	Doğru	Sistematiik liste yapma	Ö ₁
		Cebirsel işlem	Ö ₂
		Tümdengelimsel yaklaşım	Ö ₈
	Eksik veya Hatalı	Eksik işlem	Ö ₄ , Ö ₅
		İşlem hatası	Ö ₆
		Rastgele işlem	Ö ₁₀
	Anlamsız veya Boş	Zamanı etkin kullanamama	Ö ₃ , Ö ₁₁
		Soru zorluğu	Ö ₇ , Ö ₉

Öğrencilerin 7. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri 3 kategori altında 8 kod ile ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu üç kategori öğrencilerin 7. Soruya dair çözümleri temasını oluşturmaktadır. Bu kategorilere bakıldığında öğrencilerin çözümlerinde doğru sonuca, eksik veya hatalı sonuca, birde anlamsız veya boş sonucuna ulaştıkları görülmüştür. Bu çözümler doğrultusunda öğrencilerin hangi yöntemlerle nasıl sonuçlar elde ettiğine ise aşağıda 3 farklı başlık altında sunulan örnek görüşlerde yer verilmiştir.

4.10.7.1 Öğrencilerin doğru çözümleri nelerdir?

Ö₁, Ö₂, ve Ö₈ kodlu öğrencilerin 7. soruya dair kullandıkları yöntemler ve doğru çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Sistematik liste yapma yöntemi Ö₁, cebirsel işlem Ö₂, tümdengelsel yaklaşım ise Ö₈ kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Doğru kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Sistematik liste yapma: Eş, 2 oğul ve 3 kızın paylarını bulmadan önce karışmasın diye bölüm bölüm ayırdım. Sonra eş, 1 oğul ve 1 kızın paylarına düşeni buldum. Daha sonra hepsini topladım. (Ö₁)

Cebirsel işlem: Önce annenin payını buldum. Sonra kalanlar arasında oranı dikkate alarak paylaşım yaptım. Daha sonra 1 oğul ve 1 kıza düşen payı bulup, anneninkini de ekledim. (Ö₂)

Tümdengelsel yaklaşım: Eş, iki oğul ve 3 kızı toplayınca 6 kişi oluyor. Başlangıç payı 5'e bölündüğü için toplam alan 30 pay oluyor. Eşin payı bunun 1/5'i olduğundan eşin payı 6 paydır. Kalan 24 pay erkeklerin kızlarınkinin 3 katı olduğundan 4'e bölüyoruz. Oğulların payı için 3 ile çarptım 18 pay bu da iki oğula paylaştırılacağından bir oğul 9 pay alır. Kızların toplam payı 6, 3 kızdan her birine 2 pay düşer. Eş, bir oğul ve bir kızın toplam payı 17 pay olur. Tüm alana bölünce cevabı verdi. (Ö₈)

4.10.7.2 Öğrencilerin eksik veya hatalı çözümleri nelerdir?

Ö₅ ve Ö₆ kodlu öğrencilerin 7. soruya dair kullandıkları yöntemler ile eksik veya hatalı çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Eksik veya hatalı sonuca ulaşmak, eksik işlem Ö₄ ve Ö₅, işlem hatası ise Ö₆ kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Eksik veya hatalı kategorisine ve bu kategoriyi oluşturan kodlara ilişkin örnek cümleler aşağıda sunulmuştur.

Eksik işlem: Öncelikle toplam alanı xy buldum. Annenin payı 1/5 olduğundan xy/5 olur. Kalan 4xy/5'i hem kız ve erkek sayısının farklı oluşundan hem de aralarında oran olduğundan kafam karıştı devamını yapamadım. (Ö₅)

İşlem hatası: Anneye düşen payı bulduktan sonra oğullar ile kızlar arasındaki oranı 3 yerine 2 diye okumuşum. Bu yüzden yanlış yaptım. (Ö₆)

4.10.7.3 Öğrencilerin anlamsız veya boş çözümleri nelerdir?

Ö₃, Ö₇, Ö₉, Ö₁₀ ve Ö₁₁ kodlu öğrencilerin 7. soruya dair kullandıkları yöntemler ile anlamsız veya boş çözümleri hakkındaki görüşleri aşağıda sunulmuştur. Anlamsız veya boş sonuca ulaşmak, soru zorluğu Ö₇ ve Ö₉, rastgele işlem Ö₁₀ ve zamanı etkin kullanamama Ö₃ ve Ö₁₁ kodlu öğrenciler tarafından açıklanmıştır. Anlamsız ve boş kategorisine ve bu kategoriye oluşturan kodlara ilişkin cümleler aşağıda sunulmuştur.

Soru zorluğu: Hocam bu soru çok zordu, çok uğraştım ama olmadı, yapamadım. (Ö₉)

Rastgele işlem: Alanı 3 ile çarpıp, 5'e böldüm, cevabı öyle buldum. (Ö₁₀)

Zamanı etkin kullanamama: Diğer sorularda çok oyalandığım için bu soruyu yetiştiremedim. (Ö₃)

Öğrencilerin 7. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Yöntemleri ve çözümleri incelendiğinde doğru çözüm kategorisinde liste oluşturarak veriler arasındaki ilişkinin daha kolay görülmesi ve kavramların karışmaması için sistematik liste yapma, bütünü anlamlı parçalara ayırarak analiz etmeye dayalı tümdengelimsel yaklaşım ve cebirsel işlem gibi yöntemlerle doğru sonuca vardıkları görülmüştür. Eksik veya hatalı çözüm kategorisinde ise öğrencilerin doğru sonuca ulaşmaları mümkün iken işlem hatası ve eksik akıl yürütme ile eksik işlem yapmalarından ötürü doğru sonuca ulaşamamıştır. Anlamsız veya boş kategorisinde ise öğrencilerden birinin rastgele işlem yaptığı diğerlerinin ise, zamanı etkin kullanamama ve sorunun zorluğundan ötürü çözümü yapamadıkları görülmüştür.

4.10.8 Matematiksel Akıl Yürütme Testinde Öğrencilerin zorlandıkları sorular ve nedenleri nelerdir?

Öğrencilerin Matematiksel Akıl Yürütme Testinde hangi sorularda zorlandıkları ve bu zorlukların nedenleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tabloda gösterilmektedir.

Tablo 37. Öğrencilerin Matematiksel Akıl Yürütme Testinde zorlandıkları sorular ve nedenleri nelerdir?

Soru	Zorluk Nedeni	Katılımcı	Frekans
Soru 2	Hazırbulunuşluk	Ö ₄	1
	Soruyu anlayamama	Ö ₂ , Ö ₁₁	2
	Zamanı kullanamama	Ö ₆	1
Soru 3	Soruyu anlayamama	Ö ₃ , Ö ₅	2
Soru 7	Hazırbulunuşluk	Ö ₇ , Ö ₁₀	2

Zamanı kullanamama	Ö ₃	1
Soruyu anlayamama	Ö ₉ , Ö ₁₁	2

Öğrencilerin 8. soruya dair Matematiksel Akıl Yürütme Testinde zorlandıkları sorular ve nedenleri görülmektedir. En çok zorlanılan sorular arasında bağlantı ve kodlama içeriğine sahip 2. Soru, diyagram çizme ve orantı kurmaya dayalı 3. Soru ile rasyonel cebirsel işlem ve sistematik liste yapmaya dayalı 7. Soru olmak üzere toplam 3 sorunun olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bu zorluklara ilişkin bazı cümleleri aşağıda sunulmuştur.

