

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNMEYE PROBLEM  
ÇÖZMEYE VE MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN  
İNCELENMESİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**AYŞE BAŞ**

**HAZİRAN 2019**

**ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNMEYE PROBLEM  
ÇÖZMEYE VE MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN  
İNCELENMESİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI  
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ayşe BAŞ**

**DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ**

**ZONGULDAK**

**Haziran 2019**

**KABUL:**

Ayşe BAŞ tarafından hazırlanan “Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Düşünmeye Problem Çözmeye ve Matematiğe Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında (İlköğretim Matematik Eğitimi) Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 13/06/2019

**Danışman:** Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

**Üye** : Doç. Dr. Avni YILDIZ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Şahin DANIŞMAN

Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

**ONAY:**

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. ..../..../2019



Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

  
Ayşe BAŞ

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

# ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNMEYE PROBLEM ÇÖZMEYE VE MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Ayşe BAŞ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ

Haziran 2019, 75 sayfa

Matematik dersi, tüm ülkelerde önemli ve zorunlu derslerden biridir. Okulların, ilgili kültür veya politik sistem ne olursa olsun, tüm çocuklara ve ergenlere temel matematiksel bilişsel yetenekler ve ustalık becerileri kazandırmaları gerektiği konusunda uluslararası bir fikir birliği vardır. Ancak matematik öğretimine ilişkin birçok ülkede eğitim sisteminde zorluklar yaşandığı görülmektedir. Matematik öğretiminde karşılaşılan problemlerin başında öğrencilerin matematiğin sadece soyut yapısıyla karşı karşıya kalması ve öğrencilerin ne olduğunu anlamadıkları kavram ve kuralları uygulayarak sınavlarda başarılı olmayı amaçlamaları gelmektedir. Bu durumun temelinde öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme yeterliliklerinin yeterince gelişmemiş olmasından dolayı matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmiş olmalarının etkili olabileceği düşünülebilir. Bu düşünceden hareketle bu araştırmanın amacını, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünmeye, problem çözmeye ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi oluşturmaktadır.

## ÖZET (devam ediyor)

Araştırma, betimsel nitelikli bir tarama araştırmasıdır. Araştırma deseni olarak ilişkisel ve nedensel karşılaştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Batı Karadeniz Bölümünde bir ilçede yer alan 448 ortaöğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada matematik problem çözme tutum ölçeği, matematiksel düşünme ölçeği ve matematiğe karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistiklerin yanı sıra, korelasyon ve çoklu regresyon analizi-Stepwise metodu kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; ortaöğretim öğrencilerin matematik problem çözme tutumları, matematiksel düşünme boyutları ve matematiğe karşı tutumlarının orta düzeyin üzerinde olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin matematik problem çözme tutumları, matematiksel düşünme ve matematiğe karşı tutumlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı, sınıf düzeyine göre farklılaşmanın olduğu görülmüştür. Diğer taraftan değişkenler arasındaki korelasyonun pozitif, anlamlı ve yüksek olduğu bulunmuştur. Ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları ve matematiksel düşünme boyutları arttıkça, matematiğe karşı tutumlarının arttığı belirlenmiştir. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucuna göre ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları ve matematiksel düşünme boyutlarının, matematiğe karşı tutumlarının anlamlı yordayıcısı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Problem çözme, Matematiksel düşünme, Matematiğe karşı tutum

**Bilim Kodu:**

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SECONDARY STUDENTS' MATHEMATICAL THINKING, PROBLEM SOLVING AND ATTITUDES TOWARDS MATHEMATICS**

**Ayşe BAŞ**

**Zonguldak Bülent Ecevit University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Mathematics and Science Education**

**Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Murat GENÇ**

**June 2019, 75 pages**

Mathematics is one of the most important and compulsory courses in all countries. There is an international consensus on the need for schools to provide basic mathematical cognitive skills and mastery skills to all children and adolescents, regardless of the relevant culture or political system. However, there are difficulties in education system in many countries related to mathematics teaching.. At the beginning of the problems encountered in mathematics teaching, students are confronted with only the abstract structure of mathematics and they aim to be successful in exams by applying the concepts and rules that they do not understand. The hearth of this problem can be thought as the students may develop a negative attitude towards mathematics since their mathematical thinking and problem solving features are not developed sufficiently . From this point of view, the aim of this research was to examine mathematical problem-solving attitude of secondary school students, and the relationship between the characteristics of mathematical thinking and their attitudes towards mathematics.

## **ABSTRACT (continued)**

The research was a descriptive survey. Relational and causal comparison design was used as research design. The research sample consisted of 448 secondary school students in a district in the Western Black Sea Region. In the study, mathematics problem-solving attitude scale, mathematical thinking scale and attitude towards mathematics scale were used. In addition to descriptive statistics, correlation and multiple regression analysis-stepwise method were used to analyze the data. According to the findings of the study; the mathematics problem solving attitudes of secondary school students, their mathematical thinking characteristics and their attitudes towards mathematics were found to be relatively high. According to the results of the analysis, it was found that the correlation of the variables was positive, significant and high. It was observed that as the math problem solving attitudes and mathematical thinking characteristics of secondary school students increased, their attitudes towards mathematics increased. According to the results of multiple regression analysis, it was revealed that mathematics problem solving attitudes and mathematical thinking characteristics of secondary school students were significant predictors of their attitudes towards mathematics.

**Key Words:** Problem solving, Mathematical thinking, Attitude towards mathematics.

**Science Code:**



## ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında engin bilgi ve tecrübeleriyle bana daima yol gösteren, değerli zamanını ayırarak beni çalışmam boyunca yönlendiren, çok değerli danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Murat GENÇ'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimim boyunca bana okuldaki çalışmamda verileri toplarken testleri uygulama olanağı ve her türlü kolaylığı sağlayan okul müdürüm Ahmet BAL'a, çalışmaya katılan tüm öğrencilerime teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmam boyunca yaşadığım tüm sıkıntılara ortak olan değerli arkadaşım Selçuk ALTIN'a ve çalışmamda emeği geçen diğer tüm arkadaşlarıma da teşekkür borçluyum.

Son olarak yüksek lisans eğitimime başladığımdan bu yana birçok fedakarlıkta bulunarak bana her türlü desteği gösteren, her zaman yanımda olduklarını bana hissettiren aileme, kızlarım Beren ve Kumsal'a tezimi yetiştirmek için benimle birlikte, elinden gelen her türlü yardımını esirgemeyen değerli eşim Gökay BAŞ'a da sonsuz teşekkürler.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL: .....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	v
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
KISALTMALAR .....	xvii
BÖLÜM 1 GİRİŞ .....	1
1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ .....	1
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI .....	4
1.3. ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ .....	4
1.4. SINIRLILIKLAR .....	4
1.5. VARSAYIMLAR.....	5
1.6. TANIMLAR .....	5
BÖLÜM 2 LİTERATÜR TARAMASI .....	7
2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1.1. Matematiksel Düşünme .....	7
2.1.2. Problem Çözmeye Yönelik Tutum .....	15
2.1.3. Matematiğe Yönelik Tutum.....	18
2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	22
2.2.1. Matematiksel Düşünme ile İlgili Araştırmalar .....	22

## İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

2.2.2. Matematik Problem Çözme ve Matematiğe Yönelik Tutum ile İlgili Araştırmalar .....	28
2.2.3. Literatür Taramasının Analizi.....	31
<b>BÖLÜM 3 YÖNTEM .....</b>	<b>33</b>
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	33
3.2. ÖRNEKLEM (ÇALIŞMA GRUBU) .....	34
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI .....	35
3.3.1. Matematiksel Düşünme Ölçeği (MDÖ).....	35
3.3.2. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ) .....	36
3.3.3. Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği (MKTÖ).....	36
3.3.4. Verilerin Toplanması .....	37
3.4. VERİLERİN ANALİZİ.....	37
<b>BÖLÜM 4 BULGULAR.....</b>	<b>41</b>
4.1. MATEMATİKSEL DÜŞÜNME, MATEMATİK PROBLEM ÇÖZME TUTUMLARI VE MATEMATİĞE KARŞI TUTUMLARA İLİŞKİN BULGULAR.....	41
4.1.1. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlarına İlişkin Betimsel İstatistikler .....	41
4.2.2. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları Ve Matematiğe Karşı Tutumların Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.....	43
4.2.3. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumların Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırılması.....	46
4.2.4. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlar Arasındaki İlişkilere İlişkin Bulgular .....	49
4.2.5. Matematiksel Düşünme ve Matematik Problem Çözme Tutumlarının Matematiğe Karşı Tutumu Yordama Gücüne İlişkin Bulgular .....	51

## İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	53
5.1.1. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	53
5.1.2. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumların Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....	54
5.1.3. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumların Sınıfa Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma ..	55
5.1.4. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlar Arasındaki İlişkilere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	57
5.2. ÖNERİLER .....	58
5.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler .....	58
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	60
KAYNAKLAR.....	61
EK AÇIKLAMALAR A .....	69
Ek-A-1 Matematiksel Düşünme Ölçeği .....	69
Ek-A-2 Matematik Problem Çözme Tutum Ölçeği.....	71
Ek-A-3 Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği .....	73
ÖZGEÇMİŞ .....	77



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Ortaöğretim öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı .....	34
Çizelge 3.2. Ortaöğretim öğrencilerinin sınıf düzeyine göre dağılımı.....	34
Çizelge 3.3. Ölçeklere ilişkin normallik dağılımı sonuçları.....	38
Çizelge 4.1 Matematiksel düşünme, matematiksel problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutuma ilişkin betimsel istatistikler.....	41
Çizelge 4.2 Matematiksel düşünme boyutlarının cinsiyete göre karşılaştırılması .....	43
Çizelge 4.3 Matematik problem çözme tutumlarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	44
Çizelge 4.4 Matematiğe karşı tutumlarının cinsiyete göre karşılaştırılması .....	45
Çizelge 4.5 Matematiksel düşünmenin sınıf düzeyine göre karşılaştırılması .....	46
Çizelge 4.6. Matematik problem çözme tutumlarının sınıfa göre karşılaştırılması .....	48
Çizelge 4.7. Matematiğe karşı tutumlarının sınıfa göre karşılaştırılması .....	49
Çizelge 4.8 Matematiksel düşünme, matematiksel problem çözme tutumu ve matematiğe karşı tutumlar arasındaki korelasyon sonuçları .....	50
Çizelge 4.9 Matematik Problem Çözme Tutumu ve Matematiksel Düşünmenin Matematiğe Karşı Tutumu Yordama Düzeyi .....	52





## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Matematiksel Düşünmenin İşleyiş Yapısı.....	9
Şekil 2.2 Matematiksel Düşünmeyi Geliştirme Modeli ve Modelde Kullanılan Öğretim Stratejileri .....	11
Şekil 2.3 Matematiksel Düşünmenin Oluşum Süreci.....	13
Şekil 2.4 Problem Çözme Aşamaları .....	16





## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### KISALTMALAR

<b>SPSS</b>	: Statistical Packages for the Social Sciences
<b>ANOVA</b>	: Analysis of Variance Tek Değişkenli Varyans Analizi
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>PISA</b>	: Programme for International Student assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

### SİMGELER

<b>p</b>	: Anlamlılık Düzeyi
<b>n</b>	: Veri Sayısı
<b>f</b>	: Frekans
<b>%</b>	: Yüzde
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
<b>Ss</b>	: Standart Sapma
<b><math>\alpha</math></b>	: Alfa Katsayısı
<b>MIN</b>	: Minimum
<b>MAX</b>	: Maksimum



## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

#### 1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Matematik dersi okullarda öğretimi yapılan en önemli disiplinlerden biri olduğu söylenebilir. Okulların, ilgili kültür veya politik sistem ne olursa olsun, tüm çocuklara ve ergenlere temel matematiksel bilişsel yetenekler ve ustalık becerileri kazandırmaları gerektiği konusunda uluslararası bir fikir birliği olduğu söylenebilir. Ancak çok sayıda çocuk, ergen ve yetişkin matematikte büyük zorluklarla karşılaşmaktadır (Heymann 2003). Matematik öğretiminde karşılaşılan problemlerden biri öğrencilerin matematiğin sadece soyut yapısıyla karşı karşıya kalması ve öğrencilerin ne olduğunu anlamadıkları kavram ve kuralları uygulayarak sınavlarda başarılı olmayı amaçlamaları, bundan dolayı da gerekli olan bilgi yüzeysel olarak öğrenildikten sonra kısa zamanda unutulmaktadır (Stewart ve Tall 2017). Bu durum öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz bir tutum geliştirmeleriyle sonuçlanabilir.

Ortaöğretim kurumlarının en önemli amaçlarından bir tanesi de öğrencileri bir yükseköğretim programına hazırlamaktır (MEB 2017). Bu okullarda öğrenim gören öğrenciler ileriki yaşamlarının da bir anlamda belirleyicisi olan ve hayatlarının en zor ve önemli sınavlarından olan Yükseköğretime Geçiş Sınavında Temel Yeterlik Testi (TYT) ve Alan Yeterlik Testi (AYT) sınavlarına girerek, yaşamlarının bundan sonraki evrelerinin yönünü belirlemektedirler. Diğer bir ifadeyle ortaöğretim öğrencileri, bu sınavlardan alacakları puanlara göre seçecekleri bölümü ve büyük bir olasılıkla gelecekteki mesleklerini belirleyeceklerdir. Yükseköğretime geçiş sınavında her ne kadar sürekli olarak değişiklik yapılsa bile öğrenciler için en fazla kaygı duyulan ve sınav sonuçlarının da belirleyicisi olarak matematik dersi karşısına çıkmaktadır. Bu bağlamda matematik dersi birçok öğrenci için ilk eğitim kademesinden son sınıfa kadar öğrenciler için korkulan bir ders olmaktadır (Baykul 2002). Bundan dolayı da matematik, öğrencilerin hayatında önemli bir yer edindiğinden matematik öğretimine daha fazla önem verilmektedir (Altun 1999). İlköğretim sürecinden başlayarak ortaöğretim sürecinin sonuna

kadar öğrenciler yoğun şekilde matematik dersi görselerde matematik dersine ilişkin öğrenci başarısının çok yüksek olmadığı da görülmektedir (MEB 2015). ÖSYM tarafından yapılan ulusal düzeydeki sınavlarda çok sayıda ortaöğretim mezunu öğrencinin matematik ortalamasının çok düşük olduğu ÖSYM ‘nin yaptığı analizlerde belirtilmektedir. İlköğretim ve ortaöğretim süreci boyunca yoğun şekilde matematik dersi alan öğrencilerin gerek ulusal, gerekse uluslararası düzeyde yapılan değerlendirmelerde istenilen matematik başarısına erişememiş olması üzerinde önemle durulması gereken konular arasında gelmektedir. PISA 2015 sonuçlarına göre Türkiye’deki matematik okuryazarlığına ilişkin ortalamaları, diğer ülke ortalamalarının altında kaldığı görülmektedir. Bu oranın PISA 2009 ve PISA 2012 sonuçlarına göre daha da düştüğü belirtilmiştir. Buna bağlı olarak katılımcı ülkeler arasında Türkiye’nin sıralaması alt sıralara doğru gitmektedir (MEB 2015).

Her geçen yıl artan sayıda ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen uluslararası ölçekli PISA’da matematiğe ilişkin toplanan verileri özetlemek amacıyla birbirinin üzerine hiyerarşik yapıda kurulu olan altı düzeyden oluşan bir yeterlik ölçeği oluşturulmuştur. (MEB 2015). Yeterlik düzeyleri ölçeğinin üst kısımlarında, öğrencinin yerine getirmesi gereken görevler zorlaşmakta ve daha üst düzeydeki becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. (MEB 2015) Orta düzeydeki sorular genellikle öğrenciye tanıdık gelmeyen ve yorum gerektiren sorulardır. Bu sorular aracılığıyla öğrencilerden, bir problemi analiz etmeleri ve formal matematiksel temsiller içeren bir şekilde yapılandırmaları istenmektedir (MEB 2015). Düşük düzeydeki maddeler sınırlı yorum gerektiren ve daha basit problemleri içeren sorulardır. Bu ölçek, öğrencilerin matematik alanındaki yeterliklerinin altı düzeyde sınıflandırılmasına ve böylece uluslararası karşılaştırmalar yapılmasına olanak sağlamaktadır (MEB 2015). Gerçekten de bu ölçek üzerinde her ülkedeki belirli bir düzeydeki öğrenci yüzdelik diliminin görülmesi ve buna bağlı olarak hem ülkelerin karşılaştırılması hem de ülkelerin farklı yıllardaki başarı durumlarının karşılaştırılması mümkün hale gelmektedir. PISA 2015 raporu incelendiğinde ülkemizin 2012 verilerine göre üst düzey olarak kabul edilebilecek 4. 5. ve 6. sınıf düzeylerindeki öğrenci oranlarının 2015’de ciddi anlamda düştüğü görülmektedir (MEB 2015).

Yukarıda sözü edilen sorunların temelinde matematiğin gerçek yaşam becerileriyle uyumlu olmaması olduğu söylenebilir. Bu noktada matematik öğretimi ile ilgili önemli noktalardan biri de okul ortamındaki matematik ile gerçek yaşam matematiği arasındaki farklılık ve kopukluktur (Altun ve Bozkurt 2017). Matematiğin temel amacı bireyin düşünce yapısını geliştirmek; bireye düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi

önemli destekler sağlamaktadır. Matematik öğretiminin genel amacı öğrencilerin matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade etmesinin ve matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklayıp paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanmasıdır (Bulut 2009).

Posamentier ve Krulik'e göre (1988) matematik öğretimi için önemli düşünülen göstergelerden bir diğeri de problem çözme becerisidir. Bireyler yaşamlarını sürdürdükleri sürece problemlerle karşı karşıya kalır ve problemleri çözmek için çaba sarf etmektedirler. Bundan dolayı yaşamın her döneminde farklı problemleri çözmeye, olay ve olguları çözümlenmede farkında olsun ya da olmasın matematiksel olarak düşünmek durumundadır (Arslan ve Yıldız 2010). Buradan hareketle matematiksel düşünmenin, matematiğe özgü olan kurallara dayalı düşünmeyi ifade ettiği söylenebilir. Diğer bir ifadeyle matematiğe ilişkin temel kavram, teknik ve metotları problem çözme sürecinde doğrudan veya dolaylı olarak kullanmayı ifade etmektedir (Henderson, Fritz, Hammer, Hitcher, Marion, Riedesel ve Scharff 2002). Matematiksel düşünme ve problem çözmeye ilişkin olumsuz özelliklere sahip olan bireylerin matematik başarısından söz etmek mümkün değildir. Matematiği seven ve matematik başarısı yüksek bireyler yetiştirmek için onların neyi bildiğini ve neyi öğrenmesi gerektiğini bilmesi önemlidir. Bu bakımdan matematiği nasıl kullanması gerektiğini bilen öğrencilerin matematiğe karşı yaklaşımlarının olumlu olacağı ve matematik başarısının yüksek olacağı söylenebilir. Dolayısıyla bu araştırmanın problemi, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişki nasıldır? Şeklinde belirlenmiştir.

Bu problem doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

Ortaöğretim öğrencilerinin;

1. Matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları ne düzeydedir?
2. Matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
3. Matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
4. Matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişki nasıldır?

5. Matematiksel düşünme boyutları ve matematik problem çözme tutumları, matematiğe karşı tutumlarını yordamakta mıdır?

## **1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumlarının ne düzeyde olduğunu ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumu ve matematiğe karşı tutumlarının belirlenen değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediği araştırılmaktadır.

## **1.3. ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ**

Matematik öğretimi için matematiksel düşünme oldukça önemlidir. Bundan dolayı da gerek ilköğretim gerekse ortaöğretim programlarında matematiksel düşünme boyutlarının kazandırılması ayrı bir önem taşımaktadır. Matematik öğretiminde matematiksel düşünme ve matematiğe karşı tutuma ilişkin birçok araştırma yapılmış olmakla birlikte matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumu ve matematiğe karşı tutum arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu durum çalışmayı önemli kılmaktadır. Ayrıca araştırmanın özellikle sınıf içerisinde gerçekleştirilen matematik öğretiminin niteliğinin artırılmasına yönelik öğretmenlere ve matematik eğitimcilerine ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu yönde verilecek somut öneriler üretmek açısından da araştırma önem arz etmektedir. Ayrıca alanla ilgili yapılacak yeni araştırmalara da temel teşkil etmesi açısından önemli görülmele birlikte, elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak ulusal düzeydeki matematik öğretimi ve matematik programlarının hazırlanması çalışmalarında da göz önünde bulundurulacak bulgular elde edilmesi ve matematik öğretimine ilişkin çalışmalara ışık tutması amaçlanmaktadır.

## **1.4. SINIRLILIKLAR**

Araştırma sonucu elde edilecek bilgiler aşağıdaki sınırlılıklar çerçevesinde incelenmiştir:

1. Bu araştırma; 2018-2019 eğitim öğretim yılı güz döneminde Batı Karadeniz Bölümünde bir ilçede yer alan bir ortaöğretim okulundaki 9., 10., 11. ve 12. sınıfta öğrenim gören 448 öğrenci ile sınırlıdır.



2. Araştırmada kullanılan matematik problem çözüme tutum ölçeği, matematiksel düşünme ölçeği ve matematiğe karşı tutum ölçeğinden elde edilen verilerle sınırlıdır.

## 1.5. VARSAYIMLAR

1. Öğrenciler veri toplama araçlarına samimi, içten ve objektif biçimde yanıt vermişlerdir.
2. Araştırmacı çalışma boyunca verileri toplarken önyargı ile hareket etmediği varsayılmıştır.

## 1.6. TANIMLAR

**Matematiksel Düşünme:** Genelleme, soyutlama, modelleme, sentez ve ispat yapabilme ile ilgili süreçleri ifade etmektedir (Tall 1994).

**Problem Çözme:** Belli bir amaca ulaşmak veya bir sorunu çözmek için, önceki yaşantılar yoluyla öğrenilen bir takım kuralları basit biçimde kullanmanın ötesine giderek çözüm yolu bulma ve karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi çabayı içeren süreçtir (Korkut 2002).

