
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

# ALAN BAĞIMLI VE ALAN BAĞIMSIZ BİLİŞSEL STİLLERDEKİ 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ PROBLEMİ ÇÖZME VE MATEMATİKSEL SÜREÇ GELİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

**Enise Peker**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MART, 2017**

# TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren .....(….) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

## YAZARIN

Adı : Enise

Soyadı : Peker

Bölümü : İköğretim Matematik

İmza :

Teslim Tarihi :

## TEZİN

Türkçe Adı : Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillerdeki 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Çözme ve Matematiksel Süreç Gelişimlerinin İncelenmesi

İngilizce Adı : Investigation of field-dependent and –independent cognitive styles of seventh grade students in geometry problem solving and mathematical process development

# ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Enise PEKER

İmza: ……..

# JÜRİ ONAY SAYFASI

Enise PEKER tarafından hazırlanan "Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillerdeki 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Çözme ve Matematiksel Süreç Gelişimlerinin İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Hasan ES
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

**Başkan:** Prof. Dr. Cengiz ÇINAR
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

**Üye:** Doç. Dr. Sevilay KIRCI SERENBAY
Matematik Öğretmenliği Programı, Başkent Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 23/03/2017

Bu tezin Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

Prof. Dr. Ülkü ESER ÜNALDI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……

*Aileme…*

# TEŞEKKÜR

Bu tez pek çok kişinin manevi destekleri ile tamamlanmıştır.

Öncelikle tezimi titizlikle okuyan, danışmanlığının yanında bir araştırmacı olarak da iyi yetişmem için gayret gösteren ve daha iyiye ulaşma çabamda her zaman yardımcı olan değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan ES'e teşekkür ederim.

Yaptığım çalışmaları destekleyen; her kararımda yanımda olan sevgili annem ve babam Sevim ve Hikmet PEKER'e, benimle oldukları ve gösterdikleri destek için teşekkür ederim. Örnek aldığım, varlığı ile bana güven veren ve her ümitsizliğimde yanımda olan sevgili ağabeyim Haldun Alpaslan PEKER ve eşi Bilge PEKER'e de teşekkür ederim.

İhtiyaç duyduğum her an yanımda olan, benim için ikinci aile olan sevgili arkadaşlarım Aylin DEMİRCİOĞLU, Rana KASAPOĞLU, Bleda BİLİCAN ve Çetin ÖNDER'e de bana inandıkları ve güç verdikleri için teşekkür ederim.

Bana destek olan okul müdürüm Günseli YÜKSEL ile nefes koçum İlbilge GENÇ'e de teşekkür ederim

Son olarak bugüne gelmemde payları bulunan tüm öğretmenlerime teşekkürü borç bilirim.

# ALAN BAĞIMLI VE ALAN BAĞIMSIZ BİLİŞSEL STİLLERDEKİ 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ PROBLEMİ ÇÖZME VE MATEMATİKSEL SÜREÇ GELİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

**Yüksek Lisans Tezi**

**Enise Peker**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Mart, 2017**

## ÖZ

Matematik öğrenme alanları içinde yer alan problem çözme ve matematiksel süreç becerileri birbiri ile etkileşim halinde olan önemli unsurlardır. Kişilerin tüm okul hayatı ile okul sonrası hayatında da kullanabileceği bu beceriler matematik öğrenme alanlarında yer almaktadır. Bu nedenle araştırmanın amacı; alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillerdeki yedinci sınıf öğrencilerinin geometri problemlerini çözerken ki matematiksel süreç gelişimlerini incelemektir. Bu araştırmada alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stildeki yedinci sınıf öğrencilerinin geometrik problem çözme ve matematiksel süreç becerileri incelenmektedir. Bu amaçla, 2015-2016 eğitim öğretim yılı içerisinde Mersin İli Tarsus ilçesinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 125 7. sınıf öğrencisinden veriler toplanmıştır. Veriler, "Gizlenmiş Şekiller Grup Testi" ve açık uçlu problemlerden oluşan "Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" olmak üzere iki farklı araçla toplanmıştır. Bu testler aracılığı ile öğrencilerin alan bağımlık /bağımsızlık düzeyi problem çözme becerileri ve muhakeme becerileri ölçülmüştür. Araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla betimleyici ve yordayıcı (çok değişkenli regresyon) analiz yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, matematiksel süreç becerisi arttığında problem çözme becerisinin artacağı, bilişsel stil skoru arttıkça problem çözme becerisinin ve matematiksel süreç becerisinin artacağını söylemesine karşın matematiksel süreç becerilerinin problem çözme üzerindeki etkisi alan bağımlılığa bağlı olarak farklılaşmadığını göstermektedir. Öğrencilerin alan bağımlı ve alan bağımsız olmaları ayrı ayrı matematiksel süreç becerileri ve problem çözme becerileri arasında bağ bulunmasına karşın bu bilişsel stillerin matematiksel süreç becerisi ve problem çözme üzerinde bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimler: Problem Çözme, Matematiksel Süreç Becerileri, Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız, Geometri,
Sayfa Adedi : 154
Danışman : Yrd. Doç. Dr. Hasan ES

# INVESTIGATION OF FIELD –DEPENDENT AND FIELD INDEPENDENT COGNITIVE STYLES OF SEVENTH GRADE STUDENTS IN GEOMETRY PROBLEM SOLVING AND MATHEMATICAL PROCESS DEVELOPMENT

**(M.S Thesis)**

**Enise Peker**

**GAZI UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**March, 2017**

## ABSTRACT

Problem solving and mathematical process development skills are two interlinked areas that are integral parts of mathematics education. These two skill sets are not only necessary throughout a student's academic life but also crucial for an individual's success after school in an increasingly information intense world. Therefore, the purpose of this study is to investigate how field-dependent and –independent cognitive styles' of students affect the mathematical process development during geometry problem solving. To study problem solving and mathematical process development skills, 125 seventh grade pupils from a state school run by Ministry of National Education in Tarsus, Mersin were selected. Data were collected on two different tests; 'Group Embedded Fıgures Test' and 'Geometry Reasoning Assessment Scale' which is composed of open ended problems. Combined, these two tests evaluate field-dependent and –independent cognitive styles and problem solving and logical inductions skills of participating students. Study data was analyzed by descriptive and multi-parametric regression methods. It was hypothesized that mathematical process development skill would positively correlate with problem solving skills and with increasing cognitive style score both problem solving and mathematical process development skills would improve. However, our analysis demonstrated that the effect of mathematical process development on problem solving skills was independent of field-dependent cognitive style. Even though there was a correlation between mathematical process development and problem solving skills, field-dependent and –independent cognitive styles did not affect these two skill groups significantly

Key Words : Problem Solving, Mathematical Process Skills, Field Dependent, Field Independent, Geometry
Page Number : 154
Supervisor : Yrd. Doç. Dr. Hasan ES

# İÇİNDEKİLER

**TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU** ..... i
**ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI** ..... ii
**JÜRİ ONAY SAYFASI** ..... iii
**İTHAF** ..... iv
**TEŞEKKÜR** ..... v
**ÖZ** ..... vi
**ABSTRACT** ..... viii
**İÇİNDEKİLER** ..... x
**TABLOLAR LİSTESİ** ..... xiii
**ŞEKİLLER LİSTESİ** ..... xv
**SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ** ..... xvi
**BÖLÜM I** ..... 1
**GİRİŞ** ..... 1
**1.1. Problem Durumu** ..... 1
**1.1.1. Matematik** ..... 3
**1.1.2. Geometri** ..... 4
**1.1.3. Matematik ve Geometri Müfredatı** ..... 6
**1.1.4. Bilişsel Beceriler** ..... 11
***1.1.4.1. Problem Çözme*** ..... 12
***1.1.4.2. Matematiksel Süreç Becerileri*** ..... 15
*1.1.4.2.1. İletişim* ..... 16
*1.1.4.2.2. Muhakeme Etme (Uslama, Akıl Yürütme)* ..... 17
*1.1.4.2.3. İlişkilendirme* ..... 19
**1.1.5. Stil** ..... 20
***1.1.5.1. Öğrenme Stilleri*** ..... 21
*1.1.5.1.1. Kolb'un Öğrenme Stili Modeli* ..... 22

*1.1.5.2. Düşünme Stilleri* ..... 23
*1.1.5.2.1. Zihinsel Benlik Yönetimi Kuramı* ..... 23
*1.1.5.3. Bilişsel Stiller* ..... 25
*1.1.5.3.1. Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık* ..... 27
**1.2. Araştırmanın Amacı** ..... 29
**1.3. Araştırmanın Önemi** ..... 29
**1.4. Sayıltılar** ..... 32
**1.5. Sınırlılıklar** ..... 32
**1.6. Tanımlar** ..... 32
**BÖLÜM II** ..... 35
**İLGİLİ ARAŞTIRMALAR** ..... 35
**BÖLÜM III** ..... 49
**YÖNTEM** ..... 49
**3.1. Araştırmanın Modeli** ..... 49
**3.2. Evren ve Örneklem** ..... 50
**3.3. Ölçme Araçları ve Değişkenler** ..... 51
**3.3.1. Gizli Şekiller Grup Testi** ..... 51
**3.3.2. Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği** ..... 52
**3.3.3. Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı** ..... 54
**3.4. Pilot Çalışma ve Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi** ..... 56
**3.5. Ölçme Araçlarının Uygulanması ve Verilerin Toplanması** ..... 60
**3.6. Analizler** ..... 61
**3.6.1. Geçerlik ve Güvenilirlik Analizleri** ..... 61
**3.6.2. Betimleyici Analizler** ..... 61
**3.6.3. Çıkarımsal Analizler** ..... 61
**BÖLÜM IV** ..... 63
**BULGULAR** ..... 63
**4.1. Ölçüm Geçerlik ve Güvenirliği** ..... 63
**4.2. Araştırma Sorularına İlişkin Bulgular** ..... 68
**4.2.1. Birinci Araştırma Sorusu: 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemleri Çözme Başarılarına İlişkin Bulgular** ..... 68
**4.2.2. İkinci Araştırma Sorusu: 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemlerini Nasıl Çözdüklerini Açıklayabilme Düzeylerine İlişkin Bulgular** ..... 71

**4.2.3. Üçüncü Araştırma Sorusu: 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stillerine İlişkin Bulgular ..... 76**

**4.2.4. Dördüncü Araştırma Sorusu: Alan Bağımlı-Alan Bağımsız Bilişsel Stilin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular ..... 79**

**4.2.5. Beşinci Araştırma Sorusu: Alan Bağımlı-Alan Bağımsız Bilişsel Stilin Öğrencilerin Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular ..... 82**

**4.2.6. Altıncı Araştırma Sorusu: Matematiksel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular ..... 84**

**4.2.7. Yedinci Araştırma Sorusu: Alan Bağımlı-Alan Bağımsız Bilişsel Stilin Öğrencilerin Matematiksel Süreç Becerileriyle Problem Çözme Becerileri Arasında Biçimleyici Rolüne İlişkin Bulgular ..... 86**

**BÖLÜM V ..... 89**

**TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER ..... 89**

**5.1. Bulguların Değerlendirilmesi ..... 89**

**5.1.1. Araştırmanın Birinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi ..... 89**

**5.1.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi ..... 91**

**5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi ..... 93**

**5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi ..... 94**

**5.1.5. Araştırmanın Beşinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi ..... 95**

**5.1.6. Araştırmanın Altıncı Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi ..... 96**

**5.1.7. Araştırmanın Yedinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi ..... 96**

**5.2. Sonuç ve Öneriler ..... 97**

**KAYNAKLAR ..... 103**

**EKLER ..... 113**

**EK 1. Gizlenmiş Şekiller Grup Testi ..... 114**

**EK 2. Değerlendirme Formu ..... 123**

**EK 3. 1. Geometri Muhakeme Derecelendrime Ölçeği ..... 125**

**EK 4. 2. Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği ..... 138**

**EK 5. Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği son Hali ..... 147**

# TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Zihinsel Benlik Yönetimi Kuramına Göre Düşünme Stilleri* .....24
Tablo 2. *Alan: Bağımlılık –Alan Bağımsızlık Bilişsel Stil Boyutlarındaki Bireylerin Özellikleri*.....28
Tablo 3 *Örneklem Grubunun Kız ve Erkek Öğrenci Sayılarına Göre Dağılımları*.....50
Tablo 4. *Problemlerin Çözümü İle İlgili Kullanılacak* Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı (*Rubrik)*.....55
Tablo 5. *Açıklamalar Kısmında Kullanılacak* Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı (*Rubrik )*.....56
Tablo 6. *Problem Çözme Becerileri Ölçeği Açıklanan Varyans Tablosu* .....63
Tablo 7. *Problem Çözme Becerileri Ölçeği Maddelerinin Faktör Yüklenimleri*.....64
Tablo 8. *Matematiksel Süreç Becerileri Ölçeği Açıklanan Varyans Tablosu* .....65
Tablo 9. *Matematiksel Süreç Becerileri Ölçeği Maddelerinin Faktör Yüklenimleri*.....66
Tablo 10. *Gizli Şekiller Grup Testi Ölçeği Faktör Analizi* .....67
Tablo 11. *Gizli Şekiller Grup Testi Ölçeği Faktör Yüklenimleri* .....68
Tablo 12. *İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Problemleri Çözme Becerilerinin Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri*.....69
Tablo 13. *Ortalama ve Standart Sapmalar (Problem Çözme Becerileri)* .....71
Tablo 14. *İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Süreç Becerileri Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri*.....72
Tablo 15. *Ortalama ve Standart Sapmalar (Matematiksel Süreç Becerileri)* .....76
Tablo 16. *İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri*.....77
Tablo 17. *7.Sınıf Öğrencilerinin Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Skorları ile İlgili Bazı İstatistiksel Bilgiler*.....77
Tablo 18. *Alan Bağımlılığın-Alan Bağımsızlığın Problem Çözmeye Etkisinin İncelendiği ANOVA Analizi* .....79
Tablo 19. *Araştırmanın 4. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları* .....80

Tablo 20. *Alan Bağımlı-Nötr-Alan Bağımsız Öğrencilerin Problem Çözme Beceri Ortalamaları* .....81
Tablo 21. *Gruplar Arası ve Gruplar İçi Farklılıkların Anlamlılığına Dair İstatistiksel Hesaplamalar*.....81
Tablo 22. *Alan Bağımlılık- Alan Bağımsızlığın Matematiksel Süreç Becerisine Etkisinin İncelendiği ANOVA Analizi* .....82
Tablo 23. *Araştırmanın 5. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları* .....83
Tablo 24. *Alan Bağımlılık-Bağımsızlığın Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelendiği ANOVA Analizi* .....84
Tablo 25. *Gruplar Arası ve Gruplar İçi Farklılıkların Anlamlılığına Dair İstatistiksel Hesaplamalar*.....84
Tablo 26. *Araştırmanın 6. Sorusu olan Matematiksel Süreç Becerilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*.....85
Tablo 27. *Araştırmanın 6. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları* .....85
Tablo 28. *Araştırmanın 7. Sorusu Olan Alan bağımlılığın-Alan Bağımsızlığın, Matematiksel Süreç Becerileriyle Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki de Biçimleyici Rolünün İncelemesine Dair Çok Değişkenli Regresyon Modeli*.....86
Tablo 29. *Araştırmanın 7. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları* .....87

# ŞEKİLLER LİSTESİ

*Şekil 1.* Matematik öğretim programının geliştirilmesinde kavramsal yapılandırma. .....12
*Şekil 2.* Kolb'un Öğrenme Stili Modeli ve özellikleri. .....22

# SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|---|---|
| EACEA | : Avrupa Komisyonu Eğitim Birliği |
| MEB | : Milli Eğitim Bakanlığı |
| NAEP | : Ulusal Eğitimciler Gelişimi Değerlendirme Birimi |
| NCTM | : Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi |
| PISA | : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı |
| TIMMS | : Ulusal Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması |

# BÖLÜM I

# GİRİŞ

Tez önerisinin bu bölümünde; araştırmanın problemine, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, varsayımlara, sınırlılıklara ve tanımlara ilişkin bilgiler bulunmaktadır.

## 1.1. Problem Durumu

Bilginin en büyük güç olduğunu keşfeden insanlar yüzyıllar boyunca eğitime, öğrenmeye büyük önem vermişlerdir. Yazıyı ve ilk sistemli eğitim geleneğini bulan Sümerlerden bu yana, pek çok uygarlık bu sistemi devralarak geliştirmişlerdir.

Eğitimin tarihi de insanlık tarihi kadar eskidir; çünkü insanoğlu yaşamak için eğitilmeye ihtiyaç duymaktadır. İnsanları diğer canlılardan ayıran ve insanın en önemli özelliklerinden biri olan akıl sayesinde, insanoğlu diğer canlılara üstünlük sağlamaktadır. Akıl; işlendikçe değer kazanan, parlayan bir cevherdir ve eğitim, aklı işlemedeki önemli araçlardan biridir. Öyle ki insanoğlu eğitim sayesinde yeni bir şeyler öğrendikçe kendini geliştirmiş ve bu sayede mutlu olmuştur. (Kartal, t.y.) Tarih boyunca eğitim pek çok süreçten geçmiştir. Eğitimin pek çok toplumda zenginler ya da soylular için var olduğu düşünülmüştür. Fransız İhtilali ile eğitimin tüm halkın faydalanacağı mecburi ve genel bir hak olarak kabul edilmesine rağmen bu hakkın herkes tarafından kullanılabilmesi çok uzun yıllar sonra gerçekleşebilmiştir ve zamanla diğer tüm ülkelerde de kabul edilip uygulamaya geçirilmiştir.

Eğitimin bütün herkesin hakkı olduğunun kabulünden sonra da pek çok eğitim felsefesi ortaya çıkmıştır. Bu felsefelerin birçoğunun temelini oluşturan "insan biriciktir" yaklaşımıyla; insanların isteklerine, yeteneklerine ve ilgilerine göre hazırlanan eğitim süreçleri, bireyi merkeze alarak eğitimde toplumların uygar seviyeye ulaşmasını

hedeflemektedir (Çınar, 2013, s. 2). Teknolojik gelişmelerin de bu eğitim süreçlerine katkısı bulunmaktadır. Kişilerin bu teknolojik değişim ve yeniliklere adapte olabilmesi ancak iyi bir eğitimle mümkün olmaktadır.

Günümüzde bilimsel ve teknolojik gelişmelere, bilgi üretimi ve birikimindeki artışa paralel olarak bu ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Buna istinaden ülkeler diğer ülkelerle aralarındaki var olan farklarını eğitim ile kapatmaya çalışmakta ve bu çabalarının etkili ve kalıcı olabilmesi için ülkelerin kendi eğitim sistemlerine çok büyük yatırımlarda bulundukları gözlenmektedir. Çünkü eğitimin niteliği ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirleme ölçütü olarak algılanmaktadır (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008). Ayyıldız ve Altun (2013)'a göre iyi bir eğitimle birey kendini geliştirme, yetiştirme, çevresiyle etkili bir iletişimde bulunabilme, yeteneklerini maksimum düzeyde kullanma, analitik düşünme ve sentez yapabilme gibi beceriler kazanma fırsatına nail olur. Töremen (2001, s.35)'in de belirttiği gibi iyi bir eğitimle; bilgiye ulaşmayı bilen, dünyada ve çevresindeki değişimlere kendini adapte edebilen, bilginin güvenilirliği yerine bilginin araştırma sürecinin güvenli olduğunu fark eden insan yetiştirmek hedeflenmektedir. Bu nedenle sürekli yenilenen eğitim programlarında öğrencinin bilgiye ulaşabilmesine yardım edecek öğretim programları belirlenip bu programlara öğrencinin performansını geliştirecek uygun öğretim materyalleri, etkinlikler yerleştirmektedir. Aynı zamanda eğitim programlarında öğrencinin muhakeme (akıl yürütme),ilişkilendirme gibi birçok becerisini geliştirmek de amaçlanmaktadır.

Yukarıda bahsettiğimiz gelişmelerden dolayı gerek devletler gerekse aileler; gelecek nesillerin daha iyi, daha nitelikli bir eğitim alması için yoğun çaba göstermektedir. Verilecek eğitimin; bir yandan bireyin çağa ayak uydurarak sağlıklı ve nitelikli bir yaşam sürdürmesine araç olması diğer yandan toplumsal benliğin korunarak ve gelişerek sürdürülebilmesini sağlaması amaçlanmaktadır. Bunun sonucu olarak günümüzde daha uzun zaman alan; ama nitelikli bir eğitime ihtiyaç duyulmaktadır. Bir bütün olarak eğitim her alanda kaliteye, kullanışlılığa ve evrenselliğe ihtiyaç duymaktadır. Matematiğin bilimsel ve teknolojik gelişmelerdeki önemi dikkate alındığında; kaliteli, kullanışlı ve evrensel bir eğitim; matematiksiz düşünülemeyeceği için, matematik eğitiminin bütün eğitim sistemlerinde önemli bir yere ve ağırlığa sahip olması kaçınılmazdır.

Sürekli değişen, gelişen dünyada, matematiği anlayanlar ve yapabilenler; kendi geleceklerini şekillendirmek için önemli imkânlara ve seçeneklere sahip olacaktır.

Matematiksel yetkinlik, üretken bir geleceğin kapılarını açar. Matematiksel yetkinliğin eksikliği ise bu kapıları kapatır. Herkesin matematiği anlamaya ihtiyacı vardır. Bütün öğrenciler, matematiği derinlemesine ve anlaşılabilir biçimde öğrenebilmek için gerekli destek ve fırsatlara sahip olmalıdır (NTCM, 2000, s. 1). Bu nedenle, matematik formüller yığını bir ders olmaktan öteye taşınmalı ve öğrencilerin matematiği anlayarak, düşünerek deneyimlenebilecekleri ortamlar oluşturulmalıdır. Olkun ve Toluk (2006)'a göre ders kitaplarına bağlı olarak yapılan matematik, öğrencilerin matematiksel kavramları çevreleri ile bağdaştırmasına imkân vermediği için özellikle küçük yaşlardaki öğrenciler için matematik öğretiminde somut örneklerin kullanılması buna ek olarak da gerçek hayattan örneklerle, simgesel modellerle, resimlerle ve sözel ifadelerle desteklenmesi gerekmektedir. Bu şekilde öğrenciler kendi yaşantı, deneyimleri ile olayları kendi perspektiflerinden yorumlayabileceklerdir, bu sayede bilgilerinin kalıcılığını da sağlayabileceklerdir.

Hazırlanan yeni öğretim programlarında buna dikkat edilmeye başlanmıştır. Nitekim Milli Eğitim Bakanlığı (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005) öğretim kılavuzunda her öğrencinin farklı zekâ alanları ve öğrenme stillerine sahip olduğu, bu durum gözetilerek yapılacak öğretimlerle öğrencilerin daha iyi öğrenebileceği ifade edilmektedir.

Yukarıda görüldüğü üzere matematiğin dört işlemden ya da problem çözmeden çok daha farklı görevleri olduğu da kabul edilmektedir. Aynı zamanda her insanın kendine has bir karakteri ve öğrenme stili olduğunu göz önünde bulundurursak, bu görevlerin ve öğrenme stillerinin neler olduğu ile ilgili açıklama yapmamız gerekmektedir.