Hazırbulunuşluk: K ve N yi yukarıdan aşağı doğru birer birer değiştiğini buldum ama diğerleri farklıydı yapamadım. (Ö₄)

Zamanı kullanamama: Diğer sorular zaman aldı ama en çok bu soruda uğraştım bişey yapamadan süre bitti. (Ö₆)

Soruyu anlamama: Tarla xy ama sonrası karışık hocam hem kat diyo hem kesir var üstelik çocuk sayısı farklı, xy den sonra işlem yapamadım (Ö₉)

Matematiksel akıl yürütme testinde öğrencilerin belirtilen sorularda zorlanma nedenleri arasında öğrenme eksikliğine dayalı hazırbulunuşluklarının yetersiz olması, soruyu anlayamama ve zamanı etkin kullanamama gibi nedenler yer almaktadır.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1 Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel akıl yürütme becerileri ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ve matematikle baş etme arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda alt problemlere ilişkin tartışma ve sonuçlara yer verilmiştir.

5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı kapsamında, matematikle baş etme düzeyi yüksek olan bir öğrencinin matematiksel akıl yürütme düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilir. Öğrencilerin baş etme yöntemleri arasında problemin çözümüne yönelik kendini motive etmesi, sosyal çevresinden destek alması, çözüme odaklanması ve duygularına, inançlarına sığınması gibi yöntemler geliştirdiği söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen sonucun aksine Skaalvik (2018) ortaokul öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmasında, öğrencilerin önceki notları ile matematikle başa çıkma stratejileri (problem odaklı ve kendini koruma) arasında ilişki bulamamıştır.

Matematikle baş etme ile matematiksel akıl yürütme arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada, Matematikle Baş Etme Ölçeğinin alt boyutları (problem çözmeye odaklanma, başkalarını referans alarak başa çıkma ve üretken olmayan baş etme) ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

5.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı doğrultusunda, öğrencilerin problem çözümünde hangi işlemi neden yaptıklarının bilincinde olması, neden- sonuç ilişkisi kurabilmesi nedenleme düzeyinin ve yaptığı çözümü başka çözümlerle karşılaştırması, işlemini tekrar kontrol etmesi ile değerlendirme düzeyinin yüksek olması ile matematiksel akıl yürütme düzeylerinin de yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Buna karşılık problemin farklı çözümlerini bulmak ve problemi neden çözemediğini anlamak için kendini sorgulamamasının, matematiksel akıl yürütme düzeyini etkilemediği söylenebilir. Problem çözümünde neden-sonuç ilişkisi

kurmanın, işlemi tekrar tekrar değerlendirmenin, her aşamada düşünerek yol almanın başarıyı arttırdığı sonucuna varılabilir.

Araştırmadan elde edilen sonuca göre Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin alt boyutları (sorgulama, değerlendirme ve nedenleme) ile Matematiksel Akıl Yürütme Testi arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki vardır.

5.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin matematikle baş etme düzeylerinin yüksek olmasının matematiksel akıl yürütmelerini de olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Alanyazında ulaşılabilen araştırma sonuçlarından Türk lise öğrencileriyle yapılan bir çalışmada (Aysan, Thompson ve Hamarat, 2001) test kaygısı, başa çıkma stratejileri ve algılanan sağlık arasındaki etkileşimler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre daha yüksek test kaygısı düzeyine sahip öğrencilerin, kendini suçlama, arzulu düşünme ve kaçınma gibi daha etkisiz başa çıkma stratejilerine güvenme eğiliminde olduklarını göstermiştir. Test kaygısı ile problem odaklı başa çıkma ve sosyal destek arama stratejileri arasında ilişki bulunamamıştır. Gençöz, Gençöz ve Bozo (2006) ise Türk üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, başa çıkma stillerinin boyutlarını belirleyen ilk iki boyutun sorun odaklı başa çıkma ve duygu odaklı başa çıkma olduğunu bulmuştur. Üçüncü boyut ise sosyal destek arayan dolaylı bir başa çıkma tarzını göstermiştir.

Matematikle baş etme ölçeğinin alt boyutlarına ait frekans analizi bulgularına dayanarak öğrencilerin çoğunluğunun matematik konusunu anlamaya başladığında; rahatladığı ve başarılı olacağına dair inançlarının arttığı sonucu elde edilmiştir (bkz. Tablo 17). Mason (2003) çalışmasında lise öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inançlarının matematik başarılarını etkilediğini bulmuştur. Benzer olarak Üredi ve Üredi (2005), öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançların matematik başarısını anlamlı olarak yordadığı sonucunu elde etmişlerdir. Öğrencilerin bir problemde zorlandığında çoğunlukla bilen birilerinden yardım talep edebildiği (bkz. Tablo 18) buna karşılık öğrencilerin yaklaşık %18'i matematik sınavında soruları çözemeyince daha fazla çalışmaları gerektiğine dair kendilerini asla suçlamadıklarını ifade etmiştir (bkz. Tablo 19). Öğrencilerin bu şekilde başarı sağlayamayınca, bunun sorumluluğundan kaçındıkları söylenebilir.

Matematikle Baş Etme Ölçeğinin alt boyutlarının (problem çözmeye odaklanma, başkalarını referans alarak başa çıkma ve üretken olmayan baş etme) Matematiksel Akıl Yürütme Başarısına olumlu yönde anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

5.1.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde değerlendirme ve nedenlemenin matematiksel akıl yürütmelerini olumlu etkilediği sorgulamanın ise etkilemediği söylenebilir. Kızılkaya ve Aşkar (2009), ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünce düzeylerinin “çoğu zaman” düzeyinde bulmuştur. Araştırmamızın sonuçlarına benzer olarak, Kaplan ve ark. (2017) üstün zekâlı öğrencilerle yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin problem çözme sürecinde nedenleme ve değerlendirme becerilerini yoğun bir şekilde kullanmalarına rağmen sorgulama becerilerini daha az kullandıkları ve öğrencilerin “çoğu zaman” düzeyinde olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Albayrak ve ark. (2018) öğretmen adaylarıyla yapmış oldukları çalışmada problem çözmeye ilişkin inancın alt boyutları (matematiksel beceri, matematiğin yeri, problemi anlama, matematiğin önemi ve problem çözme becerisi) ile yansıtıcı düşünme becerisinin alt boyutlarının (sorgulama, değerlendirme ve nedenleme) öğrencilerin matematik başarısındaki toplam varyansın yaklaşık %18’ini açıkladığını bulmuştur. Bununla beraber problem çözmede yansıtıcı düşünce becerisi alt boyutlarından sadece nedenleme değişkeninin matematik başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Problem çözme ve matematiksel akıl yürütme üzerine yapılan diğer çalışmalarda, Çetin (2009) orantısal akıl yürütme becerisinin, denklem çözme başarısını pozitif yönde yüksek derecede etkilediği; Ersoy ve Güner (2014) öğrencilerin problem çözme becerilerinin matematiksel düşünme üzerinde olumlu etkisi olduğu; Kaya ve diğerleri (2016) cebirsel akıl yürütme ile rutin olmayan problemleri çözebilme becerilerine ait test puanlarının düşük ya da orta düzeyde olduğu; Poçan ve diğerleri (2017) öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerinin orta seviyede olduğu; Öz ve Işık (2018) genel olarak matematiksel akıl yürütme yeteneklerinin yeterli olmadığı sonuçlarını elde etmişlerdir.