**Tutum:** Bireyin herhangi bir olay, nesne veya insan grubuna karşı olumlu ya da olumsuz davranış gösteren eğilimidir (Tavşancıl 2006).

**Matematik Problemi Çözme Tutumu:** Bireyin bir matematik problemi ve onun çözüm süreci ile ilgili sahip olduğu pozitif ya da negatif eğilimdir (Çanakçı 2008).

**Matematiğe Karşı Tutumu:** Bireyin matematikle ilgili bir konuya karşı sahip olduğu pozitif ya da negatif eğilimdir (Dutton 1962).



## BÖLÜM 2

### LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde çalışmanın kuramsal çerçevesine ve ilgili literatüre yer verilmiştir.

#### 2.1. KURAMSAL ÇERÇEVE

##### 2.1.1. Matematiksel Düşünme

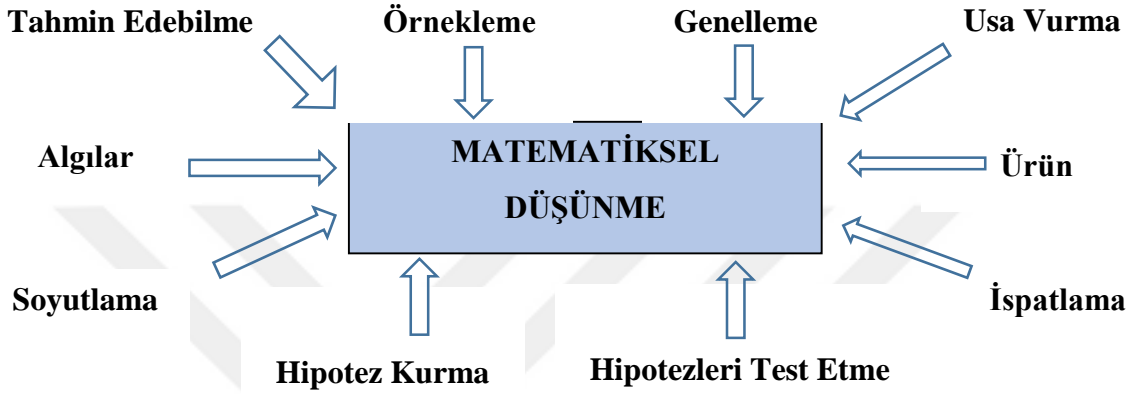
Matematik, bir bilim olmasının yanı sıra günlük yaşantıdaki problemlerin çözümünde kullanılan bir araç, mantıklı düşünmeyi geliştiren bir sistem, dünyayı anlamamızda ve çevremizi geliştirmemizde yardımcı olan bir disiplin olduğu aynı zamanda matematik, bir bilgisayar tarafından bir boşlukta gerçekleştirilen bir aktivite değil, insan beynini kullanarak, bunun ima ettiği tüm güçlü yönleri ve eksiklikleri kullanarak, yüzyıllarca süren insan deneyimi ışığında gerçekleştirilen bir insan etkinliğidir (Baykul 2003). Bunun bir ilham kaynağı ve merak kaynağı veya dilediğiniz kadar hızlı bir şekilde düzeltilmiş bir kusur olduğu düşünebilir; ancak gerçek şu ki matematik başa çıkılması gereken bir şeydir (Stewart ve Tall 2017). Matematik, bilginin analiz edilmesi, düzenlenmesi, yorumlanması, ürün ortaya konması ve verilenlerden yola çıkarak tahminde bulunarak (yordama) her türlü problemi çözmeyi içermektedir. Bu anlamda matematik öğretimi, temel kavram ve matematiksel beceriler ile birlikte matematiksel düşünmeyi, problem çözme ve yorumlama stratejilerini kavramayı, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeyi ve matematiğin hayattaki önemini anlamayı kapsayan zengin ve önemli bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır (Tural 2005).

Matematik, düşünmeyi geliştiren en önemli araçlardan biri olduğundan doğru ve tutarlı düşünmenin temeli olarak görülmektedir (Umay 2003). Günümüz dünyasında her geçen gün matematiği kullanabilmenin ve anlayabilmenin önemi artmakta ve bu gereksinim sürekli değer kazanmaktadır. İnsanlar günlük ihtiyaçlarını karşılarken, alışveriş yaparken, borsayı takip ederken, maaş harcama hesapları yaparken, insan yaşantısının her alanında matematiğin bilinçli

bir şekilde kullanması gerektiğinin farkındalığı oluşmuş durumdadır. Özellikle bazı meslek grupları ve iş dünyası, profesyonel anlamda matematik bilmeyi gerektirmektedir (Yüzerler 2013). Matematiğin işi sadece sayıları veya sayılar üzerinden birtakım matematiksel işlemleri öğretmek değil; her geçen gün artan karmaşıklığı ile daha da zor bir hal alan hayat mücadelesinde, düşünme, olaylar arasında temas kurma, akıl yürütme, yordamada bulunma, problemlere çözüm getirme gibi becerilerinin kazanılmasına ve kazandırılmasına büyük katkı sağlar (Umay 2003).

Matematiksel düşünmeyi geliştirmek matematik eğitimi için temel bir amaç olmuştur. Günümüzün bilgi temelli toplumunda, problem çözme için yenilikçi düşünme yolları gibi süreç becerilerini geliştirmek çok arzu edilmektedir. Matematik aynı zamanda genel olarak yaratıcı ve eleştirel düşünme, belirli durumlarda ise matematiksel ve istatistiksel düşünme geliştirdiği için yenilik için gerekli bir alandır (Isoda ve Katagiri 2012). Matematiksel düşünmeye ilişkin oldukça farklı tanımlar yapılmıştır. Henderson vd. (2002), matematiksel düşünmeyi, matematiksel tekniklerin, kavram ve süreçlerin doğrudan ya da dolaylı olarak problem çözümünde kullanılması şeklinde tanımlamıştır. Bu tanımda her problem çözme aktivitesinin bir matematiksel düşünme alanı olduğuna vurgu yapılmaktadır. Lutfiyya (1998) ise benzer şekilde matematiksel düşünmeyi, bilinen günlük ve temel düşünmenin bir yolu olup problem çözme becerisi şeklinde tanımlanmıştır. Ferri'ye (2003) göre problemin cevabından ziyade problemi bütün yönleriyle ele alıp inceleyebilme, matematiksel gerçekleri ve bağlantıları düşünmeyi ifade etmektedir. Umay'a (1996) göre matematiksel düşünceyi diğer düşünelere ayıran temel unsur önemli olanın sonuç olmasıdır ve bu bağlamda matematiksel düşünmeyi aynı sonuca götüren çözümlerin en etkili ve kısa olanını belirleme olarak ifade etmektedir. Yukarıda verilen tanımlar incelendiğinde oldukça genel olduğu ancak matematiksel düşünme denildiğinde öne çıkan kavramlar olduğu görülmektedir. Bu kavramlara vurgu yapan tanımlar ise şu şekildedir. Yeşildere ve Türnüklü'ye (2007) göre bir problemin çözümünde genelleme, tahmin etme, hipotez üretme ve doğruluğunu kontrol etme gibi üst düzey düşünme becerilerinin kullanılması gerekiyorsa, bu problem çözümünde matematiksel düşünmeye ihtiyaç vardır. Tall'a (1994) göre matematiksel düşünme genelleme, soyutlama, modelleme, sentez ve ispat yapabilme ile ilgili süreçleri ifade etmektedir. Karadağ'a (2009) göre analiz, sentez, tahmin, test ve sorgulama yapabilme; Stacey'e (2018) göre uzmanlaşma, genelleme, varsayımda bulunma ve ispat yapabilme olarak ifade edilmektedir. Mubark (2005) ise matematiksel düşünmenin genelleme, tümevarım, tündengelim, mantıksal düşünme, sembollerini kullanma, soyut düşünme şeklinde altı boyuttan oluştuğunu belirtmiştir.

Matematiksel düşünmeye ilişkin en kapsamlı tanımlardan biri de Alkan ve Bukova Güzel (2005) tarafından yapılmıştır. Alkan ve Bukova Güzel (2005)'e göre matematiksel düşünme, bireyin matematiğe ait önceki bilgilerini kullanıp soyutlama, tahminde bulunabilme, genelleme yapabilme, hipotez kurarak test edebilme, muhakeme ederek ispatlama ve sentez yapabilme gibi becerileri ile yeni bir bilgi veya kavrama ulaşma olarak ifade etmektedir. Matematiksel düşünmenin bu işleyiş yapısına ilişkin görsel şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1 Matematiksel Düşünmenin İşleyiş Yapısı (Alkan ve Bukova Güzel 2005)

Bireyler farkında olsun ya da olmasın yaşamları süresince karşılaştıkları olay ve olguları çözümlemede matematiksel düşünmeyi kullanırlar. Bu anlamda matematiksel düşünme sadece matematikçilere ait olan bir düşünme şekli değildir. Bundan dolayı matematiksel düşünme becerisi her alandaki insanın geliştirmesi gereken bir beceri olarak karşımıza çıkar (Alkan ve Bukova Güzel 2005).

Isoda ve Katagiri (2012) matematik eğitimi araştırmalarında matematiksel düşünceyi tanımlamak için iki geleneksel referanstan söz etmektedir. Birincisi matematiksel süreç üzerine, diğeri kavramsal gelişim üzerine odaklanmıştır.

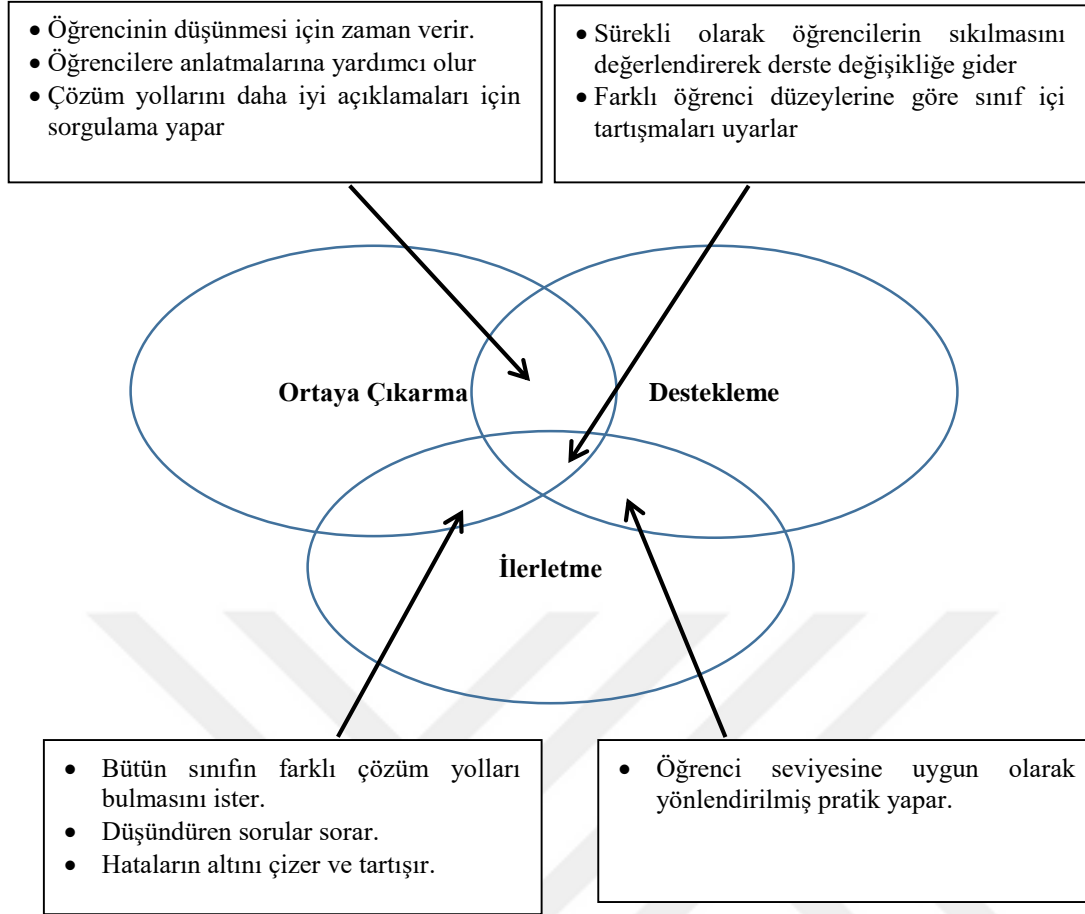
Öğretmenlerin fikirlerini benimsetmeleri için örneklerini anlaşılabilir ve zorlayıcı olması gerektiğini vurgular. Matematiksel düşünme, matematik öğrenmenin bir yolu olarak görülmektedir ve matematiksel düşünme, matematik öğretimi için önemlidir. Matematiksel düşünce bireylerde uzmanlaşma-genelleme ve varsayım-ikna etme gibi iki çeşit sürecin gelişmesine olanak tanımaktadır. Kavramsal gelişim üzerine odaklanan anlayış ise, süreç yaklaşımının matematiksel aktiviteyi açıklamadığını öne sürerek "procept" adı altında kavramsal ve süreç yaklaşımının (düşünce ve semboller aracılığıyla sunulan ve cebirsel

düşünce gerektiren kavramların öğrenimi ile ilgili akıl yürütme ve düşünce türlerini izah etmek için kullanılacak bir öğrenme teorisi) karışımından oluşan daha üst düzey bir akıl yürütme becerisini ön plana çıkarmıştır (Isada ve Katagiri 2012).

Mason, Burton ve Stacey (2010) matematiksel düşünmenin geliştirilmesini iki özelliğe bağlamaktadır. Birincisi sorularla mücadele etme, ikincisi ise deneyimi-tecrübeyi yansıtmadır. Matematiksel düşünme, sadece bir araştırmanın nasıl yapılacağını öğrenerek değil, aynı zamanda ona eşlik eden duyguları ve psikolojik durumları tanıyarak ve bunları kullanarak yararlanarak da geliştirilir. En temel düzeyde, kontrol edilmesi gereken olumsuz duygular vardır. Bilişsel ve duygusal atmosfer, farkında olup olmamanız konusundaki düşüncenizi etkiler. Etkili bir matematiksel düşünür olmak için fikirlerinizi denemek ve duygusal durumlarınızla makul bir şekilde başa çıkmak için kendinize güvenmeniz gerekir. Mason, Burton ve Stacey (2010) özellikle üç bileşen böyle bir atmosferin oluşumunda etkili olduğunu belirtmektedir. Bunlar kendi matematiksel düşünmemiz için gereklidir. Başkalarının matematiksel düşünmesini etkileyebilecek bir konumdaysanız ise kritik öneme sahip olarak değerlendirilmektedir.

- ✓ Soru sorma (Çözüm için soruyu tanımlama, Tanımları sorgulama, Terimlerin anlamını görüşme)
- ✓ Zoru başarma isteği-meydan okuma (Tahminde bulunma, İddiaları araştırma, Araştırmada değiştirme yapabilme)
- ✓ Fikir alışverişi-yansıma (Farklı yaklaşımlar ortaya sunma, Tekrar görüşebilme, yöntem değiştirebilme, Tekrar eleştirebilme)

Matematiksel düşünmenin sadece matematikçilere ait bir özellik olmadığı tüm bireylerde olan ve olması gereken, bu yönüyle de öğretilebilir ve geliştirilebilir özelliği üzerinde durulmuştur. Fraiviling, Murphy ve Fuson (1999) ve Fraiviling (2001) matematiksel düşünmenin ortaya çıkarılması ve geliştirilmesi için a) öğrenenlerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya, b) kavramsal anlamalarını desteklemeye ve c) düşüncenin devamını sağlayarak derinleştirmeye ilişkin yeterlilik olmak üzere üç faktörün etkili olduğunu belirtmektedir (Akt: Olkun ve Toluk 2003). Bu üç stratejinin kullanıldığı model ve matematiksel düşünmenin gelişimine ilişkin görsel Şekil 2.2'de verilmiştir.



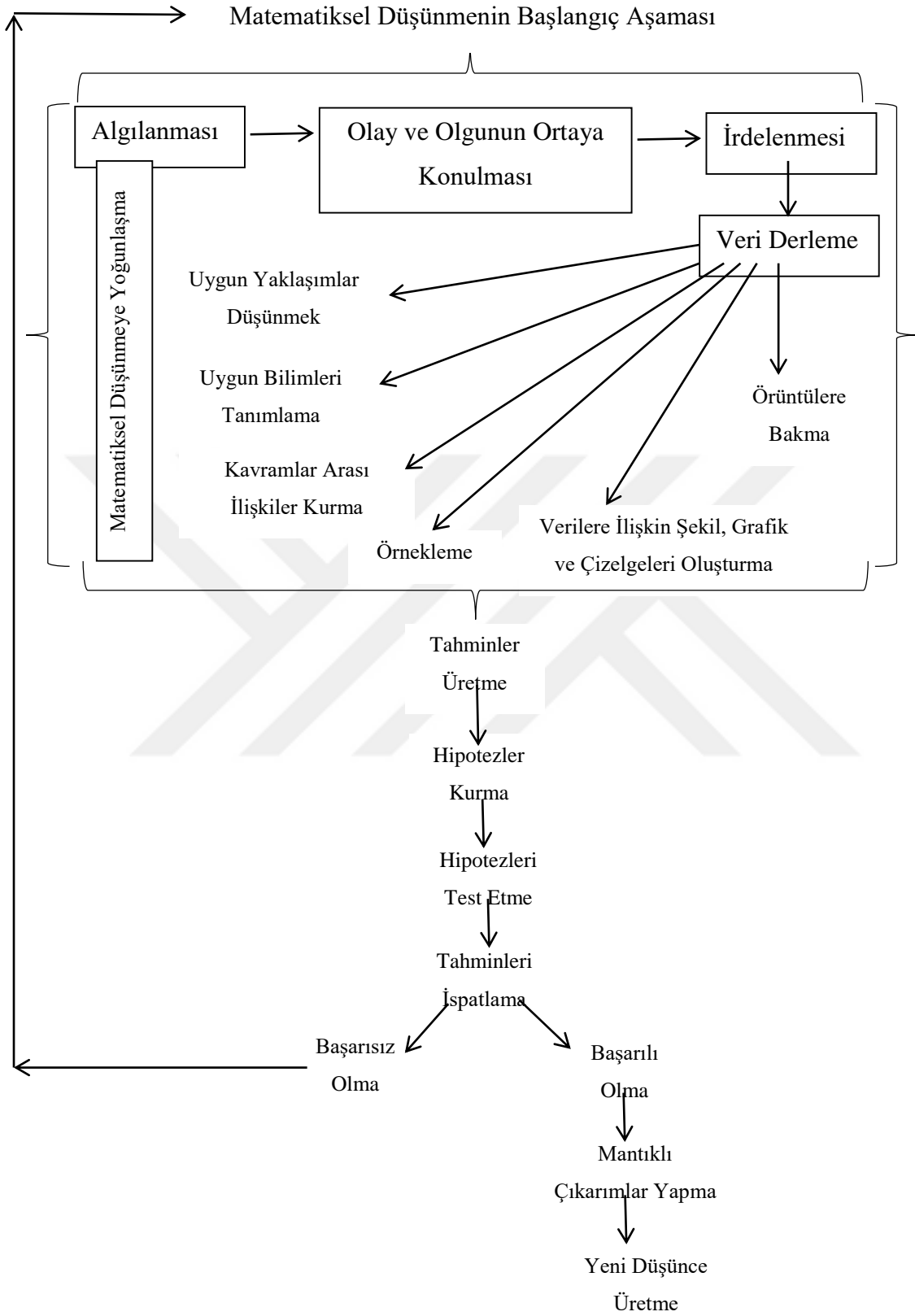
**Şekil 2.2** Matematiksel Düşünmeyi Geliştirme Modeli ve Modelde Kullanılan Öğretim Stratejileri (Fraiviling, Murph ve Fuson 1999'dan Akt: Olkun ve Toluk 2003)

Matematiksel düşünme sabit bir yapıya sahip olmayıp bilişsel ve sosyal öğrenmeler yoluyla geliştirilebilir özelliğe sahiptir. Bunun anlamı bireyin yaşantılar yoluyla matematiksel düşünme özelliğini geliştirebileceğidir. Buna bağlı olarak bireylerin geçmiş yaşantılarına ve eğitim düzeylerine bağlı olarak farklı düzeylerde matematiksel düşünmeye sahip olacakları değerlendirilmektedir. Bu durum aynı zamanda bireylerin bireysel gelişim ve öğrenme özelliklerine bağlı olarak aynı olaylara farklı biçimlerde yaklaşım sergileyebileceklerini de göstermektedir. Ancak aynı düzeyde matematiksel düşünme özelliğine sahip olan bireylerin de karşılaştıkları olay ve olgulara ilişkin farklı yaklaşımlar sergileyebileceği unutulmamalıdır. Öğrenme stillerine bağlı olarak bazı insanlar grafik, şekil vb. kavramsal ilişkiler ile daha kolay öğrenebilirken, bazı insanlar da öğrendiklerini uygulayarak, deneyerek ve test ederek daha iyi öğrenebilme eğiliminde olmaktadır (Alkan ve Bukova Güzel 2005). Bu noktada göz önüne alınması gereken temel nokta matematiksel düşünmenin gelişiminde ve sergilenmesinde farklı davranış yaklaşımları sergilenebileceğidir. Matematiksel düşünmeye ilişkin bu özelliğe ilişkin göz önünde bulundurulması gerek diğer önemli bir nokta ise bireylerin matematiksel

düşünmeye ilişkin davranış yaklaşımlarından yalnızca birini kullanacağı anlamına gelmemesidir. Birey zaman zaman bu yaklaşımların bir veya birkaç tanesini içerecek şekilde birden fazla yaklaşımı bir arada kullanarak matematiksel düşünme davranışı sergileyebilir (Alkan ve Bukova Güzel 2005).