### 1.1.1. Matematik

Türk Dil Kurumunun "Güncel Türkçe Sözlüğü"nde matematiğin

> a. 1. Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı, riyaziye.
>
> 2. sf. Sayıya dayalı, mantıklı, ince hesaba bağlı: Eski yorumcular daha ileri gitmiş, evrenin yaratılmasında ve doğanın kurallarında bile matematik bir öz bulmuşlardır. -H. Taner.

şeklinde iki farklı tanımı yer almaktadır.

Türk Dil Kurumunun "Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü"nde ise matematik aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

> 1.Biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki bağıntıları mantık yoluyla inceleyen, aritmetik, cebir, geometri gibi dallara ayrılan bilim kolu.

2. Orta dereceli ve yüksekokullarda öğrencilere biçim, sayı ve çoklukların yapıları, özellikleri ve aralarındaki bağıntılar üzerinde uygulamaya dayalı olarak belli bilgi ve anlayışları kazandırmak amacıyla okutulan ders.

Karaçay (t.y)'a göre, insanoğlu var olduğu günden bu yana, matematik, yaşadığı evreni anlamak, doğaya hâkim olmak ve doğa olaylarını açıklamak için kullandığı bir araç olmuştur. Mevsimlerin nasıl oluştuğunu, ay ve güneş tutulmalarının ne zaman ve nerede olacağının hesaplanmasını, gök cisimlerinin hangi yörüngede nasıl hareket ettiği gibi pek çok olayı matematik sayesinde açıklayabilmektedir.

Yukarıdaki tanımlarda da görüldüğü üzere matematik gerçek dünyanın içerisinden çıkmaktadır. İnsanoğlunun sorun ya da problem olarak gördüğü ve çözmek istediği olayları analiz ederek ve anlayarak elde ettiği bilgiler pek çok olayda sınanarak geçerliliği ya da kullanışlılığı test edilmektedir. Bu nedenle matematik kendi içinde hep araştırma ve gelişme halindedir; matematiğin kendi içindeki keşfetme gibi temel özelliklerinden dolayı insanoğlu her gün yeni bir dünyayla karşılaşmakta ve onu keşfetmektedir.

Matematik sadece işlem yapmayı öğretmez. Öğrendiğimiz yeni bilgilerin ya da günlük hayatımızda karşılaştığımız pek çok olayın içindeki bağlantıları kavramayı, anlamayı, bağ kurmayı, akıl yürütmeyi, problem içeriyorsa bu sorunu çözme gibi pek çok üst düzey becerileri kazandırarak insana farklı bir yaşam biçimi sunan bir düşünme biçimi ve birtakım düşünme alışkanlıkları kazanmayı da sağlar. "Bir başka deyişle matematik, dünyayı anlama girişimlerimizde ve anlamadaki örüntüler, problem çözme ve mantıksal düşünme ile ilgili bir" (Özgen ve Bindak, 2008; Baki, 2001; Çalışkan, 2012, s. 13; Güven ve Karataş, 2003; Umay, 2003, s. 2) anlayıştır.

### 1.1.2. Geometri

Çevremizdeki her şeyin belli bir düzeni bulunmaktadır; matematik ve doğal olarak bilim sayesinde bu düzeni açıklayabiliyoruz. Olkun ve Toluk (2006, s. 7)'un da belirttiği gibi insanoğlu sayı ve şekillerle birlikte matematikteki temel kavramları ve ilişkileri de kullanarak matematiksel etkinliklerdeki olaylar dizgesini daha anlaşılır hale getirmeye çalışmaktadır.

Günlük hayatımızda bazı durumlarda karşılaştığımız problemler matematiğin bir alt dalı olan geometrinin çalışma alanına girer. Geometri terimi, geo (yer) ve metri (ölçü) sözcüklerinin bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur. Diğer bir deyişle geometri; dünyayı fiziksel özellikleri olan konum, şekil ve yer açısından inceleme imkânı sağlayan bilimdir

(Toluk ve Olkun, 2006, s. 98). Bu nedenle çocukların dünyanın fiziki özelliklerini görüp tanımaya başladıkları andan itibaren geometri öğretimleri başlamaktadır. Okul çağlarından itibaren de indüksiyonlu ve dedüksiyonlu bir sistem içinde ileri seviyede geometri bilgisine sahip olurlar (Yılmaz, Turgut ve Kabakçı, 2008)

Geometri, matematiğin diğer alanlarında yer alan ve günlük hayata ilişkin problemlerin çözümünde kullanılmasının yanı sıra; bilim, sanat gibi diğer disiplinlerde de kullanılan matematik öğretim programının önemli bir dalıdır (Duatepe ve Paksu, 2013).

Geometri eğitimi alan kişilerin olayları analiz ederken daha kolay çözümlemede bulunduğu, karşılaştığı problemleri çözerken daha sistemli, sabırlı ve dikkatli bir düşünme becerisine sahip olduğu, elde edilen verilerle ilgili araştırma yapıp gerekli genellemelerde bulunduğu, görsel ve sözel olarak düşüncelerini rahatlıkla ifade edebildikleri gözlenmektedir. Geometri üç boyutlu ya da uzamsal düşünme becerisi de kazandırdığı için çok karmaşık görünen olayları bile daha basit düzeye indirgeyebilmektedir.

Geometri öğretimiyle hedeflenen bu kazanımların öğrencilere verilebilmesi için, geometri öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve gelişim düzeylerine uygun olması gerekir. Öğrenciler araştırarak, deneyerek ve keşfederek geometriyi etkin bir şekilde öğrenme ihtiyacı içindedirler. Bu nedenle özellikle ilköğretim aşamasında geometri eğitimi öğrencilere zengin yaşantılarla verilmelidir (Kılıç, 2003, s. 42).

Geometrinin büyülü dünyasıyla tanışan öğrenciler daha fazla bilmeye, olayları arasındaki ilişkileri, nedenleri ve nasılları aramaya başlarlar. Bundan dolayı geometrinin merak uyandıran ve incelemeyi/keşfetmeyi teşvik eden bir şekilde sunulması öğrencinin öğrenme sürecini ve matematiğe karşı tavrını zenginleştirebilir. Öğrencilerin geometrideki problemleri tartışmaları, fikirlerini anlaşılır bir şekilde paylaşmaları ve sezgilerini destekleyen açık bir şekilde yapılandırılmış deliller geliştirmeleri teşvik edilerek iletişim becerilerinin geliştirilmesi ve kanıtın öneminin farkına varmaları sağlanabilir. Matematiğin öğrencinin ruhsal, ahlaki, sosyal ve kültürel gelişimine olan katkısı geometri aracılığıyla etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir (Jones, 2002, s. 125).

### 1.1.3. Matematik ve Geometri Müfredatı

"Cebirsiz geometri sağır, geometrisiz cebir is kördür." (Hestenes ve Sobczyk, 1987, s. xxi).

Özellikle son elli yılda ortaya çıkan teknolojik gelişimler ile sınırlar ve bilgiler üzerindeki tüm engeller yok olmuş ve insanlar istedikleri her tür bilgiye anında ulaşabilmeye başlamıştır. Bu da özellikle eğitim alanında ister istemez çeşitli değişimlere ve yeniliklere yol açmıştır. Bu yenilikler ve değişimler sadece bir toplum için değil tüm dünya üzerinde yaşayan tüm insanlar için etkili olmaktadır.

Devamlı değişen ve ilerleyen bu çağda her ülke, eğitim sistemini çağın gereklerine göre düzenlemektedir. Vatandaşlarını dünya vatandaşı boyutuna çıkarabilmek için eğitim sisteminde yapılan tüm değişimler ve düzenlemeler, kelebek etkisiyle bütün ülkelerin eğitim sisteminin etkilemekte ve ülkeler birbirlerine paralel öğretim programları düzenlemektedir. Tüm bu değişimlerde temel amaç düşünen, anlayarak öğrenen, bilgiyi üreten ve geliştiren, doğaya, çevreye ve kendine saygı duyan insanlar yetiştirmektir. Bu amaçlara ulaşmada matematik önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle matematik müfredatlarının yenilenmesini sağlamak, yenilikçi öğretim yöntemlerini ve değerlendirmeye teşvik etmek (Avrupa Komisyonu Eğitim Birliği [EACEA] P9 Eurydice, 2011) için ülkeler eğitim politikalarını gözden geçirmekte ve eğitim programlarında gerekli değişiklikleri yapmaktadır.

İnsanların düşünmesini sağlayan en önemli araçlardan biri matematiktir. İnsanı diğer canlılardan farklı kılan ve inanın en temel özelliği olan akıl sayesinde, insanoğlu tecrübe ettiği olaylardan sonuçlar çıkartabilmektedir. Ulaştığı sonuçlar sayesinde de karşılaştığı koşullara uygun olarak kendini yeniden düzenleyebilme yeteneğine sahip olmaktadır. Bu sebeple matematik eğitimi, eğitimdeki en önemli yapı taşlarından biri hatta en önemlisi olarak kabul edilmektedir. Matematik eğitimi; sayıları, işlemleri öğretmenin, günlük hayatta devamlı kullandığımız hesap yapma becerilerini kazandırmanın yanı sıra, zaman ilerledikçe biraz daha zorlaşan hayatlarımızda ayakta kalmamıza yardımcı olan düşünmeyi, olaylar arasındaki ilişkileri kurmayı, tahminlerde bulunma, akıl yürütme ve problem çözme gibi önemli destekleri sağlamaktadır (Umay, 2003, s. 234).

Matematik, hem yaşam alanımıza hem de zihnimize nüfuz eden örüntüleri anlamayı amaçlayan, yaşayan bir alandır. Matematik dili her ne kadar öğrenilmesi gereken kurallara dayalı olsa da, olguları matematik diliyle ifade edebilmek için kuralların ötesine geçmek

öğrencilerin isteklendirmesi için önemlidir. Bu dönüştürme işlemi hem müfredat içeriğinde hem de öğretim tarzında değişiklikler yapılmasını öngörür (Ediger ve Rao, 2007, s. 25).

Bu sebeple kişilerin günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözmede yardımcı olan akıl yürütme ve ilişkilendirme ile eleştirel düşünmeyi geliştiren neden sonuç ilişkileri üzerinde durulması gerekmektedir. Bunlar için gerekli olan kavramların, işlemlerin ve sistemlerin de düzgün ve doğru bir biçimde verilmesi matematik eğitiminin en önemli amacı olmak zorundadır.

1989 senesinde Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) 'nin yayımladığı "Okul Matematiği için Müfredat ve Değerlendirme Standartları (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)" kitabında, öğrencilerin matematik öğretimi ile ilgili sahip olacakları beş önemli hedef belirlemiştir, bu hedefler şöyledir:

1. Matematiğin önemini kavramak
2. Matematik yapma yeteneklerine güven duymak
3. Matematiksel problem çözen bireyler olmak
4. Matematiksel iletişimi öğrenmek
5. Matematiksel muhakeme yapmayı öğrenmelerini sağlamak

Matematik eğitiminin bu yukarıda bahsedilen amaçları doğrultusunda ülkemizde de Matematik dersi öğretim programları tekrar yapılandırılmıştır. Bu nedenle Talim Terbiye Kurulunun 2005 yılındaki Lise Matematik Öğretim Program ve kılavuzunda, insanlar matematik eğitimi sayesinde yaşadıkları dünyayı anlamlandırmaya yardım edecek bilgilere ve bu bilgilerle sahip olacağı beceri yetisine sahip olurlar. Böylece kişiler günlük deneyimlerini irdeleyip yorumlayabilirler, karşılaştıkları problemleri çözebilecekleri sistematik bir beceri kazanırlar. Matematik, insanlarda yaratıcı düşünmenin gelişimini sağlar; akıl yürütme becerilerini hızlandırır. 2013 yılında yapılandırılan yeni Ortaokullar için Matematik Öğretimi müfredatıyla aşağıdaki hedeflere yönelik

1. Matematikle ilgili kavramları anlayabilecek, bunların arasında bağıntıları kurabilecek, bunları günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecek,
2. Matematiğin tüm öğrenme alanlarında iyi ve üst düzey bir eğitim için gerekli olan m bilgi ve becerileri kazanabilecek,

3. Fikirlerini ve akıl yürütmelerini problem çözme sürecinde rahatlıkla ifade edebilecek,
4. Matematikle ilgili düşüncelerini mantıksal çerçevede açıklayabilecek ve bunu yaparken matematiğin dili ve terminolojisini doğru kullanabilecek,
5. Tahmin etme ve akıldan işlem yapabilme becerilerini etkili kullanabilecek,
6. Probleme uygun çözüm yolları geliştirebilecek ve bu yolları gündelik yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilecek,
7. Matematikle ilgili kavramları farklı şekillerde ifade edebilecek,
8. Matematikle ilgili pozitif davranış geliştirilebilecek, kendilerine güven duyabilecek,
9. Sistematik, titiz, sabırlı ve mesuliyetli olma özelliklerini geliştirebilecek,
10. Bilgiyi araştırmaya, üretmeye ve kullanmaya yönelik becerilerini geliştirebilecek öğrenciler yetiştirmek amaçlanmıştır.

Yeni programın genel amaçlarını incelediğimizde daha çok yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiğini ve kazanımlar ile bilişsel gelişimin daha ön planda olduğunu görmekteyiz. İlk amaçta yer alan "diğer disiplinler" ifadesiyle matematiğin diğer disiplinlere de katkısının kaçınılmaz olduğu ve bütün disiplinlerle matematik arasındaki ilişki rahatlıkla anlaşılmaktadır. Aynı zamanda en son amacın önceki amaçların doğal bir sonucu olduğunu söyleyebiliriz.

Avrupa Komisyonu tarafından 2011 yılında hazırlanan "Avrupa'da Matematik Eğitimi: Temel Zorluklar ve Ulusal Politikalar" Raporunda, belli bir grup ülkenin (bu ülkeler arasında Türkiye de bulunmakta) öğrencilerin kişisel gelişimlerine ve bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarına yönelik ihtiyaçtan dolayı eğitim müfredatlarında güncellemeye ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir. Bu güncellemelere bakıldığında birçok ülkede matematik müfredatının sınırlandırıldığını ve problem çözme becerilerinin matematik ilkelerinin kullanılmasıyla geliştirileceği tümleşik bir sistem haline getirildiğini görmekteyiz. Pek çok Avrupa ülkesinde "yeni müfredat, müfredatlar arası bağlantılara ve matematiğin felsefe, fen bilgisi ve teknoloji ile etkileşimine daha çok odaklanmıştır. Matematiğin konu içeriğinin ve becerilerinin, diğer dersleri öğrenmek için temel vazifesi gördüğü fikri de daha yaygın hale gelmektedir "(EACEA P9 Eurydice, 2011, s. 30).

Yukarıdaki raporda da matematiğin önemini, diğer derslere ve hayata katkılarını net olarak görmekteyiz. Tabi ki bu katkıları sağlamak için tüm dünyada ve ülkemizde matematiğin öğrenme alanlarında düzenleme ve değişiklikler yapılmıştır.

Bu öğrenme alanlarını teker teker incelediğimizde Avrupa Komisyonu Eğitim Birliği (EACEA) nin dört, Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM), Ulusal Eğitimsel Gelişimi Değerlendirme Birimi (Ulusal Eğitimsel Gelişimi Değerlendirme Birimi [NAEP]) ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)' nın beş tane öğrenme alanı olduğunu görmekteyiz.

Bunlara sırasıyla inceleyecek olursak

Avrupa Komisyonu Eğitim Birliği ( EACEA,2011 s:38-39) nin matematik öğrenme alanları

1. Sayılar
2. Geometri
3. Cebir
4. Veri ve Şans

Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) nin matematik öğrenme alanları

1. Sayılar ve İşlemler
2. Cebir
3. Geometri
4. Ölçme
5. Veri analizi ve Olasılık

Ulusal Eğitimsel Gelişimi Değerlendirme Birimi (NAEP,2015) e göre matematik öğrenme alanları:

1. Sayılar, Özellikleri ve Yöntemler
2. Ölçme
3. Geometri ve Uzamsal Anlayış
4. Veri analizi, İstatistik ve Olasılık
5. Cebir

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB,2013) na göre matematik öğrenme alanları:

1. Sayılar ve İşlemler
2. Cebir
3. Geometri ve Ölçme

4. Veri işleme
5. Olasılık

Bu öğretim alanlarını incelediğimizde öğrenme alanlarında büyük ortaklıkların olduğu ve eğitim hususunda tüm ülkelerin ortak bir dili konuşmaya çalıştığını söylemek mümkündür.

Yukarıda yer alan öğretim alanlarında geometrinin, matematiğin alt dalı olarak mutlak surette yer aldığını görmekteyiz. Geometri öğrenimiyle çocuklar; etraflarındaki fiziksel dünyayı görmeye, anlamaya ve bilmeye başlamaktadır. Tümevarımlı ve tümdengelimli sistem içinde de üst düzey geometriksel düşünmeye devam ederler (Ubuz, 1999)

Dünyamızı betimlemek ve tanımlamak için geometriyi kullanmaktayız. Geometriyi anlamanın temelinde ise çevremizdeki nesneleri hissetmeyle gelişen uzamsal duygunun gelişimi yer almaktadır (Günhan ve Başer, 2007). Matematikteki soyut kavramları görsel hale getirmek grafikler, diyagramlar, resimler, geometrik şekiller ya da modeller gibi bazı araçlar kullanılmaktadır. Bu araçlar sayesinde insanlar soyut kavramlar ile somut kavramlar arasında ilişki kurabilmektedirler (Konyalıoğlu, 2003). Bu ilişkiyi sağlayacak olan en temel disiplin alanı ise geometridir (Karaaslan, Karaaslan ve Delice, 2012).

NTCM'nin 2000 yılında yayımladığı "Okul Matematiği için Prensipler ve Standartları" kitabının, geometrinin içerikle ilgili standartları kısmında okullar, öğrencilerin geometrik teoremleri ispat ettikleri yer olarak tanımlanmakta ve geometri öğrencilerin gelişmesi için matematiğin doğal alanı olarak tanımlanmaktadır.

Geometri, matematiğin teoremleri hatırlamak, kanıtları anlamak, hipotezler üretmek, gerçekliği algılamak ve genel iç görüler sağlayabilmek için görsel sezgiyi (duyularımız içerisinde en baskın olanı) kullanan dallarından oluşur. Bunlar, matematiğin ve fen bilimlerinin diğer dalları için gereken (fakat bu dallar tarafından öğretilmeyen) devredilebilir becerilerdir (Jones, 2002).

Geometriden beklenen tüm bu yararların öğrencilere kazandırılabilmesi için, geometri öğretiminin öğrencilerin öğrenme ve gelişim düzeylerine uygun olması gerekir. Öğrencilerin geometriyi etkin bir şekilde öğrenebilmesi için araştırmaya, tecrübe etmeye ve keşfetmeye ihtiyaçları vardır. Bu nedenle özellikle ilköğretim aşamasında geometri eğitimi öğrencilere zengin yaşantılarla verilmelidir (Kılıç, 2003).

Geometriyi öğrencilere bir düzlem veya katı şekillerle ilişkili özellikler hakkında bilgi vererek, bu özellikleri öğrenmeleri ve sonra da gerçekleri öğrenip öğrenmediklerini gösteren egzersizleri yapmaları istenerek öğretme eğilimi olabilir. Fakat bu tür bir

yaklaşım, öğrencileri mantıklı bağlantılar kurmaya ve bunların mantığını açıklamaya teşvik etme anlamında çok az çaba gösterildiği anlamına gelebilir. Öğrencilerin geometri ile ilgili gerçekler hakkında iyi bir bilgileri olmasının yanında uzamsal düşünme ve geometrik sezgi geliştirmeleri de isteniyorsa farklı yaklaşımlar kullanmak yararlı olacaktır. Örneğin bazı gerçekler gayri resmî bir şekilde tanıtılabilir, bazıları ise çıkarımsal olarak geliştirilebilir veya keşfetme yoluyla bulunabilir (Jones, 2002).

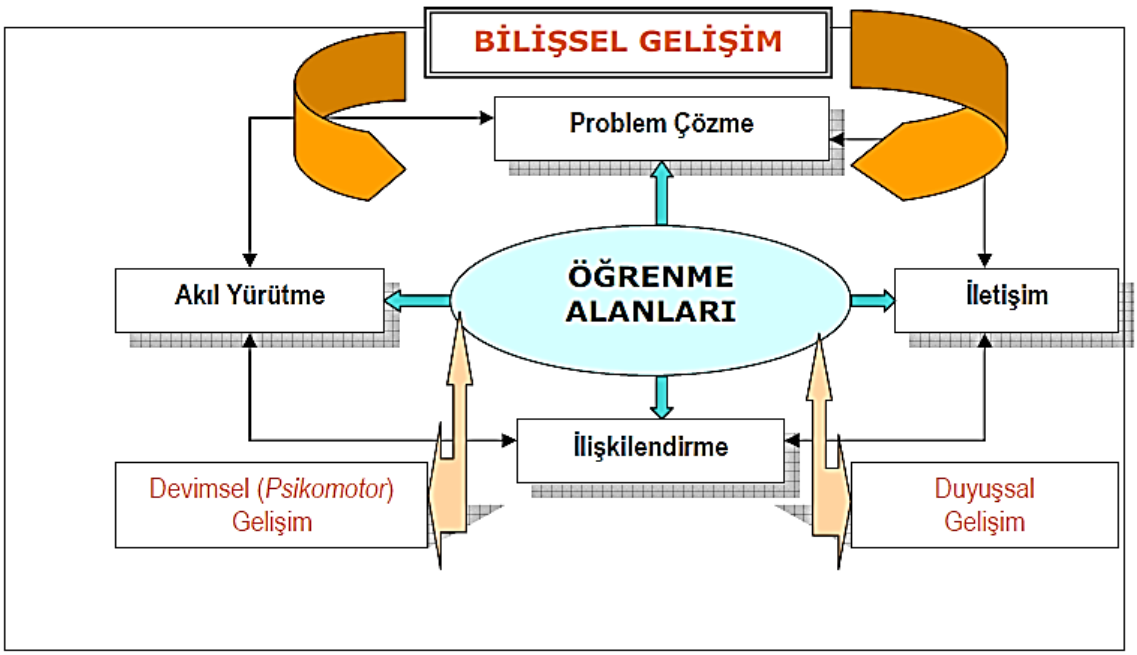
Bu zengin yaşantılar bilişsel gelişim ya da beceriler ile mümkün olmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013, s. 3 ) na göre öğrencilerin matematiği etkin öğrenmesi ve kullanması için bazı temel becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu beceriler şöyle sıralanmaktadır:

- Problem Çözme
- Matematiksel Süreç Becerileri
  - ➢ İletişim
  - ➢ Akıl Yürütme
  - ➢ İlişkilendirme
- Duyuşsal Beceriler
- Psikomotor Beceriler
- Bilgi ve İletişim Teknolojileri

### 1.1.4. Bilişsel Beceriler

Bütün öğrenme alanlarında yer alan problem çözme, akıl yürütme (usa vurma, muhakeme) , iletişim ve ilişkilendirme, öğretim programı yapılandırılmasında kullanılan temel yapı öğeleridir. Örneğin, iletişim öğesiyle matematiğin kendine özgü dilinin, yani terim, terminoloji, işaret ve sembollerin açık ve net olarak sözlü ve yazılı ifadelerde kullanılmasının önemi belirtilmektedir. İlişkilendirme ile yalnızca matematiğin alt-öğrenme alanını oluşturan belli disiplinler ile diğer disiplinlerin (Türkçe, Sosyal Bilgiler, Fen Bilgisi vb.) matematik konularıyla bağlantısının kurulması; ayrıca hem iş hem de günlük hayatta kullanılan, kullanma biçimleri hakkında öğrencilerin bilgilendirilmesi anlaşılmalıdır (Ersoy, 2006)

Aşağıda yer alan görselde (Şekil 1) bu becerilerin birbirine etkisi açıkça görülmektedir.