Araştırma sonucunda Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin değerlendirme ve nedenleme alt boyutlarının Matematiksel Akıl Yürütme Başarısına olumlu yönde anlamlı bir etkisi olduğu, sorgulama alt boyutunun ise olumlu yönde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

5.1.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı doğrultusunda, cinsiyete göre anlamlı farklılık olmadığı yani kız ve erkek öğrencilerin matematiksel akıl yürütme testinden elde ettikleri puanların benzer olduğu söylenebilir. Bu çalışmaya benzer olarak Salleh ve Zakaria (2009), Kaya ve diğerleri (2016), Poçan ve diğerleri (2017) akıl yürütme ve problem çözme ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, bunun aksine Korkut (2002), Özgen ve diğerleri (2017) ise anlamlı farklılık olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin cinsiyetleri ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmada öğrencilerin matematik başarı puanları ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında anlamlı farklılık olması ile matematik ders başarıları yüksek olan öğrencinin matematiksel akıl yürütme düzeyinin de yüksek olduğu sonucu varılmıştır. Bu sonuca paralel olarak, Özsoy (2005), Çetin (2009) ve Yazgan (2013) problem çözme ve matematiksel akıl yürütme düzeyleri ile başarı notu arasında anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin matematik dersi başarı notu ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.7 Yedinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Günlük ders çalışma süresinin, matematiksel akıl yürütme başarısına olumlu etkisi sonucuna dayanarak düzenli ders çalışan öğrencinin matematiksel akıl yürütme başarısının da yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuca paralel olarak, Ulular (1997), Savaş ve ark. (2010) ve Mecek (2017) günlük ders çalışmanın matematik başarısını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Garba (2017) ise ders çalışmanın, matematik başarısını etkilemediği sonucunu elde etmiştir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin günlük ders çalışma saati ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.8 Sekizinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı doğrultusunda haftalık kitap okuma süresinin matematiksel akıl yürütme başarısına etkisi bulunamamıştır. Alanyazında karşılaşılan çalışmaların çoğunda kitap okumanın, akademik başarıya olumlu etki sağladığı bulunurken (Gündüver, 2011; Öksüzler ve Sürekçi, 2010; Özer ve Anıl, 2011), olumsuz etkisi olduğu sonucuna ulaşan çalışmalarda vardır (Akyüz, 2013). Akyüz (2013) üstün zekâlılarla yaptığı çalışma da öğrencilerin okudukları kitap sayısı ile matematik başarısı arasında negatif yönde bir ilişki bulmuştur.

Öğrencilerin haftalık kitap okuma saatleri ile matematiksel akıl yürütmeleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.9 Dokuzuncu Alt Problemle İlgili Tartışma Ve Sonuç

Öğrencilerin matematiksel akıl yürütme görüş formuna verdikleri cevaplar ve kullandıkları yöntemler incelendiğinde, işlem devam ediyorken eksik akıl yürüterek işlemi sonlandırmaları, mantıksal çıkarımlarda bulunmalarına rağmen işlem hatası yapmaları veya sahip oldukları bilgilerin yetersiz veya karışmış olması yönünden Umay ve Kaf (2005) 'ın kusurlu akıl yürütmeleri ele aldıkları çalışmasının sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Alanyazında ulaşılabilen araştırma sonuçlarına dayalı olarak rutin olmayan problemlerle ilgili Kaya ve Kablan (2018) öğrencilerin problem çözümünde farklı stratejiler kullanma konusunda yeterli olmadıklarını ve rutin problemleri, rutin olmayan problemlere göre daha kolay çözdüklerini belirtmişlerdir. Gök ve Erdoğan (2017) rutin olmayan problem çözümünde öğrenci başarısının oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Temiz ve Ev Çimen (2017) rutin olmayan problemlerin çözümünde akademik başarısı düşük olan öğrencilerin fazla veya eksik bilgi içeren problemleri anlamakta zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Dünder, Akgün ve Gündüz (2015) araştırmalarında öğretmen adaylarının farklı çözüm yolları üretmede yetersiz olduklarını dile getirmişler. Dünder (2015) öğretmen adaylarının bilgiyi yansıtma, kavramsal, anlama, ilişkilendirme ve bunun yanında işlem hatası yaptıkları sonucuna varmıştır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda öğrencilerin matematiksel akıl yürütme yöntem ve çözümleri temasıyla, her soru için benzer kodlar bir araya getirilerek 3 kategori oluşturulmuştur. Doğru çözüm kategorisinde tüm sorular için toplam 10 farklı kod kullanılmıştır. Kullanılan yöntemler arasında sık kullanılan, bilinen yöntemler olduğu gibi farklı mantıksal çıkarımlara dayalı yöntemlerde bulunmaktadır. Doğru çözüm kategorisinde,

en çok kullanılan yöntemler arasında bağıntı kurma, örüntüsel ilişki, cebirsel işlem, şekil veya diyagram çizme gibi yöntemler olduğu görülmüştür. Bunun yanında parçadan bütüne doğru tümevarımsal bir yaklaşım veya bütünü anlamlı parçalara bölerek tündengelimsel yaklaşım ve çok yönlü düşünüp analiz etmesini sağlayan muhakeme etme gibi farklı çözüm yöntemleri yer almaktadır.

Eksik veya hatalı çözüm kategorisinde tüm sorular için toplam 5 farklı kod kullanılmıştır. Bu kategoride problem çözmenin bütünlüğü düşünüldüğünde öğrencilerin, doğru sonuca ulaşmaları mümkün iken işlem hatası yapmaları, eksik akıl yürütme ile eksik işlem yapmaları, eksik bilgi veya unutulmuş formül basamağı ile veri ihmali, bilinen kavramların veya formüllerin karışmasıyla kavram yanılgısı ve bazı bilgilerin eksik hatırlanmasıyla öğrenme eksikliği gibi nedenlerden ötürü doğru sonuca ulaşmaları mümkün olmamıştır. Problem çözme sürecinde doğru akıl yürütmenin tek başına yeterli olmadığı, doğru işlem ile birlikte doğru sonuca varılması gerektiği görülmüştür.

Anlamsız veya boş kategorisinde tüm sorularda toplam 6 farklı kod kullanılmıştır. Bu kategoride öğrencilerin soruyu anlayamadıkları, zamanı etkin kullanamadıkları veya zor buldukları için boş bıraktıkları görülmüştür. Boş olanlar dışında, verilen sayıları anlamsız bir şekilde toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi rastgele işlem yapma, kuralı bulmada yetersiz kalma ve hiçbir çözüm yapamadıkları zaman duygusal yorum yazma gibi yollara başvurdıkları görülmüştür.

Öğrencilerin en çok bağıntı kurma ve sistematik liste yapma yöntemlerine dayalı problemlerde zorlandıkları, denklem kurma, benzer basit problemlerden yararlanma ve muhakeme etme yöntemlerine dayalı sorularda ise ortalamanın üzerinde bir başarı elde ettikleri görülmüştür. Ayrıca bazı doğru çözümler, kaç farklı çözüm yolu kullanıldığı açısından incelendiğinde en az bir, en fazla üç çözüm yolunu kullandıkları görülmüştür. Bundan dolayı bazı öğrencilerin üst düzey ve farklı akıl yürütme becerilerine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma sonucunda öğrencilerin çözümleri ve yöntemleri incelenmiş olup farklı yöntemlerle doğru çözümlere ulaşan öğrenciler olmasına rağmen öğrencilerin çoğunluğunun ezber kalıplarla soru çözümleri yaptıkları, eksik akıl yürüttükleri veya hatalı işlemler yaptıkları, anlamadıkları veya yapamadıkları sorularda boş bıraktıkları veya anlamsız, rastgele işlem yaptıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

5.2 Öneriler

Bu bölümde araştırmamızın sonuçlarına ilişkin ve ileride yapılacak araştırmalar ile ilgili öneriler yer almaktadır.