Yukarıda matematiksel düşünmeye ilişkin açıklamalardan yola çıkarak matematiksel düşünmenin psikolojik bir yapı olduğu ve oluşum sürecinin belirli aşamaları içerdiği ortadadır. Matematiksel düşünmeye ilişkin şekil 2.2’de verilen akış şeması standart bir akış şeması olmayıp değişik bileşenlerle birlikte de kurulabilir niteliktedir. Ancak matematiksel düşünme özü itibariyle süreklilik arz eden bir fonksiyona sahip olup, ulaşılan bir düşünceden yeni bir düşünceye ulaşma mantığı vardır Bu bakımdan oluşturulan her bir düşünce esasında yeni bir düşüncenin de başlangıcını oluşturmaktadır (Alkan ve Bukova Güzel 2005). Esasında şekil 2.2’deki modelin Burton ve College’in (1984) matematiksel düşünme yöntemlerine dayalı olduğu görülmektedir. Bu yöntemler, matematiksel düşünmenin işlemleri, süreçleri ve dinamikleri şeklinde üç başlıkta tanımlanmıştır. Matematiksel düşünmenin işlemleri, bireyi karşılaştığı zaman düşünmeye teşvik eden herhangi bir olay, gözlem veya fikir ile yapılabilir. Matematiksel düşünme süreçleri, özelleştirme, genelleme, iddia etme ve ispat etmedir. Matematiksel düşünmenin dinamikleri, durum üzerinde çalışmak, ilişkiyi anlamak ve ürünü ortaya koymak olarak belirtilmiştir. Bu süreç sarmal bir model olarak temsil edilmiştir (Alkan ve Bukova Güzel 2005). Matematiksel düşünmenin oluşum süreci şekil 2.3’ de gösterilmektedir.





Şekil 2.3 Matematiksel Düşünmenin Oluşum Süreci (Alkan ve Bukova Güzel 2005)

Modele göre insan, yüzleştigi olay ve olgulari inceler ve kullanir. Bu olay ve olgular ile ilgili varsayimlarda bulunur, hipotezler kurar ve kurduğu hipotezleri test eder. Doğal olarak bunlardan, hayatında faydalı olacak ve ilerideki yaşantısını yönlendirecek anlamlar çıkarır, bilgiler üretir (Alkan ve Bukova Güzel 2005).

Mason, Burton ve Stacey (2010) matematiksel düşünme üzerinde etkili üç faktör olduğunu belirtmektedir: a) Matematiksel sorgulama işlemlerinin kullanımındaki yetkinlik; b) Duygusal ve psikolojik durumları ele alma ve bunları lehine çevirme konusundaki güven; c) Matematiğin içeriğini ve gerekirse uygulandığı alanı anlama. Bu faktörlerden ilk ikisi çok daha etkilidir. Bundan dolayı da matematiksel düşünmeyi geliştirmeye yönelik süreçte iç içe geçmiş iki faktöre odaklanılmaktadır. Bunlar “sorgulama süreçleri” ve “duygusal durumlar”dır. Isada ve Katagiri (2012) matematiksel düşünmenin üç kategoriye ayrılabilceğini belirtmektedir. Bunlar:

- ✓ Matematiksel tutumlar ile ilgili olan matematik düşünme
- ✓ Matematiksel yöntemlerle ilgili olan matematik düşünme
- ✓ Matematiksel içeriklerle ilgili olan matematiksel düşünme

Matematiksel tutumlar diğer kategorilerinde arkasında itici bir güç görevi görmektedir. Matematiksel düşünme, “yapmaya teşebbüs etme” veya “yapmaya çalışmak” gibi bir durum olarak ifade edilebilecek bir tutum gibidir. “Yapabilme yeteneği” veya “yapabileceği” veya “yapamadığı” gibi eylemlerle temsil edilen sonuçlarla sınırlı değildir. Örneğin, “perspektif oluşturmak için çalışmak” ve “benzetmeye çalışmak ve bir benzetme oluşturmak için çalışmak” durumları düşünme yollarıdır. Öte yandan, bir kimseye bir analogi oluşturma niyetinde değilse ve “analogi yaratması” söylenirse, bunu yapabilme yeteneğinden dolayı bunu başarabilir. Ancak bu, bilinçli olarak benzer bir şekilde düşündüğu anlamına gelmez. Başka bir deyişle, matematiksel düşünme, bir problemle karşılaştığında, o problemi çözmek için hangi seti veya psikolojik seti kullanacağına karar vermesi anlamına gelir (Isoda ve Katagiri 2012).

Matematiksel düşünmeyi etkileyen etkenlerden birisi de öğrencilerin matematiğe karşı olan tutumları olabilir. Bireylerin matematik dersi ile ilgili duygularından meydana gelen matematiğe yönelik tutumları matematik eğitiminde çok önemli olduğu (Nazlıççek ve Erkin 2002) için matematiksel düşünme ile matematiğe yönelik tutum arasında bir ilişki olup olmadığının araştırılmasına karar verilmiştir. Ayrıca matematiksel düşünme ile matematik

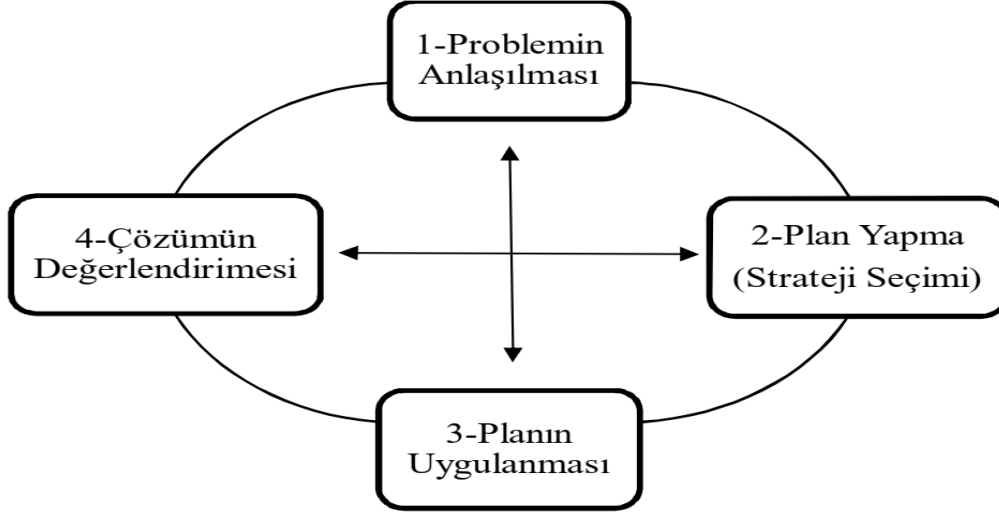
problem çözüme ilişkinin de incelenmesi araştırma kapsamına alınmıştır. İnzleyen bölümde tutum ve matematiğe yönelik tutum ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

### **2.1.2. Problem Çözüme Yönelik Tutum**

Matematik başarısını etkileyen birçok faktör vardır. Öğrencilerin matematik dersine ilişkin ön öğrenmeleri, biliş üstü becerileri, öz düzenleme becerileri, öz yeterlik algıları, motivasyonları, problem çözüme becerileri ve tutumları gibi bir takım bilişsel ve duyuşsal özellikler matematik başarısı üzerinde etkilidir (Alcı 2007).

Hayatımızda öğrenilmesi gereken birçok şey ve çözümlenmesi gereken birçok problem vardır. Bunları çözmek için mümkün olan en az çabayı ve düşünceyi nasıl kullanacağınızı düşünmek gerekir. Yaşamımızdaki çoğu durumda düşüncelerimiz problem çözüme yöneliktir. Problem, temelde bireyin bir hedefe ulaşmada engellenme ile karşılaştığı çatışma durumunu ifade eder. Yaşanılan engelleme hedefe ulaşmayı güçleştirici niteliktedir. Bu noktada problem, karşılaşılan engeli aşmanın en iyi yolunu bulmaktır. Burada önemli olan nokta problemin, birey için problem olarak algılanması durumudur (Eski 2006). Van De Walle (2004) tarafından problem, bireyin çözüme ihtiyacı duyduğu veya çözmek istediği, çözümlü için birey tarafından hazır bir yolu bilinmeyen, çözüme kalktığı iş olarak tanımlanmıştır. Problem, bir derste nasıl yüksek not alınacağından, bir takım zekâ problemlerine kadar birçok şekilde hayatımızın farklı evrelerinde farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2014). Bu bakımdan problem çözüme, bir sorunu çözebilmek için geçmiş yaşantılar yoluyla kazanılan bir takım kuralların basit biçimde uygulanmasının ötesine giderek yeni çözümler yolları bulabilmedir ve problem çözüme bilişsel bir takım becerilerin yanı sıra duyuşsal ve davranışsal bir takım özellikleri de içeriğinde barındıran bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Korkut 2002).

Matematikte problem çözüme, mevcut bilgiler ile işlem becerilerinin kullanılarak zihinsel etkinlikler aracılığıyla problemin ortadan kaldırılması durumudur (Altun 2008). Matematiksel problem çözüme sürecinde daha çok George Polya'nın (1887-1985) problem çözüme adımları kullanılmaktadır. Polya'nın savunduğu temel problem çözüme stratejisi aşağıdaki dört adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar şekil 2.4'de verilmiştir.



Şekil 2.4 Problem Çözme Aşamaları

Şekil 2.3’de belirtilen problem çözme aşamaları görülmektedir. Bu aşamaların her birine ilişkin bir takım kritik davranışlar bulunmaktadır (Aufmann, Lockwood, Nation ve Clegg 2008; Small 2017). Bunlar aşağıda açıklanmıştır:

**Problem anlaşılmaması:** Polya’nın stratejisinin en çok göz ardı edilen aşamasıdır. Sorunun net bir şekilde anlaşılmış olması gerekir. Probleme istenilenin ne olduğunun ve isteneni bulabilmek için nelerin verildiğinin anlaşılması çözüme ulaşabilmenin ön şartıdır. Problemi anlayan kişi bunu kendi cümleleriyle açıklayabilir ve içeriği açıklayan bir şema veya şekil çizebilir. Problemin anlaşılması adımının kritik davranışları şu şekildedir; problemde verilen ve istenilenlerin neler olduğunun yazılması, problemin öğrencilerin kendi ifadeleriyle söylenmesi ve açıklanması, problemin özetlenmesi ve probleme uygun bir şekil şemanın çizilmesi olarak belirtilebilir.

**Problem çözümü için bir plan oluşturulması:** Bu adım problemin anlaşılmasına dayalıdır. Probleme verilenler ve istenilenlerle ilgili matematik kavramlarına sahip olunması, bunlardan problemle ilgili olanların seçilmesini ve seçilen bu bilgi yardımıyla verilenlerle istenilenler arasında matematiksel ilişkilerin kurulmasını gerektirir. Bu adımın kritik davranışı, problemin çözümünde kullanılacak matematik cümlesinin veya cümlelerinin yazılması, tüm olanakları gösteren düzenli bir liste yapılması, tablo ve grafikler oluşturulması, her değişkenin neyi temsil ettiğinin tanımlanması gibi kritik davranışlar bu basamakta kullanılır.

**Çözüm planının uygulanması:** Bir plan tasarlandıktan sonra uygulamaya geçilir. Başlangıç planlarının bazılarının işe yaramayacağı ve başka bir plan geliştirmek ya da mevcut planını değiştirmek zorunda kalınabileceği unutulmalıdır. Problemlerin çözümünde verilenlerle istenenler arasındaki matematiksel ilişkiler kurulduktan veya dört işlem problemlerinde başvurulacak işlemler saptandıktan sonra yapılacak iş, bu planın uygulanması veya dört işlem problemlerinde işlemlerin doğru olarak yapılmasıdır. Bu adımın kritik davranışları; problemin sonuçlarının tahmin edilmesi ve problemin çözümünde kullanılacak planın uygulanması veya işlemlerin yapılmasıdır.

**Sonucun doğruluğunun kontrol edilmesi:** Sonucun kontrolü problemin çözümünün kontrolüdür. Çözümün problemin gerçekleriyle tutarlı olması gerekir. Bu süreç, sonucun mantıksal kontrolünü, işlemlerin doğru yapılıp yapılmadığını ve sonucun tahmine uygun olup olmadığının kontrolünü içerir. Sonucun doğruluğunun kontrolünde önce kurulan ilişki veya ilişkilerin, sonra tahmin sonucu ile bulunan sonucun, en sonda da işlemlerin kontrolü yapılır. Bu adımın kritik davranışları; bulunan sonucun tahmin edilen sonuçla karşılaştırılması, çözümün kontrol edilmesi ve varsa yanlışın sebebi ile birlikte belirtilmesi ve düzeltilmesidir. Ayrıca çözümün diğer sorunlara uygulanabilecek genelleştirmeler olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Bütün bu süreçleri uygulamak, bir problemle karşılaşıldığında problemin cevabının ne olduğunu bulmaktan öte problemin çeşitli boyutları ile ele alınarak incelenmesini içerir ki bu da matematiksel düşünmeyi gerektirir ve geliştirir (Yeşildere ve Türnüklü 2007). Matematiksel düşünmenin ve ona ait süreçlerin geliştirilmesi problem çözme etkinlikleriyle gerçekleştirilir.

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM 2000) matematik becerilerine ilişkin öğrencilerin aşağıda belirtilen özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmektedir:

- ✓ Problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilgi oluşturmak.
- ✓ Matematikte ve diğer bağlamlarda ortaya çıkan problemleri çözmek.
- ✓ Problemleri çözmek için çeşitli uygun stratejileri uygulamak ve uyarlamak.
- ✓ Matematiksel problem çözme sürecini izler ve yansıtır.

Problem çözme sürecinde, problemin çözümü için plan yapılırken uygun stratejilerin kullanılması oldukça önemlidir. Çözüm için öncelikle problemin iyi anlaşılması olması

gerekmektedir. Problem çözümü için uygun stratejinin belirlenebilmesi, Problemi anlamaya ve stratejileri tanımaya bağlıdır. Bazı problemlerin çözümünde bazen bir, bazen birkaç strateji birlikte kullanılır. Bazen de aynı problemin çözümüne farklı stratejiler uygun gelebilir. Genel olarak bakıldığında başlıca problem çözme stratejileri şunlardır (Posamentier ve Krulik 1998).

- ✓ Sistematik liste yapma (Organizing data)
- ✓ Tahmin ve test etme (Intelligent guessing and testing)
- ✓ Diyagram çizme, tablo yapma (Making a drawing, visual representation)
- ✓ Bağlantı bulma, örüntü arama (Finding a pattern)
- ✓ İlginç durumları düşünme (Considering extreme cases)
- ✓ Farklı bir bakış noktasından yaklaşma (Adopting a different point of view)
- ✓ Benzer basit problemlerin çözümünden faydalanma (Solving a simpler, analogous problem)
- ✓ Geriye doğru çalışma (Working backwards)
- ✓ Elimine etme (Accounting for all possibilities)
- ✓ Mantıksal muhakeme etme (Logical reasoning)

Bir öğrencinin matematikteki ya da problem çözümedeki başarısı sadece onun bilgi düzeyi ile açıklanamaz. Öğrencinin matematik ya da problem çözümeyle ilgili tutumlarının göz ardı edilmemesi gerekir. Matematiğin zihinsel gelişime olumlu etkisi olduğunu düşünen ve gerçek hayatta matematiğin önemini farkında olan bir öğrenci matematikle uğraşmaktan zevk alır, matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir eder. Matematiği öğrenebileceğine inanan bir öğrenci matematikle uğraşırken öz güven duyar, bir problemi çözerken sabırlı olur ve matematikle ilgili olumlu tutuma sahip olur (MEB 2004).

### **2.1.3. Matematiğe Yönelik Tutum**

Allport'a (1967) göre tutum, yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu obje ya da duruma karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Akt: Tavşancıl 2006). Benzer bir tanım da tutumu, bireyin belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul veya reddetmeye ilişkin gözlenen duygusal bir hazır oluş hali veya eğilimi olarak tanımlamaktadır (Özgüven 1994). İki tanımda da öne çıkan özellik tutumların öğrenilmiş yani yaşantı sonucu oluşmuş olması, olumlu ya da olumsuz olması ve davranışı yönlendirici olmasıdır (Tezbaşaran 2008).

Tutumlar, bireyin nefretini, sevgisini ve genelde tüm davranışlarını etkiler. Bu anlamda kişiliğinin bir parçasıdır (Özguven 1994). Bundan dolayı da tutum, bireyin dünyasındaki bir olaya karşı güdüsel, duygusal, algısal ve bilişsel süreçlerin kalıcı ve sürekli bir örgütleyen ve bireyi belirli tercihlere yönelten özellikler olarak da ifade edilmektedir (Rokeach 1968; Crutchfield, 1980). Tutum, duyuşsal bir özelliktir ve Anderson (1981) duyuşsal özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır: (a) duygu, (b) tutarlılık, (c) hedef, (d) yön ve (d) yoğunluk. Tutumun, davranışları yönlendirici özelliği eğitimcilerin üzerinde önemle durulmasını sağlamıştır. Yukarıda yapılan tanımlardan yola çıkılarak tutumların özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Tavşancıl 2006):

- ✓ Tutumlar doğuştan gelmez, yaşantılar yoluyla öğrenilmiştir.
- ✓ Tutumlar belirli bir süre süreklilik gösterirler, geçici değildir.
- ✓ Tutumlar, birey ve ilgili obje-durum-kurum arasındaki ilişkide düzenlilik olmasını sağlar.
- ✓ İnsan-obje ilişkilerinde tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar.
- ✓ Tutumlar kişisel olabildiği gibi toplumsal tutumlar da olabilir.
- ✓ Tutum bir tepki şekli değil, daha çok tepki gösterme eğilimidir.
- ✓ Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir.

Tutumların oluşmasında ebeveynin etkisi, bireyin yaşının ilerlemesi ve toplumsal çevresinin değişmesi ve gelişmesi ile birlikte azalır. Bireyin tutumlarının büyük bölümü 12 ile 30 yaşları arasında son şeklini alır ve bundan sonraki süreçte çok az değişim gösterir. Bu dönem kritik dönem olarak adlandırılır ve kritik dönemde tutumların oluşumunda akran tutumları, kitle iletişim araçları ve diğer kaynaklardan edinilen bilgi ve eğitim olarak gösterilebilir (Aydın 2006). Tutumlar bilişsel çelişki, yani bir rahatsızlık hissi veya güdüsü dolayısıyla değişebilir; bu çelişkinin sebebi ilk olarak iki veya daha fazla tutarsız biliş sahip olma olarak tanımlanırken, daha sonra kişinin geleneksel olarak olumlu öz kavramı ile örtüşmeyen bir eylem gerçekleştirmesi olarak tanımlanmıştır (Aronson, Wilson and Akert 2013).

Tutumlar bilişsel, duygusal ve davranışsal olmak üzere üç öğeden oluşmaktadır. Bilişsel öğe, tutum objeleri ile ilgili gerçeklere dayanan bilgi ve inançlardan oluşur ve bireyin tutum objelerine ilişkin bilgilerini temsil eder. Bu bilgi deneyim yoluyla oluşur. Objeye ilişkin bilginin değişmesi tutumun da değişimine neden olur. Duygusal öğe, bireyin hoşlanma ve hoşlanmama ile ilgili bireyden bireye değişebilen ve gerçeklerle açıklanamayan yönünü ifade

eder. Duygusal ögeler bireyin değerler sistemi ile de ilgilidir. Tutumla ilgili objenin bireyin amaçlarına hizmet edip etmemesi olumu ya da olumsuz duyguların oluşmasına neden olabilir. Davranışsal öge ise bireylerin belirli bir uyarıcı grubundaki tutum objesine ilişkin davranış eğilimini ifade eder (Tavşancı 2006).

Matematiğe yönelik tutum ise bireyin matematikle ilgili bir konuya yönelik sahip oluşu pozitif ya da negatif eğilimdir (Dutton 1962'den Akt: Çanakçı 2008). Matematiğe yönelik tutum temelde aşağıdaki tanımlardan birine ya da üçüne işaret edecek şekilde tanımlanabilir (Zan ve Di Martino 2007);

1. Belirli bir konuya ilişkin olumlu veya olumsuz yaklaşımı ifade eden tutumdur. Buna matematiğe yönelik tutum, matematiğe karşı olumlu veya olumsuz bir eğilimden ibaret olan basit bir tutum tanımıdır (McLeod 1992; Haladyna, Shaughnessy ve Shaughnessy, 1983).
2. Davranışların açıkça ortaya çıkmadığı iki boyutlu bir tanımdır. Matematiğe yönelik tutum, matematiğe ilişkin inanç ve duygular örüntüsü olarak değerlendirilir (Daskalogianni ve Simpson 2000).
3. Tutumun üç unsurdan oluştuğunu ifade eden çok boyutlu tanım ise, bireyin matematiğe yönelik tutumunun, onun matematik ile ilişkilendirdiği duygularını, bireyin matematiğe yönelik inançlarını ve davranış şeklini de içeren karmaşık bir şekilde tanımlamaktadır (Hart 1989).

Isoda ve Katagiri (2012) matematiksel düşünme için sahip olunması gereken tutumu; somutlaştırma, mantıksal olma, açıklık ve kapsamlılık olmak üzere dört boyutta incelemiştir.

**Somutlaştırma:** Bireyin kendi sorunlarını, amaçlarını ve özünü açık bir şekilde tek başına anlamaya çalışması ile ilgili süreci ifade eder ve aşağıdaki sorular bu boyutla ilgilidir:

- ✓ **Soru sormak;** Birey, herhangi bir şüphe duymadan orada ne olduğunu veya ne verildiğini olduğu gibi kabul ederse, böyle bir tutuma sahip olduğunuzda yeni keşifler yapılamaz. “Neden böyle” veya “bu gerçekten doğru mu?” gibi sorular yeni problemlerin keşfedilmesini sağlar.
- ✓ **Problemleri farkında olma girişimi;** Çocuklar kendileri için sorunları kontrol altına almak ve sorunları kendi güçleriyle çözmek için ilham almak zorundadırlar. Bir kez sorunlu olduğunun farkında olduklarında ya da bir sorunun kendileri olduğunu hissettiklerinde kendi başlarına harekete geçmeleri beklenir. Çocuklar çevreyle olan



ilişkilerinde bir kararsızlık yaşadığında bunun kendi problemleri olduğu konusunda sağlam bir farkındalığa sahip olmalı ve kendi problemlerini uygun biçimde çözmeye çalışmalıdırlar.