*Şekil 1.* Matematik öğretim programının geliştirilmesinde kavramsal yapılandırma.

"*İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yenilikler-I: Amaç,İçerik ve Kazanımlar",* Ersoy,Y., 2006, http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/v5s1m4.PDF sayfasından erişilmiştir.

Bu bilişsel beceriler aynı matematik öğrenim alanlarında olduğu gibi diğer ülkelerde de aynı sayılmaktadır. Bu becerilerin ortak olduğu uluslararası sınavların (TIMMS ve PISA) ve NCTM, NAEP, EACEA raporlarında da dile getirilmektedir.

Bireyselleştirilmiş öğrenme yaklaşımları (EACEA,2011) ve kişisel gelişim ihtiyaçlarını karşılamak (EACEA,2011) için bahsedilen bu değişikliklerin sonucunda, öğrencilere problem çözme temelli öğrenme ortamları (MEB,2013) oluşturulması ve öğrencilerin bunlardan yararlandırılması ilkesi benimsenmiştir.

#### *1.1.4.1. Problem Çözme*

İnsanlar hayatları boyunca pek çok problemle karşılaşırlar ve yaşantılarını tanzim etmek için bu problemleri çözme ihtiyacı duyarlar. Bu nedenle hem toplum hem de bireyler karşılaştıkları problemleri çözebilme yeteneğine sahip olmalıdır. Mantıklı ve doğru çözümler için kullanılan araçlar bilimsel yöntem ve tekniklere dayanmalıdır. İçinde bulunduğumuz yüzyılın problem çözme çağı olması nedeniyle insanoğlu çevresindeki

problemleri çözerek, bilim ve teknoloji alanlarında pozitif yönde gelişmeler kaydetmiştir (Ünsal ve Ergim, 2011).

Son zamanlarda problem çözme becerisi sadece matematikte değil matematiğin uygulamalarının bulunduğu fizik, kimya, teknoloji ve diğer disiplinlerin de en temel unsurudur. Bugünün karmaşık dünyasında, daha donanımlı insanların yetiştirilmesinde problem çözme çok önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle problem çözmeyi bilen ve bu konuda kendisini devamlı olarak geliştiren öğrencilerin sayılarının arttırılması sağlanmalıdır (Bingham, 1998). Bunun için problem çözme sürecinin işleyişi ile ilgili tüm bilgilerin her sınıf seviyesinde işlenen matematik dersinde verilmesi oldukça önemlidir. Problem çözme sadece matematik dersinde kullanılmayan, kişilerdeki sınayıcı düşünmeyi, kreatif ve yansıtıcı düşünmeyi, çözümleme ve sentezleme gibi üst düzey becerilerinin kullanımını gerektiren bilimsel bir yöntemdir (Soylu ve Soylu, 2006).

Öğrencilerin matematik dersini sadece sınavlarda sorulan problemleri çözmek için öğrenilen bir ders olarak görmesinin önüne geçilmelidir. Matematiğin çevremizi anlamlandırdığının, akıl yürütme becerilerimizin geliştirdiğinin, karşılaştığımız problemlerimizde eleştirel, analitik ve çok boyutlu düşünme sağladığının öğrenciler tarafından anlaşılması sağlanmalıdır (Çetin, 2009).

Matematik öğretimiyle kazanılan problem çözme becerisiyle kişi, öğrendiği konuya uygun strateji ve kuralları geliştirir bunun yanı sıra bir formül elde etmek için kullanılan düşünme yolları ile yaklaşımlarını da geliştirir. Öğrencilere çeşitli problem durumları verilerek, öğrencilerin bu problemler için yeni çözüm yolları oluşturması sağlanır. Bu sayede öğrenci karşılaşacağı yeni tür problemler için çözüm yolları geliştirir. Bu şekildeki matematik öğretimi ile öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgileri bir araya getirip kaynaştırması da sağlanır.

Okuldaki matematik eğitimi ile çocukların gerçek hayat durumlarındaki matematiği algılayabilmelerini, onu somut nesneler ve resimlerle ifade edebilmelerini ve nihayet onu zamanı geldikçe sembolik dile aktarabilmelerini, bir yandan da her zaman bu bilgileri sözel dili kullanarak açıklayabilmelerini sağlamaya çalışır (Olkun ve Toluk, 2006, s. 10).

Problem çözme; zaman, emek ve alıştırma isteyen devamlı olarak geliştirilmesi gereken süreçtir. Ayrıca yaratıcı düşünme ile zekâyı, iradeyi, araştırmayı ve hisleri içeren çok yönlü bir bileşendir (Çinko, 2004; Çınar, 2013, s. 2).

Problemin çözümü için gerekli stratejilerin planlanması problem çözme süreci için en önemli kısmı oluşturmaktadır. Çözüme ulaşmak için yapılması gereken ilk şey problemin çok iyi anlaşılmış olması, ardından problemin çözümü için uygun stratejinin belirlenmesi gerekmektedir. Bazı problemlerin çözümü için birden fazla stratejiye ihtiyaç duyulabilirken, bir strateji ile birden fazla problem de çözülebilir ( Akay, 2006; Çınar, 2013, s.2).

Yenilenen programda problem çözme, matematik derslerinin ve etkinliklerinin en önemli hatta temel öğesi olarak belirlenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımla yakından bağlantılı olan bu yöntemlerin çocuğun ilgi ve yaşantılarına yönelik olarak problem çözme ihtiyacı duyduğu kazanımlara yönelik problemler oluşturması gerekmekte ve öğrencinin bu problemleri çözerken programın hedefleri olan kazanımları edinmesi öngörülmektedir. Problem çözme sürecinde, öğrenciye problemin çözüm yolları doğrudan verilmemeli, öğrencilerin çözüm yollarını düşünmesi ve uygulamaları için gerekli mekân ve zaman sağlanmalıdır (Çalışkan, 2012, s. 13).

MEB (2013, s. 4)'na göre "Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalarda; (1) problemi anlama,(2) çözümü planlama, (3) planı uygulama, (4) çözümün doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme ve (5) çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma süreçleri gözetilmelidir. Bu süreçlere yönelik beklenen göstergelerden bazıları aşağıda sıralanmıştır":

- Verilenleri ve istenenleri belirleme
- Eksik, fazla ve gerekli bilgileri belirleme
- Problemi alt problemlere (parçalara) ayırma
- Problemi kendi cümleleriyle ifade etme
- Problemde anlatılmak istenen olay ve ilişkilerle ilgili sözel, sembolik, tablo veya grafik yoluyla gösterimleri açıklama ve ilişkilendirme
- Verilen ilişkileri belirleyerek hipotez oluşturma
- Problemin çözümüne yönelik bir stratejinin uygunluğunu değerlendirme
- Çözüme yönelik bir stratejinin gerektirdiği işlem ve algoritmaları yürütme
- Sonucu tahmin etme
- Problemin çözüm sürecinde elde edilen nihai ve ara sonuçların doğru ve anlamlı (örneğin insan sayısı 6,5 olamaz) olup olmadığını gerekçeleriyle açıklama
- Problemin farklı çözüm yollarını değerlendirme
- Problemin çözümünden yola çıkarak benzer diğer problemlerin çözümü için fikir ve strateji üretme
- Problemin çözüm sürecini ve çözümünü genelleme
- Eldeki bilgilere uygun gerçekçi problemler oluşturma" (MEB, 2013, s:4)

Dewey'e göre kişiyi tedirgin eden kuşku veya belirsizlikten doğan durumlar problemin oluşmasını sağlar (Ünsal ve Ergin, 2011). Öğretim yöntemi olarak problem çözme modelinde izlenecek aşamalar aşağıda belirtilmiştir:

- Bir problemin var olduğunun anlaşılması, kişiyi zorlaması ve rahatsız etmesi aynı zamanda kişide probleme karşı kuşku ve ilgi uyandırması. Böylece kişi, hedefini belirlemek için problemi basit ve anlaşılır bir hale getirerek problemi tanımlayabilir.
- Kişi, problemle ilgili deneyimlerini kullanmaya başlar; problemle ilgili gerekli bilgileri araştırır, probleme yönelik benzer problemlerle ilgili daha önce yapılmış çözümleri inceler ve kurduğu varsayımları formülleştirebilmek için gerekli fikirleri ve yaklaşımları problemin yarattığı yeni durum için kullanmaya başlar.
- Kişi; bulabildiği tüm çözüm yollarını, kurulan varsayımların ve kullandığı formüllerin problemin çözümü için yeterli olup olmadığını sınamaya başlar,
- Kişi, bir önceki basamakta kullandığı sınamaların kendisini doğru çözüme götürdüğünü anlarsa, hipotezi doğrulandığı için elde ettiği genellemeyi kendi bilgi hazinesine ekler
- Çözümün değerlendirilmesi; birey çözümünü genelleştirir. Birey elde ettiği delillerden yola çıkarak bir sonuca varır ve elde ettiği sonuçları benzer problemlerin başka durumlarında da uygulamaya çalışır. Eğer ki bu sınama kişiyi doğru çözüme ulaştırmazsa, kişi devam eden problem durumu için yeni çözüm yollarını araştırıp seçtiği diğer varsayımları dener.

Yukarıdaki aşamalarda da görüldüğü üzere problem çözme matematiksel süreç becerileriyle iç içe geçmiştir. Her ikisi de birbirlerine doğrudan etki etmektedir.

#### *1.1.4.2. Matematiksel Süreç Becerileri*

Moralı, Uğurel, Türnüklü ve Yeşildere (2006)'nin belirttiği üzere matematik öğrenilmiş bilgiler ile bu bilgilerden edinilmiş becerilerin sadece birbiri üzerine eklenmesiyle değil aynı zamanda iç içe geçmiş sarmal bir yapıya sahip bir bilim dalıdır.

Umay (2003, s. 234)'e göre de matematik kişilerin, sayıları ve işlemleri öğrenmesine ek olarak olaylar arasındaki ilişkileri bulmaya, muhakeme etme, problem çözme, tahmin etme gibi becerileri de kazandırır. Tüm bu özellikleri ve kendine has bir dili olması sayesinde matematik günlük hayata ve özellikle fen bilimleri başta olmak üzere diğer disiplinlere de etki etmektedir.

Matematiksel süreç becerileri; matematiği ve matematiğin etki ettiği diğer disiplinlerdeki problemler üzerinde düşünmeyi, yorumlamayı, muhakeme etmeyi, ilişkilendirmeyi ve

bulunan sonuçları formülize etmeyi diğer bir deyişle ifade etmeyi sağlar. Bu beceriler öğrencilerden bilim adamına kadar tüm insanlar için gereken becerilerdir. Bilimin içindeki düşünce ve araştırmanın temelini de bu beceriler sağlamaktadır (Lind, 1998, s. 1).

Matematiksel süreç becerilerini, sadece matematikte değil doğrudan etki ettiği fen bilimleri içinde de görebilmekteyiz. Matematiksel süreç becerilerinde yer alan tahmin yapma, gözlem yapma, ölçüm yapma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma, iletişim kurma, sınıflama ve sonuç çıkarma aynı zamanda temel bilimsel süreçlerde de yer almaktadır. Okey 'den aktaran Temiz (2001) 'e göre "Bu beceriler, daha karmaşık beceriler olan bütünleştirilmiş süreç becerilerini (değişkenleri değiştirmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, operasyonel tanımlama yapmak ve deney yapmak) öğrenmeye temel oluşturur".

NCTM (2000) raporuna göre "Matematiksel süreç becerileri; öğrencilerin bilgiyi kavraması, ilişkilendirmesi, usa vurması ve problem çözmesi gibi sahip olması istenen yetenekler ile öğrencilerin bilgiyi kazanması, bu kazandığı ya da öğrendiği bilgileri yeni durumlara adapte etmesi ve matematiksel iletişim kurma becerilerinin de çıkarılması için gerekmektedir".

Matematiksel süreç becerileriyle birey, önceden öğrenmiş olduğu matematik ve diğer disiplinlerdeki bilgi ve kavramları kullanarak tahmin etme, genelleme, muhakeme etme, ilişkilendirmelerle yeni bir bilgi ya da kavrama ulaşır.

#### *1.1.4.2.1. İletişim*

MEB'e (2013, s. 4) göre iletişim;

> Matematik, kavramları arasında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir. Öğrencilerin matematiğin dilini doğru ve etkili bir şekilde kullanabilmesi amaçlanmalıdır. Matematiksel iletişimde soyut sembolik ifadelerin yanı sıra, sözlü anlatımdan, yazılı ve görsel ifadelerden ve gerektiğinde modellerden de yararlanmak büyük önem taşımaktadır. Matematik hakkında yazma, okuma, konuşma ve dinleme, iletişim becerilerini geliştirirken aynı zamanda öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına da yardımcı olur. Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini açıklayabilecekleri, tartışabilecekleri ve yazı ile anlatabilecekleri sınıf ortamları oluşturmalı ve öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilmeleri için uygun sorgulamalarda bulunmalıdır.

İletişim matematik ve diğer disiplinlerde yer alan pek çok bilginin daha anlamlı hale gelmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Öğrenci iletişim aracı olarak kullanacağı sembolleri, ifadeleri yazı aracılığı ile idare etme olanağına sahiptir. Özellikle duygu ve düşüncelerini sözlü ya da yazılı bir biçimde rahatlıkla ifade edebilen kişilerin o derse karşı tutumlarının da artacağını söyleyebiliriz.

MEB'in 2013 yılında hazırladığı ortaokullar öğretim programında bu beceri gelişimine önem vermekle birlikte bu konuda dikkate alınması gereken göstergeleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- "Matematiğin kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark etmenin
- Matematiğin sembol ve terimlerini etkili ve doğru kullanma
- Matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanma
- Somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri ifade etme
- Matematiksel düşünceleri sözlü ve yazılı ifade etme
- Günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle; matematiksel dili, günlük dil ve sembollerle ilişkilendirme
- Matematiksel düşüncelerin doğruluğunu ve anlamını yorumlama" (MEB,2013,s:5)

Öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmenin yollarından biri matematiksel yazı yazmalarına olanak sağlamaktır. Öğrencilere bir problemi nasıl çözdükleri, verilen kuralın onlar için ne anlama geldiği, bir işlemin gidiş yolu ve mantığı ile ilgili açıklayıcı yazılar yazdırılması öğrencilerin matematiksel düşünmesini sağlayacak ve bu düşüncelerini matematiksel dille ifade etmelerine olanak verecektir. Öğrencilerin; matematik ile ilgili konuşma, tartışma ve yazma eylemleri iletişim becerilerini geliştirir, matematiksel kavramları daha iyi öğrenmelerini sağlar (Çalışkan, 2012, s. 13).

Öğrenciler; matematik sınavlarında, ödevlerde, not almada, matematik derslerinde yaptıkları hesaplama yapma gibi sıradan günlük aktivitelerinde kalem ve kâğıt kullanmaktadırlar. Ama öğrenciler yazmayı başlıca hesaplama düşünceleri yerine hesaplama becerilerinde kullanmaktadırlar. Matematiksel yazım, dil ile matematiksel algoritmayı birleştirilecek olursa çok güçlü bir öğrenme aracı olarak karşımıza çıkar (Poh ve Sam, 2016).

#### *1.1.4.2.2. Muhakeme Etme (Uslama, Akıl Yürütme)*

Araştırmak ve sorgulamak matematik öğretiminin en önemli hedeflerindendir. Kişi kafasındaki sorulara mantıklı cevaplar bulana kadar neden ve niçin sorularını sorar, bu da kişilerdeki muhakeme gelişimini sağlar. Muhakeme olayların sonuçlarından, hükümlerinden, yaşanılan her şeyden bir sonuç çıkarma işlemidir. Bu çıkarılan sonuçları bir kurala ya da kalıba bağlayarak bundan emin olmaktır. Bu sebeple, akıl yürütme hem matematiksel hem de temel bir yetenek olmaktadır (Altıparmak ve Öziş, 2005).

Matematiğin temellerinden biri olan muhakemeyi Umay (2003, s. 234) şu şekilde ifade etmektedir: "…bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir. Bir konuda muhakeme yapabilenler, o konuda yeterli düzeyde bilgi sahibidir ve yeni karşılaştığı durumu tüm boyutları ile inceler, keşfeder, mantıklı tahminlerde, varsayımlarda bulunur, düşüncelerini gerekçelendirir, bazı sonuçlara ulaşır, ulaştığı sonucu açıklayabilir ve savunabilir".

Matematiksel muhakeme, her insan için farklı işleyen bir düşünme stratejisidir. Bu nedenle düşünmenin nasıl olacağı ile ilgili yönergeleri yoktur, düşünme karşılaşılan her olayda ya da problemde farklı bir biçimde gelişir. Düşünme stratejisinin gelişebilmesi için kişilere düşünebilecekleri ortamlar oluşturmak gerekir ki kişiler kendilerine uygun muhakeme biçimleri, düşünme ve çözüm yolları bulabilsin.

Matematiksel muhakeme, öğrencilerin düşüncelerini çekinmeden ifade edebilecekleri sınıflarda ortamlarda gelişebilir. Öğrenciler kendi düşüncelerini rahatlıkla söyleyebilecekleri ve savunabilecekleri, eleştirilerden ya da tepkilerden rahatsızlık duymayacakları, savundukları ya da söyledikleri düşüncelerdeki eksiklikleri rahatlıkla fark edebilecekleri, aynı zamanda başkalarının fikirlerini de rahatlıkla ve özgürce eleştirebilecekleri ve karşılıklı saygı duyulan zengin ve farklı deneyimlerin olduğu ortama, rehbere ihtiyaç duymaktadır (NCTM, 2000).

Liu'dan aktaran Bukova (2006, s. 7) matematiksel düşünmeyi "tahmin edebilme, tümevarım, tümdengelim, betimleme, genelleme, örnekleme, biçimsel ve biçimsel olmayan usa vurma, doğrulama ve benzeri karmaşık süreçlerin birleşim kümesi olarak" tanımlamaktadır.

Matematik akıl yürütme ile birlikte eski ve yeni bilgilerin harmanlandığı, olayların içeriğinin sorgulanarak, neyin niçin yapıldığının bilinerek kalıcı, etkileyici, gelişmeye açık ve evrensel bir matematiğin var olması sağlanır. Bu şekilde uygulanan matematiksel akıl yürütme ile, matematiksel bilginin devamlılığı ve çok yönlülüğü sağlanmış olur.

Yeni matematik programı içerisinde matematik eğitimin en temel amaçlarından biri de öğrencilerin kendi başlarına matematiksel işlemleri yapabileceklerine inanmaları ve kendi başarı düzeyleri üzerinde kontrol sahibi olduklarına inanmalarıdır. Bu hedefle, öğrencilerin akıl yürütme, fikirlerini rahatlıkla ifade edip savunma konularında özgüvenleri gelişir. Bu şekilde yapılan matematik dersleri ile matematik formül ve kurallar yığını olmaktan, belli tarz soruları içeren ders olma etiketinden kurtarılarak keyifli, anlamlı ve mantıklı bir hale

dönüştürülebilir. Matematiksel akıl yürütmenin yer aldığı ve önemsendiği eğitim ortamında matematiksel süreç becerileri de bu durumlara paralel olarak gelişir (Çalışkan, 2012, s. 13).

Öğrenciler; hem günlük hayatta karşılaştıkları olaylarda hem de derslerde sahip oldukları ya da öğrendikleri akıl yürütme becerilerini kullanarak matematiksel aktiviteler inşa edip bunlar arasında bağlantılar kurabilirler. Bu günlük matematiksel aktiviteler içinde muhakeme aktivitelerini Edwards (1997, s. 190-193) beş gruba ayırmaktadır. Bunlar

1. Örüntüleri fark etmek ve inşa etmek
2. Örüntüleri tanımlamak
3. Tahmin etmek
4. Tümevarımsal düşünmek
5. Tümdengelimsel düşünmektir.

> "Akıl yürütme (muhakeme), eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç(semboller, tanımlar, ilişkiler vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci olarak tanımlanabilir. Akıl yürütme becerisinin okul ve okul dışı hayatı kolaylaştırmadaki etkisi dikkate alındığında matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için uygun ortamlar hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (MEB, 2013, s. 5)".

#### *1.1.4.2.3. İlişkilendirme*

İnsanların pek çoğu matematiği işlemler, kurallar, formüllerden oluşan, garip ve ne anlama geldiği belli olmayan sembollerle dolu, şekillerin grafiklerin yer aldığı bir ders olarak düşünmektedir. Hâlbuki matematik bir sistemdir; anlam bütünlüğüne sahip, içinde düzeni ve disiplini barındıran bir ilişkiler ağıdır. Matematik diğer disiplinlerin gerçek dünya ile olan ilişkilerinde kendilerini ifade etmelerine yardım eder. Bu ilişkiler ile matematik diğer disiplinlerin günlük hayattaki dili, vücudu olabilmektedir. Bu sayede bütün her şeyin birbirleri ile bağlantılı olduğu aslında farklı diye nitelendirdiğimiz şeylerin gerçekte birbiriyle ne kadar ilişkili olduğu görülebilmektedir. Bu nedenle matematiksel kavramları kendi içinde ve diğer disiplinlerle birlikte günlük hayatla da ilişkilendirmeye çalışılmak gerekir. Bu şekilde oluşturulan sınıf ortamları öğrencilerin matematiği ve onun temelinde yatan felsefeleri daha iyi anlamalarını sağlayacaktır.

Özgen'e (2002, s. 2002) göre "Öğrenme, bağlantı kurma yani ilişkilendirme süreci ile başlar. Yani yeni bir konunun, ön öğrenmeler ile ya da diğer disiplinlerdeki ve günlük yaşamdaki uygulamalar ile ilişkilendirmenin öğrenmeye başlanması istenir. İlişkilendirme

yalnızca öğrenme sürecinin başında yoktur. Öğrenme sürecinin tüm aşamalarında olduğu söylenebilir."

Bosse (2003) de matematikteki ilişkilendirme sayesinde öğrencilerin pek çok fikri akıllarında tutmaya ve kullanmaya çalışacaklarını, ayrıca ilişkilendirme ile matematik öğreniminin daha güçlü hale geleceğini belirtmiştir.

Öğrencilerin; matematiğin günlük hayattaki yerini, önemini ve faydalarını fark edebilmesi için, öğrendikleri kavramları ve becerileri okul içi ve okul dışı yaşantıları ile ilişkilendirilebilmesi ve değişik durumlara uygulayabilmesi gereklidir. Yeni programda, öğrencilerin matematiksel kavramları her çeşit öğrenme ortamında uygulayabilmesi ve bu farklı durumları birbirleri ile ilişkilendirebilmesi durumda olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencilere matematiksel kavramların öğretimi ve matematiksel becerilerin kazandırılması bir süreç içinde gerçekleşmelidir. Öğretilen bir matematik konusunun, matematiğin alt öğrenme alanlarının yanında diğer derslerle ilişkileri de öğrencilere kavratılmalı ve öğrencilerin bu konularla ilgili araştırma yapmaları teşvik edilmelidir. Bunların yanı sıra öğrencilerden, kavramlarla kurallar arasında kıyaslama yapmaları istenmeli, öğrencilere problem çözümlerinde soyut ve somut ifadelerle ilgili ilişkilendirme yapmaları da öğretilmelidir (Çalışkan, 2012, s.13).