5.3.1. Araştırma Sonuçlarına İlişkin Yapılan Öneriler

Araştırma kapsamında yapılan analizlerden elde edilen bulgulara dayanarak öğretmenler, öğretim programı tasarlایıcıları, araştırmacılar ve bazı kurumlara (MEB, üniversiteler vb.) yönelik aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Yapılan araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin çoğunlukla ezber kalıplarla soru çözümleri yaptıkları, sorular da doğru çözümlerde dâhil matematiksel akıl yürütmelerinin yetersiz olduğu sonucuna dayanarak; öğretim programları öğrencilerin daha iyi mantıksal çıkarım yapmalarını sağlayacak, problemleri yorumlama ve akıl yürütme yeteneklerini geliştirebilecek şekilde revize edilebilir.
- Öğrencilerin bağıntı kurma, sistematik liste yapma ve ilişkilendirme yöntemlerinde zorlandıkları sonucuna dayanarak, matematik öğretmenlerinin problem çözüm aşamalarını daha detaylı ve somut anlatmaları, günlük hayatla ilişkilendirmeleri, öğrencilerin önceki bilgilerini problem çözüm sürecine yansıtmalarına katkı sağlayabilir.
- Öğrencilerin matematikle baş etme düzeylerinin matematiksel akıl yürütmeyi etkilediği ve aralarında anlamlı pozitif ilişki olması sonucuna dayanarak, öğretmenlerin matematik dersinin zor olduğu kalıbını yıkmaları ve öğrencilerin matematik dersine dair korkularının üstesinden gelmelerinde onlara rehberlik ve eğitim koçluğu yapmaları, hem matematikle baş edebilmelerini hem de başarılarının artmasını sağlayabilir. Bu hususta MEB tarafından öğretmenlere seminer veya hizmetiçi eğitimler verilebilir.

➤ Öğrencilerin rutin olmayan problem çözümlerinde zorlandığı sonucuna dayanarak, yorumlama, somutlaştırma, günlük hayatla ilişkilendirme ve kalıcı öğrenmelerin sağlanması için MEB tarafından materyal temini sağlanıp, daha temelden başlayarak ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin matematik derslerinde materyal kullanımının yaygınlaştırılması sağlanabilir.

➤ Rutin olmayan problem çözümlerinde yorumlama, somutlaştırma ve ilişkilendirme gibi yöntemlerin vakit alması ve öğrencilerin bu soruları çözerken zamanı etkin kullanamamalarından ötürü, MEB tarafından ortaokul matematik müfredat yoğunluğunun azaltılması, hem öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler elde etmesine hem de öğretmenlerin ders esnasında öğrencileri daha fazla gözlemlemesine ve eksik veya hatalı öğrenmelerin önüne geçilmesini sağlayabilir.

5.3.2 İleride Yapılması Düşünülen Çalışmalara İlişkin Öneriler

İleride yapılabilecek araştırmalar için şu önerilerde bulunulabilir;

➤ Bu çalışma cebir öğrenme alanıyla kısıtlı kalmıştır. Ortaokul matematik dersinin diğer konuları için de benzer çalışmalar yapılabilir.

➤ Ortaokulda gerçekleştirilmiş olan bu çalışma diğer kademelerde de (lise ve ilkokul) uygulanabilir.

➤ İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği okuyan öğretmen adaylarına akıl yürütmelerin nasıl olduğu ve nasıl aktarılabileceğine dair dersler veya bilgiler verilebilir.

6. KAYNAKÇA

Ader, E., ve Erktin, E. (2012). Development of the revised form of the coping with mathematics scale. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 974-980.

Akinsola, M. K. (2008). *Relationship of some psychological variables in predicting problem solving ability of in-service mathematics teachers*. The Montana Mathematics Enthusiast, 5(1), 79-100.

Akgün, L. (2006). On algebra and the concept of variable. *Journal of Qafqaz University*, 17(1). Retrieved from <http://journal.qu.edu.az/>.

Akkan, Y. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreçlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Akyüz, G. (2013). Öğrencilerin okul dışı etkenliklere ayırdıkları süreler ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (46), 112-136.

Albayrak, M., ve Şimşek, M. (2018). The predictive power to mathematical success of belief and reflective thinking for problem solving Problem çözmeye yönelik inanç ve yansıtıcı düşünme becerisinin matematik başarısını yordama gücü. *Journal of Human Sciences*, 15(2), 807-815.

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.

Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-21.

Altun, M. (2010). *İlköğretim 2. kademe (6, 7, 8. Sınıflarda) matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Aktüel Yayınları.

Altun, M. (2011). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için liselerde matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi Bas. Yay. Dağ. Ltd. Şti.

Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-21.

Altun, M. (2015). Ortaokullarda(5, 6, 7 ve 8.Sınıflarda) matematik öğretimi (11. Baskı).Bursa: Alfa Akademi.

Amerom, V. B. A. (2003). Focusing on informal strategies when linking arithmetic to early algebra. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 63-75.

Amsterlaw, J. A., (2004). *Development of children's beliefs about everyday reasoning*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Michigan Üniversitesi, A.B.D.

Arslan, Ç. ve Altun, M. (2007). Rutin olmayan matematiksel sözel problemlerin çözümünü öğrenme. *İlköğretim Online E-Dergi*, 6(1), 50-61.

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-185.

Askar, P. 1986. Matematik dersine yönelik likert tipi bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 62, 31-36.

Aydoğdu, M. ve Ayaz, M.F. (2008). *Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması*. E-Journal of New World Sciences Academy, 3(4), 588-596.

Aysan, F., Thompson, D., ve Hamarat, E. (2001). *Test anxiety, coping strategies, and perceived health in a group of high school students: A Turkish sample*. The Journal of Genetic Psychology, 162(4), 402-411.

Baki, A. ve Bütüner, Ö. S. (2011). Cebirin tarihsel gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 198-231.

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bayrak F. ve Usluer Y.K. (2011). Ağ günlük uygulamasının yansıtıcı düşünme becerisi üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 93-104.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]. *Ankara: PegemA*.

Cemen, P. B. (1987). *The nature of mathematics anxiety*. ERIC Document Dissertation, ED 287 729.

Creswell, J.W. ve Plano Clark, V.L.(2007). *Designin and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications

Creswell, J. W. (2014). *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları araştırma deseni* (Cev. Ed. S. B. Demir).Ankara: Eğiten Kitap. Ankara: Eğiten Kitap.

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Geliştirilmiş 7. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çetin, H. (2009). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasındaki ilişki üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,

Konya.

Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 180-185

Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: D. C. Heath Publication.

Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2008). İlköğretim II kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2).

Dündar, S. (2015). Öğretmen adaylarının seriler konusuyla ilgili alıştırmaları ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1293-1310.

Dündar, S., Akgün, L., ve Gündüz, N. (2015). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının çoklu çözüm içeren problemleri çözebilme becerileri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8(4), 437-453.

Ergen, G. (2014). *Öğretimde yeni yönelimler ve düşünme becerileri*. Öğretim İlke ve Yöntemleri. İstanbul: Paradigma Akademi.

Ersoy, E. ve Güner, P. (2014). Matematik öğretimi ve matematiksel düşünme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 102-112.

Ersözlü, Z. (2008). *Yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinliklerin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Erümit, A. K. (2014). *Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zekâ tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Fathima, S. ve Rao, D. B. (2008). *Reasoning ability of adolescent students*. India: Discovery Publishing House.