- ✓ **Durumdan matematik problemlerini farkına varmaya çalışmak;** Bu tutumu geliştirmek için, verilen problemleri çözmek ve daha da geliştirmek yeterli değildir. Kişi, durumdaki çeşitli beklentilere dayanarak kendi için problemler keşfetmeli ve fenomeni açıklamak için yeni problemler ortaya çıkarmaya çalışmalıdır.

**Mantıklı olma:** Mantıksal temelli ve makul önlemler almaya çalışma ile ilgili süreci ifade eder. Aşağıdaki eylemler bu boyutla ilgilidir.

- ✓ Hedefleri karşılayan eylemlerde bulunmaya çalışmak
- ✓ Perspektif kurmaya çalışmak
- ✓ Kullanılabilecek verilere, daha önce öğrenilmiş öğelere ve varsayımlara dayanarak düşünmeye çalışmak

**Açıklık:** Konuları açık ve basit bir şekilde temsil etmeye çalışma ile ilgili süreci ifade eder. Göz önünde bulundurulmuş konuları mümkün olduğunca açıklığa kavuşturmak ve açık ve net bir şekilde ifade etmek gerekir. Meseleleri açık ve net bir şekilde ifade edememek, işleri karıştırıp yanlış anlamalara neden olabilir. Meseleleri açık bir şekilde kavramaya ve bir şeyi açık ve net bir şekilde ifade etmeye çalışmak önemli bir tutumdur.

**Kapsamlılık:** Daha iyi yollar ve fikirler aramaya çalışma ile ilgili süreci ifade eder. Bireyin yaşamı boyunca öğrenmesi gereken birçok şey ve çözülmesi gereken birçok sorun olduğundan hareketle en fazla sayıda işlemi en az çaba ile gerçekleştirmek için düşüncenin nasıl kullanılacağına bilinmesi önemlidir. Ornstein ve Lasley (2000), problem çözümede başarılı olan ve olmayan öğrenciler arasındaki farklılıkları şu şekilde belirtmişlerdir:

**Problemi Anlamak:** Başarılı problem çözümler, çözümü denemek için bir an önce başlamaya ve işaretleri seçmeye başlarlar.

**Önceki Bilgileri Kullanmak:** Başarılı öğrenciler, problemi çözmek için önceki bilgilerinden yararlanırlar. Başarısız öğrenciler bilgiye sahip gibi görünürler, ama onu kullanmazlar. Nasıl ve nereden başlayacaklarını bilemezler.

**Problem Çözme Stili:** Başarılı öğrenciler yaptıkları şeylerde daha çok aktif olurlar ve daha çok açıklama yaparlar. Mümkün olduğu kadar problemi basitleştirirler veya bütünle ilişkisi olmayan kısımları çıkarırlar. Başarısız öğrenciler, yaptıkları şeyleri kısa bir şekilde açıklarlar ve nadiren bunları sınıflarlar. Bu öğrenciler, parçaları analiz etme çabası göstermezler.

**Problem Çözmeye Karşı Tutum:** Başarılı öğrenciler değişiklik durumunda güven içinde davranırlar. Başarısızlar ise güven eksikliğine sahiptirler bu nedenle hayal kırıklığına uğrarlar

## 2.2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın konusuna temel teşkil eden araştırmalara yer verilmiştir. Matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumu ve matematiğe yönelik tutum arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik literatürde doğrudan bir araştırmaya rastlanmadığından araştırmaya hizmet edecek şekilde matematiksel düşünme ve matematik problem çözme ve matematiğe yönelik tutumla ilgili araştırmalar aşağıda sunulmuştur.

### 2.2.1. Matematiksel Düşünme ile İlgili Araştırmalar

Ginsburg ve Russell (1981) tarafından yapılan araştırmada sosyal sınıfların ve ırkın matematiksel düşünme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada öğrencilere matematiksel düşünmenin temel durumlarını ölçen sorular verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; sosyal sınıf ve ırkın matematiksel düşünme üzerindeki etkisi çok az anlamlı bir farklılığa neden olmuştur. Orta sınıflarda ailenin tek çocuğu olan öğrenciler bazı görevleri başarısızlıkla yerine getirirken düşük sınıflarda öğrenci performansları aile durumları yönünden etkili değildir. Bu durum öğrencilerin gelişme seviyelerinin temel farklılıkları oluşturduğunu göstermektedir. Araştırma sonucunda, sosyal sınıf ve ırk etkeni olsa da erken çocukluk döneminde güçlü bir matematiksel düşünme gelişimi olduğu belirtilmiştir.

Song ve Ginsburg (1987) tarafından yapılan araştırmada 4 ve 8 yaş düzeyi arasındaki Koreli ve ABD’li öğrencilere biçimsel ve biçimsel olmayan matematiksel düşünmeyi ölçmek üzere Erken Matematiksel Yetenek Testi uygulanmıştır. Araştırmada 7 ve 8 yaşlardaki Koreli öğrencilerin biçimsel matematikte üstün performans sergiledikleri fakat Koreli okulöncesi öğrencilerin biçimsel olmayan matematikteki performanslarının ABD’li öğrencilerden daha düşük düzeyde

olduğu ortaya çıkmıştır. Koreli okulöncesi öğrencilerinin düşük matematiksel düşünme performanslarının nedeninin evde anne babalardan zihinsel teşvik eksikliğini de içeren çeşitli çevresel faktörlerle açıklanabileceği ancak Koreli öğrencilerin okula girişteki bu dezavantajlarını kısa sürede gidererek okul aritmetiğinde başarı gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonuçları ayrıca kavramsal ve işlemsel alanlarda Koreli öğrencilerin performanslarının ABD'li öğrencilerin performanslarından daha üst düzeyde olduğunu da göstermiştir. Koreli öğrencilerin ABD'li öğrencilere göre başarılı olma nedeninin, sınıf uygulamaları, öğretmen tutum ve becerileri, beklentiler, ailelerin istekleri, değerleri ve yardımları gibi çevresel-kültürel faktörlere bağlı olduğu yorumu yapılmıştır.

Umay (1992) tarafından 81 ortaöğretim 10. sınıf öğrencisi ile yürütülen araştırmada, matematiksel düşünmede süreci izlemek amacıyla geliştirilen bir test ile sonucu ölçen bir testte öğrencilerin farklı davranışlar gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Matematiksel düşünmede süreci izlemek amacıyla geliştirilen testte yer alan davranışlar, düşünme süreci içindeki yanlış bulma, süreç içinde izlenmesi gereken yolda boş bırakılan ya da kritik adımı bulma, belli bir düşünme sürecindeki ilk ya da sonraki adımı bulma, verilen bir çözüm yoluna uygun problemi seçme ve verilen çözüm yollarından probleme en uygun olanı seçme şeklindedir. Araştırma sonucunda; matematiksel düşünmede süreci izlemek amacıyla geliştirilen test puanlarının ortalaması ve sonucu ölçen test puanlarının ortalamasından daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Süreci ve sonucu yoklayan testler arasında test geliştirme açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Matematiksel düşünmede, öğrencilerin problemi çözüp sonucu bulmayı, aynı problemin çözüm sürecini izlemekten daha kolay bulduğu ve sonucu doğru olarak bulabilen pek çok öğrencinin süreci aynı doğrulukla izleyemedikleri ortaya çıkmıştır.

Lutfiyya (1998) tarafından yapılan araştırmada 9. ve 12. Sınıf düzeyi arasındaki 239 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ölçme aracıyla elde edilen sonuçlara göre öğrencilerinin sınıf seviyesi yükseldikçe matematiksel düşünme boyutlarına ilişkin anlamlı farklılıkların olduğu görülmüş fakat 11. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının 12. sınıf öğrencilerinden daha yüksek ortaya çıkmıştır. Ancak cinsiyete göre farklılaşma bulunmamıştır.

Stenger (1999) tarafından yapılan araştırmada, üniversite öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutları incelenmiştir. Araştırmada, yüksek matematiksel düşünmeye sahip olanlar ve düşük

matematiksel düşünme becerilerine sahip gruplar arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Araştırmada, tüm sınıf düzeylerinde matematiksel düşünen bireylerin nadir olduğu belirtilmiştir. Matematiksel düşünme de ise önemli deneyimlerin gerekli olmadığı belirlenmiştir. Matematiksel olgunluk gösteren ve olgunluk gösteremeyen öğrenciler arasında matematiğin önemini anlama ve matematikle uğraşırken karar verme, sorumluluk alma ve sabırlı olmaya ilişkin çok büyük görüş farklarının olduğu görülmüştür.

Cai (2000) tarafından yapılan araştırmada Amerikalı ve Çinli 6.sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerileri incelenmiştir. Öğrencileri zorlayan sorularda Çinli öğrenciler, açık uçlu sorularda ise Amerikalı öğrenciler daha başarılı olmuştur. Problemleri çözme sürecinde Çinli öğrencilerin rutin algoritmalar ve sembolik ifadeler kullanmayı tercih ederken Amerikalı öğrencilerin somut ve görsel kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür.

Özer ve Arıkan (2002), tarafından yapılan araştırmada matematiksel düşünme becerilerinin incelenmesi kapsamında 10. Sınıf öğrencilerinin ispat yapabilme becerileri incelenmiştir. 110 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin verdiği cevaplara göre aldıkları puanlar gruplandırılmış ve tablolaştırılmıştır. Araştırma sonucunda 10. Sınıf öğrencilerinin ispat becerilerinin yeterli olmadığı görülmüştür.

Cai (2003) tarafından yapılan araştırmada Singapur'daki 4. 5. ve 6. sınıflardaki öğrencilerin problem çözme ve problem kurmadaki matematiksel düşünme boyutları incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerinin çoğunun problem çözümlerinde, uygun çözüm stratejilerini seçebildiğini ve seçtikleri çözümleri temsil edecek şekilde çözüm sürecinde açık bir biçimde iletişim de kullanabildiklerini göstermiştir. Öğrencilerin çoğunun problem kurabildikleri görülmüştür. Araştırma sonucunda ayrıca dört görev boyunca, sınıf düzeyi ilerledikçe, o sınıftaki öğrencilerin daha yüksek bir yüzdesinin doğru cevaplara sahip olduğu görülmüştür. Üç sınıf seviyesi arasında temel olarak dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Mubark (2005) tarafından yapılan araştırmada matematiksel düşünmenin önemli yönlerini tanımlayarak, matematiksel düşünmenin çeşitli yönleri ile matematiksel başarıları arasında ilişki olup olmadığını, cinsiyete ve okulun bulunduğu bölgeye göre matematiksel düşünmenin

çeşitli yönleri ile matematiksel başarının farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Araştırmada matematiksel düşünmenin “genelleme, tümevarım, tündengelim, sembolleri kullanma, mantıksal düşünme ve matematiksel ispat” olmak üzere altı yönü tanımlanmıştır. Matematiksel ispat en zor özellik, mantıksal düşünme ise en kolay özellik olarak belirtilmiştir. Kızlar, matematiksel düşünmenin altı yönünün üçünde ve toplam test puanlarında erkeklerden daha yüksek ortalama göstermişleridir. Banliyödeki okullara devam eden öğrenciler, matematiksel düşünmenin altı yönünün dördünde ve toplam test puanlarında şehir merkezi ve kırsal bölgedeki okullara devam eden öğrencilerden oldukça yüksek ortalama elde etmişlerdir. Altı matematiksel düşünme yönünün, hepsinin matematik başarısında önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Yeşildere (2006) tarafından yapılan araştırmada farklı matematiksel güce sahip ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgi oluşturma süreçlerini incelenmiştir. Matematiksel gücü yüksek ve düşük olan öğrencilerin matematiksel düşünme ve bilgi oluşturma süreçleri birbirleriyle karşılaştırılarak öğrencileri matematiksel olarak güçlü yapan yönler tartışılmıştır. Matematiksel güç ölçeğinden elde edilen veriler öğrencilerin matematiksel güçlerinin düşük olduğunu göstermiştir. Bunun sebebini ise öğrencilerin soruda var olan bilgilerden değil öznel görüşlerine dayanarak usa vurmaları, düşüncelerini ispatlayarak ve açıklamalar yaparak ifade edememeleri ve var olan bilgiler arasında ilişkilendirme yaparak problemleri çözmemeleri olarak özetlenmiştir. Ayrıca farklı matematiksel güce sahip öğrencilerin matematiksel düşünme ve bilgi elde etme yolları arasında bazı farklılıkların olduğu görülmüştür. Düşük matematiksel güce sahip öğrencilerin bilgi oluşturmada yavaş ve sorunlu bir süreçten geçtikleri gözlemlenirken; yüksek matematiksel güce sahip öğrencilerin önceden oluşturulan bilgileri tanımada, kullanmada ve oluşturmada daha başarılı oldukları görülmüştür.

Bukova Güzel (2008), yaptığı deneysel araştırmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçleri üzerinde daha fazla etkili olduğu belirlenmiştir. Deney grubundaki katılımcılar tahmin etme, genelleme ve denenceleri doğrulamak için matematiksel modeller oluşturma, oluşturulan modeller arasında bağ kurmada, kontrol grubundaki katılımcılara göre daha yüksek seviyeye ulaşmıştır (Bukova Güzel 2008).

Bulut (2009) tarafından işbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanılan bilgisayar cebir sistemlerinin matematiksel düşünme, matematik başarısı ve tutumuna etkisini incelediği araştırmada deneysel model kullanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilerden daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Grupların kavramsal anlama ve problem çözme becerisini gerektiren sorularda birbirine yakın ortalamalara ulaştıkları, işlemsel becerileri ölçen sorularda ise bilgisayar cebir sistemi desteğinden yararlanan deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının istatistiksel olarak farklılaşmadığı görülmüştür.

Arslan ve Yıldız (2010) tarafından yapılan araştırmada, 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme alt boyutlarından özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve ispatlama ile ilgili yaşantılarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda matematiksel düşünmenin boyutları ilerledikçe başarının düştüğünü tespit edilmiştir. Yani öğrenciler genelleme sorularında daha başarılı olurken, ispatlama aşamasında daha az başarı göstermiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin cevaplarının genelleme ve varsayımda bulunma aşamalarında sözel ve cebirsel kodların altında, ispatlama aşamasında ise aritmetik, geometrik ve cebirsel maddelerde toplandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Tataroğlu ve Erduran (2010), matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin geliştirilmesi hakkındaki görüşlerinin incelemesi amaçlanmıştır. Araştırma bulguları, matematiksel düşünmenin bir süreç olduğu ve matematiksel durum ile birlikte ele alınabileceği, matematiksel düşünme becerisi kazandırabilmesi için gündelik hayatla ilişkilendirebilmek, ön bilgilerle ilişkili etkinlikler hazırlamak, açık uçlu ve öğrenciyi düşündürmeye yönelik sorular sorulması gerektiği sonuçlarına ulaşmıştır.

Bakır'ın (2011), 10. sınıf öğrencilerinin düşünme süreçlerini ve matematik dersi sayılar alt öğrenme alanındaki başarı düzeylerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla yaptığı araştırma sonunda öğrencilerin üslü, köklü sayılar ve mutlak değer konularında özelleştirme, ilişkilendirme ve genelleme yapmada sorun yaşadıkları, rasyonel sayılarda işlem yapmada ise başarılı oldukları belirlenmiştir.

Karakoca (2011) tarafından yapılan araştırmada altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmeye sürecinde matematiksel düşünmeye ilişkin özellikleri kullanma durumları incelenmiştir. 1114 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada öğrencilerin matematiksel düşünme boyutlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı, okul öncesi eğitimi alma ve matematik başarısına göre ise farklılaşma olduğu görülmüştür. Öğrencilerin rutin sorularda, rutin olmayan sorulara göre daha başarılı olurken akıl yürütme, iletişim ve esnek düşünme gibi becerilerde sorun yaşadıkları belirtilmiştir.

Yağdıran (2011) tarafından yapılan araştırmada Burton ve College'in (1984) matematiksel düşünme işlem süreçlerine dayalı teknoloji temelli öğrenme ortamlarının 11.sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Nitel araştırma kapsamında durum çalışması olarak tasarlanan araştırmada, matematiksel düşünme evrelerinden özelleştirme evresinde teknoloji kullanımında zorluk yaşanmadığı, fakat ilerleyen evrelerde tablet kullanmakta zorlanıldığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, matematiksel düşünme evrelerine göre teknoloji kullanıma amacının değiştiği belirlenmiştir. Özelleştirme ve genelleme evrelerinde düzgün şekiller çizme, örnek sayısını çoğaltmak, zaman kazanmak ve problemi daha iyi anlamak için kullanılırken; iddia etme ve ispat yapma aşamasında ise hatırlayamadıkları konuları internetten araştırmalar yaptıkları tespit edilmiştir. İddia etme ve ispat yapma evrelerinde aktif bir şekilde teknoloji kullanılmadığı belirlenmiştir.

Keskin, Akbaba Dağ ve Altun (2013), sekizinci ve on birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma ve ispatlama aşamalarındaki yaşadıkları farklılıkları incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin özelleştirme basamağında sıkıntı yaşamadıkları, genelleme ve sonrasında ki aşamalarda sırasıyla bir öncekine göre daha çok zorlandıkları gözlemlenmiştir.

Ersoy ve Güner (2014) tarafından yapılan araştırmada sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 46 öğretmen adayının problem çözmeye becerileri ve matematiksel düşünme düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada problem çözmeye becerilerinin geliştirilmesi amacıyla Polya (2004)'nın dört adımdan oluşan problem çözmeye aşamaları ve stratejileri tanıtılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, problem çözmeye becerilerinin geliştiği ve öğretmen adaylarının problem çözmeye ilişkin uygun stratejiyi seçebilme, uygulayabilme becerilerinde olumlu yönde artış olduğu belirlenmiştir. Problem çözmeye becerilerinin matematiksel düşünme üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karşılığil Ergin (2015) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin problem çözmeye ve kurma sürecindeki matematiksel düşünme becerileri incelenmiştir. 4.ve 6.sınıf arasındaki 450 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada, öğrencilerin çoğunun çözüm stratejilerini doğru belirleme ve problemi çözmeye konusunda yeterli olmadıkları görülmüştür. Ayrıca sınıf seviyesi arttıkça problem kurma ve problem çözmeye ilişkin matematiksel düşünme boyutlarının arttığı belirtilmiştir.

Yıldırım (2015) tarafından yapılan araştırmada ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemlerine ait özelleştirme ve genelleme süreçlerini incelemektedir. Klinik görüşme yoluyla 8 öğrenci ile gerçekleştirilen araştırmada, farklı problem durumlarında öğrencilerin genelleme becerilerinin farklılaştığı görülmüştür. Özelleştirme sürecinde yapılması gereken işlemleri başarıyla, genelleme sürecinde zorluk yaşayan öğrencilerin beklenen genellemeye ulaşabildikleri belirlenmiştir. Sözel olarak genellemeyi ifade edebilen ya da problemlere geometrik olarak açıklama yapabilen öğrencilerden bazılarının ulaştıkları genellemeleri cebirsel olarak ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin veriler arasında ilişki ararken birden fazla strateji üreterek farklı şekillerde beklenen genellemeye ulaşabildikleri görülmüştür.

Kocaman (2017) 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerini incelediği araştırmada öğrencilerin matematiksel düşünme ve matematiğe yönelik tutumlarının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin matematiksel düşünmeye ilişkin olarak matematiksel düşünmeye ilişkin genelleme, tümevarım, tümdengelim, sembollerin kullanımı, mantıksal düşünme ve matematiksel ispat özelliklerinin oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Matematiksel düşünme ve matematiğe yönelik tutum arasında pozitif, anlamlı ve düşük düzeyde ilişki bulunmuştur. En düşük ilişkinin ise tümevarım ve tümden gelim ile matematiğe yönelik tutum arasında olduğu görülmüştür.

## **2.2.2. Matematik Problem Çözme ve Matematiğe Yönelik Tutum ile İlgili Araştırmalar**

Baykul'un (1990) yaptığı araştırma sonucunda, ilkokulun 5. sınıfından lise ve dengi okulların son sınıflarına doğru, öğrencilerin matematik derslerine karşı tutumlarının sürekli olarak olumsuz yönde değiştiiği görülmüştür. Bunun asıl nedeni yapılan merkezi sınavlarda başarılı olmayı isteyen öğrencilerin, matematik öğretiminin amaçları çerçevesinde yapılan matematik



öğretimine karşı olumsuz tutum beslemeleridir. Bir başka deyişle öğrenciler, isteyerek ve severek katılacakları bir matematik eğitimi istememektedirler.

Swetmann (1991) tarafından yapılan çalışmada matematik kaygısı ile öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada sınıf seviyesi yüksek olan öğrencilerin matematiğe karşı daha düşük bir tutuma sahip oldukları, kız öğrencilerin erkeklere göre matematiğe karşı daha pozitif tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Özlu (2001) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim öğrencilerinden alan tercihlerini yapmış olan 10. sınıf öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının ve bu tutumların cinsiyet, okul türü, alan, algılanan matematik başarısı ve öğretmenin algılanan yeterliliği ile ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. 656 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerinin matematik derslerine karşı tutumlarının orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Kız öğrencilerin matematik tutumlarının erkek öğrencilerin matematik tutumlarından daha olumlu olduğu saptanmıştır.

Korkut (2002) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerinin problem çözme becerileri incelenmiştir. Normal ve süper liselerde okuyan 394 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyet, okul türü değişkenine göre farklılaştığı, anne-baba eğitim durumuna göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Peker ve Mirasyedioğlu (2003) tarafından yapılan çalışmada lise ikinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Ankara’da 500 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin yarıdan fazlasının matematiğe yönelik tutumlarının olumlu olduğu, ancak yarıdan fazlasının matematikten başarısız olduğu belirtilmiştir. Ayrıca başarı ve matematiğe yönelik tutum arasında pozitif, anlamlı ilişki olduğu belirtilmiştir.