Tüm bu matematiksel süreç becerileri, geometrik düşünme için de faydalıdır. Zihnin geometrik alışkanlıkları bulunmaktadır. Çünkü geometri bizim çevremizi algılamamızı sağladığı için, bize şekiller arasındaki ilişkileri muhakeme etme ve araştırma, geometrik şekillerle düşünme ve muhakeme gibi beceriler kazandırmaktadır. İlişkilendirmeyle geometrik fikirleri anlayabilir, tanımlayabilir ve genelleyebiliriz.

### 1.1.5. Stil

Stenberg ve Zhang (2001)'e göre stil psikolojik temellere sahip olan ve bireyin bir şey yapmak için tercih ettiği kişisel yol olarak tanımlanmaktadır.

Coco Chanel'in "Moda geçer, Stil kalır." ifadesindeki gibi stil kişinin özellikleridir. Bu özelliklerin yanında kişinin konuşması, yazması, çalışması, yemek yemesi, giyinmesi, uyuması gibi pek çok özelliği de sayabiliriz. Fer (2005)'e göre stil "Bireyin yeteneklerini kullanmadaki tercihi; bilgi ve becerisini uygularken kullanmayı tercih ettiği yoldur". Stenberg ve Zhang'a (2001) göre üç tane stil bulunmaktadır:

- Öğrenme Stilleri,
- Düşünme Stilleri
- Bilişsel Stiller

#### *1.1.5.1. Öğrenme Stilleri*

Öğrenme, bireyde yaşantı sonucu meydana gelen kalıcı izli davranış değişikliği olarak tanımlanmaktadır. Burada en önemli olan kalıcı bir davranış değişimidir.

Bir kişinin öğrenme stilini o kişinin en iyi öğrendiği yol belirler. Öğrenciler farklı şekillerde öğrenirler. Bilgiyi alma ve işleme koyma şekillerinde karakteristik olarak farklı güçlü yönlere ve tercihlere sahiptirler. Bazı öğrenciler somut bilgilere, verilere ve algoritmalara odaklanmaya eğilimli iken bazıları teoriler ve matematik modellerle daha rahat hissederler. Bazı öğrenciler, bilginin resimler, şemalar ve tablolar gibi görsel şekillerine güçlü tepkiler verirken, bazıları yazılı ve sözlü açıklamalar gibi sözel biçimlerinden daha çok şey alırlar. Bazı öğrenciler aktif ve interaktif olarak öğrenirken bazıları, daha içe dönük ve bireysel olarak öğrenmeyi tercih ederler (Felder, 1996).

Öğrenme stilleriyle ilgili pek çok yaklaşım ve tanım bulunmakla beraber öğrenme stili; olayların algılanmasını, bilginin depolanmasını, geçmiş yaşantıları, çevresel etkiyi ve kalıtımsal özellikleri içeren çok boyutlu bir kavramdır. Çok boyutlu olması nedeniyle öğrenme stilleri farklı bakış açılarıyla ele alınmalıdır (Gencel, 2006).

Gregorc (1984) de öğrenme stilini, "bireyin nasıl öğrendiği ve çevresindeki bilgileri nasıl içselleştirdiğini gösteren, diğer bireylerden ayırt edici ve kendine özgü davranışlar" olarak tanımlamıştır. Bireyler gibi, her bireyin öğrenme yolları farklıdır. Aynı yöntem ve tekniklerin her birey için uygun olmaması nedeniyle, farklı öğrenme stilleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Öğrenme stilleri, öğrenme için tek etken olmasa da, öğrenmeye etki eden faktörlerden biridir. Öğrenme stilleri, çok boyutlu bir kavram olduğu için bu boyutların farklılıkları ele alınarak öğrenme stilleri için birçok model ve bu modellere uygun dökümler geliştirilmiştir (Gencel, 2007). Öğrenme stilleri içinde en bilineni Kolb'un öğrenme stili modelidir.

### *1.1.5.1.1. Kolb'un Öğrenme Stili Modeli*

Kolb öğrenme stili modeli, literatürde "Kolb'un Yaşantısal (Deneyimsel ) Öğrenme Kuramı (Experimental Learning Theory)" olarak geçmektedir. Yaşantısal öğrenmede, öğrenme sürecinde deneyimlerin rolüne dikkat çekilmektedir (Hasırcı, 2006).

"Öğrenme, hâlihazırda edinilen deneyimlerin sonucudur" ifadesi Kolb'un kuramının en önemli ve temel ilkesini oluşturmaktadır. "Bireyler, her zaman aynı biçimde öğrenemez" ilkesi de önemli olan bir diğer ilkedir (Kolb, 2000, s. 2). Bu ilkeler temel alınarak modelin çekirdeğini oluşturan süreç tanımlanmaktadır. Somut deneyimlerle oluşturulan kavramlar, kişinin yeni deneyimler edinmesinde kullanılmaktadır. Sadece formal öğrenmeleri kapsamayan aynı zamanda kişilerin yaşama adapte olma süreçlerini de kapsayan bu sürece 'Dört aşamalı döngü' denmektedir(Gencel, 2007).

Kolb'un bahsettiği döngü ve özellikleri Şekil'2 de gösterilmiştir.




*Şekil 2.* Kolb'un Öğrenme Stili Modeli ve özellikleri. "*Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ve Bazı Demografik Değişkenlerle İlişkisi"*, Özdemir,N, Kesten, A., 2012, http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/9-published.pdf sayfasından erişilmiştir.

Aşkar ve Akkoyunlu (1993)'nun belirttiği üzere "Her bir öğrenme biçimini simgeleyen öğrenme yolları birbirinden farklıdır. Bunlar sırasıyla, somut yaşantı için "hissederek", yansıtıcı gözlem için "izleyerek", soyut kavramsallaştırma için "düşünerek" , aktif yaşantı

için “yaparak ”öğrenmedir. Ancak, bireyin öğrenme stilini belirleyen tek bir biçim bulunmamaktadır. Her bir bireyin öğrenme stili bu 4 temel biçimin bileşimidir”.

#### *1.1.5.2. Düşünme Stilleri*

Demir ve Osmanoğlu (2013) na göre “Düşünme, insanın karşılaştığı güçlükleri ya da problemleri önceden kestirmesine yardımcı olarak; onları karşılamada, onlara karşı hazırlıklı olmada en önemli rolü oynar. Düşünme; kavramların oluşmasında ve gelişmesinde, her gelişen kavramın birey için anlam kazanmasında da rol oynar.”

İnsanlar, kendilerinin ve diğer insanların nasıl düşündükleri konusunda çok az düşünme, hatta ve hatta hemen hemen hiç düşünmeme eğilimindedirler. Oysa araştırmalar düşünme stilinin, bireyin yapmış olduğu her bir etkinliği etkileyen bir özellik olduğunu göstermektedir (Buluş, 2005).

Düşünsel stille ilgili pek çok kuram olmasına rağmen Sternberg’in Zihinsel Benlik Yönetimi Kuramı, bu stilde en kabul gören kuramdır.

##### *1.1.5.2.1. Zihinsel Benlik Yönetimi Kuramı*

Sternberg’e (1997) göre insanların zihni bir hükümet gibidir, her bir hükümette olduğu gibi zihin de kendini yönetebilmek için farklı yolları bulmaya, önceliklerini belirleyip, değişimlere kendi inanç ve değerleri yönünde tepkiler vermeye gereksinim duymaktadır. Bu sebeple, düşüncellerini ve hareketlerini iç ve dış gerekliliklere göre organize etmektedir. Sternberg bu kuramı beş kategori altında 13 düşünme stiline ayırmıştır. Düşünme stilinin karakteristik özellikleri ile bu özelliklere yönelik örnekleri Tablo 1 ‘de sunulmuştur (Dinçer ve Saracaloğlu, 2011).

Tablo 1.

*Zihinsel Benlik Yönetimi Kuramına Göre Düşünme Stilleri*

| Düşünme Stilleri | Düşünme Stillerinin Genel Özellikleri | Örnekler |
|---|---|---|
| İŞLEVLER | | |
| Yasama | Birşeyler üretmekten, icat etmekten hoşlanan bunları yaparken de kendi yollarını kullanmayı severler. | Çeşitli projeler (fen ve matematik) yaparlar,şiir , hikaye yazarlar. |
| Yürütme | Denilen ya da verilen her tür talimatı harfi harfiyen yapmayı tercih ederler. | Problem çözmeyi, belirli konulara yönelik yazı yazmayı severler. |
| Yargı | Olayları yargılamayı ve değerlendirmeyi severler | Başkalarını işleriyle ilgili dönütler ve önerilerde bulunmayı ,eleştirel yazı yazmayı severler. |
| FORMLAR/BİÇİMLER | | |
| Monarşik | Bütün dikkat ve enerjilerini tek bir işe ve amaca odaklarlar. | Hangi alana ilgi duyarsa duysun tek bir konu ya da proje ile ilgilenmeyi severler. |
| Hiyerarşik | Zaman yönetimini iyi yaparak pek çok işi aynı anda yapabilirler. | Önem dereceleri aynı olan farklı işlere enerjilerini rahatlıkla yöneltebilirler, bu sayede tüm işlerine vakit ayırabilirler. |
| Oligarşik | Aynı anda pek çok işi yapmaya çalışan fakat öncelikleri belirlemede problem yaşarlar. | Okuyup anlamaya yönelik konularda yeterli zaman bulabilirler, fakat standart bir sözel yetenek testine yeterli zaman ayıramayabilirler. |
| Anarşik | Dağınık bir yapıya sahip olun | Konuşmalarında ya da yaptıkları işlerde bir noktadan diğerine atlarlar fakat devamını getiremezler. |
| DÜZEYLER | | |
| Global | Resmin bütününe odaklanırlar, soyut düşünceye sahiptirler | Bütünsel mesaj veren yazılar yazmayı, sanat eserleri oluşturmayı severler |
| Lokal | Detaylarla uğraşmayı severler, somut düşüncelere sahiptirler. | Sanatın detaylarını tarif edici ve birbirleriyle ilişkilerini tarif eden yazılar yazmayı severler. |
| KONU /ALANLAR | | |
| İçsel | Yalnız çalışmayı ve içedönük olmayı seven. | Kendi kendine yapabileceği aktivite ya da projeleri tercih ederler. |
| Dışsal | Ekip çalışması yapmayı seven | Ekip çalışması yapabileceği projeleri tercih ederler. |
| EĞİLİMLER | | |
| Liberal | Yeni yöntemleri denemeyi seven, gelenekçi olmayan | Denemiş yollarla olmayacak şekilde yeni bir aletin nasıl çalıştırılacağıyla uğraşmayı severler. |
| Muhafazakâr | Bilindik ve garantili yolları kullanmayı seven, geleneklere uyan | Geleneksel, denenmiş yolla bir aleti çalıştırmayı, geleneksel sınıf ortamlarında çalışmayı tercih ederler. |

Not:"Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilleri Profillerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi" Sternberg,1994 a:38;Park ve ark.,2005:88Fer,2005a:1 ,Akt:Dinçer, B.,Saracaloğlu,A.S., 2011 kaynağından alınmıştır.

#### *1.1.5.3. Bilişsel Stiller*

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun, Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarını açıklayan 2.madde 3.bendinde bireylerin ilgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek onlara gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iş görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak ve onların, kendilerini mutlu kılacak şekilde eğitilmesinin amaçlandığını belirtmiştir. Eğer birey nasıl bir öğrenme tarzına sahip olduğunu bilirse öğrenmesi gereken bilgiyi daha kolay öğrenip onun uygulamasını yaparak daha mutlu olur ve öğrenmeye, araştırmaya karşı olumsuz tutumlar geliştirmez.

Hayatımız boyunca etrafımızda hem bedenen hem de davranış olarak pek çok farklı insanla karşılaşırız. Her bir insanı farklı kılan pek çok fiziksel özelliğin yanı sıra farklı duygusal özellikler de bulunmaktadır. Tüm bu farklılıklara ek olarak öğretme ve öğrenme süreçlerini etkileyen zihinsel farklılıklar da bulunmaktadır. Tüm bu farklılıklardan dolayı insanlar çevrelerini kendilerine özgü algılayıp yorumlarlar. Bu sebepten insanların öğrenme deneyimleri, metotları ve ortamları da farklı olmak zorundadır; diğer bir deyişle farklı stiller için farklı öğrenme yöntemleri olması gerekmektedir (Sarı, Altıparmak ve Ateş, 2013).

İnsanlar kendilerini ve dünyayı bilişleri sayesinde algılarlar. Geçtiğimiz yüzyılın ortalarından itibaren önem kazanan psikolojik ve eğitimsel yaklaşımlar, her bireyin farklı özelliklere sahip olduğunu ve bu özelliklerin de öğretim süreçlerine etki ettiğini göz önünde bulundurmuşlardır. Bu süreçlerde insan zihnini dikkate almayan davranışçı öğrenme yerine bilişsel öğrenmeyi temel alan eğitim düzenlemeleri ile insanların bireysel farklılıkları ön plana çıkmaya başlamıştır. Öğrenmenin aktif bir zihinsel süreç olması nedeniyle insanların öğrenmeyi, problem çözmeyi nasıl gerçekleştirdiği, bilgilerin beyinde nasıl depolandığı gibi konular araştırmaların temelini oluşturmaktadır (Woolfolk'dan aktaran Çınar, 2013, s. 2).

Bilişsel stiller, son zamanlarda öğrencilerin farklı alanlardaki farklı akademik başarılarını açıklamaya ve öğrenci başarılarını anlamamıza yardım etmektedir. Öğrencilerin sahip olduğu bilişsel stiller bilindiğinde; bu stiller hakkındaki araştırmaların sonuçlarından daha etkin yararlanılır. Ayrıca bu stillere yönelik öğretim programlarının hazırlanması, bunlara uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin hazırlanmasına; uygun materyallerin geliştirilip, değerlendirme yöntemlerinin seçilmesi, geliştirilmesi sağlanır (Çakan, 2005).

Bilişsel stil, kişinin bilgiyi elde ederken ki kişisel karakteridir ki bu kişiyi diğer kişilerden ayıran bir öğrenme deneyimi yoludur. En sade haliyle, bilişsel stil bilgiyi işlemede kişinin kendine özgü yollarıdır( Morgan, 1977).

Bilişsel stil teoristi ve araştırmacı Messick'e (1976) göre, bilişsel stildeki farklılıklar bireysel farklılıkları oluşturmaktadır. Her insanın bireysel olarak gördüğü, hatırladığı ve düşündüğü şeyleri organize ederken tercih ettiği yolları bulunmaktadır. Bu tercih edilen yollardaki bilgiyi ve deneyimleri işlemede ve organize etmede bireysel farklılıklardaki tutarlılık bilişsel stil olarak tanımlanmaktadır.

Bilişsel stiller, günlük hayat ve çevrenin etkisiyle öğrenilen stratejilerden farklılık göstermektedir. Çünkü Kalyan ve Masih (1985) in de ifade ettiği gibi "Bilişsel stiller, yavaş yavaş, deneyimlerle şekillenen birer kişilik özelliğidir". Bu sebeple bilişsel stiller özel eğitimlerle ya da tekniklerle kolayca değiştirilebilecek yapıya sahip değillerdir.

Bilişsel stillerle ilgili önemli bir nokta da bilişsel stillerin bilişsel yetenekle karıştırılmasıdır. Bilişsel yeteneklerde "ne" ve "ne kadar" sorularının cevapları aranırken, bilişsel stillerde "nasıl" sorusunun cevabı aranmaktadır. Ayrıca her iki ifadenin en önemli farklılığını değer yargılarında görmekteyiz. Örneğin, bir bireyin yetenek testlerinden alabileceği sonuçların farklılaştırması yapılırken "iyi-kötü", "yeterli-yetersiz" gibi ölçekler kullanılabilmektedir. Fakat bilişsel stillerdeki farklılıklar için "daha iyi" veyahut "daha kötü" biçiminde derecelendirme ölçütleri kullanamamaktayız. Çünkü her bir stilin farklı farklı özelliklerinin yanı sıra olumlu olduğu kadar olumsuz yönleri de bulunmaktadır. (Eski'den aktaran Sarı, Altıparmak ve Ateş, 2013 )

Witkin, Moore, Goodenough ve Cox (1977)'ye göre bilişsel stil, bireyin "bilgiyi alma, organize etme, kullanma, hatırlama ve gerektiğinde kullanmak üzere bellekte tutabilme surecinde tercih ettiği yöntemleri ifade etmektedir". Bu nedenle, bilişsel stiller üzerine son yıllarda yapılan çalışmaların sayısında artış gözlenmiştir.

Her bir insanın olayları algılayış biçimi farklıdır. Kimi, olayları bir bütün olarak görüp parçalara ayırarak, kimi de parçaları birleştirerek bütünü görmeye çalışır. İnsanlar arasındaki bu fark algılarında gizlidir. Kişiler görsel alana bağlılık derecelerine göre gruplandırılmalıdır. Bazı insanlar görsel alana büyük ölçüde bağımlıyken, bazıları değildir (Witkin vd., 1977).

#### *1.1.5.3.1. Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık*

Bilişsel stillerin en bilineni Witkin ve arkadaşları tarafından ortaya konmuştur. "Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stiller ve Bunların Eğitimsel Etkileri" kitabında da belirttikleri üzere iki tane bilişsel stil belirlenmiştir. Bunlardan ilki alan bağımlılık diğeri de alan bağımsızlıktır. İnsanlar çevrelerinde meydana gelen olaylarda kimi zaman olayları çevrelerinden soyutlayarak değerlendirirken, bazıları da olayları meydana geldikleri çevrenin içinde değerlendirmektedirler. Witkin'in geliştirdiği alan bağımlılık ve alan bağımsızlık ifadeleri bu farklılığı belirlemektedir (Bacanlı, 2003).

Sternberg ve Zhang (2001)'a göre "Alan bağımsız bir kişi uçak yerden ne kadar yüksek olursa olsun, hangi açıdan uçarsa uçsun yere bakmadan onun yüksekliğini tahmin edebilmekte; alan bağımlı kişiler ise uçağın yerden ne kadar yüksek olduğu tahminlerini yere bakmadan yaklaşık bir şekilde yapamamaktadırlar. Ayrıca alan bağımsız bir kişi karmaşık yapıdaki bir görselde gizli bir üçgen olduğunun farkına varabilmektedir. Alan bağımlı kişiler ise aynı görselden gizli objeler çıkarmada sorun yaşamaktadırlar. Alan bağımsız kişiler küpleri fark edebilen, doğada gizlenmiş düşman askerlerini bulabilen insanlardır" (s. 5).

Birbirlerinden farklı hatta zıt özellikler taşıyan bu bilişsel stillerde, kullanıcıların bir alandan diğerine yönelim içinde oldukları belirtilmektedir. Alan bağımlı ve alan bağımsızların özelliklerini ise Thompson (1988) şu şekilde ifade etmektedir.

Alan bağımsız öğrenciler;

1. Yapılandırılmamış bilgi alanlarında bilgiyi seçebilirler.
2. Hipotezlerden kavramlara ve kavramların taşıdıkları anlamalara ulaşabilirler.
3. Aktif öğrenme ortamlarını tercih ederler.
4. Yeni kavramları kuramlar ile daha kolay öğrenebilirler.
5. Genelleyebilme becerilerine daha yatkındırlar.
6. Hatırlama ve bellekte tutabilme becerileri için ipuçları ve öğrenme materyallerini kendilerine göre yeniden düzenleyebilirler.

Alan bağımlı öğrenciler ise;

1. Verilen bilgiyi olduğu gibi kabullenirler; dolayısıyla kendilerine sunulan kavram ve kuramları olduğu gibi kabullenirler.
2. Öğrenmede edilgin bir yapıdadırlar.
3. Genelleme yapabilmede daha az başarılıdırlar (Altun,2003).

Witkin ve arkadaşları alan bağımlı ve alan bağımsız kişiler üzerinde yapmış oldukları çalışmaların sonucunda, bu bilişsel stillere sahip bireylerin özelliklerini belirlemişlerdir. Tablo 2 de bu bilişsel stile sahip bireylerin özellikleri bulunmaktadır:

Tablo 2.

*Alan: Bağımlılık –Alan Bağımsızlık Bilişsel Stil Boyutlarındaki Bireylerin Özellikleri*

| Alan Bağımlı | Alan Bağımsız |
|---|---|
| 1. Daha dingin ve sosyaldirler. | 1. Aktif olmalarına rağmen sosyal yönden daha az olgundurlar. |
| 2.Dış görünüşle yakından ilgilenirler. | 2. Dış görünüşle ilgilenmezler. |
| 3.Kurallara uyum gösterirler. | 3.Kurallara karşıdırlar. |
| 4.Bağımsız çalışmadan keyif alabilirler ama talimatların olduğu çalışmaları daha çok tercih ederler. | 4.Kendilerinin başlattıkları bağımsız çalışmaları tercih ederler. |
| 5.Kendilerini disiplin altına alabilmektedirler.Her düzeyde kendilerinin igilerini çekmeyen konularda dikkatlerini toplayabilirler. | 5. İlgilerini çeken bir şey olduğunda uzun süre dikkatlerini sürdürebilirler.Yüksek düzeyde isteklendirme sağlanmadıkça dikkatleri kısa sürelidir. |
| 6.Toplumsal onay ve beğeni önemlidir.Gereksinimlerini ve değerlerini buna göre belirlerler. | 6. Kendilerinin onayı ve beğenmesi önemlidir. |
| 7.Roman, hikâye türü eserleri okumaktan zevk alırlar. | 7. Bilgilenmek için okurlar. |
| 8.Hem öğretmenleriyle hem de arkadaşları ile iletişim kurmaktan hoşlanırlar. | 8. Bağımsızdırlar.İnsanlarla fazla iletişim kurmazlar |
| 9. Belirsiz durumlardan başlangıçta rahatsız olurlar.Sorulara doğru cevaplar vermekten hoşlandıkları için doğru sonuca ulaşmak için yeterli süre isterler. | 9. Belirsiz durumlara karşı daha esnektirler.Soruların cevaplarının verilmesinden hoşlanmazlar. Keşfetmekten hoşlanırlar. |
| 10.İnsanlarla iletişim kurmakta başarılıdırlar.Soyut kavramları anlamada sıkıntı yaşarlar. | 10.Soyut kavramları anlamada daha başarılıdırlar. |
| 11.Zor ve kompleks olayları gruplandırmada, hatırlamada zorlanırlar (Resimlerle daha iyi öğrenirler). | 11.Zor ve kompleks olaylar gruplandırıldığında daha iyi hatırlarlar. |
| 12.Sosyal içerikli materyal ve kavramlar kullanıldığında çok iyi öğrenirler | 12.Genel ilkeler üzerine odaklanmış materyallerle öğrenmeyi tercih ederler. |
| 13.Bütüne odaklanırlar. | 13.Ayrıntıya odaklanırlar. |
| 14.Bağımsız çalışamazlar,iletişim kurma ihtiyaçlarından dolayı uzaktan öğretimde başarılı olmakta güçlük çekerler. | 14. Uzaktan öğretimde daha başarılı olurlar. |
| 15. Düşünce yapıları bütünseldir | 15.Düşünme biçimler analitiktir. |
| 16. Düz metinlerde açıklamalar şekiller olduğunda daha rahat öğrenirler. | 16. Düz metinlerle daha iyi öğrenirler. |
| 17. Yardımlaşmayı severler. | 17.Yarışmaktan hoşlanırlar. |
| 18. Sezgisel düşünme eğilimindedirler. | 18. Bilgiye dayalı düşünürler. |
| 19.Simaları ve şekilleri çok rahat hatırlarlar. | 19. İsimleri çok rahat hatırlarlar. |
| 20.Somut örneklerle öğretimin desteklenmesinden hoşlanırlar. | 20.Sözel öğrenmeleri vardır.Anlatım ve açıklamalarla desteklenmeye gereksinim duyarlar. |
| 21.Karar verirken dış etkenlerden etkilenebilirler. | 21.Karar vermede nesneldirler. |
| 22.Birleştirerek (bütünsel) okurlar. | 22.Çözümsel okurlar. |
| 23. Düşünmede ve hatırlamada izlenimlerine bağlıdırlar. | 23. Düşünmede ve hatırlamada dil ve konuşmaya bağımlıdırlar. |
| 24.Açık uçlu soruları tercih ederler. | 24. Çoktan seçmeli testleri tercih ederler. |
| 25.Benzetmelerden çok fazla yararlanırlar. | 25. Benzetme ve sembolleri sık kullanmazlar. |

| | |
|---|---|
| 26. Kavramların hikâyeleştirilerek veya yaşantısal şekilde sunulması , programın tüm yönleriyle ve amaçlarıyla dikkatli bir biçimde açıklanması öğrenmelerini kolaylaştırır. | 26. Öğrenmelerini kolaylaştırmak için kelimelere ve ayrıntılara vurgu yapılması faydalıdır. |
| 27.Özgüvenleri daha az olduğundan bilgi arama davranışı gösterirler. | 27.Özgüvenleri yüksektir bu nedenle verilen yönergeleri harfiyen hatırlarlar. Gerektiğinde bilgiyi ararlar |

Not: "İlköğretim 5.sınıf Sosyal Billgiler Dersinde Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Bilişsel Stil Boyutlarına Uygun Olarak Hazırlanan Öğretim Etkinliklerinin Akademik Başarı ve Tutumlar Üzerindeki Etkisi" Güven, B. , 2003, s.28

Yukarıdaki bilgiler ışığında çalışmanın problem cümlesi aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

"Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stil boyutlarına sahip 7.sınıf öğrencilerinin geometri problemi çözme ve matematiksel süreç becerileri arasındaki ilişki nasıldır?"