Folkman, S. ve Lazarus, R. S. (1998). Coping as a mediator of emotion. *Journal of Personal and Social Psychology*, 54, 466–475.

Frydenberg, E. ve Lewis, R. (1993). Boys play sport and girls turn to others: Age, gender and ethnicity as determinants of coping. *Journal of adolescence*, 16(3), 253-266.

Garba, MGI. (2017). *Ortaokul son sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen faktörlerin incelenmesi: Nijer-Zinder örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gençöz, F., Gençöz, T. ve Bozo, Ö. (2006). Hierarchical dimensions of coping styles: A study conducted with Turkish university students. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 34(5), 525-534.

George, D. ve Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step. A simple study guide and reference* (10. Baskı).

Gök, Mustafa. ve Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: Didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140-181.

Gökçek, T. (2016). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Ed. Metin, M.): *Karma Yöntem Araştırması*. (3. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Gündüver, A. (2011). *İlköğretim öğrencilerinin SBS başarılarının bazı değişkenlere göre incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Gür, H. ve Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi [Pegem Journal of Education and Instruction]*, 5(1), 95.

Hair, J., Black, W., Babin, B. ve Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis (7th ed.)*. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc.

Hogan, K. ve Fisherkeller, J. (2005). Dialogue as data: Assessing students' scientific reasoning with interactive protocols. In *Assessing Science Understanding* (pp. 95-127). Academic press.

İncebacak, B. B. ve Ersoy, E. (2018) Ortaokul öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 1-24.

İşleyen, Ş. ve Altun, Y. (2017). Sosyal bilimlerde okutulan matematik dersine ait öğrenci görüşleri. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 177-193.

Johnson, R. B. and Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26.

Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. Gazi Kitabevi.

Kaplan, A., Doruk, M., ve Öztürk, M. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin incelenmesi: Gümüşhane örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 415-435.

Karasar, N. (2014). Bilimsel araştırma yöntemleri: kavramlar, teknikler ve ilkeler (27. Baskı). *Ankara: Nobel Yayınevi*.

Katz, J. V. (2007). Stages in the history of algebra with implications for teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 185-201.

Kaya, D. ve Keşan, C. (2014). İlköğretim seviyesindeki öğrenciler için cebirsel düşünme ve cebirsel muhakeme becerisinin önemi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 3(2).

Kaya, D., Keşan, C., İzgiol, D. ve Erkuş, Y. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel muhakeme becerilerine yönelik başarı düzeyi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 7(1), (2016), 142-163

Kaya, S. ve Kablan, Z. (2018). The analysis of the studies on non-routine problems. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 12(1).

Kızılkaya, G. ve Aşkar, P. (2010). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154).

Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 177-184

Kurtuluş, A. ve Eryılmaz, A. (2017). Matematik dersinde akış ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasındaki ilişki. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 10(3), 349-365.

Kuzgun, Y. (1992). *Rehberlik ve psikolojik danışma*, Ankara: ÖSYM Yayınları.

Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and Teacher Education*, 21, 699-715.

Lester, F. K. (1994). Musing about mathematical problem solving researchs: 1970-1994, *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675.

Mabilangan, RA, Limjap, AA ve Belecina, RR (2012). Lise öğrencilerinin rutin olmayan problemlerle ilgili problem çözme stratejileri. *Alipato: Temel Eğitim Dergisi*, 5, 23-45.

Mason, L. (2003). High school students beliefs about maths, mathematical problem solving and their achievement in maths: A cross sectional study. *Educational Psychology*, 23(1), 73-85.

Maxwell, J.A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach*, 2nd edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. Paperback.

Mecek, S. (2011). *Üstün yetenekli 7 ve 8. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etki eden faktörler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2012). *Öğretmen kılavuz kitabı matematik 8*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. 83 <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> sayfasından erişilmiştir.

National Council of the Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2013). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston VA: The Council.

National Assessment of Educational Practices [NAEP]. (2002). *Mathematics framework for the 2003 national assessment of educational progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board.

Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Educ. J*, 13(2), 339-346.

Niss, M. (2003, January). Mathematical competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In *3rd Mediterranean conference on mathematical education* (pp. 115-124).

Oaksford, M. (2005). Reasoning. *Cognitive psychology*, 418-457.

Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (6. baskı). Ankara: Eğiten Kitap.

Onwuegbuzie, A. J. ve Leech, N. L. (2004). Enhancing the interpretation of significant findings: The role of mixed methods research. *The qualitative report*, 9(4), 770-792.

Öksüzler, O. ve Sürekçi, D. (2010). Türkiye’de ilköğretimde başarıyı etkileyen faktörler: bir sıralı lojit yaklaşımı. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 47 (543), 93-102.

Öz, T ve Işık A, (2018) Matematik öğretmenliği öğrencilerinin matematiksel muhakeme beceri düzeylerinin araştırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 2018, 5(3), 109-122

Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.

Özdoğan, G. ve Kula, F. (2007). Rutin olmayan problemlere verilen rutin cevaplar. *XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 5-7.

Özgen, K., Ay, M., Kılıç, Z., Özsoy, G., ve Alpay, F. N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 215-244.

Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.

Poçan, S., Yaşaroğlu, C. ve İlhan, A. (2017). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel akıl yürütme beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(52), 808-818.

Salleh, F. ve Zakaria, E. (2009). Non-routine problem-solving and attitudes toward problem-solving among high achievers. *International Journal of Learning*, 16(5).

Savaş, E., Taş, S., ve Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132.

Senemoglu, N. (2010). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (development, learning and instruction: from theory to application).

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.

Schen, M. S. (2007). *Scientific reasoning skills development in the introductory biology courses for undergraduates*. Doctoral Thesis, Ohio State University.

Skaalvik, E. M. (2018). Mathematics anxiety and coping strategies among middle school students: relations with students' achievement goal orientations and level of performance. *Social Psychology of Education*, 21(3), 709-723.

Taş, S. ve Deniz, S. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik öğrenilmiş çaresizliklerinin yordanması: Problem Çözme Becerisi ve Bilişsel Esneklik. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(3), 581-617.

Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Mixed methods sampling: A typology with examples. *Journal of mixed methods research*, 1(1), 77-100.

Tekbıyık, A. (2016). *İlişkisel araştırma yöntemi*, Editör: Mustafa Tekin, Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri Ankara: Pegem Akademi

Tertemiz, N., Çelik, Ö. ve Doğan, S. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stillerine göre kullandıkları problem çözme stratejileri. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 9-23.

Tichá, M., and Hošpesová, A. (2009, January). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in pre-service teacher training. In *meeting of CERME* (Vol. 6).

Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. WW Norton & Company.

Türnüklü, E.B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.

TIMSS (2003). IEA's TIMSS 2003 international report on achievement in the mathematics cognitive domains: Findings from a developmental project international association for the evaluation of educational achievement. *TIMSS & PIRLS International Study Lynch School of Education*, Boston College.

Ulu, M. (2011). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir uygulama*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ulular, G.F. (1997). *Ortaokul öğrencilerinin okul başarılarını etkileyen zihinsel olmayan etmenler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 234-243

Umay, A. ve KAF, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 188-195.

Umay, A. (2007). Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü. *Ankara: Aydan Web Tesisleri*.

Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı düşünme*, Editör: Özcan Demirel, Eğitimde yeni yönelimler Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Üredi, I. ve Üredi, L. (2005). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücü*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2), 250-260

Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 210-218.

Yazgan, Y. (2013). Non-routine mathematical problem-solving at high school level and its relation with success on university entrance exam. *US-China Education Review*, 3(8), 571-579.