Kemancı (2004) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim II. Kademe öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları incelenmiştir. 512 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada matematik başarısı ile matematiğe yönelik tutumlar arasında ilişki olduğu, erkek öğrencilerin matematik tutumlarının kız öğrencilere göre daha olumlu olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Ayrıca sınıf seviyesi yükseldikçe matematiğe yönelik tutumların azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çanakçı (2008), 6, 7 ve 8. sınıfa devam eden 638 öğrenci ile gerçekleştirdiği araştırmasının birinci aşamasında matematik problemi çözme tutum ölçeği geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise 6, 7 ve 8. sınıfa devam eden 825 öğrenci ile çalışılarak problem çözme tutumuyla matematik başarısı, sınıf düzeyi, akademik başarı, anne-baba eğitim durumu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma sonucunda; geçerli ve güvenilir likert tipi tutum ölçeği geliştirilmiş ve matematik problemi çözme tutumu ile anne-baba eğitim düzeyi ve cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sınıf düzeyi ve akademik başarı ile matematik problemi çözme tutumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Hoşlanma boyutu tutum puanı, öğretim boyutu tutum puanı ile matematik problemi çözme tutum ölçeğinin matematik başarısıyla arasında pozitif yönde ilişkili olduğu yargısına varılmıştır (Çanakçı 2008).

Kurbanoğlu ve Takunyacı (2012) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve öz yeterlikleri incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin matematik tutum düzeylerinin yüksek olmadığı, genel olarak cinsiyete göre farklılaşmadığı ve sınıf düzeyine göre farklılaşma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada okul türlerine göre karşılaştırmada Anadolu Lisesi öğrencilerinin tutumlarının cinsiyete göre farklılaştığı, sınıf düzeyine göre karşılaştırmada ise Anadolu Lisesi ve düz lise öğrencilerinin puanlarının farklılaştığı görülürken, meslek lisesi öğrencilerinin puanlarında sınıf düzeyine göre farklılaşma olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sezgin (2013) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile akademik öz yeterlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik tutumlarının cinsiyet, sınıf düzeyi, okul vb. bazı değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığı incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile akademik öz yeterlikleri arasında pozitif, anlamlı ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının, algıladıkları matematik öğretmeni davranışlarına göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Tan (2015) tarafından yapılan çalışmada 5. ve 8. Sınıf arasında öğrenim gören öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının, kaygılarının ve öğrenilmiş çaresizlikleri incelenmiştir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında, kaygılarında ve öğrenilmiş çaresizlik durumlarında cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık olmadığı; sınıf düzeylerinin matematiğe yönelik tutumlarına, kaygılarına ve öğrenilmiş çaresizlik durumlarına anlamlı düzeyde etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Akademik başarı ile matematiğe yönelik tutum arasında pozitif, kaygı ve öğrenilmiş çaresizlik durumu ile negatif ilişki bulunmuştur. Ayrıca matematik kaygısı ile matematiğe yönelik tutum arasında negatif, matematik kaygısı ile arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür.

Katrancı ve Şengül (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, çözme ve matematiğe yönelik tutumlarının yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca problem oluşturma, problem çözme tutumu ve matematiğe yönelik tutum arasında pozitif, anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Çalışmada kız öğrencilerin tutumlarının erkek öğrencilere göre yüksek olduğu, sınıf düzeyi arttıkça tutumların azaldığı görülmüştür.

### **2.2.3. Literatür Taramasının Analizi**

Matematiksel düşünme ve problem çözmeye ilişkin birçok çalışma yapılmıştır (Burton ve College 1984, Cai, 2002, Henderson 2002, Nunokawa 2005). İlgili araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin, problem çözme becerilerine ve matematiğe yönelik tutumlarının zayıf olduğu ve öğrencilerin matematiği kavramasında önemli bir yere sahip olan matematiksel düşünmenin geliştirilmesi gerektiği sonucu çıkarılabilir. Matematiksel düşünmenin geliştirilmesinde öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve matematiğe yönelik tutumlarının önemi büyüktür.



## BÖLÜM 3

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizine yer verilmiştir.

#### 3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırma ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları, matematiksel düşünme boyutları ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan tarama deseninde betimsel bir çalışmadır. Bu araştırmalarda, araştırmaya ilişkin mevcut durum araştırmacı tarafından kontrol ve manipüle edilmeden, araştırma konusu ile ilgili önceliklerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır (Cohen, Manion ve Morrison 2000, Karasar 2002). Bu araştırmada nedensel karşılaştırma deseni ve korelasyonel desen birlikte kullanılmıştır.

Araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları, matematiksel düşünme boyutları ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla ilişkisel (korelasyonel) desen kullanılmıştır. Korelasyonel desendeki araştırmalar iki veya daha çok değişkenin birlikte değişimini belirlemeyi amaçlayan araştırma desenleridir ve iki değişkenden birinde gözlenen değişimin bir kısmının diğer değişkenden kaynaklanabileceğini gösterir ancak neden sonuç ilişkisi kurulamaz (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2014, Can 2016, Cohen, Manion, Morrison 2000, Creswell 2012, Fraenkel ve Wallen 2009). Korelasyonel desen araştırmaları, önemli insan davranışlarını açıklama veya muhtemel sonuçlarını tahmin etmeye yardımcı olmak için yapılır (Fraenkel ve Wallen 2009). Araştırmada ayrıca ortaöğretim öğrencilerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre matematiksel problem çözme tutumları, matematiksel düşünme boyutları ve matematiğe karşı tutumlarının farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinden nedensel karşılaştırma deseni kullanılmıştır. Nedensel karşılaştırma araştırmaları, deneysel ve korelasyonel araştırmalarla belirlenemeyen durumlarda çoğunlukla belirli bir gözlemden sonra ortaya çıkan durumun

nedenleri belirlenmeye çalışıldığında, karşılaştırılabilir örneklem gruplarının karşılaştırılmasında kullanılır (Balcı 2010, Büyüköztürk vd. 2014, Can 2016).

### 3.2. ÖRNEKLEM (ÇALIŞMA GRUBU)

Araştırmanın örneklemini Batı Karadeniz Bölümünde yer alan bir ilçedeki bir ortaöğretim kurumundaki 448 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada zaman ve işgücü kaybını önlemek için amaçsal örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme (convenience sampling) yöntemi esas alınmıştır (Balcı 2010; Büyüköztürk vd. 2014). Aşağıda örneklem grubuna ait demografik özelliklere ilişkin bilgiler çizelge 3.1. ve 3.2’ de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Ortaöğretim öğrencilerinin cinsiyete göre dağılımı

	N	%
<b>Kadın</b>	244	54.5
<b>Erkek</b>	204	45.5
<b>Toplam</b>	448	100

Çizelge 3.1. incelendiğinde katılımcıların %54.5’inin (N=244) kadın, %45.5’inin (N=204) ise erkek olduğu görülmektedir. Katılımcıların cinsiyet açısından heterojen bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Ortaöğretim öğrencilerinin sınıf düzeyi değişkenine göre dağılımı çizelge 3.2. de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Ortaöğretim öğrencilerinin sınıf düzeyine göre dağılımı

	N	%
<b>9. Sınıf</b>	120	26.7
<b>10. Sınıf</b>	120	26.7
<b>11. Sınıf</b>	105	23.4
<b>12. Sınıf</b>	103	23.2
<b>Toplam</b>	448	100

Çizelge 3.2 incelendiğinde 9. Sınıfta 120 öğrenci (%26.7), 10. Sınıfta 120 öğrenci (%26.7), 11. Sınıfta 105 öğrenci (%23.4) ve 12. Sınıfta 103 öğrenci (%23.2) bulunmaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyi açısından homojen bir dağılıma sahip olduğu söylenebilir.

### 3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada matematiksel düşünme ölçeği, matematik problem çözme tutum ölçeği ve matematiğe karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçekler de ayrıca öğrencilere ait demografik özelliklerin (cinsiyet ve sınıf düzeyi) kişisel bilgiler bölümü bulunmaktadır. Veri toplama araçlarına ilişkin detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

#### 3.3.1. Matematiksel Düşünme Ölçeği (MDÖ)

Öğrencilerin matematiksel düşünme boyutlarını belirlemeyi amaçlayan matematiksel düşünme ölçeği Ersoy ve Başer (2013) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, 4 alt boyut ve 25 maddeden oluşmaktadır. Birinci alt boyut, üst düzey düşünme eğilimini ölçmeye yönelik 6 maddeden oluşmaktadır (5,9,17, 18, 19, 25). Ölçeğin ikinci alt boyutu akıl yürütme alt boyutudur ve 4 maddeden oluşmaktadır (1,2,3,4). Ölçeğin üçüncü alt boyutu ise matematiksel düşünme becerisi 8 maddeden oluşmaktadır (6, 7, 8, 20, 21, 22, 23, 24). Ölçeğin dördüncü ve son alt boyutu ise problem çözme alt boyutudur ve 7 maddeden oluşmaktadır (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16). Ölçeğin faktör yükleri .370 ile .774 arasında değişmektedir. Ölçek 5'li likert tipi ölçektir ve 20 olumlu ve 5 olumsuz (7, 15, 16, 20, 22) olmak üzere 25 maddeden oluşmaktadır. Olumsuz maddeler ters kodlanarak analiz edilmektedir. Ölçekten alınan yüksek puanlar, yüksek matematiksel düşünme özelliğine, düşük puanlar ise düşük matematiksel düşünme özelliğine işaret etmektedir. Ölçek 5'li Likert tipi dereceli ölçek şeklindedir (Tamamen katılıyorum-Hiç katılmıyorum). Ölçeğin bütününe ilişkin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .78 olarak bulunmuştur.

Ölçeğin bu araştırmadaki bütününe ilişkin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .88 olarak bulunmuştur. Birinci alt boyutun iç tutarlılık katsayısı .77 olarak bulunmuş ve madde toplam korelasyonları .43 ile .58 arasında değişmektedir. İkinci alt boyutun iç tutarlılık katsayısı .7 olarak bulunmuş ve madde toplam korelasyonları .45 ile .62 arasında değişmektedir. Üçüncü alt boyutun iç tutarlılık katsayısı .66 olarak bulunmuş ve madde toplam korelasyonları .27 ile .47 arasında değişmektedir. Ölçeğin dördüncü alt boyutunun iç tutarlılık katsayısı .62 olarak bulunmuş ve madde toplam korelasyonları .24 ile .42 arasında değişmektedir.

### 3.3.2. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)

Öğrencilerin problemi çözme tutumlarını belli boyutlarda ölçmeyi amaçlayan matematik problemi çözme tutum ölçeği, Çanakçı (2008) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, iki boyutlu olup ilk boyutunda yer alan 10 madde öğrencilerin problem ve problem çözmeye ilgili hoşlanma tutumlarını (Hoşlanma Boyutu), ikinci boyutunda yer alan 9 madde ise öğrencilerin problem çözerken kendi, öğretmen ve süreç ile ilgili tutumlarını (Öğretim Boyutu) ölçmektedir. Birinci alt boyut öz değeri 5.27 olup toplam varyansın %25.06'ünü, ikinci alt boyut ise öz değeri 2.84 olup toplam varyansın %17.63'ünü açıklamaktadır. İki faktöre ait öz değer birlikte, toplam varyansın %42.69'ünü açıklamaktadır. Birinci alt boyutta yer alan maddelerin faktör yüklerinin 0.569 ile 0.79 arasında, ikinci alt boyutta yer alan maddelerin faktör yüklerinin ise 0.49 ile 0.72 arasında değiştiği görülmüştür. Ölçekte yer alan maddelerin madde toplam korelasyonları 0.32 ile 0.72 arasında değişmektedir. Ölçeğe ilişkin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.85 olarak bulunmuştur. Ölçek, 5'li likert tipi bir ölçek olup tamamen katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2), kesinlikle katılmıyorum (1), şeklinde derecelendirilmiştir. Olumsuz madde bulunmaktadır (1, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 18) ve ters kodlanmaktadır. Ölçekten alınan yüksek puanlar problem çözmeye ilişkin tutumun yüksek olduğuna, düşük puanlar ise tutumun düşük olduğuna işaret etmektedir.

Ölçeğin bu araştırmadaki güvenilirliği için Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ve madde toplam korelasyonları incelenmiştir. Hoşlanma alt boyutunun iç tutarlılık katsayısı .84 olarak bulunmuştur ve madde toplam korelasyonları .23 ile .68 arasında değişmektedir. Öğretim alt boyutunun iç tutarlılık katsayısı 0.80 olarak bulunmuştur ve madde toplam korelasyonları .23 ile .63 arasında değişmektedir. Ölçeğin bütününe ilişkin iç tutarlılık katsayısı ise .81 olarak bulunmuştur. Bu değerler ölçme sonuçlarının kabul edilebilir ölçülerde güvenilir olduğunu göstermektedir.

### 3.3.3. Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği (MKTÖ)

Matematik karşı tutum ölçeği Kabaca (2006) tarafından ortaöğretim matematik öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Tutum ölçeği 26 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin madde toplam korelasyonları .43 ile .73 arasında değişmektedir. Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı .93 olarak bulunmuştur. Ölçeğin ilk 6 faktör toplam varyansın %66.20'sini açıklamaktadır. 26 maddenin birinci faktör yük değerleri ise



genelde .54 ile .77 arasında değişmektedir. Bundan dolayı ölçeğin genel bir faktöre sahip olduğu değerlendirilmiştir. Ölçek “Tamamen Katılıyorum” ile “Kesinlikle katılmıyorum” arasında değişen 5’li likert tipi dereceli ölçek şeklindedir. Ölçekte 12 olumsuz madde bulunmaktadır (3, 5, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 19, 24, 25, 26). Olumsuz tutumlardan alınan puanlar ters çevrilerek her öğrencinin tutum puanı hesaplanmaktadır. Ölçekten alınan puanlar 26 ile 130 arasında değişmektedir. Yüksek puanlar, matematiğe yönelik yüksek tutumu ifade etmektedir.

Ölçeğin bu araştırmadaki Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .90 olarak bulunmuştur. Madde toplam korelasyonları ise .31 ile .59 arasında değişmektedir. Bu değerler ölçme sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

### **3.3.4. Verilerin Toplanması**

Araştırma verilerin toplanması için gerekli izinler alınmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra 2017-2018 eğitim öğretim dönemi Kasım-Aralık döneminde araştırmacı tarafından ölçekler uygulanmıştır. Araştırmacı bizzat uygulama yapılacak sınıflara giderek 10 dakika boyunca araştırmanın amacı ve ölçeklerin uygulanmasıyla ilgili bilgilendirmeler ile öğrencilerin gerçek düşüncelerini yansıtmaları için açıklamalar yapmıştır. Araştırmada gönüllülük esas alınmıştır. 20 dakika süreyle ölçeklerin uygulanması sağlanmıştır.

### **3.4. VERİLERİN ANALİZİ**

Araştırmada öğrencilerin demografik özelliklerinin belirlenmesi için frekans ve yüzde; öğrencilerin matematik düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutum düzeylerini belirlemeyi amaçlayan birinci alt problemin analizi için aritmetik ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Aritmetik ortalamaya dayalı istatistiklerde  $4/5=0.80$  aralığına dayalı olarak yorumlanmıştır.

Araştırmada diğer alt problemlerin analizi için öncelikle puanların normallik dağılımı incelenmiştir. Normallik dağılımı için Kolmogrow-Smirnow (K-S), çarpıklık ve basıklık katsayıları ve Z puanları kullanılmıştır (Eroğlu 2010). Çarpıklık ve basıklık katsayısının -1,00 ile +1,00 aralığında olması normal dağılım olarak değerlendirilmekle birlikte (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü 2014); -1,5 ile 1,5 aralığında olduğunda normal dağılım olarak kabul edilebileceğini (Tabachnick ve Fidell 2007) gösteren literatür kaynakları vardır. Field (2005)

değişkenlere ilişkin basıklık ve çarpıklık katsayısının standart hatasına oranının  $\pm 1,96$  değerinin üzerinde çıktığı durumlarda değişkenin normal dağılıma uymadığını belirtmektedir. Bu araştırmada kullanılan bir diğer istatistik olan Kolmogrow-Smirnov testinin uç puanlardan aşırı derecede etkilendiğinden tutucu olduğu bu nedenle de anlamlılık (p) değerinin her zaman sağlıklı sonuç vermeyeceğini belirten kaynaklar vardır. Örneklemin büyük olduğu ( $n > 100$ , daha duyarlı ölçümler için ise  $n > 400$ ) durumlarda test sonuçları normallığın sağlanmadığını gösterse de önemli olmadığı belirtilmekte ve normale yakın durum elde ediliyorsa puan dağılımlarının normallik koşulunun sağlandığının kabul edilebileceğini savunmaktadır (Şencan 2005). Aşağıda araştırmada kullanılan puanlar ilişkin normallik analizi sonuçları verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Ölçeklere ilişkin normallik dağılımı sonuçları

Değişkenler	Basıklık		Z Puanı	Çarpıklık		Z Puanı	K-S Testi
	Katsayı	Standart		Katsayı	Standart		
	Puanı	Hata		Puanı	Hata		
Matematik Tutum	-.155	.230	.673	-.065	.115	.565	.056
Matematikselsel Düşünme	-.435	.230	1.89	-.473	.115	4.113	0.21
Matematik Problem Çözme Tutum	-.567	.230	2.46	.238	.115	2.06	0.28

Çizelge 3.3. incelendiğinde matematiğe karşı tutum ölçeği puanlarının normal dağılım sergilediği görülmektedir. Matematikselsel düşünme ölçeği ve matematik problem çözme tutum ölçeği puanlarının çarpıklık ve basıklık katsayılarının normal dağılım ölçülerinde olmasına karşın Z puanları ve K-S testi sonuçlarına göre normallikten uzaklaştığı görülmektedir. K-S testinin uç puanlardan etkilendiğinden anlamlılık değerinin her zaman anlamlı sonuç vermeyeceği, çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 1$  aralığında bulunması, örneklem büyüklüğünün ( $N=448$ ) yeterli olmasından puanların normal dağılım sergilediği kabul edilmiş ve araştırmada parametrik istatistiklerin kullanılmasına karar verilmiştir (Şencan 2005).

Araştırma alt problemleri doğrultusunda matematiselsel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumların cinsiyete göre karşılaştırılması amacıyla bağımsız gruplar için t testi (independent samples t-test), sınıf düzeyine göre karşılaştırılması amacıyla tek yönlü varyans analizi (One Way Anova) kullanılmıştır.

Araştırmada matematiselsel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutum puanları arasındaki ilişkinin incelenmesi için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu

katsayısı kullanılmıştır. Korelasyon değerinin yorumlanmasında, büyük örneklem gruplarında küçük değerlerin bile anlamlı çıkmasından dolayı anlamlılık değeri değil, korelasyon değerlerinin büyüklükleri esas alınmıştır. Bundan dolayı 0,25 altı korelasyon değerleri zayıf; 0,25 ile 0,55 arası değerler orta; 0,55 üzeri korelasyon değerleri büyük korelasyon katsayısı olarak yorumlanmıştır (Cohen 1988).

Araştırmada matematiksel düşünme ve matematik problem çözme tutumlarının matematiğe karşı tutumlar üzerindeki etkisini belirlemek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu regresyon analizinin varsayımları test edilmiş ve bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon değerinin 0.80'in altında olduğu, Varyans büyütme faktörünün (Variance İnflation Factor-VIF) değerinin 10'dan düşük olduğu, Tolerans değerinin (bir bağımsız değişkenle ilgili olarak diğer bağımsız değişkenlerin açıklayamadıkları varyans oranının,  $1 - R^2$ ) 0.20'den büyük olduğu, Durum İndeks (Condition Index-CI) değerinin 30'un altında olduğundan çoklu bağlantı sorunu olmadığı (VIF=1.491; Tolerans=0.671; CI=19.767) belirlenmiştir. Ayrıca Durbin Watson katsayısı 1.719 olarak bulunmuştur. Bu durum otokorelasyonun (hatalardan bağımsızlık) olmadığını göstermektedir. Elde edilen bu değerler doğrultusunda değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunun olmadığı görülmektedir (Büyüköztürk 2006; Küçüksille 2010; Can 2016; Karagöz 2016). Araştırmada çoklu regresyon analizi stepwise (değişken ekleme ve eleme) metodu kullanılmıştır. Böylece her değişken modele sırayla eklenmiş ve modele katkı sağlayan değişken modelde kalırken, katkı sağlamayan değişken modelden çıkarılır. Böylece az sayıda değişken yardımıyla model açıklanmış olur (Küçüksille 2010). Regresyon katsayısının etki büyüklüğünün belirlenmesinde ise Cohen (1988)'in etki büyüklüğü hesaplanmasındaki  $f^2 = R^2 / (1 - R^2)$  formülü esas alınarak  $R^2$  değerine göre yorumlanmıştır. Buna göre  $.02 \leq R^2 < 0.13$  değeri küçük etkiyi,  $0.13 \leq R^2 < 0.26$  değeri orta etkiyi,  $0.26 \leq R^2$  değerler ise geniş etkiyi göstermektedir.

Araştırmada verilerin analizinde SPSS 20 istatistik paket programı kullanılmıştır.



## BÖLÜM 4

### BULGULAR

Bu bölümde araştırma problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

#### 4.1. MATEMATİKSEL DÜŞÜNME, MATEMATİK PROBLEM ÇÖZME TUTUMLARI VE MATEMATİĞE KARŞI TUTUMLARA İLİŞKİN BULGULAR

##### 4.1.1. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaöğretim öğrencilerinin matematik düşünme, problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemin analizi için aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ) ve standart sapmadan (SS) kullanılmıştır. Çizelge 4.1. de bu bulgular verilmiştir.