Araştırmada yanıt aranacak alt problemler şunlardır:

1. İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin geometri problemleri çözmedeki başarıları nasıldır?
2. İlköğretim 7.sınıf öğrencileri geometri problemlerini nasıl çözdüklerini açıklayabiliyorlar mı?
3. 7.sınıf öğrencilerinin bilişsel stilleri nasıl bir dağılım göstermektedir?
4. Alan bağımlı-Alan bağımsız bilişsel stil, öğrencilerin problem çözme becerilerini etkilemekte midir?
5. Alan bağımlı-Alan bağımsız bilişsel stil, öğrencilerin matematiksel süreç becerilerini etkilemekte midir?
6. Matematiksel süreç becerileri, öğrencilerin problem çözme becerilerini etkilemekte midir?
7. Alan bağımlı-Alan bağımsız bilişsel stil, matematiksel süreç becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişkide belirleyici bir role sahip midir?

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stildeki 7. sınıf öğrencilerinin geometri problemlerini çözmedeki matematiksel süreç gelişimlerini incelemektir.

## 1.3. Araştırmanın Önemi

Değişen dünya şartlarına bağlı olarak eğitim de devamlı değişim ve gelişim içerisindedir. Bu yüzden devamlı yenilenen eğitim programlarında, yeni öğretim ortamlarında, derse uygun öğretim materyallerinin seçiminde, ders kitaplarında hep öğrencinin başarımlarını

harekete geçirici ve öğrenciyi merkeze alan etkinliklere yer verilmiş olması, eğitim-öğretim sürecinin, öğrencinin üst bilişsel düşünme becerisi geliştirici nitelikte olması büyük önem taşımaktadır (Zaimoğlu, 2012).

İşte matematik eğitimin temel hedeflerinin biri de, bireye doğru ve mantıklı düşünme yöntemini öğreterek bireyin günlük hayatta karşılaşabileceği problemleri çözmesinde kullanabileceği yöntemleri oluşturmasını sağlamaktır (Dinç'ten aktaran, Zaimoğlu, 2012).

Matematik, çok güçlü bir sisteme sahip bir bilim dalıdır. Bu sistem çerçevesi temel alınarak yapılan her mantıklı hareket güvenilir sonuçlara ulaşmaktadır. Tanımlara ve temel kavramlara dayalı olarak ifade edilen matematik, ifade ettiği çerçeve içerisinde ispatlanır (Nasibov, 2009).

Günhan ve Başer (2007)'in de ifade ettiği gibi "ilköğretimden üniversiteye kadar eğitimin her kademesinde öğrencilere problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematik becerilerinin kazandırılması beklenmektedir".

Matematiğin sarmal bir yapıya sahip olması nedeniyle, öğrenilen bilgiler ve kavramlar bir sonraki bilgiler için bir temel oluşturmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin kavram bilgilerinin eksik olmaması, eğer varsa bu kavramsal yanılgılar ile bilgi eksikliğinin belirlenip bunların giderilmesinin yolları aranmalıdır (Demir ve Küçük, 2009). Bunların her öğrencinin bilişsel özelliklerine uygun etkinliklerle yapılması önem arz etmektedir.

Matematiği anlayarak öğrenme, fikirler arasında bağlantı kurmayı içerir; bu bağlantılarda önceki bilgilerin yeni durumlara kolaylıkla iletilmesi göz önünde bulundurulmalıdır (Stylianides ve Stylianides, 2007).

Geometri, yaşadığımız evreni anlamamıza, tanımamıza yardım eden matematiğin önemli bir alt dalıdır. Ancak Mistretta (2000) geometride "öğrencilerin güçlü kavramsal anlayışlar geliştiremediklerini" ifade etmektedir. Güven ve Karataş (t.y.)'a göre bunun sebebi ise "okullarımızda okutulmakta olan Öklid geometrisi bugünkü haliyle öğrencilere zengin deneyimler sağlayamaması, araştırma, keşfetme ortamları sunamamasıdır. Kendilerini zengin deneyimler içerisinde bulamayan öğrenciler ise kuraları ilişkileri ve örnekleri, gerektiğinde ispatları ezberlemeye yönelmektedir."

Geometri, fiziksel ve kurgulanan uzamsal ortamları kavramsallaştırmak, analiz etmekte kullanılan birbirine bağlı kavramlar, akıl yürütme yolları ve temsil sistemlerinin oluşturduğu karmaşık bir şebekedir. Geometrik akıl yürütme ise öncelikle şekil ve alanın

incelenmesine yönelik resmi kavramsal sistemlerin oluşturulması ve kullanılmasından oluşur (Battista, 2007, s. 843).

İlköğretim düzeyindeki geometri öğretiminde, doğrulamalarla ya da var olan geometri bilgileri yardımıyla yeni geometri bilgilerinin oluşması sağlanabilir. Bu şekilde öğretilen geometri ile öğrenciler, var olan bilgileri ile yeni bilgilerini ilişkilendirerek geometriye yönelik araştırmalar yapabilir (Erduran ve Yeşildere, 2010).

İmkân verilirse, ilkokul çocuklarının bile matematiği olağanüstü derecede yorumlayabildikleri bazı fizibilite çalışmalarında görülmektedir (Harel ve Sowder, 2007, s. 833).

Alkan ve Güzel (2005)'e göre matematiksel düşünme de normal düşünme gibi algıları kullanarak bir ürüne sonuca ulaşma çabasına sahiptir. Bu çabalarda kullanılan yaklaşımlarda bireysel farklılıklar mutlaka olacaktır. Matematiksel düşünme ile matematiksel olmayan düşünmeler arasındaki en önemli farklar, bireyin öğrenmiş olduğu matematiksel bilgi ve kavramlar sayesinde soyutlama, genelleme, hipotez kurma, muhakeme etme, kanıtlama vb. becerilerle yeni bilgiye ve kavrama ulaşmasıdır. Bu sebeple muhakeme becerileri eğitimin önemli bir parçasıdır ve özellikle matematiği anlamak için gereklidir; muhakeme becerileri fikirlerin gelişimi için önemli bir araçtır (NCTM,2000).

Matematiksel muhakeme, verilen bir matematik problemini tasvir etmeyi ve açık bir şekilde ifade etmeyi, çözümü ya da tezi açıklayıp ispat edebilme yeteneklerini ifade eder (Kilpatrick, Stanford ve Findell; 2001). Bu nedenle öğrencilerin varsayımları ve iddiaları değerlendirebileceği ortamlar sağlanmalı ve öğrencilerin bu iddialarını tümdengelimli ve tümevarımsal muhakemeyi kullanarak formülüze edebilecekleri muhakeme becerileri geliştirilmeli ve sürdürülmelidir (Altıparmak ve Öziş, 2005) .

Bu araştırma ortaokul 7. sınıfta öğretilen geometri konularının kalıcılığının sağlanıp sağlanmadığını tespit etmek için önemlidir. Geometri konularında yer alan kavram ve formülleri ezberden uzak yöntemlerle vermek, keşfetmeye yönelik öğretim etkinliklerini geliştirip uygulamak, öğrencilerin ilerleyen yıllarındaki akademik başarılarına etki edeceği için önemlidir. Öğrencilerin matematiksel düşünmeye ve matematiksel süreç becerilerini kazanmaya ne kadar yaklaştıklarını anlamak için de önemli olmaktadır. Eğitim ve öğretimde bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak geliştirilen materyaller bilgilerin kalıcılığı da sağlaması yönünden önemlidir.

## 1.4. Sayıltılar

Yapılacak araştırma aşağıdaki sayıltılar kabul edilerek hazırlanacaktır.

1. Öğrencilerin sorulara cevap verirken gerçek kapasite ve tercihlerini ortaya koydukları kabul edilmiştir.
2. Bu araştırmaya katılacak olan ortaokul öğrencilerinin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit olduğu kabul edilmiştir.
3. Bu araştırmaya katılacak olan ortaokul öğrencilerinin kendilerine verilen ölçme araçlarındaki soruları içtenlikle ve yansız olarak cevaplandırdıkları kabul edilmiştir.
4. Çalışmada kullanılan veri toplama araçları hazırlanırken başvurulan uzman görüşlerinin yeterli olduğu kabul edilmiştir.
5. Örneklem grubunun evreni temsil ettiği kabul edilmiştir.

## 1.5. Sınırlılıklar

Yapılacak araştırma aşağıdaki sınırlılıklar kabul edilerek hazırlanacaktır.

1. Bu araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılı ile sınırlı olacaktır.
2. Mersin ili Tarsus ilçesi ile sınırlı olacaktır.
3. Merkez kesimde yer alan ortaokullarda öğrenim gören 125 tane 7. sınıf öğrencisi ile sınırlı olacaktır.
4. Pilot çalışmada geçerlilik analizi sınırlı bir örneklem büyüklüğü ile yapılabilmiştir. Bu nedenle kullanılan ölçeklerin geçerliğine yönelik bulguların temkinli bir şekilde ele alınması uygun olacaktır.
5. Bu araştırma ilköğretim matematik ders programının “Doğruda Açılar” konusu ile sınırlıdır.

## 1.6. Tanımlar

Matematik: Matematik Terimleri Sözlüğünde Matematik; "biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkilerini akıl bilim yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi, cebir, uzay bilim gibi dallara ayrılan bilim" olarak tanımlanmaktadır.

Geometri: Baykul ve Aşkar (1987)'ye göre geometri "nokta, doğru, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle, geometrik şekillerin uzunluk, açıklık, alan ve hacim gibi ölçüleri konu edinen daldır" (s. 292).

Problem Çözme: Polya'ya göre "Hemen ulaşılamayan ama açık bir şekilde şekillendirilmiş amaca ulaşmak için gösterilen çabalar" olarak tanımlamakta.

Matematiksel Süreç Becerileri: Ortaokul matematik öğretim programında bazı hedefler bulunmaktadır. Bunlardan biri öğrencilere matematiksel kavramların kazandırılması iken diğeri de, matematiği etkili öğrenmeyi ve kullanmayı sağlayan bir takım temel becerilerin geliştirilmesidir. Matematiksel süreç becerilerini oluşturan akıl yürütme, iletişim ve ilişkilendirme de bu becerilerden bazılarıdır (MEB, 2013)

İletişim: "Matematik, kavramları arasında anlamlı ilişkileri bulunan, kendine özgü semboller ve terminolojisi olan evrensel bir dildir" (MEB, 2013). Bu nedenle dilin olduğu her yerde iletişim bulunmaktadır. Matematiksel iletişimin de etkili olabilmesi içinde, matematiksel dili doğru ve etkin bir biçimde kullanmak gerekir. Öğrenciler matematiksel düşüncelerini sözel, görsel ve yazılı olarak, matematiğin sembol ve terimlerini (sayılar, resimler, grafikler, şemalar ve kelimeler) kullanarak ifade ederler. İletişim yoluyla, öğrenciler fikirlerini rahatlıkla ifade ederler; matematiksel kavramları, işlemleri farklı cümlelerle ifade edebilirler; matematiği içeren her türlü yazılı ve sözlü ifadeyi rahatlıkla anlarlar.

Akıl yürütme: Akıl yürütme (muhakeme), var olan bilgilerden faydalanarak matematiğin kendine özgü araçları (semboller, tanımlar, ilişkiler vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım ve tümdengelim, karşılaştırma, geneleme vb.) kullanarak yeni bilgilere ulaşma süreci olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013).

İlişkilendirme: Matematik, kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret olmayan, içinde anlam bütünlüğü bulunan, düzenler ve ilişkiler ağıdır. Matematik sadece kendi içinde ilişkilere sahip olmayan bunun yanı sıra diğer disiplinlerle ve yaşam arasında da ilişkileri bulunmaktadır. Bu nedenle ilişkilendirme becerisi, matematik kavramlarının kendi aralarında ve bir matematiksel kavramın diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. (MEB,2013).

Stil: Sternberg ve Zhang (2001) tarafından stil; bir şeyi yapmak için tercih edilen kişisel yol olarak tanımlanmaktadır.

Biliş: Sternberg'e göre (1997) biliş "Herhangi bir şeyin farkında olma ve onu anlamadır". Biliş temel olarak bilginin kazanılması olarak tanımlanır. Ancak bu bilgi kazanımı birçok zihinsel beceri gerektirmektedir. Dikkat, görsellik, hatırlama, hafıza, dil, problem çözme ve karar verme bu becerilerden bazılarıdır (Reed'ten aktaran, Candar, 2012).

Bilişsel Stil: Kişiye özgü bilgi işleme yolları olarak tanımlanmaktadır (Sternberg ve Zhang, 2001).

Alan Bağımlılık ve Alan Bağımsızlık: Bu ifadeler Witkin tarafından geliştirilmiştir. Alan bağımlı bireyler bir olayı algılamak için resmin bütününü görmeye ihtiyaç duyarken, alan bağımsızlar ise bütünün içindeki ayrıntıları bulmaya ihtiyaç duyarlar (Candar, 2012).

# BÖLÜM II

# İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Akay (2006); "Problem Kurma yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin, Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılıkları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" üzerine yaptığı çalışması için örneklemini bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinin birinci sınıfında okuyan 79 öğrenciyle oluşturmuştur. Araştırmada elde ettiği bulgulara göre deney grubunu oluşturan öğrencilerin son test akademik başarı puan ortalaması, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin akademik başarı puan ortalamasına göre deney grubu yönünde anlamlı bulunurken, yaratıcılık ölçeği son test toplam puanları deney-kontrol grubu değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. "Matematik-II" dersinde integral ve uygulamaları ünitesinin öğretiminde problem kurma yaklaşımının, öğrencilerin problem çözme becerileri ile akademik başarılarını pozitif yönde ve anlamlı düzeyde etkilediği görülmüştür.

Yılmaz ve Köse (2015); "Öğrencilerin Çok Çözümlü Problemler İle İmtihanı: Çözümlerde Kullanılan Stratejilerin Belirlenmesi" adlı çalışmalarının amacı öğrencilerin birden fazla çözüme sahip problemlerde kullandıkları çeşitli çözüm yollarının tespit edilmesidir. Yılmaz ve Köse'ye göre çok çözümlü problemlerde, problemin çözümü ile ilgili olarak, bir öğrencinin farklı yöntemlerle aynı sonuca ulaşma imkânı sağlayan, farklı yollarla ispatlanabilen matematiksel durumlar olarak tanımlamaktadırlar. Çok çözümlü problemlerle öğrencilerin araştırma, sorgulama, muhakeme etme gibi becerileri gelişirken aynı zamanda yaratıcılık ve matematiksel düşünme süreçleri de gelişmektedir. Araştırmanın yapılacağı örneklem grubunu 76 tane İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde okuyan birinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan açık uçlu bir test veri toplama aracı olarak kullanılmış ve bu testte çok çözümlü iki probleme yer verilmiştir. Öğrencilere problemleri bulabildikleri tüm farklı çözüm yolları ile çözebilmeleri için otuz dakikalık süre verilmiş daha sonra da öğrencilerin içinden altı tane

öğrenci ile klinik görüşme yapmak için seçilip, verilerin nitel analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuca göre öğrencilerin çoğunluğunun geometri problemi için birden daha fazla çözüm üretebildiği, örüntü probleminde ise fazla çözüm yolu bulamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin problemlerin çözümlerinde çok farklı çözüm yolu üretemedikleri de bulunana diğer bir sonuçtur.

Altun, Memnun ve Yazgan (2007); "Matematik Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri"ni incelemeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. 61 tane matematik öğretmeni adayından oluşan çalışma grubu ile haftada 4 saat olmak üzere toplam 7 hafta süren problem çözme öğretimi üzerine dersler verilmiştir. Öğrencilerin problem çözmeye yönelik düşüncelerini tespit etmek için ön-test, son-test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularında Altun, Memnun ve Yazgan " stratejilerin öğretilmesinde yapılan öğretimin farklı düzeylerde etkili olduğunu ifade etmektedir. Bunlar sırasıyla problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma stratejileridir. Ayrıca, problem çözmede başarılı-başarısız ayırımı yapmada sırayla muhakeme etme, geriye doğru çalışma, diyagram çizme, tablo yapma ve problemi basitleştirme stratejilerinin güçlü etkiye sahip oldukları görülmüştür". Yapılan analizlerle de, problem çözme başarısının %80 oranında açıklanma sebebi olarak problem çözme stratejileri olduğu da tespit edilmiştir. Matematik öğretmeni adaylarına yönelik verilen problem çözme öğretimi ile bu kişilerin problemlere yönelik tutumları ile kendilerine olan güven duygularının geliştiği, sistemli çalışmayı öğrendikleri ve bu sayede kompleks olayların içindeki matematiksel düzeni fark ettikleri de tespit edilmiştir.

Ünsal ve Ergin (2011); "Fen eğitiminde problem çözme sürecinde kullanılan problem çözme stratejileri ve örnek uygulama" isimli çalışmalarında fiziğin kendine özgü yapısı dikkate alınarak hazırlanan fizik problemlerinin Polya'nın problem çözme stratejisi ile (problemin anlaşılması, çözüme yönelik plan yapma, planın uygulanması ve çözümün değerlendirilmesi) yapılan çözüm yolları incelenmiştir. Etkili bir çözüme ulaşmak için sorunun çözümü ile ilgili basamakların ya da çözüm ile ilgili stratejinin iyi organize edilmesi gerekmektedir. Bu basamakları doğru ve sistemli bir şekilde yeni ve karmaşık problemlerde uygulayan kişilerin problem çözme becerilerinin geliştiği ifade edilmektedir. Bu çalışmada deneme modeli kullanılmıştır. Örneklem grubunu Gazi üniversitesinde Fizik öğretmenliğinde okuyan 1.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Toplam 39 öğrenciden oluşan örneklem grubundan yansız olarak 20 öğrenci deney,19 öğrenci de kontrol grubu için

seçilmişleridir. Her iki grup öğrencilerinin "Tek Boyutlu Hareket" konusundaki bilişsel yeterlilikleri yoklanmıştır. Buna ek olarak kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleri, deney grubuna da araştırmacılar tarafından geliştirilen "İş Birliğine Dayalı Öğrenme Takımlarıyla Sürdürülen Problem Çözme Seansları" yapılarak bu modelin geleneksel öğretim modeline göre etkinliği araştırılmıştır. Polya'nın Problem Çözme stratejisine uygun olarak "Analitik Derecelendirme Ölçeği" geliştirilmiş bu ölçek sayesinde hem öğrencilerin bireysel performansları hem de deney grubu öğrencilerinin problem çözme performansları incelenmiştir. Bulunan sonuçlara göre her iki grubun ön test puanlarının sonuçları arasında anlamlı bir farkın olmadığı, son testten aldıkları puanlar yönünden ise deney grubu yönünde anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunda uygulanan ve araştırmacılar tarafından geliştirilen "İş Birliğine Dayalı Öğrenme Takımlarıyla Sürdürülen Problem Çözme Seansları" ile öğrencilerin problem çözme başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karaaslan, Karaaslan ve Delice (2012); "Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerine Göre Üç Boyutlu Geometri Problemlerinin Çözümlerinin İrdelenmesi" uzamsal becerisi düşük, orta ve yüksek olan ve her birinden üçer öğrencinin bulunduğu toplan dokuz öğrenciden oluşan çalışma grubu ile çalışılmıştır. Bu çalışma ile öğrencilerin geometri problemlerini nasıl çözdükleri incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak sözel ve görsel olarak ifade edilen, boyut arası ve boyut içi geçişi gerektiren üç boyutlu geometri problemleri hazırlanmıştır. Bu problemler öğrencilere uygulandıktan sonra, öğrencilerin problem çözme süreçleri ile ilgili daha detaylı bilgiye ulaşmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinden faydalanılmıştır Nitel verilerin analizi için betimsel istatistik kullanılmıştır. Bulgular öğrencilerin görsel ifade edilen problem türlerinde sözel ifade edilenlere göre, boyut içi geçiş gerektiren soru türlerinin boyut arası geçiş gerektiren soru türlerine göre daha başarılı oldukları yönündedir. Bu araştırma ile öğrencilerin uzamsal yeteneklerini farklı boyutlarda özellikle de sözel ifade içeren durumlarda ayrıca öğrencilerin uzamsal bilgi ve becerilerini kullanabilme durumlarının da geliştirilmesini önermektedir. Görselleştirme yaklaşımı ile hazırlanan geometri dersine yönelik etkinliklerin, somut materyallerin, bilgisayar destekli geometrik şekillerin derslerde aktif bir biçimde kullanılması ile öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişeceği düşünülmektedir.