Yenilmez, K. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 307-31.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (Geliştirilmiş 9. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel Düşünme*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yılmaz, GK. (2016). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (Ed. Metin, M.): Durum Çalışması.(3. baskı). Ankara: Pegem Akademi



7. EKLER

EK-1 Araştırma İzin Belgesi

EK-2 Kişisel Bilgi Formu

EK-3 Matematiksel Akıl Yürütme Testi

EK-4 Matematiksel Akıl Yürütme Görüş Formu

EK-5 Matematikle Baş Etme Ölçeği

EK-6 Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

EK-1 Araştırma İzin Belgesi



T.C.
BİNGÖL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 48605746-44-E.2944362
Konu :Anket Uygulanması

11/02/2019

DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : a) 31/01/2019 tarihli ve 68508712-44-2519 sayılı yazı.
b) 08/02/2019 tarihli ve 48605746-44-E.2779933 sayılı Olur.

İlgi (a) yazınız ekinde alınan Üniversiteniz Eğitim Bilimler Enstitüsü Matematik Eğitim Bilim Dalı 16970015 numaralı Yüksek Lisans Öğrencilerinden Cemile TUNCEL'in yürütmekte olduğu **"8.Sınıf Öğrencilerinin Cebir Ünitesindeki Problem Çözme ve Akıl Yürütme Becerileri ile Akademik İlişkinin İncelenmesi"** konulu anket çalışmasının ilimiz merkezindeki TOBB Cevdet Yılmaz Ortaokulu,100.Yıl Ortaokulu, Şehit Astsubay Muhammed Koşan Ortaokulu, Sultan Abdulhamid Han Ortaokulunda uygulanmasına ilişkin talebi ilgi (b) Makam Onayı ile uygun görülmüş olup, İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından mühürlenmiş uygulanacak anket formlarının birer örneği kapalı zarf içerisinde ilişikte gönderilmiştir.

Bilimsel veri toplamak amacıyla ekte gönderilen anket çalışmasının tamamlanmasından itibaren en geç 2 hafta içerisinde, CD'ye kayıtlı olarak bir örneğinin ilişikte gönderilen (Ek-1) formu ile birlikte Valiliğimize (İl Millî Eğitim Müdürlüğü) gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Taner BOLAT
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:

- 1-Valilik Onayı (1 adet)
- 2-Araştırma Değerlendirme Ek-2 Formu (1 adet)
- 3-Anket Formu (5 adet)

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır
12/02/2019

İsmail AKGÜNNÜŞÜ

BİNGÖL İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ
Adres: Hükümet Konağı Kat:3 12090 BİNGÖL
Tel: (426) 213 25 85 – 214 31 09 Fax: (426) 213 48 47

e-posta: bingolnem@meb.gov.tr
Web adr: http://bingol.meb.gov.tr
Bilgi İçin: A.Murtalip İL K.YAZ

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden f817-601c-35b9-9700-6eaf kodu ile teyit edilebilir.

EK-2 Kişisel Bilgi Formu

Mevcut çalışmada katılımcılara Matematikle Başetme Ölçeği, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan Demografik Bilgi Formu, Matematiksel Akıl Yürütme Testi uygulanacaktır. Sorulardan elde edilen veriler sadece bilimsel yayınlar ve amaçlar için kullanılacaktır. Kimlik bilgileriniz gizli tutulup, çalışmaya kendi isteğinizle katılmanız bu alanda yapılan bilimsel çalışmaların geliştirilmesi için önem arz etmektedir.

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Adınız:

Soyadınız:

Sınıfı :

Cinsiyet: E ☐ K ☐

En son matematik sınavında aldığınız not :

Ailenizin gelir durumu : Düşük ☐ Orta ☐ Yüksek ☐

Günlük çalışma saatleriniz : 1'den az ☐ 1 ile 2 arası ☐ 2 ile 3 arası ☐ 3 ile 4 arası ☐ 4'ten fazla ☐

Haftalık kitap okuma saatleriniz: 1'den az ☐ 1 ile 3 arası ☐ 3 ile 5 arası ☐ 5 ile 8 arası ☐ 8'denfazla ☐

EK-3 Matematiksel Akıl Yürütme Testi

MATEMATİKSEL AKIL YÜRÜTME TESTİ

1) Hatice uzunlukları $(2k + 5)$ cm olan çubuklardan en az sayıda kullanarak uzun kenarı kısa kenarının iki katı olan dikdörtgenlerden 5 tane yaparsa, kullanacağı çubukların toplam uzunluğunu veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $60k + 150$ B) $30k + 120$
C) $10k + 75$ D) $10k + 25$

ÇÖZÜM:

2)

	K	L	M	N
1	$x-1$			y
2		$y+1$	$x-1$	
3	$x-3$			
4		$y+5$	$x+5$	
5				$y+4$

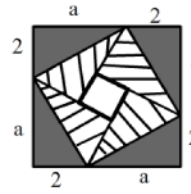
: : : : :
Yukarıdaki tabloda satır ve sütunlar arasındaki ilişkiye göre kodlamalar yapılmıştır.

Örneğin: $K1 = x-1$ veya $L2 = y+1$ gibi...

Buna göre $K7 + L6 + M8 - N3$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) $2x + 2y + 21$ B) $2x + 17$
C) $2y + x - 5$ D) $2y + 25$

ÇÖZÜM:



3) Yukarıdaki şekilde verilen bir kenar uzunluğu $(a+2)$ br olan kare, parçalara ayrılmıştır. Çizgili üçgenler, boyalı üçgenler üzerine katlandığında üçgenlerin tam örtüştüğü görülmüştür.

Buna göre ortadaki küçük beyaz karenin alanını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(a-2)^2 - 8a$ B) $(a-2)^2 + 8a$
C) $(a+2)^2 + 4a$ D) $(a-2)^2$

ÇÖZÜM:

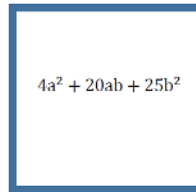
4)

Yarıçap uzunluğu r birim olan bir çember tel kesildikten sonra 2 tane eş kare elde ediliyor.

Buna göre yeni karenin bir kenar uzunluğu r cinsinden aşağıdakilerden hangisine eşittir? ($\pi=3$)

- A) $\frac{3r}{2}$ B) $\frac{6r}{5}$ C) $\frac{3r}{4}$ D) $\frac{2r}{3}$

ÇÖZÜM:



5) Yandaki şekilde alanı verilen karenin çevresini veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $8a+20b$ B) $4a+10b$
C) $2a-10b$ D) $10a-8b$

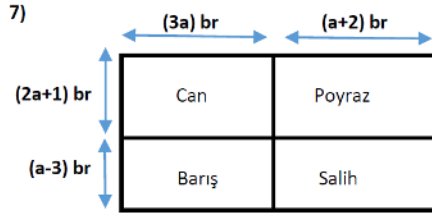
ÇÖZÜM:

Ürün	Alış Fiyatı	Satış Fiyatı
A	$(a + 3)$	$(2a + 4)$
B	$(2a + 2)$	$(3a + 7)$
C	$(3a - 1)$	$(4a + 1)$
D	$(a - 3)$	$(2a + 8)$

6) Tabloya göre en fazla kâr getiren 2 üründen üçer tane satan satıcı ne kadar kâr elde eder?