**Çizelge 4.1** Matematiksel düşünme, matematiksel problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutuma ilişkin betimsel istatistikler

Değişkenler	$\bar{X}$	SS	Min.	Max.
Matematiksel Düşünme	3.81	.50	2.28	4.88
-Üst Düzey Düşünme Eğilimi	4.02	.72	1.83	5.00
-Akıl Yürütme	4.19	.80	1.00	5.00
-Matematiksel Düşünme Becerisi	3.46	.46	2.00	4.75
-Problem Çözme	3.58	.50	1.71	5.00
Matematik Problem Çözme Tutumu	3.52	.60	2.11	5.00
-Hoşlanma	2.99	.85	1.00	5.00
-Öğretim	4.01	.71	1.56	5.00
Matematiğe Karşı Tutum	3.57	.68	1.00	5.00

Çizelge 4.1. incelendiğinde ortaöğretim öğrencilerin matematiksel düşünme boyutlarına ilişkin ortalamaların 3.81 ve standart sapmanın .50 olduğu görülmektedir. Bu ortalama değeri “kısmen katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir ve bu değerin görece yüksek olduğu söylenebilir. Matematiksel düşünmenin birinci alt boyutu olan üst düzey düşünme eğiliminin ortalaması 4.02; ikinci alt boyutu olan akıl yürütmenin ortalaması 4.19; üçüncü alt boyut olan matematiksel düşünme becerisinin ortalaması 3.46 ve dördüncü alt boyut olan problem çözmenin ortalaması ise 3.58’dir. Alt boyutlarda en düşük ortalama matematiksel düşünme becerisi ve problem çözme becerisi alt boyutlarındadır. Buna göre ortaöğretim öğrencileri matematiksel düşünme becerisi ve problem çözme becerisine ilişkin algılarının diğer matematiksel düşünme alt boyutlarına göre düşük olduğu görülmektedir. Ortaöğretim öğrencileri matematiksel düşünme için gerekli olan; yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bağ kurma, tahminde bulunma, matematiksel model oluşturma, günlük yaşamda bilgiyi etkin biçimde kullanma, üst düzey bilişsel becerileri kullanma, alışılmışın dışında çözüm yolları arama, formül geliştirme, mantıksal düşünme ve farklı çözüm yolları bulmada kendilerini kararsız ve orta düzeyde yeterli olarak algılamaktadırlar. Üst düzey düşünme eğilimi ve akıl yürütme alt boyutlarına ilişkin ortalamalar açısından da ortaöğretim öğrencilerinin algılarının yüksek olmadığı görülmektedir.

Matematik problem çözme tutumlarına ilişkin ortalamaların 3.52 ve standart sapmanın .60 olduğu görülmektedir. Bu ortalama değeri “kısmen katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. Öğrencilerin problem çözme tutumlarının yüksek olmadığı söylenebilir. Matematik problem çözme tutumunun “hoşlanma” alt boyutunun ortalaması 2.99 ve standart sapması .85’dir. Bu ortalama değeri “kararsızım” aralığına karşılık gelmektedir. Bu değerin düşük olduğu söylenebilir. Buna göre ortaöğretim öğrencilerinin problem çözerken sıkıldıkları, zorlandıkları ve problem çözmeyi sevmedikleri söylenebilir. Matematik problem çözme tutumunun ikinci alt boyutu olan “öğretim” boyutunun ortalaması 4.01 ve standart sapması .71’dir. Bu ortalama değeri “kısmen katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. Öğrenciler problem çözme sürecinin öğretiminde inanç ve düşüncelerinin görece yüksek olduğu söylenebilir.

Matematiğe karşı tutum ölçeğinin ortalaması 3.57 ve standart sapması .68’dir. Bu ortalama değeri kararsızım aralığına karşılık gelmektedir. Genel olarak ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutumlarının görece yüksek olduğu söylenebilir.

#### 4.2.2. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları Ve Matematiğe Karşı Tutumların Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaöğretim öğrencilerinin matematik düşünme, problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemin analizi için bağımsız gruplar için t testi kullanılmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutlarının cinsiyete göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.2. de verilmiştir.

**Çizelge 4.2** Matematiksel düşünme boyutlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Fark
Matematiksel Düşünme Toplam	Kadın	244	3.81	.49	446	-.29	.76	-
	Erkek	204	3.82	.51				
Üst Düzey Eğilimi Düşünme	Kadın	244	4.02	.70	446	-.11	.90	-
	Erkek	204	4.02	.74				
Akıl Yürütme	Kadın	244	4.17	.79	446	-.54	.58	-
	Erkek	204	4.22	.81				
Matematiksel Becerisi Düşünme	Kadın	244	3.45	.46	446	-.54	.58	-
	Erkek	204	3.47	.46				
Problem Çözme	Kadın	244	3.59	.50	446	.34	.73	-
	Erkek	204	3.57	.51				

$p < 0.05$

Bağımsız gruplar için t testi sonuçlarına göre, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme ölçeği toplam puan ve alt boyut puanlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Matematiksel düşünme ölçeği toplam puanlara göre kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X} = 3.81$ ;  $SS = .49$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X} = 3.82$ ;  $SS = .51$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t = -.297$ ;  $p > 0.05$ ).

Üst düzey düşünme eğilimi alt boyutunda kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X} = 4.02$ ;  $SS = .70$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X} = 4.02$ ;  $SS = .74$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t = -.118$ ;  $p > 0.05$ ).

Akıl yürütme alt boyutunda kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=4.17$ ;  $SS=.79$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=4.22$ ;  $SS=.81$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t=-.542$ ;  $p>0.05$ ).

Matematiksel düşünme becerisi alt boyutunda kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.45$ ;  $SS=.46$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.47$ ;  $SS=.46$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t=-.543$ ;  $p>0.05$ ).

Problem çözme alt boyutunda kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.59$ ;  $SS=.50$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.57$ ;  $SS=.51$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t=.345$ ;  $p>0.05$ ).

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı, kadın ve erkek ortaöğretim öğrencilerin matematiksel düşünme boyutları bakımından benzer özellikler sergilediği söylenebilir.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının cinsiyete göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.3. de verilmiştir.

**Çizelge 4.3** Matematik problem çözme tutumlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Fark
Matematik Problem Çözme Tutumları	Kadın	244	3.50	.62	446	-.42	.66	-
	Erkek	204	3.53	.57				
Hoşlanma	Kadın	244	2.95	.90	446	-1.07	.28	-
	Erkek	204	3.03	.72				
Öğretim	Kadın	244	4.03	.71	446	.63	.52	-
	Erkek	204	3.99	.72				

$p<0.05$

Bağımsız gruplar için t testi sonuçlarına göre, ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları ölçeği toplam puan ve alt boyut puanlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak farklılaşmadığı görülmektedir. Matematik problem çözme tutumları ölçeği toplam puanlara göre kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.50$ ;  $SS=.62$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları



( $\bar{X}=3.53$ ;  $SS=.57$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t=-.427$ ;  $p>0.05$ ).

Hoşlanma alt boyutunda kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=2.95$ ;  $SS=.90$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.03$ ;  $SS=.72$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t=-1.07$ ;  $p>0.05$ ).

Öğretim alt boyutunda kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=4.03$ ;  $SS=.71$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.99$ ;  $SS=.72$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t=.630$ ;  $p>0.05$ ).

Ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı, kadın ve erkek ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları bakımından benzer özellikler sergilediği söylenebilir.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının cinsiyete göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.4. de verilmiştir.

**Çizelge 4.4** Matematiğe karşı tutumlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	p	Fark
Matematik Karşı Tutum	Kadın	244	3.52	.70	446	-1.57	.11	-
	Erkek	204	3.62	.64				

$p<0.05$

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmektedir. Kadın öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.52$ ;  $SS=.70$ ) ile erkek öğrencilerin ortalamaları ( $\bar{X}=3.62$ ;  $SS=.64$ ) arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılaşma bulunmamıştır ( $t=-1.574$ ;  $p>0.05$ ).

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı, kadın ve erkek ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumları bakımından benzer özellikler sergilediği söylenebilir.

### 4.2.3. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumların Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırılması

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme, problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemin analizi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda “Bonferroni” testi kullanılmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutlarının sınıf düzeyine göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.5. de verilmiştir.

**Çizelge 4.5** Matematiksel düşünmenin sınıf düzeyine göre karşılaştırılması

	Sınıf	N	$\bar{x}$	SS	SD	F	p	Fark
Matematiksel Düşünme Toplam	9. Sınıf	120	3.64	.55	3-444	11.74	0.00*	10>9,11 12>9,11
	10. Sınıf	120	3.95	.40				
	11. Sınıf	105	3.72	.49				
	12. Sınıf	103	3.95	.48				
Üst Düzey Düşünme Eğilimi	9. Sınıf	120	3.75	.81	3-444	8.68	0.00*	9<10,11,12
	10. Sınıf	120	4.19	.61				
	11. Sınıf	105	4.06	.69				
	12. Sınıf	103	4.09	.68				
Akıl Yürütme	9. Sınıf	120	3.98	.92	3-444	10.06	0.00*	10>9,11 12>9
	10. Sınıf	120	4.46	.55				
	11. Sınıf	105	4.03	.88				
	12. Sınıf	103	4.30	.69				
Matematiksel Düşünme Becerisi	9. Sınıf	120	3.36	.51	3-444	13.86	0.00*	10>9,11 12>9,11
	10. Sınıf	120	3.54	.37				
	11. Sınıf	105	3.29	.46				
	12. Sınıf	103	3.64	.44				
Problem Çözme	9. Sınıf	120	3.48	.50	3-444	7.51	0.00*	12>9,10,11
	10. Sınıf	120	3.58	.51				
	11. Sınıf	105	3.50	.46				
	12. Sınıf	103	3.77	.50				

\* $p < 0.05$

Anova sonuçlarına göre, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme ölçeği toplam puan ve alt boyut puanlarının sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak farklılaştığı görülmektedir.

Matematiksel düşünme ölçeği toplam puanlara göre 10. sınıf ( $\bar{X}=3.95$ ;  $SS=.40$ ) ve 12. sınıf ( $\bar{X}=3.95$ ;  $SS=.48$ ) öğrencilerin ortalamaları 9. sınıf ( $\bar{X}=3.64$ ;  $SS=.55$ ) ve 11. sınıf ( $\bar{X}=3.72$ ;  $SS=.49$ ) öğrencilerin ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=11.74$ ;  $p<0.05$ ).

Üst düzey düşünme alt boyutunda 10. 11. ve 12. sınıf öğrencilerin ortalamaları 9. sınıf ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=8.68$ ;  $p<0.05$ ).

Akıl yürütme alt boyutunda 10. sınıf ( $\bar{X}=4.46$ ;  $SS=.55$ ) ortalamaları 9. sınıf ( $\bar{X}=3.98$ ;  $SS=.92$ ) ve 11. sınıf ( $\bar{X}=4.03$ ;  $SS=.88$ ) ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir. 12. Sınıf ( $\bar{X}=4.30$ ;  $SS=.69$ ) ortalamaları da 9. sınıf ( $\bar{X}=3.98$ ;  $SS=.92$ ) ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=10.06$ ;  $p<0.05$ ).

Matematiksel düşünme becerisi alt boyutunda 10. sınıf ( $\bar{X}=3.54$ ;  $SS=.37$ ) ve 12. sınıf ( $\bar{X}=3.64$ ;  $SS=.44$ ) ortalamaları 9. sınıf ( $\bar{X}=3.36$ ;  $SS=.51$ ) ve 11. sınıf ( $\bar{X}=3.29$ ;  $SS=.46$ ) ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=13.86$ ;  $p<0.05$ ).

Problem çözme alt boyutunda 12. sınıf ( $\bar{X}=3.77$ ;  $SS=.50$ ) öğrencilerin ortalamaları, 11. Sınıf ( $\bar{X}=3.50$ ;  $SS=.46$ ), 10. sınıf ( $\bar{X}=3.58$ ;  $SS=.51$ ) ve 9. sınıf ( $\bar{X}=3.48$ ;  $SS=.50$ ) ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=7.51$ ;  $p<0.05$ ).

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutlarının farklı sınıf düzeylerinde farklı özellikte olduğu söylenebilir.

Genel olarak ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının sınıf düzeyine göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.6. da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Matematik problem çözme tutumlarının sınıfa göre karşılaştırılması

	Sınıf	N	$\bar{x}$	SS	SD	F	p	Fark
Matematik problem çözme tutumu	9. Sınıf	120	3.45	.66	3-444	10.95	0.00*	12>9,10,11 10>11
	10. Sınıf	120	3.54	.51				
	11. Sınıf	105	3.31	.51				
	12. Sınıf	103	3.77	.62				
Hoşlanma	9. Sınıf	120	3.16	.82	3-444	13.10	0.00*	9>10,11 12>10,11
	10. Sınıf	120	2.75	.83				
	11. Sınıf	105	2.75	.64				
	12. Sınıf	103	3.30	.96				
Öğretim	9. Sınıf	120	3.75	.88	3-444	18.83	0.00*	10>9,11 12>9,11
	10. Sınıf	120	4.26	.44				
	11. Sınıf	105	3.80	.74				
	12. Sınıf	103	4.24	.55				

\* $p<0.05$

Anova sonuçlarına göre, ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları toplam puan ve alt boyut puanlarının sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak farklılaştığı görülmektedir. Matematiksel problem çözme tutum toplam puanlara göre 12. sınıf ( $\bar{X}=3.77$ ;  $SS=.62$ ) öğrencilerin ortalamalarının 9. sınıf ( $\bar{X}=3.45$ ;  $SS=.66$ ), 10. sınıf ( $\bar{X}=3.54$ ;  $SS=.51$ ) ve 11. sınıf ( $\bar{X}=3.31$ ;  $SS=.51$ ) öğrencilerin ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=10.95$ ;  $p<0.05$ ). Ayrıca 10. sınıf öğrencilerin ortalamalarının ( $\bar{X}=3.54$ ;  $SS=.51$ ), 11. sınıf öğrencilerinin ortalamalarından ( $\bar{X}=3.31$ ;  $SS=.51$ ) anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmektedir.

Hoşlanma alt boyutunda 9. sınıf öğrencilerin ( $\bar{X}=3.16$ ;  $SS=.82$ ) ve 12. sınıf öğrencilerinin ( $\bar{X}=3.30$ ;  $SS=.96$ ) ortalamaları, 10. sınıf ( $\bar{X}=2.75$ ;  $SS=.83$ ) ve 11. sınıf ( $\bar{X}=2.75$ ;  $SS=.64$ ) öğrencilerin ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=13.10$ ;  $p<0.05$ ).

Öğretim alt boyutunda 10. sınıf ( $\bar{X}=4.26$ ;  $SS=.44$ ) ve 12. sınıf ( $\bar{X}=4.24$ ;  $SS=.55$ ) öğrencilerin ortalamaları, 9. sınıf ( $\bar{X}=3.75$ ;  $SS=.88$ ) ve 11. sınıf ( $\bar{X}=3.80$ ;  $SS=.74$ ) öğrencilerin ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444}=18.83$ ;  $p<0.05$ ).

Genel olarak ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının farklı sınıf düzeylerinde farklı özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının sınıf düzeyine göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular çizelge 4.7. de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Matematiğe karşı tutumlarının sınıfa göre karşılaştırılması

	Kıdem	N	$\bar{x}$	SS	SD	F	p	Fark
Matematiğe karşı tutum	9. Sınıf	120	3.57	.70	3.444	11.16	0.00*	12>9,10,11
	10. Sınıf	120	3.50	.64				
	11. Sınıf	105	3.35	.55				
	12. Sınıf	103	3.86	.72				

\* $p < 0.05$

Anova sonuçlarına göre, ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak farklılaştığı görülmektedir. Matematiksel problem çözme tutum toplam puanlara göre 12. sınıf öğrencilerin ortalamalarının ( $\bar{X} = 3.86$ ;  $SS = .72$ ) 9. sınıf ( $\bar{X} = 3.57$ ;  $SS = .70$ ), 10. sınıf ( $\bar{X} = 3.50$ ;  $SS = .64$ ) ve 11. sınıf ( $\bar{X} = 3.35$ ;  $SS = .55$ ) öğrencilerin ortalamalarından anlamlı şekilde yüksektir ( $F_{3-444} = 11.16$ ;  $p < 0.05$ ). Ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının farklı sınıf düzeylerinde farklı özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

#### 4.2.4. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlar Arasındaki İlişkilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişki nasıldır? Bu alt problemin analizi için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu kullanılmıştır. Elde edilen bulgular çizelge 4.8. de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Matematiksel düşünme, matematiksel problem çözme tutumu ve matematiğe karşı tutumlar arasındaki korelasyon sonuçları

	1	1-1	1-2	1-3	1-4	2	2-1	2-2	3
Matematiksel Düşünme (1)	1.00								
Üst Düzey Düşünme Eğilimi (1-1)	.86**	1.00							
Akıl Yürütme (1-2)	.87**	.65**	1.00						
Matematiksel Düşünme Becerisi (1-3)	.71**	.50**	.49**	1.00					
Problem Çözme (1-4)	.73**	.53**	.50**	.42**	1.00				
Matematik Problem Çözme Tutumu (2)	<b>.57**</b>	.49**	.45**	.46**	.45**	1.00			
Hoşlanma (2-1)	.22**	.15**	.14**	.24**	.23**	.82**	1.00		
Öğretim (2-2)	.71**	.64**	.60**	.53**	.50**	.79**	.31**	1.00	
Matematiğe Karşı Tutum (3)	<b>.53**</b>	.42**	.45**	.41**	.44**	<b>.70**</b>	.64**	.49**	1.00

\*\* p<0,01

Araştırmanın temel amacı, matematiksel düşünme, problem çözme tutumu ve matematiğe karşı tutum arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çizelge 4.8 incelendiğinde ölçekler ve alt boyutlar arasındaki ilişkiden yola çıkılarak oluşturulan değişkenler arasındaki tüm ilişkilerin pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Matematiksel düşünme ve matematik problem çözme tutumları arasındaki ilişkinin  $r=.57$  düzeyinde yüksek, pozitif ve 0.01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutları arttıkça, problem çözme tutumları da artmaktadır. İstatistiksel açıdan anlamlı olan bu durum mantıksal açıdan da anlamlıdır. Çünkü matematiksel düşünmenin temelinde problem çözme vardır ve matematik problemleri üzerinde çalışma yoluyla problemlerin rasyonel çözümlerine dönük stratejiler geliştirilmesi esasına dayanmaktadır. Matematiksel düşünme ile matematiğe karşı tutum arasında ise  $r=.53$  düzeyinde görece yüksek, pozitif ve 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki bulunmuştur. Buna göre ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutları arttıkça matematiğe karşı tutumlarının arttığı söylenebilir. Matematik problem çözme tutumları ile matematiğe karşı tutum arasında da  $r=.70$  düzeyinde yüksek, pozitif ve 0.01 düzeyinde anlamlı ilişki bulunmuştur. İstatistiksel açıdan anlamlı olan bu durum mantıksal açıdan da anlamlıdır. Matematik problem çözmeye yönelik tutumun yüksek olması, matematiğe ilişkin genel tutumun da yüksek olmasını sağlayacaktır.

Çizelge 4.8’den yola çıkılarak yeni ilişkiler elde edilmiştir. Matematiksel düşünmenin alt boyutları ile matematik problem çözme tutumları arasındaki ilişki incelendiğinde üst düzey düşünme eğilimi ile  $r=.49$ ; akıl yürütme ile  $r=.45$ ; matematiksel düşünme becerisi ile  $r=.46$  ve problem çözme ile  $r=.45$  düzeyinde pozitif, orta düzeyde ve 0.01 düzeyinde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Buna göre matematik problem çözme ile en yüksek ilişki üst düzey düşünme eğilimi arasında bulunmuştur. Üst düzey düşünme eğilimi, matematiksel düşünme becerisi, akıl yürütme ve problem çözme özellikleri yüksek olan ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel problem çözme tutumlarının yüksek olduğu söylenebilir. Aynı şekilde matematiksel düşünme alt boyutları ile matematiğe karşı tutum arasındaki ilişki sırasıyla  $r=.42$ ;  $r=.45$ ;  $r=.41$  ve  $r=.44$  olarak bulunmuştur. Buna göre matematiksel düşünme boyutları olan üst düzey düşünme eğilimi, matematiksel düşünme becerisi, akıl yürütme ve problem çözme özellikleri arttıkça matematiğe karşı tutumların da arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.8’de dikkati çeken diğer önemli bir nokta ise, matematik problem çözme tutumu hoşlanma alt boyutu ile tablodaki değişkenlerin ilişkisinin, pozitif ve anlamlı olmasına karşın, diğer ilişkilerden oldukça düşük olmasıdır. Hoşlanma alt boyutu ile matematiksel düşünme arasında  $r=.22$ ; üst düzey düşünme eğilimi arasında  $r=.15$ ; akıl yürütme arasında  $r=.14$ ; matematiksel düşünme becerisi arasında  $r=.24$  ve problem çözme arasında  $r=.23$  düzeyinde pozitif, anlamlı ve düşük düzeyde ilişki bulunmuştur. Problem çözme tutumunun diğer alt boyutu ile öğretim arasında ise sırasıyla  $r=.71$ ;  $r=.64$ ;  $r=.60$ ;  $r=.53$ ;  $r=.50$  düzeyinde pozitif, anlamlı ve hoşlanma alt boyutuna göre görece daha yüksek ilişkiler bulunmuştur. Bu durum, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme ve hoşlanma arasındaki ilişkinin öğretim ile ilişkisine göre daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum öğrencilerin matematik problem çözmeden sıkıldıkları ve zorlandıkları gösteren hoşlanma özelliklerinin daha düşük olmasına karşın, problem çözme sürecinin öğretimine ilişkin inanç ve düşüncelerinin daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir.

#### **4.2.5. Matematiksel Düşünme ve Matematik Problem Çözme Tutumlarının Matematiğe Karşı Tutumu Yordama Gücüne İlişkin Bulgular**

Araştırmanın beşinci alt problemi “Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme ve matematik problem çözme tutumları, matematiğe karşı tutumunu yordamakta mıdır? Bu alt problemin analizi için çoklu regresyon analizi-stepwise metodu kullanılmıştır. Bu alt probleme ilişkin bulgular elde edilirken korelasyon değerlerinden yararlanılarak matematiksel düşünme ve matematik problem çözme tutumu değişkenleri bağımsız değişken, matematiğe karşı tutumlar ise

bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Regresyon analizine ilişkin bulgular çizelge 4.9 da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Matematik Problem Çözme Tutumu ve Matematiksel Düşünmenin Matematiğe Karşı Tutumu Yordama Düzeyi

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişkenler	St. Beta	t	p	R <sup>2</sup>	Düz.R <sup>2</sup>	F
Model 1 Matematiğe Karşı Tutum	Sabit		5.680	.000	.493	.492	434.220
	Matematik Problem Çözme Tutumu	.702	20.838	.000			
Model 2 Matematiğe Karşı Tutum	Sabit		1.272	.204	.518	.516	238.987
	Matematik Problem Çözme Tutumu	.593	14.745	.000			
	Matematiksel Düşünme	.191	4.761	.000			

$p < 0,05$

Tablo 4.9 incelendiğinde stepwise metodu kullanılarak gerçekleştirilen ve 2 aşamada tamamlanan ve matematik tutumuna ilişkin varyansa katkıları bakımından 2 değişkenin önemli yordayıcı olduğu görülmektedir. Regresyon analizinden elde edilen bulgular incelendiğinde analize ilk aşamada matematik problem çözme tutumu alınmıştır. Yordayıcı değişken olarak sadece matematik problem çözme tutumu olduğunda matematiğe yönelik tutumu yordama gücü %49'dur. İkinci aşamada matematiksel problem çözme tutumu ve matematiksel düşünme boyutları, matematiğe yönelik tutumun %52'sini açıklamaktadır. Regresyon katsayılarının işaretine bakıldığında iki değişken ile matematiğe yönelik tutum arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu görülmektedir.