Delice ve Sevimli (2010); "Geometri Problemlerinin Çözüm Süreçlerinde Görselleme Becerilerinin İncelemesi: Ek Çizimler" isimli çalışmalarında, ortaöğretim matematik

öğrencilerinin geometri problemlerinin çözüm süreçlerinde kullandıkları görselleme becerilerindeki farklılıkları ve farkındalıklarının tespit edilmesi amacıyla öğrencilerin verilen problemlerin çözümü için şekil üstünde yaptıkları çizimler incelenmiştir. "Görselleme" ile matematiksel kavramların anlaşılması ve matematiğe yönelik sezgisel bir bakış kazandırılması sağlanmaktadır. Araştırmanın çalışması nitel, yorumlayıcı paradigmaya sahip olan özel bir durum çalışması olup çoklu yöntem yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma grubunu 11.sınıfta okuyan 52 öğrenci oluşturmuştur. Merkezi sınavlardaki testlerden seçilerek hazırlanan 24 tane geometri sorusundan oluşan veri toplama aracı bu çalışma grubuna uygulanmıştır. Uygulamadan elde edilecek verilerin teyidi ve öğrencilerin çözüm süreçlerindeki görselleme becerileri daha detaylı incelenmek istenmiştir. Bu nedenle 10 tane öğrenci amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilip, bu öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Analizlerde nitel veri sınıflandırılması yöntemi kullanılıp, betimsel sunum yapılmıştır. Delice ve Sevimli'nin araştırma bulgularına göre öğrencilerin geometri problemlerinin çözümü için yapmış oldukları ek çizimlerin geometri sorularının temsil çeşitleri ve boyutlarına bağlı olarak değiştiği yönündedir. Öğrencilerin iki boyutlu, görsel olarak temsil edilen, boyut içi geçişe sahip olan problemleri çözmede daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Problem çözme süreci esnasında problemin çözümü için gerekli olan şekil üstünde yapılan değişiklik ya da ek çizimlerin ifade edilemediği, yanlış kullanıldığı bu nedenden ötürü öğrencilerin problemi yanlış çözdüğü de tespit edilmiştir. Öğrencilerin geometri derslerindeki başarılarını arttırmak için üç boyuta yönelik becerilerini geliştiren problem türlerinin çözülmesine, sınıf ortamında sunulan aktivite ve materyallerin çeşitliliğinin artmasının sağlanmasının uluslararası sınavlardaki performansı da arttıracağı öngörülmüştür.

Altıparmak ve Öziş (2005); "Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi "ne yönelik incelemelerinde, Uluslararası Öğretmenler Birliğinin (NCTM) standartları doğrultusunda, tüm okul seviyelerine uygun olarak, öğretmenlere öğrencilerin bulundukları okul seviyelerine göre matematikte ispat ve muhakeme ilgili bilgiler ve örnekler verilmiştir. İnceleme sonucuna göre ispat ve muhakemenin insanda içgüdüsel olarak sahip olunan bir yetenek olduğu, bu yeteneğin ortaya çıkabilmesinin de uygun stratejilere bağlı olduğu, bu stratejilerin geliştirilebilmesinde öğretmenin önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

İskenderoğlu (2003); "Farklı Sınıf Düzeylerindeki Öğrencilerin Matematik Problemlerini Kanıtlama Süreçleri" üzerinde yaptığı yüksek lisans tezinde, kanıtların matematik ve

matematik eğitiminde önemli bir yeri olduğunu söylemekte. Kanıtlama öğrencilere farklı beceriler kazandırmaktadır. Matematik eğitiminde de öğrencilerin kullandıkları kanıt yöntemleri ve kanıt şemaları bulunmaktadır. Araştırmacılar farklı sınıf seviyelerinde öğrenciler ile yaptıkları çalışmalar sonucunda dışsal, deneysel ve analitik olmak üzere üç ana kanıt şeması ve bu şemaların alt şemalarını belirlemiştir. Bu çalışma ile ilköğretim 5,6,7,8 ve 9. Sınıflardaki öğrencilere matematik problemleri sorularak, ulaştıkları sonuçlardan nasıl emin olduklarını bulmayı amaç edinilmiştir. Bu amaçla her sınıf seviyesinden dörder tane öğrenci seçerek toplam 20 öğrenci ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeye her sınıf seviyesinden 2'şer kız ve 2'şer erkek öğrenci katılmıştır. Görüşmeler sırasında her öğrenciye araştırmacı tarafından hazırlanan 5'er tane problem yöneltilmiştir. Veriler nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. Bulgulara bakıldığında öğrencilerin genellikle dışsal şemalardan otoriteyi kullandıkları görülmüştür. Deneysel şemaları kullanan öğrenciler ise genellikle temel örnekleri kullanmayı tercih etmişlerdir. Ayrıca kanıtlamada son nokta olarak görülen analitik şemalar diğer şemalara göre daha az kullanılmışlardır. Tüm bu bulguların ışığında öğrencilerin matematiği öğrenirken kendi zihinsel yapılarını oluşturmak yerine ezberleme yoluna gittiklerini ve kendi bilgilerinden ziyade öğretmen, kitap veya çevrelerinde kendilerinden büyük birine güvendiklerini göstermektedir. Oysa önemli olan öğrencilerin buldukları sonuçları herhangi bir otoriteye dayandırmalarından ziyade akıl yürüterek kendi zihinsel yapılarını oluşturmalarıdır.

"Üst biliş Stratejileri Öğretiminin ilköğretim Besinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi" isimli çalışmasında Pilten (2008); problem çözme sürecinde öğrencilerin kullandığı üst biliş stratejilerinin, öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma örneklemini 66 tane ilkokul öğrencisi oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubu olmak üzere örneklemini iki kısma ayırmıştır.Deney grubundaki öğrencilere Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilmiş, üst biliş teorilerine dayalı bir öğrenme yaklaşımı olan IMPROVE stratejisi uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen ön test ve son test olarak kullanılan matematiksel muhakeme ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda üst bilişe dayalı öğretimin, kontrol grubunda sürdürülen öğretime göre; uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma; matematiksel bilgileri ve örüntüleri tanıma ve kullanma; tahmin etme; çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme; genelleme yapma; rutin olmayan problemleri çözme; matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çoban (2010) "Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerileri İle Biliş Ötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki" üzerine yaptığı yüksek lisans tezinde öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bunun için çalışma örneklemini bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde okuyan 348 kişiden oluşan 1. sınıf öğrencilerinden seçmiştir. Biliş ötesi stratejilerinin kullanma düzeylerini belirleyebilmek için Namlu (2004) tarafından geliştirilen "Biliş Ötesi Öğrenme Stratejileri Ölçeği" ve matematiksel muhakeme becerilerini belirlemek için araştırmacının kendi tarafından geliştirilen "Matematiksel Muhakeme Değerlendirme Ölçeği"ni kullanmıştır. Araştırma bulguları ile öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu ve öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arttıkça matematiksel muhakeme becerilerinin de arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerinin cinsiyete, öğrenim görülen bölüme göre farklılaştığını ancak ÖSS puan türüne göre farklılaşmadığı, fakat matematiksel muhakeme becerilerinin cinsiyete, öğrenim görülen bölüme ve ÖSS puan türüne göre farklılaştığı da diğer bulunan bulgulardır.

Umay ve Kaf (2005); "Matematikte Kusurlu Akıl Yürütme Üzerine Bir Çalışma" üzerine yaptıkları çalışmalarında matematiksel akıl yürütmenin kalıcı ve gelişmeye açık bir matematiğin oluşmasına olan etkisinden bahsetmektedirler. Sınıfta karşılaşılan akıl yürütmelerde; öğrencilerin yanlış sonuca ulaşmasına rağmen yaptıkları kusurlu akıl yürütmeler sayesinde öğrencilerin düşünmelerinin nasıl gerçekleştiğine dair ipuçları verdiği belirletilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ne tarz akıl yürütmeler yaptıklarının sorusunu araştırmışlardır. Araştırma için, Ankara'nın bir ilçesinde okuyan 90 ilköğretim öğrencisi üzerinde yürütmüşleridir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan dört problem veri toplamak amacıyla araştırma grubuna uygulanmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin muhakeme sürecini tamamlayamadıklarında ya süreci sona erdirdikleri ya da kavramsal eksiklikleri sebebiyle genelleşmiş çözümlere yöneldikleri biçimindedir. Öğrencilerin genelinde en yüksek düzeyde yüzdeye sahip olarak zayıf akıl yürütmede oldukları, doğru akıl yürütme yüzdelerinin ise en düşük düzeyde kaldığı, kusurlu akıl yürütme yüzdesinin ise bu ikisinin arasında olduğu görülmüştür.

Alkan ve Güzel (2005); "Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi" adlı çalışmaları için örneklemini 2003-2004 öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim

gören 64 tane birinci sınıfta olan matematik öğretmeni aday oluşturmuştur. Bu örnekleme önceden hazırlanmış ve kontrol edilmiş, ön öğrenmeleri "Türev Kavramı" ile üstten sınırlandırılmış olarak hazırlanan problemler çözmeleri için verilmiştir. Tüm bulguların ışığında matematik öğretmeni adaylarının "Matematiksel Düşünme Gelişmiş" liklerinin düşük düzeyde olduğu ve anlamlı farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

Yeşildere ve Türnüklü (2007); "Öğrencilerin Matematiksel Düşünme ve Akıl Yürütme Süreçlerinin İncelenmesi" ne yönelik bir çalışma yapmışlardır. Tabakalı örnekleme stratejisi ile 262 öğrenci seçilmiş ve öğrencilerden elde edilen veriler hem nicel hem de nitel çözümleme teknikleri ile incelenmiştir. On tane açık uçlu problemin bulunduğu veri toplama aracından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin problem çözme, matematiksel bilgilerin ilişkilendirilmesinde ve mantıksal akıl yürütmede sorun yaşadıkları görülmüştür. Bu sorunların sebepleri olarak, öğrencilerin verilenleri dikkate almayıp kendi fikirlerine dayanarak akıl yürüttükleri, düşüncelerine uygun kanıt sunamadıkları ya da açıklayamadıkları, verilenler arasındaki ilişkilendirmeyi yapamadıkları tespit edilmiştir.

Yılmaz, Turgut ve Kabakçı (2008); "Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği" adlı çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarını 2006-2007 öğretim yılının ikinci döneminde yürütmüşlerdir. Araştırma evrenini rastgele örnekleme metodu ile 2 tane Erdek'ten (127 öğrenci) ve 3 tane de Buca'daki (139 öğrenci) okullardan seçmişlerdir. Seçilen bu öğrenciler fen bilimlerinde okuyan son sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmada 1982 yılında Usiskin tarafından geliştirilen "Van Hiele Geometrik Düşünce Testi" uygulanarak öğrencilerin geometri düzeyleri tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamakla birlikte Erdek ve Buca evrenindeki öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri de düşük çıkmıştır. Geometrik düşünme düzeyleri en az 3. düzey olması beklenirken öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri 1 ve 2. düzeylerde çıkmıştır.

Işıksal, Koç ve Osmanoğlu (2010); "Öğrencilerin Ölçme Alanında Akıl Yürütme Becerilerine İlişkin bir Çalışma: Silindir Örneği" adlı çalışmasında kullanılan veriler 8. Sınıfta öğrenim gören 271 öğrenciden toplanmıştır. Silindirin alan ve hacmi ile ilgili sorularla öğrencilerin akıl yürütme becerileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ölçme aracı olarak, "Silindir İnceleme Envanteri" kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre,

öğrencilerin problemleri çözerken zorlandıkları bunun sebebinin de kavramsal anlamada sıkıntılarının olduğu görülmüştür.

Günhan (2014); "Geometrideki düşünme becerilerinin incelenmesine üzerine bir çalışma" adlı çalışmasında örneklemini 2011-2012 yıllarında devlet okulunda okuyan altı tane 8.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerin muhakeme becerilerini nasıl kullandıklarını üzerine nitel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışması için SBS sınavlarında çıkan geometri sorularından altı tane seçmiştir. Öğrencilere soruları çözerken çözümlerini nasıl çözdüklerini yüksek sesle açıklamaları istenmiştir. Buradan elde edilen verilerin sonucunda muhakeme becerilerini gösterirken yapılan işlemlerde farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Kılıç (2013); "Lise Öğrencilerinin Geometrik Düşünme, Problem Çözme ve İspat Becerileri" adlı bir çalışma yapmıştır. Bu araştırmanın örneklemini bilgisayar laboratuvarı olan altı tane Anadolu Lisesi oluşturmaktadır. Bu okulların içinden üç tane okul deney grubunu, iki tane okul kontrol grubunu, diğer okulunda bir sınıfı deney, bir sınıfı da kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Geometrik Düşünme, Geometrik Başarı ve Geometri İspat testleri olmak üzere üç farklı test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu testlerdeki sorular 10.sınıf geometri dersindeki "Üçgenler ve Dönüşümlerle Geometri" ünitesindeki kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Çalışma öncesi ve sonrasında, bu testler, test-tekrar test şeklinde uygulanmıştır. Ayrıca etkinliğe başlamadan önce etkinliklerde kullanılacak olan dinamik geometri yazılımı (Geometri Sketcpad-GSP) ile birlikte etkinlikle ilgili bilgiler öğretmenlere verilmiştir. Araştırma sonucunda geometrik başarı testi ve geometrik ispat testlerinden öğrencilerin başarısı oldukça düşük çıkmıştır. Geometrik düşünce testinden elde edilen verilere göre de öğrencilerin büyük bir kısmının kavramları doğru olarak tanımlayamadığı, bazılarının tanım yerine bu kavramı ifade eden şekli çizdiği, bir kısmının hem tanımı yapıp hem de şekli çizdiği, bir kısmının ise soruyu yanıtlayamadığı görülmüştür. Bunların dışında kavramı yanlış tanımlamasına rağmen şeklini doğru çizen öğrenciler de bulunmaktadır. Dinamik Geometri Yazılımı ile hazırlanan beş tane etkinlik sayesinde öğrencilerin geometri problemi çözme, problem çözme ve ispat becerilerinin gelişiminde pozitif yönde etkisi olduğunu görülmüştür. Dinamik geometri yazılımları ile öğrenciler geometrik şekillerin üzerinde istedikleri gibi oynadıkları için geometrik kavramlara yönelik bilgilere ulaşma ve öğrenme imkânına rahatlıkla ulaşmaktadır. Bu sebeple, deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında, dinamik geometri yazılımı kullanılarak anlatılan kavramlara ilişkin etkinliklere yönelik sorulardan aldıkları puanlarda anlamlı bir artışın

olduğu gözlenmiştir. Ulaşılan diğer sonuçlar ise öğrencilerin geometriye yönelik bilgi ve becerilerinin düşük olduğu; geometriye yönelik bilgi düzeylerinin bilgi veya kavrama düzeyinde olması nedeniyle bu bilgileri uygulamaya geçiremedikleri ve ispat becerilerinin de düşük seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

Özgen'in 2013 yılında yaptığı ; "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel İlişkilendirmeye Yönelik Görüş ve Becerilerinin İncelenmesi" isimli çalışmasını İlköğretim Matematik Öğretmenliğinde okuyan 47 öğrenciye uygulamıştır. Özel durum çalışması yöntemini kullandığı çalışmada öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmek için görüşme formu uygulamıştır. Görüşme formunda bulunan açık uçlu sorularla adayların matematiksel ilişkilendirmeye yönelik kavrayışları, matematiğin farklı disiplinlerle, kendi içerisinde, günlük yaşamla olan ilişkilendirilmesine yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun yanı sıra adaylardan matematiksel ilişkilendirmeyi örnekleyecek bir matematiksel problem durumu oluşturmaları da istenmiştir. Betimsel analiz yöntemiyle ulaşılan sonuçlara göre öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmenin türlerine ve faydalarına yönelik görüşlerinin olduğu, günlük yaşamla olan ilişkilendirilmenin diğerlerine göre daha etkin olduğu ve bu ilişkilendirmeye yönelik görüşlerin olumlu yönde ve farkındalık olarak da üst düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Diğer ilişkilendirilmelerle ilgili adayların sınırlı düzeyde görüşleri olduğu da belirlenmiştir.

Martin (2015), bir araç olarak yazı yazmanın matematiksel anlamayı göstermesi üzerine yaptığı çalışmada matematikte "Yazarlar İçin Atölye Modeli" kullanmanın, öğrencilerin matematiksel düşünce ve problem çözümü hakkında yazabilecekleri bir alan oluşturmayı ve bu alanda öğrencilerin yazdıkları yazıların nasıl bir etkiye sahip olduğunu incelemeyi amaç edinmiştir. Bu çalışma için bir öğretmenin yer aldığı bir sınıfta, 6 hafta boyunca, 4.sınıf seviyesinde Yazarlar Atölyesinden uyarlanmış 18 uygulama dâhil edilmiştir. İki haftada bir elde edilen veriler gözden geçirilmiş ve modelde değişiklikler yapılmıştır. Öğrencilerin matematiği anlama ve matematiksel süreçlerini göstermek için kullandıkları yazılara yönelik yapılan analizlerde a) matematiksel içeriğe dair anlayışlarını ve yanlış anlamalarını, b)daha mücadeleci konulara hazır olduklarını ve c )önceki bilgilerle olan bağlantılarının olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrenciler yazı yazma ile daha derin bir bakış açısına sahip olduklarını ve yazı yazmanın bir öğrenme aracı olduğunu kabul ettikleri de tespit edilmiştir.

Poh, ve Sam (2016); Cebir Testi Uygulamasındaki Matematiksel Yazımın Öğrencilerin Üst Bilişlerine Etkisi" ni araştırmak için üniversitede mühendislik okuyan üç tane öğrenciye cebir testi uygulayarak, bu öğrencilerin üst bilişleri ile yazı yazma arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardaki yazımlar analiz edilmiştir. Poh ve Sam'a göre öğrencilerin matematik sınavlarında, ödevlerde, not almada, hesap yapma gibi matematik dersinde yaptıkları sıradan günlük aktivitelerinde kâğıt ve kalem kullandıklarını fakat öğrencilerin matematiksel yazım ile sadece hesaplama becerilerini algıladıklarını; yani öğrencilerin işlem ya da hesap yapma düşüncelerini ifade etmek için yazı yazmayı kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Matematiksel yazımın, dil ile matematiksel algoritmayı birleştirdiğinde çok güçlü bir öğrenme aracı olduğunu ifade etmektedirler. Bunun sonucunda Öğrencilerin üst biliş yetenekleri ile problem çözme becerilerinin yazmayla arttığı gözlemlenmiştir.

Atasoy ve Atasoy 2006 senesinde yaptıkları "Farklı Yazma Etkinliklerinin 6.Sınıf Öğrencilerinin Düşünceleri ve Davranışları Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi" üzerinde yaptıkları çalışmada; 27 kişiden oluşan bir sınıfta yazma etkinlikleri kullanarak matematik derslerinin değerlendirilmesini amaçlamışlardır. 10 hafta süren araştırmada, araştırmacı öğretmen tarafından geleneksel öğretimin içerisinde, açıklayıcı yazma, günlük yazma, kurulan bir senaryo ile oluşan bir problem durumu yazma ve öğrencilere ders sonunda ifadeler verip, bu ifadelerin karşılarına duygu ve düşüncelerini yazma uygulaması kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın bulgularında, öğrenci yazılarının incelenmesi, öğrencilere verilen bir senaryoya verdikleri yanıtların analizi ve on öğrenci ile yürütülen yarı yapılandırılmış mülakatları nitel olarak yorumlanması sonucuyla ulaşılmıştır. Araştırmanın sonucunda, yazma etkinliklerinin sınıf içindeki matematiksel iletişimi arttırarak öğrencilerin düşünce süreçlerini görsel bir ifade olarak soyut matematiksel sembolleri somutlaştırdığı, matematiğe ve yazmaya karşı olumlu tutum geliştirdikleri saptanmıştır.

Pugalee'nin 2004 senesinde matematiğin problem çözümü esnasında yazının etkisini araştırmak üzerine yaptığı araştırma için dokuzuncu sınıf cebir öğrencilerinin matematiksel problem çözme süreçlerinin yazılı ve sözlü olarak tanımlanmasını istemiştir. Bu karşılaştırma sayesinde, problem çözme ve yazma arasındaki bağlantıyı daha iyi anlayabilmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; yazılı ve sözlü veriler öğrencilerin denedikleri problem çözme stratejilerinin sayısı ile başarıları arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Problem çözme davranışlarının çoğunluğu, hedeflerin gerçekleştirilmesi ve

hesaplamalar yapılması gibi yürütme eylemlerini içerdiği ve küresel planlar üreten öğrencilerin daha başarılı problem çözücü olduğu tespit edilmiştir. Düşüncelerini tanımlayan öğrencilerin, problem çözme görevlerinde anlamlı olduklarını düşünen öğrencilere göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Üst biliş davranışlarındaki farklılıklara göre ise, yazmanın üst bilişsel davranışları desteklemede etkili bir araç olabileceği öncülüğünü de desteklediği de bulunmuştur.

Fluent'in 2006 yılında "Yazma ve Matematik Problemi Çözme: Yazma aktivitesinin İlkokul Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Üzerine Etkisi" isimli çalışmasında 20 kişilik ilkokul öğrencisinden oluşan bir grupta uygulanan yazma aktivitesiyle desteklenen geleneksel matematik öğretiminin problem çözme üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu aktiviteyle öğrencilerin matematiksel kavramları ve problem çözme aktivitelerindeki istekleri de irdelenmiştir. Öğrencilerle sekiz hafta boyunca haftada üç kez bir araya gelerek bu aktivite gerçekleştirilmiş. Öğrencilerden verilen problemleri çözmeleri ve problemleri nasıl çözdükleri ile ilgili fikirleri de yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin gösterdikleri performanslar toplanarak bir rubrik yardımıyla incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin çözümleri yazarken bir miktar zorlandıkları fakat zamanla yazarak fikirlerini rahatlıkla ifade ettikleri, matematiksel ifadeleri yazarak daha iyi öğrenme gerçekleştirdikleri yönünde sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca, öğrenciler soru çözümü sırasında algoritmaları düzgün bir biçimde uygulayabildikleri, matematiksel ilke ve kavramlarla ilgili bilgi sahibi oldukları, pek çok matematiksel problemde kendi matematiksel bilgilerini gösterdikleri de ortaya çıkmıştır.

Witkin, Moore, Goodenough ve Cox (1977); "Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stiller ve Bunların Eğitimsel Yansımaları" isimli çalışmada iki kişiden oluşan üç tane grup belirlemişlerdir. Birinci gruptaki her iki kişi de alan bağımsız, ikinci grup içinde yer alan iki kişi de alan bağımlı; üçüncü grubu oluşturan iki kişiden biri alan bağımlı diğeri ise alan bağımsız olarak belirlenmiştir. Bu gruplara normal şartlarda kabul etmeyecekleri ama çelişki içinde kalacakları bir durum verilip, bu durum sonucunda bir seçim yapmaları ve ortak bir karara varmaları istenmiştir. Alan bağımlı kişilerin oluşturduğu grubun, alan bağımsız kişilerin oluşturduğu gruba göre çok daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Fakat bir üyenin alan bağımlı diğer üyenin de alan bağımsız olduğu üçüncü grubun en başarılı grup olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebi olarak da alan bağımlı stile sahip bireylerin sosyal yönlerinin daha gelişmiş olması ve kişilere daha çok danışmaları olduğu da belirlenmiştir.