- A) $3a + 18$ B) $6a + 48$
C) $6a + 30$ D) $3a + 24$

ÇÖZÜM:



Yukarıda dört arkadaşın dikdörtgen şeklindeki komşu arsaları görülmektedir. Bu dört arkadaş arsalarını birleştirip satmak istiyor. Buna göre toplam alanı veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $7a^2 - 14a$ B) $8a^2 - 10a - 6$
C) $16a^2 - 4a + 4$ D) $12a^2 - 2a - 4$

ÇÖZÜM:

8) Boyu x cm olan çita 13 eşit parçaya bölünüyor. Eğer parçalardan 3'ü çıkarılırsa çitanın orta noktası 9 cm kayıyorsa, çitanın boyu ilk durumda kaç cm'dir?

- A) 60 B) 66 C) 72 D) 78

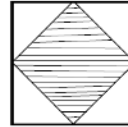
ÇÖZÜM:

9) Bir kenarı $(4x)$ br, diğer kenarı $(6x)$ br olan dikdörtgen şeklindeki bir kâğıttan makas yardımıyla en az kaç tane kare kesilebilir?

- A) 3 B) 5 C) 8 D) 10

ÇÖZÜM:

10)



A cm

Yandaki şekilde bir kenarı A cm olan karenin orta noktaları birleştirilerek daha küçük bir kare elde ediliyor.

Oluşan küçük karenin alanı 18 cm^2 olduğuna göre büyük karenin çevresi kaç cm'dir?

- A) 18 B) 24 C) 32 D) 40

ÇÖZÜM:

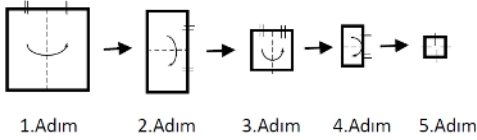
11)

Bir sınıf mevcudu iki basamaklı bir sayı olan $(2x+3)$ 'tür. Bu sınıftaki öğrencilere 1'den başlayarak numara verilecektir.

Numaralandırma sonucunda toplam kaç tane rakam kullanılır?

- A) $4x - 3$ B) $2x + 6$
C) $2x - 12$ D) $3x + 7$

ÇÖZÜM:



12) Yukarıda verilen 1. adımdaki kare orta noktasından katlanarak 2. adımdaki dikdörtgen, daha sonra oluşan dikdörtgende uzun kenarının orta noktasından katlanarak 3. adımdaki kare elde ediliyor. Katlama işlemine aynı şekilde devam edilerek 5. adım elde ediliyor.

5 adımdaki şekillerin tümünün çevreleri toplamı 92 cm olduğuna göre 2. adımdaki dikdörtgenin alanı kaç cm^2 'dir?

- A) 24 B) 28 C) 32 D) 36

ÇÖZÜM:

Ürün Çeşidi	Birim Fiyatı	Ürün Sayısı (Stok miktarı)
Meyve suyu	$4x-5$	3
Çikolata	$2x-3$	2
Bisküvi	$2(x-1)$	5
Tost	$4(x-1)$	4

13) Yukarıda verilen tabloda bir kantinde bulunan dört farklı ürünün fiyatları ve ürün sayısı (stok miktarı) verilmiştir. Kantine gelen Beyda, birer adet bisküvi ve meyve suyu olarak 5 TL ödemiştir.

Buna göre Beyda, verilen ürünlerden en az birer ürün almak şartıyla 8 adet ürün aldığı en fazla kaç TL ödeyebilir?

- A) 24 B) 25 C) 26 D) 27

ÇÖZÜM:

14)

Adaylar	Oy Sayısı
Ali	$2x+5$
Veysel	$x-6$
Mehmet	$4x-8$
Hüseyin	$x+3$

Yukarıda verilen tabloda Tarlabası Köyündeki muhtarlık seçiminde adayların aldıkları oy sayıları verilmiştir.

Seçimde tüm adaylar en az 1 oy aldığına göre, adayların aldıkları oyların toplamı en az kaçtır?

- A) 34 B) 42 C) 50 D) 58

ÇÖZÜM:

15)

Ahmet Bey eni x metre, boyu y metre olan dikdörtgen şeklindeki tarlasını miras olarak eşine, 2 oğluna ve 3 kızına bırakmıştır. Oğullarına bıraktığı toplam alan, kızlarına bıraktığı toplam alanın üç katı ve eşine mirasın $\frac{1}{5}$ 'ini bırakmıştır.

Buna göre Ahmet Bey'in bir kızına, bir oğluna ve eşine bıraktığı arsanın toplam alanı kaç metrekaredir?

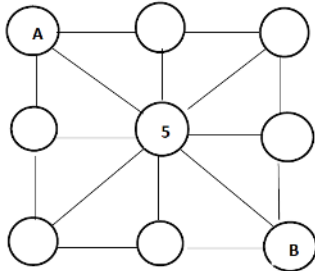
A) $\frac{10xy}{25}$

B) $\frac{3xy}{5}$

C) $\frac{17xy}{30}$

D) $\frac{15xy}{37}$

ÇÖZÜM:



16) Yukarıdaki kare şeklindeki diyagramda 1'den 9'a kadar olan rakamlar soldan sağa, yukarıdan aşağıya ve köşeden köşeye toplamaları hep aynı olacak şekilde yerleştirilmiştir.

Buna göre $A + B$ kaçtır?

A) 8

B) 10

C) 12

D) 18

ÇÖZÜM:

17)

Ali'nin bir kenarı x br olan kare şeklindeki tarlasının alanı, Enes'in bir kenarı y br olan kare şeklindeki tarlasının alanından 17 br^2 fazladır. Buna göre Ali'nin tarlasının bir kenarı kaç br'dir?

A) 7

B) 8

C) 9

D) 10

ÇÖZÜM:

ADI SOYADI:

SINIFI:

OKULU:

CEVAP FORMU

1	A	B	C	D	11	A	B	C	D
2	A	B	C	D	12	A	B	C	D
3	A	B	C	D	13	A	B	C	D
4	A	B	C	D	14	A	B	C	D
5	A	B	C	D	15	A	B	C	D
6	A	B	C	D	16	A	B	C	D
7	A	B	C	D	17	A	B	C	D
8	A	B	C	D	18	A	B	C	D
9	A	B	C	D	19	A	B	C	D
10	A	B	C	D	20	A	B	C	D

EK-4 Matematiksel Akıl Yürütme Görüş Formu

Hatice uzunlukları $(2k + 5)$ cm olan çubuklardan en az sayıda kullanarak uzun kenarı kısa kenarının iki katı olan dikdörtgenlerden 5 tane yaparsa, kullanacağı çubukların toplam uzunluğunu veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $60k + 150$ B) $30k + 120$ C) $10k + 75$ D) $10k + 25$

1.) Yukarıdaki soruyu çözerken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.

	K	L	M	N
1	$x-1$			y
2		$y+1$	$x-1$	
3	$x-3$			
4		$y+5$	$x+5$	
5				$y+4$

Yandaki tabloda satır ve sütunlar arasındaki ilişkiye göre kodlamalar yapılmıştır.

Örneğin: $K1 = x-1$ veya $L2 = y+1$ gibi...

Buna göre $K7 + L6 + M8 - N3$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) $2x + 2y + 21$ B) $2x + 17$
C) $2y + x - 5$ D) $2y + 25$

2.) Yukarıdaki soruyu çözerken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.

Yarıçap uzunluğu r birim olan bir çember tel kesildikten sonra 2 tane eş kare elde ediliyor.