Bağımlı değişkenin açıklama yüzdesi olan R<sup>2</sup> değerinin en büyük olduğu model kabul edildiğinden model 2 bu araştırmanın yordama gücünü gösteren model olarak kabul edilebilir. Kabul edilen modelin Anova değeri F=238,987'dir ve anlamlıdır (p<0,05). Buna göre matematiğe yönelik tutuma ilişkin 2 bağımsız değişkenin önemli yordayıcılar olduğu görülmektedir. Regresyon katsayılarına ilişkin standartlaştırılmış beta değerlerine ( $\beta$ ) bakıldığında matematiğe yönelik tutum varyansına önem sırasına göre matematiksel problem çözme tutumu %49; ve matematiksel düşünme %3 katkı sağlamıştır. Tüm yordayıcı değişkenler öğrenme yönelimini artan yönde etkilemektedir. Buna göre matematiğe yönelik tutumun %52'si matematik problem çözme tutumu ve matematiksel düşünme boyutları tarafından yordanmaktadır.



## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe ilişkin tutumları arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA

##### 5.1.1. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutlarının görece yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematiksel düşünmenin alt boyutları olan üst düzey düşünme eğilimi, akıl yürütme, matematiksel düşünme becerisi ve problem çözme alt boyutlarından matematiksel düşünme becerisi ve problem çözme becerisinin en düşük ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme için gerekli olan; yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bağ kurma, tahminde bulunma, matematiksel model oluşturma, günlük yaşamda bilgiyi etkin biçimde kullanma, üst düzey bilişsel becerileri kullanma, alışılmadık dışında çözüm yolları arama, formül geliştirme, mantıksal düşünme ve farklı çözüm yolları bulma gibi özellikler noktasında kendilerini kararsız ve orta düzeyde yeterli olarak algılamaktadırlar. Üst düzey düşünme eğilimi ve akıl yürütme alt boyutlarına ilişkin ortalamalar açısından da ortaöğretim öğrencilerinin algılarının yüksek olmadığı görülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde öğrencilerin matematiksel düşünme konusunda yeterli olmadıkları çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur (Umay 1992, Lutfiyya 1998, Cai 2003, Mubark 2005, Duran 2005, Yeşildere 2006, Ovayolu 2010). Kocaman (2017) ise yaptığı araştırmada bu araştırma sonuçlarından farklı olarak öğrencilerin matematiksel düşünme boyutlarının oldukça yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları ortalamanın üzerinde olmakla birlikte çok yüksek olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Matematik problem çözme tutumu alt boyutlarından hoşlanma alt boyutu puanlarının öğretim boyutuna göre düşük olması ortaöğretim öğrencilerinin problem çözerken sıkıldıkları, zorlandıkları ve problem çözmeyi sevmedikleri şeklinde değerlendirilebilir. Öğretim alt boyutuna ilişkin ortalamanın hoşlanma alt boyutuna göre daha yüksek olması etkili bir öğretim ile problem çözmeye ilişkin olumlu tutum geliştirilebileceği şeklinde düşünülebilir. İlgili literatür incelendiğinde bu araştırma sonuçlarıyla tutarlılık gösteren araştırma sonuçları bulunmaktadır. Katrancı ve Şengül (2019) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin matematik problem çözme tutumlarının görece yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının görece yüksek olduğu ancak istenilen düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutumlarının çok olumlu olmadığı söylenebilir. İnan (2014), Tan (2015) ve Katrancı ve Şengül (2019) tarafından yapılan araştırmalarda da bu araştırma sonuçlarıyla tutarlılık gösterecek şekilde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının orta düzeyde ya da görece yüksek olduğu görülmüştür. Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak Kocaman (2017) ortaöğretim 11. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

### **5.1.2. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumların Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutları ve alt boyutlarının (üst düzey düşünme eğilimi, akıl yürütme, matematiksel düşünme becerisi ve problem çözme) cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür. Buna göre kız ve erkek öğrencilerin matematiksel düşünme boyutları benzer özellikler sergilemektedir. Diğer bir ifadeyle de cinsiyetin matematiksel düşünme üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir. Kocaman (2017) ve Karakoca (2011) tarafından yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Lutfiyya'nın (1998) yaptığı araştırmada cinsiyetin matematiksel düşünme becerileri üzerinde etkili bir faktör olmadığı, sadece mantıksal düşünme boyutunda kız öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğunu belirtilmiştir. Benzer bir araştırmada Mubark (2005) tarafından yapılmıştır. Araştırmada kızlar, matematiksel düşünmenin altı yönünün üçünde ve toplam test puanlarında erkeklerden daha yüksek ortalama göstermişlerdir.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kız ve erkek ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının benzer özellikler sergilediği, cinsiyetin öğrencilerin matematik problem çözme tutumları üzerinde etkili bir değişken olmadığı söylenebilir. Çanakçı (2008) ve Özgen, Ay, Kılıç, Özsoy ve Alpay (2017) tarafından yapılan araştırma da bu araştırmanın sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak Katrancı ve Şengül (2019) kız öğrencilerin matematik problem çözme tutumlarının erkek öğrencilere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kız ve erkek ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının benzer özellikler sergilediği, dolayısıyla matematiğe yönelik tutum üzerinde cinsiyetin etkili bir faktör olmadığı söylenebilir. Literatürde bu araştırma sonuçlarını destekler nitelikte araştırma sonuçları bulunmaktadır (Yenilmez ve Özabacı 2003, Alkan vd. 2004, Kaplan ve Kaplan 2006, Ursini ve Sanchez 2008, Işık ve Çağdaşer 2009, Pehlivan 2010, Avcı, Coşkuntuncel ve İnandı 2011, Yücel ve Koç 2011, Kurbanoğlu ve Takunyazı 2012, İnan 2014, Tan 2015, Tuncer ve Yılmaz 2016). Bu durum, matematiğin cinsiyet ayırt etmeksizin kız ve erkek öğrenciler için hayatları boyunca karşılaştıkları ve başarının belirlenmesindeki temel alınan derslerden biri olmasından kaynaklanmış olabilir. Ancak literatürde matematiğe yönelik tutumlar açısından erkek öğrenciler lehine (Tapia ve Marsh 2000) veya kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha olumlu tutuma sahip olduğunu gösteren az sayıda araştırma sonuçları da bulunmaktadır (Swetmann 1991, Kemancı 2004, McGraw, Lubienski ve Strutchens 2006, Pierce, Stacey ve Barkatsas 2007, Kantarcı ve Şengül 2019).

### **5.1.3. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumların Sınıfa Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırma sonucunda ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme boyutları üzerinde sınıf düzeyinin etkili bir faktör olduğu söylenebilir. Farklılaşmanın kaynağına ilişkin durum incelendiğinde genel olarak üst sınıflardaki öğrencilerin matematiksel düşünme boyutlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Chai (2003) ve Lutfiyya (1998) tarafından yapılan araştırmalarda da sınıf seviyesi yükseldikçe matematiksel düşünme boyutlarında artış olduğu belirtilmektedir. Matematiksel düşünmenin bilişsel ve sosyal

öğrenmeler yoluyla geliştirilebilir bir yapı olduğu düşünüldüğünde öğrencilerin her sınıf düzeyindeki yaşantı zenginliğinin matematiksel düşünme boyutları üzerindeki artışı istatistiksel olduğu kadar mantıksal açıdan da anlamlıdır.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada dokuzuncu sınıftan sonra matematik problem çözme tutumlarının azaldığı ancak on ikinci sınıf düzeyinde tutumların yükseldiği görülmektedir. 12. Sınıf öğrencilerinin matematik problem çözme tutumlarının diğer sınıf düzeylerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çanakçı (2008), Özgen vd. (2017) ve Kantarcı ve Şengül (2019) tarafından yapılan araştırmalarda da öğrencilerin sınıf düzeyi yükseldikçe problem çözme tutumlarının düştüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada dokuzuncu sınıftan sonra matematiğe yönelik tutumların azaldığı ancak on ikinci sınıf düzeyinde matematiğe yönelik tutumların yükseldiği görülmektedir. Araştırmada 12. Sınıf öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının diğer sınıflardan daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum son sınıf öğrencilerinin yoğun şekilde sınav süreci içinde yer almaları ve matematiğin önemine ilişkin algılarının artmasından kaynaklanmış olabilir. Alkan, Bukova Güzel ve Elçi'nin (2004) yaptığı araştırma ile bu araştırmanın sonuçları tutarlılık göstermektedir. Araştırmada lise son sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının lise 1 ve lise 2 öğrencilerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Tan (2015) tarafından yapılan araştırma ile kısmen tutarlılık gösteren sonuçlara ulaşılmıştır. Araştırmada 5-8. sınıf öğrencileri arasında, sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin matematik puanlarının düştüğü görülmüş ve bu durumun sınıf düzeyi ilerledikçe artan ve zorlaşan içerikten kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir. İlgili literatürde bu sonuçlar tutarlılık gösteren araştırma sonuçları bulunmaktadır (Swetmann 1991; Altun 1995; Yenilmez ve Özabacı 2003, Ünlü 2007, Taşdemir 2009, Tuncer ve Yılmaz 2016, Kantarcı ve Şengül 2019). Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak Kurbanoglu ve Takunyacı (2012) tarafından yapılan araştırmada ise sınıf düzeyi arttıkça matematiğe yönelik tutumun yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır. Baykul (1990) tarafından yapılan bir araştırmada ise öğrencilerin matematik ve fen bilimleri derslerine yönelik tutumlarının ilköğretim birinci kademe sonunda ve ortaöğretim yılları sonunda olumsuz özellik kazandığı ve süreklilik kazandığı belirlenmiştir. Matematik dersine yönelik tutumların ilköğretim birinci kademe sonunda en yüksek düzeyde olduğu,

ilköğretim ikinci kademe (ortaokul) döneminde değişken bir yapıda olduğu ve ortaöğretim yıllarında ise kararlılık kazandığı belirtilmektedir (Akt: Taşdemir 2009).

#### **5.1.4. Matematiksel Düşünme, Matematik Problem Çözme Tutumları ve Matematiğe Karşı Tutumlar Arasındaki İlişkilere İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırma sonucunda matematiksel düşünme, matematik problem çözme tutumları ve matematiğe karşı tutum arasında pozitif, anlamlı ve görece yüksek ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ortaöğretim öğrencilerinde matematiksel düşünme boyutlarının arttıkça matematiksel problem çözme tutumlarının ve matematiğe karşı tutumlarının arttığını göstermektedir. Araştırmada matematiksel düşünme ve matematik problem çözme tutumlarının matematiğe yönelik tutumların yarısını açıklama gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kocaman'ın (2017) yaptığı araştırmada da benzer şekilde öğrencilerin matematiksel düşünme boyutları ile matematiğe yönelik tutumları arasında pozitif, anlamlı ilişki bulunmuş ancak bu ilişkinin görece bu araştırmaya göre daha düşük olduğu görülmüştür. Araştırmada matematiğe yönelik tutum ile matematiksel düşünmenin alt boyutları arasındaki ilişkiden yola çıkılarak en yüksek ilişkinin matematiksel ispat ile olduğu görülmüştür. Katrancı ve Şengül (2019) öğrencilerin matematik problem çözme tutumları ve matematiğe yönelik tutumları arasında pozitif, yüksek ilişki bulunmuştur.

Matematiksel düşünme, problemlerin çözümünde direkt ya da dolaylı olarak matematiksel tekniklerin ve aşamaların uygulanmasıdır (Henderson vd. 2002). Bu nedenle matematiksel düşünmenin problem çözmenin temelini oluşturur bu nedenle problem çözmeye etkisi büyüktür (Tuncay 2015, Demirtaş 2018). Bundan dolayı matematiksel düşünme öğrencilerin matematiksel problemleri algılamaları için önemli bir beceri olarak görülmektedir (Kashefi, İsmail ve Yusof 2017). Her birey yaşamı süresince birçok problem durumuyla karşı karşıya gelir ve bu problemlerin üstesinden gelebilmek için karşılaştıkları her olay ve olguda gerek isteyerek gerekse istemeden matematiksel düşünme boyutlarını kullanma eğilimindedir. Matematiksel düşünmenin bilişsel ve sosyal öğrenmeler aracılığıyla sürekli geliştirilebilen bir yapıya sahip olması matematiksel düşünmenin eğitim yoluyla geliştirilebileceğini göstermektedir. Bu durum matematiksel düşünmeye ilişkin özelliklerin bireyin gelişimi ve aldığı eğitim ile ilişkili bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Alkan ve Bukova 2005). Ayrıca matematiksel tutumların matematiksel düşünmenin temel bileşeni olduğu (Isoda ve Katagiri 2012) ve matematiksel düşünmenin temelinde problem çözmenin temelini oluşturduğu

(Tuncay 2015, Demirtaş 2018) düşünöldüğünde araştırmada elde edilen sonucun iki önemli durumu göz önüne sermektedir. Birincisi tutumların yaşantılar sonucu oluşması ve bireysel özellik taşımasından dolayı öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin matematik problem çözme ve matematiksel düşünmeye ilişkin özellikleri artırması durumudur. İkinci durum ise matematiksel düşünmeye ilişkin özelliklerinde öğrenenin bilişsel ve sosyal öğrenmeler yoluyla geliştirilebilir olması sayesinde bu özelliğın geliştirilmesi ve bu sayede problem çözme ve matematiğe yönelik tutumun geliştirilebileceğı durumudur. Bu noktada matematiksel düşünmenin öğrencilere kazandırılması sürecindeki en büyük rol öğretmene aittir ve öğretmenin bu görevi yerine getirebilmesi için matematiksel düşünen bireyler olmaları gerekir (Çelik vd. 2015). Öğretmenlerin öğrencilere yönelttiğı sorular öğrencilerin zihinsel süreçlerini etkilemektedir. Bu nedenle matematiksel düşünme becerisi öğretmenler için önemli bir etkidir (Bozkurt ve Polat 2018). Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] 2000) tarafından matematiksel düşünme ve problem çözenin daha çok geliştirilmesi gerekliliğı üzerinde durulmuştur.

## **5.2. ÖNERİLER**

Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme, matematik problem çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelendiğı bu araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda ve ilgili literatür incelenerek araştırmanın sonuçlarına ve önerilere yer verilmiştir.

### **5.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler**

Araştırmanın sonuçlarına ilişkin doğrudan ve dolaylı öneriler yer verilmiştir. Araştırma sonuçlarına bağlı olarak doğrudan öneriler şu şekilde sıralanabilir. Öğrencilerin matematiksel düşünme boyutlarının geliştirilmesi önerilmektedir. Buna ilişkin aşağıda dolaylı önerilere yer verilmiştir. Öğrencilerin matematiksel düşünme boyutlarının sınıf düzeyi ilerledikçe yaşantı zenginliğine bağlı olarak gelişmesi beklenebilir. Ancak araştırmada matematiksel düşünme boyutlarının bazı sınıf düzeylerinde düştüğü belirlenmiştir. Bu sonucun nedenleri belirlenerek matematiksel düşünme boyutlarını geliştirici önlemler alınmalıdır. Matematiksel düşünme boyutlarının sosyal ve bilişsel öğrenmeler yoluyla geliştirilebilir bir özellik olduğu öğrencilerin verdiğı yanıtlardan anlaşılmaktadır. Bu durum, farklı öğrenme yaşantılarına sahip olan

öğrenenlerin farklı matematiksel düşünme boyutlarına sahip olduğunu göstermektedir. Matematiksel düşünme boyutları farklı olan bireylerin de olay ve olgulara ilişkin yaklaşımlarının farklılaşması oldukça doğal bir durum olduğu belirlenmiştir. Bu durum aynı zamanda farklı bireylerin farklı şekillerde matematiksel düşünebilecekleri, farklı yolları tercih edebileceklerini de göstermektedir. Bu noktadan hareketle matematiksel düşünme boyutları farklı şekilde geliştirilebileceği göz önünde bulundurularak matematik öğretimine ilişkin, gerek matematik öğretim programlarında gerekse öğretme-öğrenme sürecinin düzenlenmesinde öğretmenler bu durumu göz önünde bulundurarak bir anlamda öğretimi farklılaştırma ve zenginleştirme yoluna gidebilir. Farklı öğretim modellerinin uygulanmasının matematiksel düşünme becerisini pozitif yönde etkilediği (Bulut 2009) düşünüldüğünde farklı öğretim modelleri kullanılarak öğrencilerin matematik düşünme becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir. Bu noktada öğrencilere, problem çözme becerilerini artıracak ve düşünme becerileri kazandıracak ödevler verilebilir. Bunun dışında sınıf ortamında öğrencilerin özgür düşünebileceği bir ortam ve kavramları öğrenip genel özellikleri oluşturmaya çalışırken matematiksel düşünmesini bir araç olarak kullanabileceği yaklaşımlar geliştirilmelidir. Matematiksel düşünme, bireyin öğrenim derecesine ve yaşam biçimine göre değişiklik gösterdiğinden (Alkan ve Bukova 2005) öğretmenler derslerinde bireyselleştirilmiş yaklaşımları kullanabilirler. Bu araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme algılarının özellikle de matematiksel düşünme ve problem çözme becerisi algılarının yüksek olmadığı belirlenmiştir. Bundan dolayı, öğrencilerinin matematiksel düşünme için gerekli olan; yeni bilgiler ile eski bilgiler arasında bağ kurma, tahminde bulunma, matematiksel model oluşturma, günlük yaşamda bilgiyi etkin biçimde kullanma, üst düzey bilişsel becerileri kullanma, alışılmadık dışında çözüm yolları arama, formül geliştirme, mantıksal düşünme ve farklı çözüm yolları bulma gibi özelliklerinin geliştirilmesi önemlidir. Öğretmenlerin rutin problemlerin dışında günlük hayatla ilişkili rutin olmayan problemlerin çözüm sürecine önem vermeleri, yani tek bir strateji ile çözülebilen problemlerden ziyade birden fazla strateji kullanarak çözülebilen problemlere yer vermeleri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirecektir. Bu süreçte öğrencilerin birbirleriyle düşüncelerini paylaşacakları tartışma ortamları yaratılarak farklı çözüm yollarını fark etmeleri sağlanabilir ve bu yolla öğrencilerin daha esnek ve daha yaratıcı düşüncelerinin gelişimi desteklenebilir.

Matematik dersi öğretim programları, matematiksel düşünme sürecinin ve akıl yürütme becerilerinin gelişimine olanak sağlayacak şekilde düzenlenebilir, eksik kısımları geliştirilebilir. Öğrencilerin kullandığı ders kitapları gözden geçirilerek hazırlanacak kitaplarda

öğrencilerin akıl yürütme, yorumlama, tahmin etme, genelleme yapma gibi becerilerin gelişimine olanak sağlayacak etkinliklere daha çok yer verilebilir. Bu bağlamda matematiksel düşünmenin tüm bileşenlerini öğrencilerde ortaya çıkaracak ve geliştirecek materyallerin hazırlanması, uygulanması ve kullanılması yaygınlaştırılmalıdır.

Öğretmenlerin, öğrencilerin ders boyunca geliştireceği matematiksel kavramları anlayarak bu kavramlara yönelik olarak anlamları oluşturup bağlantıları keşfetmelerini sağlayacak amaçları belirlemek, öğrencilerin bir problemi çözerken kullanabilecekleri çeşitli yolları öngörmek; öğrencilerin olası yanlış yanıtlarını veya kavram yanılgılarını öngörmek; öğrencilere kendi düşüncelerini anlamlandırmaları için sorular sormalarına fırsat tanınmalıdır.

Bu araştırmada ortaya çıkan bir sonuç da öğrencilerin matematiğe ve matematik problem çözmeye yönelik tutumlarının yüksek olmamasıdır. Matematiksel düşünmenin bir problem çözüme öğretimi olduğu düşünüldüğünde ve bu araştırma sonucunda matematiksel düşünme, matematik problem çözüme tutumu ve matematiğe yönelik tutumlar arasındaki pozitif ilişkiler göz önüne alındığında matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin matematik problem çözüme tutumu ve matematiğe yönelik tutumu artıracığı söylenebilir.

### **5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler**

Farklı örneklem gruplarında, daha geniş katılımlı araştırmalar veya farklı bölümler üzerinde geniş kapsamlı araştırmalar yapılabilir.

Araştırmaya konu olan değişkenlerin zaman içinde nasıl değişim gösterdiğini belirlemek için boylamsal araştırmalar yapılabilir.

Araştırma konusu temele alınarak deneysel çalışmalar tasarlanarak yapılabilir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlarını nedenlerine ilişkin derinlemesine inceleme yapmak için nitel araştırmalar yapılabilir.

Araştırmada matematiksel düşünme, matematik problem çözüme ve matematiğe yönelik tutumlarını sınıf düzeyine göre farklılaştığı bulunduğundan bu farklılaşmanın kaynağını belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir.