Çakan (2005)'in ikinci dili Fransızca olan öğrencilerin bu dildeki başarıları ile bilişsel stilleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla "Bilişsel Stiller ile Yabancı Dil Başarısı Arasındaki İlişki:8.sınıf Fransızca Örneği" isimli bir çalışma yapmıştır. Örneklem grubu 258 öğrenciden oluşmakla birlikte bunların 166 tanesi kız öğrenci, 89'u da erkek öğrencidir. Bilişsel stilleri için "Saklı Figürler Testi" ;Fransızca başarılarını ölçmek içinde okuma, yazma, dinleme ve konuşma becerilerini ölçmek için hazır bir standart test olan "Fransızca Yeterlilik Testi" kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre, okuma ve dinleme becerilerine yönelik bölümlerde ve genel Fransızca başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu gözlemlenmiştir. Alan bağımlı ve alan bağımsız stillere sahip öğrencilerin bu becerideki başarıları arasındaki farkında anlamlı olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet açısından incelendiğinde bu ölçülmesi hedeflenen becerilerin cinsiyetle arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Öztuna (2013); "Bilişsel Biçem İle Öğrenme Biçemi Arasındaki İlişki" si amaçladığı çalışmasında, alan olarak dil öğretimini seçen bazı öğrencilerin niçin daha iyi başarı gösterdiğini araştırmış ve bu araştırmayı yaparken bireysel farklılıkları da incelemiştir. Çalışma grubunu üniversite hazırlık sınıfında okuyan 18 kişi oluşturmaktadır. Bilişsel biçemler için "Kolb'un Öğrenme Biçemi Envanteri", öğrenme biçemleri için de "Grup Saklı Şekiller Testi" çalışma grubuna uygulanmıştır. Bilişsel biçemlerin, öğrenme biçemleri arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığının incelendiği çalışmanın sonucunda bilişsel biçemin alan bağımlı ya da alan bağımsız üzerinde önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Fakat daha net sonuçlara ulaşabilmek için bu çalışmanın daha büyük bir örneklem grubuyla yapılması gerektiği de belirtilmiştir.

Sarı, Altıparmak ve Ateş (2013); "Test Yapısının Farklı Bilişsel Stillerdeki Öğrencilerin Mekanik Başarısına Etkisi" adlı çalışmalarında kullanılan veri araçları ile kavramsal bilgiyi ölçmeyi amaçlamışlardır. Bunun için fizik ders kitaplarındaki bölüm ya da ünite sonunda yer alan problem çözme becerilerini ölçmeyi amaçlayan çoktan seçmeli testler ile açık uçlu test tekniklerini kapsayan "Kuvvet Konuları Kavram Testi", "Açık Uçlu Test" ve "Temel Mekanik Bilgi Testlerini kullanmışlardır. "Saklı Figürler Testi" Bilişsel stilleri sınıflandırmak için de "Saklı Figürler Testi" ni kullanılmıştır. Analizlerin sonucunda alan bağımsız öğrencilerin uygulanan testlerde aldıkları puan ortalamalarının, alan bağımlı öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Alan bağımsız ve alan bağımlı öğrencilerde testin içeriği ve formatının problem çözme düzeylerine etki etmediği de diğer elde edilen bir sonuçtur.

Altun (2003); “Öğretmen adaylarının Bilişsel Stilleri ile Bilgisayara Yönelik tutumları arasındaki İlişkinin İncelenmesi” ne yönelik çalışması için bir devlet üniversitesinde okuyan 68 tane öğretmen adayını, birinci, ikinci ve üçüncü sınıflardan basit rastgele yöntemiyle seçmiştir. Bilişsel stili tayin etmek için Witkin ve arkadaşları tarafından geliştirilen “Grup Saklı Figürler Testi”, bilgisayarlara karşı olan tutumlarını tespit etmek için de Loyd ve Gressard’ın 1985 yılında geliştirdiği “Bilgisayar Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, en başta öğrencilerin genelinin bilgisayar ile ilgili tutumlarında kararsızlık olduğu fakat sonrasında bilgisayar dersi alan adayların bilgisayara yönelik tutumlarının pozitif yönde geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca bilişsel stillerin ile bilgisayara yönelik tutumları tespit etmede etkili bir değişken olmadığı da belirlenmiştir.

Candar (2012); “ İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stillerinin Karşılaştırılması” çalışmasının örneklemini üç farklı sosyo-ekonomik düzeydeki dokuz ilköğretim okulun 7.sınıfında okuyan toplam 301 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini oluşturan öğrenciler seçilmesi oransız küme örnekleme yöntemi ile yapmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Gizlenmiş Şekiller Grup Testi” ve “Öğrenci Kişisel Bilgi Formu” kullanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; 7.sınıf öğrencilerinin bilişsel stillerinin cinsiyetlerine, öğrenim gördükleri okulların sosyo-ekonomik düzeylerine, anne ve/veya baba meslek durumlarına, SBS ‘den aldıkları puanlarına göre anlamlı farklılıklar içerdiği görülmüştür.

Çınar (2013, s. 2); “Matematik Dersinde Problem Çözme Stratejilerinin Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Öğrenciler Üzerindeki Etkisi” isimli çalışmasını Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde okuyan birbirine denk iki ayrı dokuzuncu sınıf öğrencilerinde uygulamıştır. Öğrencilerin bilişsel stillerini belirlemek için hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilere “Gizlenmiş Şekiller Grup Testi” uygulanmıştır. Ön-test; son-test kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, problem çözme stratejilerini tespit etmeye yönelik öğretim etkinlikleri deney grubundaki öğrencilere, programın öngördüğü öğretim etkinlikleri de kontrol grubuna uygulanmıştır. Problem çözme stratejilerinin uygulandığı alan bağımsız öğrenciler, alan bağımlı öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ören (2007); “Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Geometrideki İspat Şemalarının Bilişsel Stilleri ve Cinsiyetlerine Göre İncelenmesine Yönelik Bir Çalışma” adlı çalışmasında örneklemini

2005-2006 akademik döneminde seçilen dört ortaöğretim okulundan 224 onuncu sınıf (126 kız,98 erkek) öğrencisi oluşturmuştur. Bu araçlar "Geometri İspat Testi" ve "Gizlenmiş Şekiller Grup Testi" olmak üzere iki tane veri toplama aracı kullanılmıştır. "Geometri İspat Testi"nde üçgenler konusu ile ilgili on bir tane açık uçlu soru, öğrencilerin ispat şemaları nasıl kullandıklarını araştırmak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Harel ve Sowder'in geliştirdiği ispat şemalarına bağlı olarak öğrencilerin cevapları sınıflandırılmıştır. Bilişsel stillerini belirlemek içinde "Gizlenmiş Şekiller Grup Testi" uygulanmıştır. Verilerin analiz etmek için, betimsel analiz, yinelenmiş ölçütler ile varyans analizi ve çoklu varyans analizi kullanılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre öğrencilerin dışsal dayanaklı ispat şemaları ile deneysel ispat şemalarını; kız öğrencilerin deneysel ispat şemalarını, alan bağımlı öğrencilerin kullandıkları dışsal dayanaklı ispat şemalarını, alan bağımsız öğrencilerin analitik ispat şemalarını önemli ölçüde daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. İspat şemalarını kullanımda bilişsel stil ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki yoktur. İspat şemalarının kullanımıyla ilgili cinsiyet ve bilişsel stile göre ortaya çıkan önemli farklılıklar, cinsiyet ve alan bağımlılık –alan bağımsızlık bilişsel stilinin önemli kişisel farklılıklar olduğunu, bu farklılıkların eğitim faaliyetlerinde, geometride ve matematikte, ispat kavramını öğretirken, birer değişken olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

# BÖLÜM III

# YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmıştır. Araştırma modeli, araştırma modelinin seçilme sebebi, evren ve örneklem, veri toplama araçları ve değişkenler, veri toplama araçlarının geliştirilme süreçleri, ölçme araçlarının uygulanması ve verilerin toplanması, geçerlik ve güvenirlik analizleri ile ilgili bilgiler belirtilmektedir.

## 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli şartların düzenlenmesidir (Karasar, 2009, s. 142). Bu çalışmanın araştırma sorularını yanıtlayabilmek için öğrencilerin problem çözme ve matematiksel süreç becerileri ile alan bağımlılıkları hakkında betimleyici bulgulara ve söz konusu kavramlar arasındaki ilişkilerin gücü, yönü ve istatistiksel anlamlılığına dair bulgulara ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın modeli, söz konusu bulguların elde edilmesine elverişli bir biçimde tasarlanmıştır. Kullanılacak model ilişkisel tarama modeli olarak betimlenebilir. İlişkisel tarama modeli iki ya da daha fazla değişken arasında birbirlerine göre değişimin var olup olmadığını tayin etmek için kullanılan bir tarama yaklaşımıdır (Karasar, 2009). İlişkisel tarama modeli ile neden sonuç ilişkilerini tahmin etmeye çalışılan karşılaştırma yapılmıştır. Sınamak istediğimiz bağımsız değişken birinci değişken olarak, bağımlı değişken de ikinci değişken olarak alınmaktadır. Bağımlı değişkende, bağımsız değişkene bağlı olarak farklılaşma olup olmadığına bakılmıştır.

Söz konusu araştırma modeli iki nedenden ötürü uygun görülmüştür. Bunların ilki tarama vasıtasıyla öğrencilerin başarı düzeyleri veya bilişsel stilleri gibi özelikleri hakkında betimleyici araştırma sorularına yanıt vermeye elverişli olmasıdır. İkinci ise ilişkisel tarama modeli ile ilişkisel araştırma sorularına yanıt vermenin olanaklı olmasıdır. Örneğin araştırma sorularımızdan biri olan "Alan bağımlılığın problem çözme becerileri ile ilişkili

olup olmadığıdır" kullanılan yöntemle toplanacak verilerin analizi bu soruyu yanıtlamaya elverişli olacaktır.

Bu modele uygun örnekleme, ölçümleme ve analiz yöntemleri aşağıda detaylı olarak betimlenmiştir.

### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini matematik dersi alan, problem çözme ve matematiksel süreç becerileriyle, alan bağımlı olup olmadıkları incelenebilecek tüm öğrenciler oluşturmaktadır. Ancak veriler sınırlı bir örneklemden toplanmıştır. Çalışmanın örneklemini 2015-2016 eğitim öğretim yılı içerisinde Mersin İli Tarsus ilçesinde yer alan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu örneklemdeki söz konusu okul, araştırmacıya sağladığı ulaşım, fiziksel, yönetsel ve uygulama kolaylıkları nedeniyle seçilmiştir. Söz konusu okulda okuyan öğrenciler orta sosyo-ekonomik düzeyde yer alan grubu temsil etmektedirler. Aynı zamanda okulun 7.sınıf öğrencilerinin seçilmesi ve bu öğrencilerin ölçeklerin sorularını oluşturan geometri konusu olan "Doğruda açılar" konusunun 7.sınıf seviyesinde görmeleri nedeniyle tercih edilmiştir. 5. ve 6.sınıf öğrencilerinin bu konuyu 7.sınıfta görecek olmaları; 8.sınıf öğrencilerinin de TEOG sınavına girmeleri nedeniyle çalışmaya isteksiz olmaları, konuyu tam olarak hatırlayamama gibi nedenlerden dolayı 8.sınıf öğrencileri araştırmada tercih edilmemiştir. Okulun 7.sınıfında 141 tane kız 158 tane erkek olmak üzere öğrenim gören toplam öğrenci sayısı 299 dur. Veriler söz konusu okulun 7.sınıfında öğrenim gören 62 'i kız ve 63'ü erkek olmak üzere toplam 125 öğrencisinden toplanmıştır. Aşağıdaki tabloda (Tablo 3) sınıfları ve bu sınıflarda bulunan kız ve erkek öğrenci sayıları bulunmaktadır

Tablo 3

*Örneklem Grubunun Kız ve Erkek Öğrenci Sayılarına Göre Dağılımları*

| | Kız Öğrenci Sayısı | Erkek Öğrenci Sayısı | TOPLAM |
|---|---|---|---|
| 7-A Sınıfı | 21 | 19 | 40 |
| 7-B Sınıfı | 18 | 23 | 41 |
| 7-C Sınıfı | 23 | 21 | 44 |
| TOPLAM | 62 | 63 | 125 |

Dolayısıyla okulda bu çalışmanın örneklemine girebilecek öğrencilerin yaklaşık olarak yüzde 40'ı örneklenmiş olmaktadır. Okulda 7. Sınıftaki toplam 7.şubenin 3 tanesindeki öğrencilerin tümünden veri toplanmıştır. Bu şubeler örneklenirken şubeler arasında başarı durumu bakımından farklılaşma olmasına dikkat edilmiştir. Okuldaki 7.sınıflarının başarı durumları birbirine yakın olmasına rağmen, seçilen şubelerin birinin en başarılı şube olduğu okul idaresi tarafından dile getirilmiştir. İdare diğer iki şubenin başarı durumu bakımından sıralamada orta seviyede yer aldığını belirtmiştir. Şubelerin bu şekilde seçilmesiyle ölçmeye çalıştığımız kavramlarda öğrenciler arasında farklılıkların olması temin edilmeye çalışılmıştır. Bu nedenle örnekleme yöntemi rastsal örnekleme olmayıp bu araştırmanın sorularını yanıtlamaya elverişli amaçlı örnekleme yöntemidir.

## 3.3. Ölçme Araçları ve Değişkenler

Araştırma için gerekli olan veriler, "Gizlenmiş Şekiller Grup Testi" ve açık uçlu problemlerden oluşan "Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" olmak üzere iki farklı araçla toplanmıştır (bkz.EK1 ve EK5). Bu araçlar yukarıda betimlenmiş örnekleme, sınıf ortamında uygulanmıştır. Bu testler aracılığı ile öğrencilerin alan bağımlık /bağımsızlık düzeyi problem çözme becerileri ve muhakeme becerileri ölçülmüştür. Aşağıda bu değişkenler tek tek tanıtılmaktadır. Uygulamalar alan bağımlılık /alan bağımsızlık için bir ders saati, problem çözme ve muhakeme etme becerileri içinde yine bir ders saatinde uygulanmıştır.

### 3.3.1. Gizli Şekiller Grup Testi

Alan bağımlılık ve alan bağımsızlık kavramı ilk olarak 1962 senesinde Witkin tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmada kullanılan "Gizli Şekiller Grup Testi" , öğrencilerin alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillerini belirlemek için 1971 senesinde Witkin ve arkadaşları tarafından 1971 yılında geliştirilmiş, geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Testin Türkçe 'ye çevrilmesini Okman tarafından 1979 senesinde yapılmıştır. Witkin ve arkadaşları tarafından geliştirilen testin güvenirliği 0,82 olarak bulunmuştur.

Gizli Şekiller Grup Testin üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm öğrencilerin asıl puanları alacağı ikinci ve üçüncü bölüme hazırlık niteliğinde olup öğrencilerden testin içinde yer alan karmaşık şekillerin içinde gizlenmiş olan istenilen şekli fark edip tanımlamaları ve bulunan örnek şeklin kalemle çevresini çizmeleri istenmektedir. Ama

burada asıl puan istenilen şeklin öğrencinin şeklin içinde bulduğu şekil ile aynı büyüklükte, aynı yönde ve aynı şekilde olması durumunda verilmesidir. Çizimin doğruluğuna 1, yanlışlığına ise 0 puan verilmektedir. 3 bölümden oluşan testin ilk bölümde 7 tane şekil bulunmakta ve öğrenciler bu bölümden puan almamaktadır. Bu bölümün amacı yukarıda da bahsettiğimiz üzere öğrencilerin diğer bölümlerdeki soruları çözebilmeleri için şekillerde alıştırma yapmalarına olanak sağlanmasıdır. İkinci ve üçüncü bölüm ise dokuzar sorudan oluşan toplam on sekiz sorudan oluşmaktadır. Her bir bölüm için 10 ar dakika süre verilmiştir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak belirli bir puanın üstünde alan öğrenciler alan bağımsız, belirli bir puanın altında alan öğrenciler ise alan bağımlı olarak sınıflanmaktadır. Bu iki gruba ek olarak bir de ortalama olarak doğru çizenler var ki bunlara da orta ( nötr) grup denilmektedir. Fakat bu sınıflandırma yapılırken belirli bir aralık belirlemenin ve her yaş grubuna bağlı olarak bu aralığın değişmesi ayrıca bazı çevresel faktörlerin de bulunması nedeniyle sınıflamayı yapabilmede kullanmak için Alamolhodaei tarafından 1996 senesinde geliştirilen öğrencilerin bilişsel stillerine uygun puan aralığının hesaplandığı formül kullanılmaktadır. Bu formüle göre ortalamaya standart sapmanın çeyreği eklenerek elde edilen sayıdan büyük olan sayılar aralığını alan bağımsızlar, ortalamadan standart sapmanın çeyreği çıkarılması ile elde edilen sayıdan küçük olan sayılar aralığı da alan bağımlılar oluşturmaktadır. Bu iki aralık arasında kalan kısımda da nötr grup oluşturmaktadır.

### 3.3.2. Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği

Araştırmada kullanılan Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği geliştirilirken kullanılan açık uçlu soruların belirlenmesinde literatürden faydalanılmıştır.

Değerlendirme etkinlikleri, öğrencilerin yaptıkları problem çözümlerinde öğrencilerin hangi soruları yapabildikleri ya da yapamadıklarını, bilgi eksikliklerinin düzeylerini, konuyu hangi düzeyde anladıklarını, yaptıkları hataların neler olduğunu tespit edebilmemize olanak sağlamaktadır. Bu sayede öğrencilerin yaptıkları ile ilgili dönütler vererek öğrenmelerinin desteklenmesi sebebiyle performansları daha net bir biçimde ortaya çıkabilir. Tüm bunlar için gerekli olan ve öğrencilerin sahip olmasını istediğimiz muhakeme becerilerini problem çözme ile kazandırma şansına sahip olunmaktadır. Fakat her iki beceriyi aynı anda değerlendirmek diğer becerileri değerlendirmeye nazaran oldukça zordur. Çünkü problem çözme becerileri değerlendirilirken, öğrencilerin matematiği kullanma becerileri, özellikle sözel problemleri matematiksel olarak ifade

edebilmeleri, verilenleri ilişkilendirerek bunları yorumlayarak çözüme ulaşmak için farklı çözüm yollarını kullanması, bulduğu sonucun doğruluğunu ifade edebilmesi ve hatta gerekirse ispatlaması gerekmektedir (NCTM,1989). Bir diğer deyişle, öğrencinin problem çözme sürecinde düşündüğünü sözel ya da yazılı olarak ifade edebilmesiyle, öğrencinin soruya doğru yaklaşımda bulunup bulunmadığının belirlenebilmesi ve öğrencinin problem çözmeye yönelik becerisi ile ilgili net kanıtlar sunmaktadır, bu sayede öğrencinin problem çözmeye yönelik yaklaşımı, stratejileri kolaylıkla belirlenebilir (Çimen, 2012).

Açık uçlu sorular, öğrencilerin problem çözerken kullandıkları gösterimleri görmemizi sağlar. Bu gösterimler sayesinde öğrencilerin düşünce yapılarını ve muhakemelerini nasıl yaptıklarını anlarız (Umay ve Kaf, 2005).

Açık uçlu sorularla belirlenmeye çalışan matematiksel düşünme, her öğrenciye göre farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkları belirlemek ise büyük öneme sahiptir. Bu sayede öğrencilerin sahip olduğu matematiksel bilgileri ve becerilerini diğer bir deyişle akıl yürütme süreçlerini rahatlıkla değerlendirme şansına sahip oluruz.

Yeşildere (2006)'ye göre bu beceriler:

- Matematiği hem matematik içinde hem diğer derslerde hem de günlük hayatta karşılaştıkları problemlerde matematiğe yönelik bilgi ve kavramları uygulayabilme
- Düşüncelerini aktarmada matematiksel dili kullanma
- Akıl yürütme
- Analiz yapma
- Kavramları ve kuralları anlayabilme
- Matematiğe karşı tutumu
- Matematiksel bilgileri yorumlayabilme

şeklindedir. Açık uçlu problemlerin çözümleri esnasında öğrenciler sahip oldukları doğru ya da yanlış kısaca bildikleri tüm bilgiyi aktarma imkânına sahiptirler. Öğrenciler problemin çözümünde kullandıkları kuralları, bağıntıları yani verilenlerin yardımıyla istenene ulaşmak için gerekli olan stratejilerini ve muhakemelerini rahatlıkla gösterme imkânına sahiptirler. Bu gösterim de matematiksel dili kullanmalarına bağlıdır, bu dil sayesinde eski ve yeni bilgiler arasındaki geçişi yapabilmeleri yani ilişkilendirme yeteneklerini de ortaya koyarlar. Tüm bunları toparlayacak olursak açık uçlu soruların

amacı öğrencilerin rahat bir şekilde çözümlerini yazabilmeleri ve açıklayabilme olanağı sağlamasıdır.

Tüm bu faydalar ışığında öğrencilerin sahip oldukları matematiksel süreç becerilerinin rahatlıkla tespit edilebilmesi için hazırlanan Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Açık uçlu soruların alt kısımlarında iki ayrı yer bulunmaktadır. Çözüm kısmında öğrencilerin problemleri çözme becerileri, açıklama kısmında ise öğrencinin matematiksel süreç becerilerini incelemek amacıyla konulmuştur. Öğrencilerin cevapları da Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarları (Rubrik) ile puanlanmıştır.

### 3.3.3. Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı

Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarları, ölçme değerlendirmenin güvenirliğini sağlamak ve öğrenci ile ilgili akademik ve bilişsel özelliklerine yönelik bilgi vermemizi sağlar. Öğrenciden beklenen davranış ya da performansın neye göre ve nasıl bir biçimde puanlandırıldığı (Goodrich, 1997) ne bir biçimde belirli olduğu için öğrencinin rahatlıkla güdülenmesi ya da aktivitenin amacını belli ettiği için öğrencilere iyi bir rehber olmaktadır. Rubrikler sayesinde öğrenci kendini tanır ve gelişimi ile ilgili bilgi sahibi olur, aldıkları notları rahatlıkla yorumlayabilirler, nerede eksiklikleri olduğunu görebilirler, kendilerinden bekleneni daha rahat bir biçimde algılarlar (Sezer, t.y).

Analitik ve holistik olmak üzere iki çeşit rubrik bulunmaktadır. Analitik rubrikte puanlama kıstasları her bir ölçütte (boyut ya da nitelik) yer alan tüm parçalar değerlendirilmiştir yani neye nasıl puan verileceği her bir detayı ile bellidir. Bu da öğretmene tanıya yönelik bilgi verirken öğrenciye de gelişimine yönelik bilgi verir. Holistik rubrikte puanlama kıstasları bütün boyutlarla ve nitelikleri ile aynı anda değerlendirilir. Bu nedenle daha çok sonuçla ilgili değerlendirme yapabiliriz de diyebiliriz. Analitik rubrikte puan verilirken, holistik rubrik de puan verilmez. Bu nedenle sonuçla ilgili yorumlamaya uygundur. Bu sebeplerden ötürü Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin derecelendirilmiş puanlama anahtarı hazırlanırken holistik derecelendirme ölçeğine uygun hazırlanmıştır.