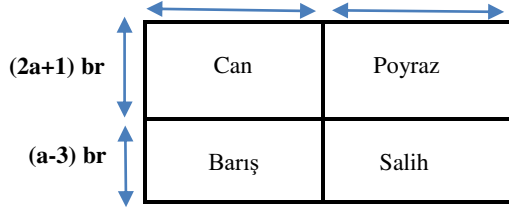
Buna göre yeni karenin bir kenar uzunluğu r cinsinden aşağıdakilerden hangisine eşittir? ($\pi=3$)

- A) $\frac{3r}{2}$ B) $\frac{6r}{5}$ C) $\frac{3r}{4}$ D) $\frac{2r}{3}$

3.) Yukarıdaki soruyu çözerken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.

(3a) br

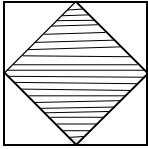
(a+2) br



Yukarıda dört arkadaşın dikdörtgen şeklindeki komşu arsaları görülmektedir. Bu dört arkadaş arsalarını birleştirip satmak istiyor. Buna göre toplam alanı veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $7a^2 - 14a$ B) $8a^2 - 10a - 6$ C) $16a^2 - 4a + 4$ D) $12a^2 - 2a - 4$

4.) Yukarıdaki soruyu çözerken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.



Yandaki şekilde bir kenarı A cm olan karenin orta noktaları birleştirilerek daha küçük bir kare elde ediliyor. Oluşan küçük karenin alanı 18 cm^2 olduğuna göre büyük karenin çevresi kaç cm'dir?

- A) 18 B) 24 C) 32 D) 40

A cm

5.) Yukarıdaki soruyu çözerken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.

Adaylar	Oy Sayısı
Ali	$2x+5$
Veysel	$x-6$
Mehmet	$4x-8$
Hüseyin	$x+3$

Yanda verilen tabloda Tarlabası Köyündeki muhtarlık seçiminde adayların aldıkları oy sayıları verilmiştir.

Seçimde tüm adaylar en az 1 oy aldığına göre, adayların aldıkları oyların toplamı en az kaçtır?

- A) 34 B) 42 C) 50 D) 58

6.) Yukarıdaki soruyu çözerken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.

Ahmet Bey eni x metre, boyu y metre olan dikdörtgen şeklindeki tarlasını miras olarak eşine, 2 oğluna ve 3 kızına bırakmıştır. Oğullarına bıraktığı toplam alan, kızlarına bıraktığı toplam alanın üç katı ve eşine mirasın $\frac{1}{5}$ 'ini

bırakmıştır. Buna göre Ahmet Bey'in bir kızına, bir oğluna ve eşine bıraktığı arsanın toplam alanı kaç metrekaredir?

A) $\frac{10xy}{25}$

B) $\frac{3xy}{5}$

C) $\frac{17xy}{30}$

D) $\frac{15xy}{37}$

7.) Yukarıdaki soruyu çözerken nasıl bir yol izlediğinizi açıklayınız.

8.) Testteki hangi soruların çözümünü yaparken zorlandınız? Nedenini kısaca açıklayınız.

EK-5 Matematikle Baş Etme Ölçeği

Aşağıdaki cümlelerin sizin için ne kadar doğru olduğunu işaretleyiniz.

- 1) Matematik dersinde sıkıntı çektiğimde en yakın arkadaşlarımdan kuvvet alırım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 2) Bir matematik konusu bana zor geldiğinde, bu konuyu anlayamayacağımı düşünüp boşveririm.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 3) Matematikte sürekli düşük notlar alırsam, “hoca bana taktı” diye düşünürüm.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 4) Matematikte bir konuyu anlamadığımda benim gibi zorlanan arkadaşlarımla birlikte daha rahat çalışırım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 5) Bir matematik sınavına çalışırken konuları anlamazsam çalışmayı bırakır ve bu sorunu unutmaya çalışırım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 6) Matematikte zorlandığım anlarda bir şekilde başaracağımı düşünürüm.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 7) Matematikte zorlandığımda sıkıntımı yakınlarımla paylaşıyorum
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 8) Matematik dersinde zorlanırsam, kendimi endişelenmekten alamam.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 9) Matematik çalışırken çözemediğim sorular üzerimde stres yaratınca, spor yaparak rahatlamaya çalışırım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 10) Okulda matematik dersinde zorlanınca, bunun üstesinden gelmek için arkadaşlarımdan destek alırım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 11) Bir problemde zorlandığımda, iyi bilen birinden yardım isterim.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 12) Bir matematik konusunu anlamaya başladığımda artık başaracağımı düşünüp rahatlarım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 13) Bir matematik sınavı öncesinde konuları iyi bilmediğimde, sınavımın iyi geçmesi için dua ederim.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 14) Matematikte bir konuyu anlamadığımda başkalarının bunu bilmesini istemem.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 15) Bir matematik sınavı öncesinde konular bana zor geliyorsa, her zamankinden fazla çalışıp konuları daha iyi öğrenirim.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 16) Eğer matematik konuları bana zor gelmeye başlarsa, nerede zorlandığımı düşünüp onun üzerine giderim.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 17) Eğer matematik sınavım beni endişelendiriyorsa, bir hobimle uğraşarak moral depolarım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla
- 18) Bir matematik sınavında soruları çözemezsem “daha fazla çalışmalıydım” şeklinde kendimi suçlarım.
a) her zaman b) sık sık c) bazen d) asla

EK-6 Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Bu ölçekte doğru ya da yanlış cevap söz konusu değildir. Her soru için size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
1) Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.					
2) Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.					
3) Arkadaşlarımın çözüm yollarını sorgulayarak daha iyi bir yol bulmaya çalışırım.					
4) Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım.					
5) Problem çözerken, hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım.					
6) Bir problemi çözdüğümde, yaptığım işlemleri tekrar inceler, değerlendiririm.					
7) Problem çözerken, farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.					
8) Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım.					
9) Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.					
10) Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.					
11) Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.					
12) Problem çözerken, her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım.					
13) Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım.					
14) Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımın çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm.					

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Cemile TUNCEL

e-posta: cemiletncel@gmail.com

Öğrenim Durumu

- 2016 – 2019 Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi (Yüksek Lisans)
- 2003 – 2007 Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği (Lisans)
- 1999 – 2002 Bingöl Karşıyaka Lisesi

Görevler

- 2016–2019 Bingöl/ TOBB Cevdet Yılmaz Ortaokulu, İlköğretim Matematik Öğretmeni
- 2019’dan beri Gazi Ortaokulu, İlköğretim Matematik Öğretmeni

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Bildiriler

Hacıömeroğlu, G., Kutluca, T. ve Tuncel, C. (2017, Mayıs). *Pedagojik Formasyon Eğitimi Sertifika Programı Adaylarının Öğretmen Kimliklerinin İncelenmesi* 11th International Computer & Instructional Technologies Symposium (ICITS), kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Malatya, Türkiye.

Kutluca, T., Tuncel, C. ve Laçın, S. (2017, October). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Uygulamaları Dersine Yönelik Beklentilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi* International Social Sciences and Education Conference (ISSEC2017), kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Antalya, Türkiye.

Kutluca, T., Laçın, S. ve Tuncel, C. (2017, October). *Lise Öğrencilerinin Matematik Öğretimine Yönelik Metafor Alguları* International Social Sciences and Education Conference (ISSEC2017), kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Antalya, Türkiye.

Tuncel, C., ve Kutluca, T. (2019, July). *Investigation of Reasoning in Algebra Problems of 8th Grade Students*. 7th Eurasian Conference on Language and Social Sciences kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Daugavpils, Latvia.

Tuncel, C., ve Kutluca, T. (2019, October). *8. Sınıf Öğrencilerinin Matematikle Başa Çıkmaları İle Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* 8th Eurasian Conference on Language and Social Sciences kongresinde sunulmuş sözlü bildiri, Antalya, Türkiye