## KAYNAKLAR

- Alcı B** (2007) Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, öz yeterlik algıları, bilişüstü öz düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Alkan H, Bukova Güzel E ve Elçi A N** (2004) Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarında Matematik Öğretmenlerinin Üstlendiği Rollerin Belirlenmesi. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı.
- Alkan H ve Bukova Güzel E** (2005) Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25 (3): 221-236.
- Altun M** (1995) İlkokul 3,4,ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Altun M** (2008) Matematik öğretimi (ilköğretim ikinci kademe 6, 7 ve 8. sınıflarda). Ankara: Aktüel Yayınları.
- Altun M ve Bozkurt I** (2017) Matematik Okuryazarlığı Problemleri İçin Yeni Bir Sınıflama Önerisi. Eğitim ve Bilim. 190:171-188.
- Anderson L W** (1988) Attitudes and their Measurement Educational Research, Methodology and Measurement; An Handbook of Attitudes, Pergammon Press, USA.
- Aronson E, Wilson T D and Akert R M** (2013) Social Psychology (8th Edition). Pearson.
- Arslan S ve Yıldız C** (2010) 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar. Eğitim ve Bilim. 35(156): 17-31.
- Aufmann R N, Lockwood J S, Nation R D and Clegg D K** (2008) Mathematical Thinking and Quantitative Reasoning. Houghton Mifflin Company.
- Avcı E, Coşkuntuncel O ve İnandı Y** (2011) Ortaöğretim on ikinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(1):50-58, Mersin.
- Aydın O** (2006) Tutumlar ve Ön yargı. *İçinde Psikolojiye Giriş* (17. Baskı) (Clifford T. Morgan'dan çeviren. Ed. Sibel Karakaş). Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Yayınları, Ankara.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bakır N Ş** (2011) 10.sınıf öğrencilerinin matematik dersi sayılar alt öğrenme alanındaki başarı düzeyleri ve düşünme süreçlerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balcı A** (2010) Sosyal bilimlerde araştırma. Yöntem, teknik ve ilkeler (8. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Baykul Y** (2002) İlköğretimde Matematik Öğretimi: 6-8. Sınıflar için. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul Y** (2003) İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5 Sınıflar İçin. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bozkurt A ve Polat S** (2017) Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik öğretmen sorularının incelenmesi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 1-1.
- Bulut M** (2009) İşbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanılan bilgisayar cebir sistemlerinin matematiksel düşünme, öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bukova Güzel E** (2008) Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerine olan etkisi. e-Journal of New World Sciences Academy, 3(4): 678-688.
- Burton L and College H A** (1984) Mathematical thinking: The struggle for meaning Journal for Research in Mathematics Education, 15(1):35-49.
- Büyüköztürk Ş** (2006) SPSS Veri Analizi El Kitabı (6. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk Ş, Çokluk Ö ve Köklü N** (2014) Sosyal Bilimler İçin İstatistik (14. Baskı) Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk Ş, Kılıç Çakmak E, Akgün Ö E, Karadeniz Ş ve Demirel F** (2014) Bilimsel araştırma yöntemleri. (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Caı J** (2000) Mathematical Thinking Involved in U.S. and Chinese Students' Solving of Process-Constrained and Process-Open Problems. Mathematical Thinking and Learning, 2(4):309-340.
- Caı J** (2003) Singaporean Students' Mathematical Thinking In Problem Solving and Problem Posing: An Exploratory Study. Int. J. Math. Educ. Sci. Technol., 34 (5): 719-737.
- Can A** (2016) SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi. (4. Baskı) Ankara: Pegem.
- Cohen J** (1988) Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd. ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Cohen L , Manion L and Keith M** (2000) *Research Methods İn Education*. (fifth edition). Routledge Falmer, London and New York.
- Creswell J W** (2012) *Educational research: planning, conducting, and evaluating, quantitative, and qualitative research*. Pearson: Boston.
- Çanakçı O** (2008) *Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik D, Güler M, Bülbül B Ö ve Özmen Z M** (2015) Matematiksel düşünme sürecini belirlemeye yönelik tasarlanmış bir öğrenme ortamından yansımalar. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 1: 11-23.
- Demirtaş B** (2018) Sınıf öğretmenlerinin yaratıcılık fenomenine duyarlılığı ile matematiksel düşünme becerileri arasındaki ilişki. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy E ve Başer N** (2013) Matematiksel düşünme ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 21 (4): 1471-1486.
- Ersoy E ve Güner P** (2014) Matematik öğretimi ve matematiksel düşünme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 3(2): 102-112.
- Eroğlu A** (2010) Çok değişkenli istatistik tekniklerin varsayımları. İçinde Spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (Ed. Şeref Kalaycı). Ankara: Asil Yayınları.
- Eski R** (2006) Düşünme ve problem çözme. *İçinde Psikolojiye Giriş*. (17. Baskı) (Clifford T. Morgan, Ed. Sibel Karakaş. Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları.
- Ferri R B** (2003) *European reserch in mathematics education III*. Mathematical thinking stylesan empirical study, [http://www.erne.tu-dortmund.de/~erne/CERME3/Groups/TG3/TG3\\_BorromeoFerri\\_cerme3.pdf](http://www.erne.tu-dortmund.de/~erne/CERME3/Groups/TG3/TG3_BorromeoFerri_cerme3.pdf) adresinden 02.04.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Field A** (2005) *Discovering statistics using SPSS (2nd ed.)*. Sage Publication: London.
- Fraenkel Jack R and Wallen Norman E** (2009) *How to design and evaluate research in education*. Mc.Graw-Hill New York.
- Ginsburg H P and Russell R L** (1981) Social Class And Racial Influences On Early Mathematical Thinking. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 46(6): 1-69.
- Henderson P, Fritz J S , Hamer J , Hitchner L, Marion B , Riedesel C & Scharff C** (2002) Materials development in support of mathematical thinking. *In ACM SIGCSE Bllletin*, 35(2):185-190.
- Heymann H W** (2003). *Why Teach Mathematics? A Focus on General Education*, Springer-Science+Business Media, B.V. Dordrecht.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Isoda M ve Katagiri S** (2012) *Mathematical thinking, How to develop it in the classroom.* World Scientific.
- Işık I ve Çağdaşer B T** (2009) Yapısalci yaklaşımla cebir öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3):941-954.
- İnan C** (2014) Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarını Ölçen Geçerli Ve Güvenirli Ölçek Geliştirme. *Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(12): 381-398.
- Kabaca T** (2006) Limit kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaplan A ve Kaplan N** (2006) Ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları. *Journal of Qafqaz*, Vol. 17: 1-5.
- Karadağ Z** (2009) *Analyzing Students' Mathematical Thinking In Technology Supported Environments.* Canada: University of Toronto.
- Karagöz Y** (2016) Spss 23 ve Amos 23 uygulamalı istatistiksel analizler. Ankara: Nobel Yayın.
- Karakoca A** (2011) Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmeye matematiksel düşünmeyi kullanma durumları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karasar Niyazi** (2002) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri.* (11. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Karşılıgılgil Ergin G** (2015) Öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki matematiksel düşüncülerinin etkisi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kashefi H, Ismail Z ve Yusof Y M.** (2017) Integrating mathematical thinking and creative problem solving in engineering mathematics blended learning. *Sains Humanika*, 9:1-2 .
- Katrançlı Y ve Şengül S** (2019) Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim*. 44(197): 1-24.
- Kemancı Z** (2004) Muğla İli Ortaca İlçesi İlköğretim II. Kademe öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Keskin M, Akbaba Dağ S ve Altun M** (2013) 8. ve 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamalarındaki davranışlarının karşılaştırılması. *Journal of Educational Sciences*, 1(1):33-50.
- Kocaman M** (2017) Lise 11. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme ve Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Korkut F** (2002) Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 177-184.
- Kurbanoglu N İ ve Takunyacı M** (2012) Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve özyeterlik inançları bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1):110-130.
- Küçükşille E** (2010) Çoklu doğrusal regresyon modeli (içinde SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, Ed. Şeref Kalaycı). Ankara: Asil Yayınları.
- Lutfiyya A L** (1998) Mathematical Thinking of High School Students in Nebreska. *Int.J. Math.Educ.Sci.Technol.* 29 (1): 55-64.
- Mason J, Burton L and Stacey K** (2010) Thinking mathematicall (second edition). Pearson.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]** (2004) İlköğretim Matematik Programı. Ankara: M.E.B.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]** (2015) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 Ulusal Raporu. Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]** (2017) Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği. [https://ogm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_09/20161748\\_MYLLY\\_EYYTYM\\_B\\_AKANLIYI\\_ORTAYYRETYM\\_KURUMLARI\\_YYNETMELYYY.pdf](https://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/20161748_MYLLY_EYYTYM_B_AKANLIYI_ORTAYYRETYM_KURUMLARI_YYNETMELYYY.pdf).
- McGraw R , Lubienski S and Strutchens M E** (2006) A closer look at gender in NAEP mathematics achievement and affect data: Intersections with achievement, race/ethnicity, and socioeconomic status. *Journal for Research in Mathematics Education*, 37(2):129–150.
- Mubark M** (2005) Mathematical Thinking and Mathematical Achievement of Students in the Year of 11 Scientific Stream in Jordan. Doktora Tezi, New Castle University.
- National Council of the Teachers of Mathematics (NCTM)** (2000) Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA.
- Nunokawa K** (2005) Mathematical problem solving and learning mathematics: What we expect students to obtain, *Journal of Mathematical Behavior*, 24: 325–340.
- Ornstein A C, Thomas J and Lasley I** (2000) *Strategies for effective teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Ovayolu Ö** (2010) Türkiye'deki Öğrencilerin PISA 2006 Matematik Alt Testindeki Düşünme Süreçlerine İlişkin Puan Dağılımları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özer Ö ve Arıkan A** (2002) Lise matematik derslerinde öğrencilerin ispat yapabilme düzeyleri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- 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, 41: 215-244.
- Özgüven İ E** (1994) Psikolojik Testler. Yeni Doğu Matb, Ankara.
- Özlü Ö** (2001) Ortaöğretim öğrencilerin matematiğe karşı tutumları. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pehlivan H** (2010) Ankara fen lisesi öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının bazı ailesel faktörler açısından incelenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 18(3):805-818.
- Peker M and Mirasyedioğlu Ş** (2003) Lise 2. Sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2 (14): 157-166.
- Pierce R, Stacey K and Barkatsas, A** (2007) A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. Computers & Education, 48:285–300.
- Posamentier A S, Krulik S** (1988) Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions. A resource for the Mathematics teachers; Corwin Pres, Inc. A Sage Publications Company Thousand Oaks, California.
- Sezgin M** (2013) Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının akademik öz yeterlik algıları ve algıladıkları öğretmen davranışları açısından incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul,
- Small M** (2017) Teaching mathematically thinking. Task and Question to strengthen practices and process. Tacher College Press.
- Song M J and Ginsburg H P** (1987) The Development of Informal and Formal Mathematical Thinking in Korean and U S Children. *Child Development*, 58:1286-1296.
- Stenger C L** (1999) Characterization of University Students' Mathematical Thinking. Dissertation. UMI: AAT 9949202.
- Stewart I and Tall D** (2017) The foundations of mathematics. (second edition). Oxford University Press.
- Swetman D L** (1991) Elementary Teachers "Mathematics Anxiety and Their Students" Attitudes Toward Mathematics. Ed.D. East Texas State University, Dissertation Abstracts International, Vol:52, No:6, p.2058–A, December.
- Şencan H** (2005) Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlik. Ankara: Seçkin Kitabevi.
- Tabachnick B G and Fidell L S** (2007) Using Multivariate Statistics (fifth ed.) Boston: Pearson.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Tall D** (1994) *Advanced Mathematical Thinking*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Tan M N** (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik Kaygısı öğrenilmiş çaresizlik ve Matematiğe yönelik tutum düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tapia M and Marsh G E** (2000) Effect of gender, achievement in mathematics, and ethnicity on attitudes toward mathematics. Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Bowling Green, KY, USA.
- Taşdemir C** (2009) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumları: Bitlis İli Örneği. Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı: 12:89-96.
- Tataroğlu B ve Erduran A.** (2010) Matematik dersinde akıllı tahtaya yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(3): 233-250.
- Tavşancıl E** (2006) Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. (3. Basım). Ankara: Nobel Yayın.
- Tezbaşaran A** (2008) Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu. Türk Psikologlar Derneği.
- Tuncay H A** (2015) Matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Tuncer M ve Yılmaz Ö** (2016) Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ve kaygılarına ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13 (2): 47-64.
- Tural H** (2005) İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Umay A** (1992) Matematiksel Düşünmede Süreci ve Sonucu Yoklayan Testler Arasında Bir Karşılaştırma. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Umay A** (1996) Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12: 145-149.
- Umay A** (2003) Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24:234-243.
- Ursini S ve Sanchez E G** (2008) Gender, technology and attitude towards mathematics. *Mathematics Education*, 40 (5): 559-577.
- Ünlü E** (2007) İlköğretim Okullarındaki Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutum ve İlgilerinin Belirlenmesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 19.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Van De Walle J A** (2004) Designing and selecting problem based tasks. F. K., Lester & R., Charles (eds.), Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten-grade 6. Reston: VA:National Council of Teachers of Mathematics, (67-80).
- Yağdıran B** (2011) Teknoloji destekli öğrenme ortamlarında 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yenilmez K ve Özabacı N Ş** (2003)Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(14): 132-146.
- Yeşildere S** (2006) Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yeşildere S ve Türnüklü E** (2007) Öğrencilerin Matematiksel Düşünme ve Akıl Yürütme Süreçlerinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40(1): (181–213).
- Yıldırım D** (2015) Ortaokul öğrencilerinin geometri problemlerindeki matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü,Eskişehir.
- Yücel Z ve Koç M** (2011) İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. İlköğretim Online Dergisi, 10(1): 133-143.
- Yüzerler S** (2013) 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Zan R and Di Martino P** (2007) Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. The Montana Mathematics Enthusiast. Monograph 3,pp.157-168.



## EK AÇIKLAMALAR A

### Ek-A-1 Matematiksel Düşünme Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda verilen anket soruları sizin matematiksel düşünme ile ilgili görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her bir maddeye ilişkin görüşlerinizi ilgili kutucuğa X ile işaretleyebilirsiniz.

**Sınıf:** 9.sınıf  10.sınıf  11.sınıf  12.sınıf  Kız  Erkek

No		Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1.	Matematiksel düşünme becerisine sahip olan birey, bütün etmenleri dikkate alarak akıcı bir sonuca ulaşma becerisini (akıl yürütme) kazanmış demektir					
2.	Akıl yürütmeyi kullanarak günlük yaşam problemlerini çözebilen birey düzey düşünme becerisini kazanmış demektir.					
3.	Her birey farklı bir akıl yürütme becerisine sahiptir.					
4.	Bir birey birden çok akıl yürütme yaklaşımını bir arada kullanabilirse matematiksel düşünme becerisini kazanmıştır.					
5.	Matematik dersinde, zor bir problem karşısında sistemli bir çözüm bulmak uğraşırım.					
6.	Matematiksel düşünme için bilgi etkin bir biçimde kullanılmalıdır.					
7.	Birey analiz ve sentez gibi üst düzey bilişsel becerileri kazanmadan da matematiksel düşünme yetisine ulaşabilir.					
8.	Üst düzey düşünme becerisini geliştirmede matematiksel düşünme önemli yer tutar.					

9.	Zor bir problem çözerken yeni şeyler keşfeden birey üst düzey düşünme becerisi kazanmış demektir.					
10.	Matematiksel düşünme becerisine sahip birey, problemleri alışılmışın dışında yollar kullanarak çözmeye çalışır.					
11.	Mantıksal düşünerek çözüme yaklaşmamak yaptığım çözümü zorlaştırır					
12.	Problem çözerken kendim formül oluşturabilirim.					
13.	Bireyin problem çözerken, herkesin çözdüğünden farklı bir çözüm önermesi matematiksel düşünme becerisini kazandığının göstergesidir.					
14.	Problem çözerken yaratıcılık yeteneğini kazanan birey matematiksel düşünme becerisini kazanmıştır.					
15.	Matematiksel düşünme günlük yaşam problemlerimin çözümünde yardımcı olmaz.					
16.	Günlük yaşam problemlerini mantıksal bir yaklaşımla çözemeyen birey üst düzey düşünme becerisini kazanamamıştır.					
17.	İyi bir matematikçi yaratıcı düşünme düzeyi yüksek olmalıdır.					
18.	Yaratıcı düşünme becerisine sahip olan birey matematiksel düşünme becerisini daha kolay kazanır.					
19.	Rasyonel(Akılcı) düşünebilen birey matematiksel düşünme becerisini kazanabilmiştir.					
20.	Grup çalışması bireylere matematiksel düşünme becerisi kazandırmaz.					
21.	Yeni bilgileri yapılandırırken eski bilgiler arasında bağ kuramayan birey matematiksel düşünemiyor demektir.					
22.	Güç problemlerde tahmin yapmadan matematiksel çözüme ulaşılmaz.					
23.	Bilimsel çalışmalarda bir olayın matematiksel modelini oluşturabilen birey matematiksel düşünme becerisi kazanmış demektir.					
24.	Günlük yaşamda bilgiyi etkin bir biçimde kullanmak önemli bir özelliktir					
25.	Üretilen bilgileri yeni durumlara aktarabilme üst düzey düşünme becerilerinin göstergesidir.					

## Ek-A-2 Matematik Problem Çözme Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda matematik ile ilgili problem çözme süreci tutumunuzu belirteceğiniz bir ölçek hazırlanmıştır. Tutum cümlelerini dikkatlice okuyarak belirtilen ifadeye ne derece katıldığınızı bütün samimiyetinizle işaretleyiniz.

Sınıf: 9.sınıf  10.sınıf  11.sınıf  12.sınıf  Kız  Erkek

No		Tamamen katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Karasızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.	Çözümü uzun zaman alan problemler beni sıkır.					
2.	Bir problemi çözmenin birden fazla yolu vardır.					
3.	Çözümde hata yaparsam düzeltmem için şans verilmelidir.					
4.	Problem çözmekten çok hoşlanırım.					
5.	Öğretmen bir problemin değişik çözüm yollarını göstermelidir.					
6.	Öğrenciye kendi çözüm yolunu bulup kullanması hususunda fırsat verilmelidir.					
7.	Özellikle zor problemler ile uğraşmayı sevmem.					
8.	Bir problemi çözemezsem benzer bir problem düşünür, çözmek için tekrar uğraşırım.					
9.	Yeterli vakit verildiğinde çoğu problemi çözebileceğime inanıyorum.					
10.	Çoğu matematik problemi sinir bozucudur.					
11.	İşlem (toplama, çıkarma...) yapabilmek, çoğu problemin çözülebilmesi için gereklidir.					
12.	Okul dışındanda matematik problemlerini düşünmekten özellikle hoşlanmam.					
13.	Problem çözmeyi sıkıcı bulurum.					
14.	Bir öğrencinin problem çözmeyi niçin eğlenceli bulduğunu anlamakta zorlanırım.					
15.	Bir problemin birden çok çözüm yolu olsa da genellikle çözüm yollarından biri en iyisidir.					
16.	Matematik problemlerinin zor ve can sıkıcı olduğunu düşünürüm.					
17.	Matematik problemlerine karşı hoş duygulara sahibim.					
18.	Zor problemleri çözmek zorunda olduğumu düşünmek beni sinirlendirir.					
19.	Problem çözme, matematik öğrenmenin en önemli bölümüdür.					



### Ek-A-3 Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda matematik ile ilgili tutumlarınızı belirteceğiniz bir ölçek hazırlanmıştır. Tutum cümlelerini dikkatlice okuyarak belirtilen ifadeye ne derece katıldığınızı bütün samimiyetinizle işaretleyiniz.

Sınıf: 9.sınıf  10.sınıf  11.sınıf  12.sınıf  Kız  Erkek

No		Tamamen katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1.	Matematik alanında çalışmayı isterim.					
2.	Matematiği günlük hayatta birçok biçimde kullanacağım.					
3.	Matematik çalışmak sınırimi bozar.					
4.	Matematikte yeni bir problemi çözmeye çalışırken kendimi iyi hissedirim					
5.	Matematik problemleri çözmek bana çekici gelmiyor.					
6.	Matematik öğrenmek zaman kaybıdır.					
7.	Matematik çalışmanın zevkli olduğunu düşünüyorum.					
8.	Matematik bilgi edinmeye değer.					
9.	Matematiğe karşı saldırgan ve düşmanca duygular besliyorum.					
10.	Gelecekteki çalışmalarım için Matematikte ustalaşmam gerekir.					
11.	Matematik alanında iyi olabilecek biri değilim.					
12.	Bir matematik dersinde hemen çözemediğim bir soru olduğunda cevabı bulana kadar vazgeçmem.					
13.	Günlük hayatımda matematiği çok az kullanacağımı tahmin ediyorum.					
14.	Matematik kendimi rahatsız hissetmeme neden oluyor.					
15.	Bazı insanların matematikle bu kadar zaman geçirdiklerini ve bundan hoşlandıklarını anlamıyorum.					
16.	Matematik dersinde huzurlu olurum.					
17.	Matematik çalışmaya bir kez başlayınca bırakmak benim için zor oluyor					
18.	Matematik bilmek, iş bulma olanaklarımı arttıracak.					
19.	Matematik çalışmayı düşündüğümde canım sıkılıyor.					
20.	Matematik dersinden iyi notlar alabilirim.					
21.	Problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gidiyor.					
22.	Matematik dersinde problem çözülmeyen bırakılırsa, sonradan üzerinde düşünmeye devam ederim.					
23.	Matematik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.					
24.	Matematik beni huzursuz ediyor ve aklıma karıştırıyor.					
25.	Başkalarıyla matematik konusunda konuşmaktan hoşlanmam.					
26.	Matematik meslek hayatımda benim için önemli olmayacak.					



## ÖZGEÇMİŞ

Ayşe BAŞ, 1982’de ZONGULDAK’ın Kdz. Ereğli ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kdz. Ereğli ilçesinde tamamladı. Kdz. Ereğli Süper Lisesi’nden mezun olduktan sonra 2000 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliğini kazandı. 2005 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Düzce ili Akçakoca ilçesine öğretmen olarak atanıp 2008 yılına kadar görev yaptıktan sonra 2008 yılında Ereğli ilçesine öğretmen olarak atanmıştır. 2015 yılında Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başlamış, 2019 yılında mezun olmuştur. 2012 yılından itibaren de Kdz. Ereğli Anadolu Lisesi’ne Matematik Öğretmeni olarak atanıp halen görevine devam etmektedir.

### **ADRES BİLGİLERİ:**

**E-posta:** ayse\_ersari82@icloud.com