Açık uçlu soruların alt kısmında yukarıda da bahsedildiği üzere iki kısım bulunmaktadır. Bunlardan biri problemin çözümünün olduğu "çözüm" kısmı, diğeri ise "açıklama" kısmıdır. Çözüm kısmında öğrencilerin problem çözme ile ilgili tüm durumlarına göre puanlama yapılmıştır. Öğrencilerin problemi çözerken, problemi tümüyle doğru olarak

çözmesi, kısmi hata yaparak ya da sorunun belli bir kısmına kadar çözmesi veya yanlış ya da hatalı olarak çözülmesine uygun puanlandırılmıştır. Derecelendirme puanlama ölçeği sonuca yönelik olan holistik puanlamaya göre yapılmıştır. Buna göre problemlerin çözümü ile ilgili kullanılacak rubrik (Tablo 4) aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Tablo 4

*Problemlerin Çözümü İle İlgili Kullanılacak* Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı (*Rubrik)*

| | |
|---|---|
| 2 PUAN | Problemlerin çözümü tümüyle doğru olan cevaplara verilmiştir. |
| 1 PUAN | Problemlerin çözümünde kısmi cevap veren ya da bir kaç küçük hata bulunan cevaplara verilmiştir. |
| 0 PUAN | Problemlerin çözümü tümüyle yanlış ya da yanıtsız bırakılan cevaplara verilmiştir. |

Açıklama kısmında öğrencilerin matematiksel süreç becerilerine bakılacağı için problemlerin çözümünden daha fazla puanlandırılmaya gidilmiştir. Bu puanlandırma tablosu yapılırken Cai (2003) ve Fluent (2006) tarafından uygulanan rubrikler referans alınarak hazırlanmıştır. Matematiksel süreç becerilerinde öğrencilerin problem çözme stratejileri, iletişim becerileri, ilişkilendirme becerileri, muhakeme becerileri tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle problem çözme de sıfırdan ikiye kadar derecelendirme bulunurken, açıklama da sıfırdan üçe kadar derecelendirme bulundurmaktadır. Açıklamalar kısmında öğrencinin problemin çözümü ile ilgili stratejisini ifade edebilmesine (bu stratejide matematiksel yönden karşıdaki kişiyi ikna edebilme durumuna) , matematiksel gösterimi ya da sembolleri (matematiksel dili kullanma durumuna) ve akıl yürütmesini (tümevarımsal ya da tümdengelimsel olarak) açık bir biçimde kullanmasına (ilişkileri ifade edebilme durumlarına) bağlı olarak derecelendirmeler belirlenmiştir. Buna göre açıklamalar için kullanılacak rubrik (Tablo 5)de aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Tablo 5

*Açıklamalar Kısmında Kullanılacak* Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı ( *Rubrik )*

| | |
|---|---|
| 3 PUAN | Problemi çözümü ile ilgili açıklaması tam ve ikna edici şekilde, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz kullanan, muhakeme biçimini net olarak ortaya koyan cevaplara verilmiştir |
| 2 PUAN | Problemin çözümü ile ilgili açıklamasında eksik açıklama yapan, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dilinde kısmi eksiklikler bulunan, muhakeme biçiminde biraz eksiklik olan cevaplara verilmiştir. |
| 1 PUAN | Problemin çözümündeki açıklamalarda, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dilinde ve muhakeme biçiminde belirsiz ya da yetersiz cevaplara verilmiştir. |
| 0 PUAN | Problemin çözümünde açıklamada, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili yoksa (kullanılmamışsa) ve muhakeme belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakılan cevaplara verilmiştir. |

Derecelendirilmiş Puanlama Anahtarı uzmanlara da gönderilmiş ve fikirleri alınmıştır. Pilot çalışmalar yardımıyla da anahtarda görülen sıkıntılar varsa düzeltilme yoluna gidilmiştir.

### 3.4. Pilot Çalışma ve Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği için ilk önce 21 tane açık uçlu soru hazırlanmış (EK 3) ve bu soruların geçerliliğine dair matematik eğitimi alanında uzman 5 kişinin görüşleri alınarak sorular 12 soruya indirgenmiştir. Bu kişilerden 4 tanesi matematik öğretmenidir, bunlardan iki tanesi yaklaşık 15 senedir matematik öğretmenliği yapmaktadır,2 tanesi ise yaklaşık iki yıldır öğretmenlik yapmakta olup aynı zamanda ilköğretim matematik öğretmenliğinde yüksek lisans yapmaktadırlar. Bu uzmanlardan bir tanesi ise öğretim üyesidir. Söz konusu kişilerin hem eğitimleri hem de iş tecrübeleri bakımından ölçeklerimizin geçerliliği konusunda görüş bildirmeye uygun uzmanlar olduğu düşünülmüştür. Bu kişilere hazırlanan 21 soruluk ölçekle beraber soruların kazanımlara ve boyutlara uygunluğuna dair değerlendirme formunu araştırmacı tarafından gönderilip soruların değerlendirilmesi istenmiştir. Değerlendirme formunda, soruların öğrenci seviyesine uygun olup olmadığı, soruların zorluk derecesi, kazanımlara uygun olup olmadığı (değilse nedeni), soruların hangi muhakeme boyutuna uygun olup olmadığı ve soru ile ilgili belirtmek istedikleri fikirlerini içeren kısımlardan oluşmaktadır. Değerlendirme formu Ek 2 te yer almaktadır. Bu

değerlendirme formunda yer alan ilk soru öğrenci seviyesine uygun olup olmadığı idi, öğrenci seviyesine uygun olmayan bir soruyla ne bilişsel stilini ne de problem çözme becerileri ölçmek mümkün olmayacaktır. Benzer şekilde sorunun zorluk seviyesi de öğrencinin hem başarı düzeyini hem de bilişsel stilini ölçmekte önemlidir. Çok zor sorularla problem çözme becerisi sağlıklı ölçülemeyeceği gibi öğrencinin de bilişsel stili ile ilgili bilgi edinmekte bu sorulara verilecek cevaplar ile kolay olmayacaktır. Öte yandan zorluk seviyesi çok düşük soruları öğrencilerin çok büyük bir kısmı da rahatlıkla yanıtlayacağı için problem çözme becerilerini sağlıklı ölçmek mümkün değildir. Sorunun kazanıma uygunluğunun bakılmasının sebebi ise sorunun tek bir şeyi ölçtüğünün belirlenmesi içindir. Bir kaç farklı kazanımı ölçen soru bize yeterli verileri veremez. Muhakeme boyutuna uygun olmayan soru ile öğrencilerin bilişsel stili ile muhakeme etme becerilerini ölçmek mümkün olmayacaktır.

Uzmanlara ilk hazırlanan EK3'te olan sorular gönderilmiştir. Uzmanlardan alınan dönütlere göre EK4'te ki sorulardan oluşan Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği hazırlanmıştır. Bu dönütlere göre kaldırılan ve ikinci Ölçekte bulunan sorularla ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir:

- Ek 3 de yer alan ilk Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde bulunan 1., 2.,3., ve 4. sorular benzer türden sorulardan oluşması nedeniyle bunlardan bir tanesi seçilmesinin yeterli olduğu yönündeydi. Bu nedenle araştırmacının soruları basitten zora doğru bir sıralandırmaya girmesi nedeniyle 1., 2.,3., ve 4. Soruların içinden 4.soruyu EK4 de yer alan Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği içinde koymaya karar vermiştir.
- Ek3 te yer alan 5.,6., ve 7. Sorularda pek çok kaynakta bulunan ve formül olarak verilen sorulardan oluşmaktadır. Uzmanlar 5.sorunun zor olduğunu belirtmesine rağmen, bu sorular içinden 5. Soru seçilmiştir. Bunun sebebi ise 5.sorunun alışılagelmiş biçimde olmayıp şeklinin bilindik formdan farklı olmasıdır. Bu farklılık ise normalde paralel doğrular yatay bir biçimde verilirken, 5. soruda paralel doğrular dikey bir biçimde verilmesidir. Bu şekilde öğrencinin öğrendiği bilgileri rahatlıkla uygulayıp uygulayamadığını ve bu soruyu çözerken nasıl bir akıl yürütmeye gireceği incelenmek istenmesi sebebiyle bu sorunun Ek 4 teki Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinin içine konulmasına karar vermiştir.
- Ek 3 te yer alan 10. ve 13. soruları da benzer olmakla birlikte 13.sorunun Ek 4 teki Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği içinde olmasına karar verilmiştir.

Bunun sebebi ise öğrencinin, problem çözme esnasında nasıl bir strateji seçeceğinin incelenmesiydi. Öğrencinin akıl yürütmesinin incelenmesi ve ek çizim yapıp eski bilgi ile yeni bilgilerini birleştirebilmesinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

- Ek3 te yer alan 17. 19. 20. ve 21. soruların da benzer olduğu öğrenci için soruların daha anlaşılır olması gerekmesi nedeniyle bu sorulardan 21. Sorunun soru köklerinin ayrı ayrı yazılması tavsiyesi göz önünde bulundurularak soru kökleri revize edilmiştir.
- Soruların altında yazan "açıklama" ifadesinin tam olarak anlaşılmama durumu olması nedeniyle bunun yerine "Soruyu Nasıl Çözdüğünüzü Açıklayınız" denmesinin daha uygun olduğu belirtilmiştir.

Tüm yukarıda bu bahsedilenler ışığında uzmanlardan alınana dönütlere göre Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği tekrar düzenlenip gerekli değişiklikler yapılarak 21 sorudan 12 soruya indirgenmiş ikinci bir Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği (EK 4) hazırlanmıştır.

Yeni hazırlanan Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeğinde

- Öğrencilerin sorularda anlamadıkları noktaların belirlenmesi,
- Soruların Türkçe ifadelerinde sıkıntı yaşanıp yaşanmadığının belirlenmesi,
- Öğrencilerin soruların şekillerinde yaşadıkları sorunların belirlenmesi,
- Soruların öğrenciler tarafından bir ders saatinde çözülüp çözülmediğinin belirlenmesi,
- Soruların amaçlarının öğrenci tarafından rahatlıkla algılanıp algılanmadığını
- Öğrencilerin araştırılmak istenen matematiksel süreç becerileri için gerekli bilgileri aktarıp aktaramadığını

tespit etmek amacıyla EK 4'te yer alan problemler ilk önce küçük bir pilot grubunda denenmiştir, bu nedenle Geometri Muhakeme Ölçeği üç 7.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu üç tane öğrenciden alınan dönütler aşağıdaki gibidir:

- Şekillerin daha büyük olması
- Şekil üstünde yazan açıların daha okunaklı olması
- Dikey paralel doğruların olduğu sorudaki bağıntının karıştırılması
- Dikey paralel doğruların olduğu sorunun yönünün değişmesine alışkın olmama
- Açıortay içeren soruda ise ne istendiğinin anlaşılmaması

- 12 tane sorunun bir ders saatinde çözülemediği ama 10 tane sorunun bir ders rahat çözülebildiği, normal sınavlarında da on tane soru sorulduğu için on iki tane sorunun fazla olduğu

şeklinde sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu üç tane küçük pilot çalışma grubundan alınan bazı dönütler – şekillerin büyütülmesi, açıların daha okunaklı hale gelmesi- düzenlenerek diğer sıkıntıların daha büyük bir pilot çalışma grubunda da ortaya çıkıp çıkmadığını kontrol etmek amaçlı Ek 4 de yer alan şekiller düzenlenerek daha büyük bir pilot çalışma yapılmaya karar verilmiştir.

Düzenlenen Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği 58 tane 7.sınıf öğrencisine daha uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda alınan dönütler ışığında da aynı sorularda aynı sıkıntıların yaşandığı tespit edilmiştir. Süre bakımından da on iki soru yerine on tane olmasının daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Pilot uygulamalar esnasında öğrencilerin çözümlerinden alınan dönütlerle uzmanların verdiği dönütler benzerlik göstermiştir. Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Dikey paralel doğruların bulunduğu soru için uzmanlar öğrencilerin soruyu zor bulabileceklerini bunun sebebi olarak da öğrencilerin alışılagelmiş tarzda sorunun sorulmaması ile soru kökünde bulunan bağıntıyı algılamalarının sıkıntı olacağını belirtmişlerdi. Aynı sıkıntıyı öğrenciler de ifade ettiler.
- Açıortayların bulunduğu soruyu da hem öğrenciler hem de uzmanlar zor olarak nitelendirdiler. Bunun sebebi uzmanlara göre sorunun ispat tarzına girmesi ve öğrencinin bunu algılayabilmesinin zor olması ve aynı zamanda açıortay ile ilgili bilgilerin bir önceki sene görülmesi nedeniyle sıkıntı yaşayabilmesiydi. Öğrenciler de sorunun ne istediğini algılayamadıklarını belirttiler.

Bu nedenle bu sorular hem araştırma amacına uygun olmamaları hem de bir ders saatinde çözülme imkânı vermemeleri nedeniyle gerekli düzenlemeler yapılıp sorular 10 soruya indirgenip bir ders saatine uygun olacak şekilde EK 5 te yer alan Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği haline getirilmiştir.

Pilot çalışma kapsamında ölçek geçerlik ve güvenirliğini sınamak amacıyla nicel analiz yapılmamıştır. Bunun nedeni, ölçeklerin çok sayıda soru barındırması, buna karşılık pilot örnekleminin yeterince büyük olmamasıdır. Örneklemin yeterince büyük olmadığı durumlarda, geçerlik sınaması amacıyla yapılacak faktör analizinden elde edilen bulguların yansız olduğunu söylemek güçtür (Hair, Black, Babin ve Anderson, 2014). Hair ve diğ.'ne

(2014, s. 100) göre, ideal olarak, örneklem büyüklüğünün kullanılan ölçekteki (veya faktör analizine dâhil edilecek tüm ölçeklerdeki) soru sayısının 10 katından az olmaması gerekir. Bu büyüklükte veriye ulaşılamadığı takdirde, denek sayısının ölçekteki madde sayısının en az beş katı gözlem ile de faktör analizi yapılabileceği söylenmektedir. Ancak, pilot çalışma için veriler yalnızca 58 öğrenciden toplanabilmiştir. Pilot çalışmada kullanılan problem çözme ve matematiksel süreç becerileri ölçeğinin 12 maddesi olduğundan, geçerlik ve güvenirlik analizleri asıl örneklemden elde edilen verilerle gerçekleştirilmiştir.

### 3.5. Ölçme Araçlarının Uygulanması ve Verilerin Toplanması

Araştırma sorularını yanıtlamak için yapılacak analizlerde kullanılacak verilerin toplaması amacıyla yukarıda betimlenen ölçme araçları sınıf ortamında örnekleme uygulanmıştır. Mart ayının 3.haftasında Çarşamba günü okul idaresinin izniyle öğrencilere "Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği" uygulanmıştır. Her üç sınıfın öğretmenleriyle sınavdan bir gün önce Salı günü görüşülmüş, sınavla ilgili bilgi verilmiştir. Aynı gün ve aynı saatte uygulanmasının sebebinin sınavla ilgili öğrencilerin birbirlerine bilgi vermesinin engellenmesi bu sayede sınavın güvenirliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Sınav öncesinde ders öğretmenleri sınıfları sınavın uygulaması için sınıf içinde yer alan sıraları düzenleyerek gerekli düzenlemeleri yapmışlardır. Sınav öncesinde öğrencilerin isimleri ve soy isimleri ve sınıfları kâğıtların üzerlerine yazdırılmış ve ders zilinin çalmasıyla sınav başlatılmıştır. Sınav bir ders saati sürmüştür. Uygulama esnasında herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır.

Diğer ölçme aracı olan "Gizli Şekiller Grup Testi" ise aynı hafta Cuma günü uygulanmıştır. Aynı şekilde bir gün önce ölçme aracını uygulayacak öğretmenlerle görüşülmüş, ölçme aracı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ölçme aracı aynı zamanda öğretmenlere uygulanarak ölçme aracı ile ilgili bilgilerin uygulaması da yapılmıştır. Gizli Şekiller Grup Testi de yine bir ders saatinde uygulanmıştır. Bu esnada öğrencilere test ile ilgili tüm bilgiler öğretmenleri tarafından verilmiş, herhangi bir anlaşılmayan yer olup olmadığı da araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir.

Her iki uygulama esnasında da araştırmacı sınıflarda dolaşarak herhangi bir sorun olup olmadığına bakmıştır. Sınıfların aynı koridorda bulunması araştırmacıya sınıfları kontrol edebilme imkânı vermiştir. Her iki sınavda da sorun yaşanmamıştır. Bu sebeple ölçme araçlarının güvenirliklerinde sıkıntı bulunmamaktadır.

## 3.6. Analizler

### 3.6.1. Geçerlik ve Güvenilirlik Analizleri

İlk olarak, kullanılan ölçeklerin geçerlik ve güvenirlikleri sınanmıştır. Ölçeklerin geçerlik sınaması, her bir ölçek için ayrı ayrı keşfedici faktör analizi yapılarak gerçekleştirilmiştir. Kullanılan üç ölçeğin her biri tek boyutlu olduğu için (yani, ölçek maddeleri ortaklaşa tek bir kavramı ölçtükleri için) faktör analizlerinde tek faktörlü çözüm talep edilmiş, bu çözümden elde edilen "açıklanan toplam varyans tablosu" ve faktör yüklenimleri tablosu incelenmiştir. İlk tabloda, birden fazla faktörün önemli ölçüde varyans açıklayıp açıklamadığına bakılmış, çok önemli oranda varyans açıklayan faktör sayısının bir olması beklenmiştir. İkinci tabloda ise, faktör yüklenimlerinin alabilecekleri en yüksek değer olan bir'e ne kadar yakın olduklarına bakılmış, bu yüklenimlerin bire olabildiğince yakın olmaları beklenmiştir.

Geçerlik sınaması amacıyla yapılan faktör analizleri neticesinde tatminkâr sonuçlar alındığı takdirde, ölçek güvenirlikleri Cronbach alfa kat sayısı hesaplanarak değerlendirilmiştir. Ölçeklerin Cronbach alfa katsayılarının tavsiye edilen. 70 düzeyinin üzerinde olması beklenmiştir.

### 3.6.2. Betimleyici Analizler

Birinci, ikinci ve üçüncü araştırma sorularının yanıtları betimleyici analizlerle elde edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, ortalama ve sıklık değerleri hesaplanmıştır.

### 3.6.3. Çıkarımsal Analizler

Dördüncü ve beşinci soruların yanıtlarını bulabilmek amacıyla basit regresyon analizleri yapılmıştır. Son olarak, altıncı ve yedinci araştırma sorularının yanıtlarını bulmak için biçimleyici etkileri incelemeye elverişli, etkileşim terimini de içeren çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır. Çoklu regresyon yönteminin, özellikle yedinci araştırma sorusunu yanıtlamak için, alan yazında sıkça kullanılan ortanca değere göre gruplama ve uç kesimleri seçme uygulamalarından üstünlükleri de gösterilmiştir.

# BÖLÜM IV

# BULGULAR

## 4.1.Ölçüm Geçerlik ve Güvenirliği

Pilot uygulamalar sonucunda iyileştirilen ölçekler 125 kişilik örnekleme uygulanmıştır. Elde edilen verilerle problem çözme becerileri, matematiksel süreç becerileri ve alan bağımlılık ve alan bağımsızlık ölçeği için geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Öncelikle, elde edilen verilerle, bu ölçekler için tek tek geçerlik analizleri yapılmıştır. Ölçeklerin geçerlikleri keşfedici faktör analiziyle sınanmıştır.

Problem çözme becerileri ölçeği için yapılan keşfedici faktör analizi sonuçları aşağıda sunulmuştur. Söz konusu ölçeğin toplam 10 maddesi bulunmakta, bunların tümü ortaklaşa problem çözme becerilerini ölçmektedir. Bu nedenle, SPSS ile yapılan keşfedici faktör analizinde tek faktörlü çözüm talep edilmiş, bu çözümün ölçek maddelerindeki varyansın ne kadarını açıkladığı ve maddelerin faktör yüklenimlerinin tatminkâr olup olmadığı incelenmiştir. Aşağıda ilk olarak açıklanan varyans tablosuna (Tablo 6) yer verilmiştir.

Tablo 6

*Problem Çözme Becerileri Ölçeği Açıklanan Varyans Tablosu*

| Faktör | Başlangıç Özdeğerleri | | |
|---|---|---|---|
| | Toplam | Varyansın Yüzdesi | Birikimli Yüzde |
| 1 | 4,565 | 45,646 | 45,646 |
| 2 | 1,117 | 11,170 | 56,816 |
| 3 | 0,824 | 8,238 | 65,053 |
| 4 | 0,724 | 7,238 | 72,291 |
| 5 | 0,684 | 6,843 | 79,134 |
| 6 | 0,547 | 5,470 | 84,604 |
| 7 | 0,488 | 4,876 | 89,480 |
| 8 | 0,424 | 4,244 | 93,724 |
| 9 | 0,392 | 3,916 | 97,640 |
| 10 | 0,236 | 2,360 | 100,000 |

Tablo 6 incelendiğinde, tek faktörlü çözümün,10 maddedeki varyansın yaklaşık %46'sını açıkladığı görünmektedir. Bu faktörün özdeğeri de 4,565'tir. Özdeğeri birden büyük bir faktörün daha olduğu gözlenmiştir. Ancak, bu ikinci faktörün özdeğeri bire çok yakın olup, ilk faktörün özdeğerinden çok daha küçüktür. Hem bu nedenle hem de tek faktörlü çözüm öngörüldüğünden genellikle tavsiye edilen özdeğer kıstası (yani, özdeğeri birden büyük olan tüm faktörlerin seçilmesi) (Hair ve diğ., 2014) yoluna gidilmemiş, tek faktörlü çözümün yeterince desteklenmiş olduğu değerlendirilmiştir.

İkinci aşamada, tek faktörlü çözümden elde edilen faktör yüklenimleri incelenmiştir. Bu yüklenimler aşağıdaki tabloda sunulmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7

*Problem Çözme Becerileri Ölçeği Maddelerinin Faktör Yüklenimleri*

| Madde | Faktör Yüklenimi |
|---|---|
| 1. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,706 |
| 2. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,682 |
| 3. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,740 |
| 4. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,736 |
| 5. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,790 |
| 6. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,675 |
| 7. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,688 |
| 8. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,704 |
| 9. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,592 |
| 10. Problem için Problem Çözme Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,332 |

Tablo 7 incelendiğinde, problem çözme yetenekleri ölçeğinin maddelerinin faktör yüklenimlerinin genel olarak tatminkâr olduğu görülmektedir. Yüklenimler, maddelerin biri hariç 0,592 veya üzerindedir. Yalnızca bir maddenin yüklenimi 0,332 olarak bulunmuştur. Ölçek uygulamaları esnasında da öğrencilerin bu soruya yanıt vermekte zorlandıkları gözlenmiştir. Ancak, ihmal edilebilir faktör yüklenimlerinin genel olarak 0,30 altında olması gerektiğine dair öneriler dikkate alındığında (Hair ve diğ., 2014, s.115), bu maddenin de, diğerleri kadar iyi olmamakla birlikte, problem çözme becerileri kavramını ölçtüğü söylenebilir.

Problem çözme becerileri ölçeğinin geçerliğine ilişkin tatminkâr bulgular elde edilmiş olduğundan, sonraki aşamada bu ölçek için güvenirlik kat sayısı olan Cronbach alfa istatistiği hesaplanmıştır. Bu istatistiğin değeri 0,860 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak

tavsiye edilen 0,70 ve üzeri olduğundan, problem çözme yeteneği ölçeğinin güvenirliği de tatminkâr bulunmuştur.

Geçerlik ve güvenirlik analizleri aynı şekilde matematiksel süreç becerileri ölçeği için tekrar edilmiştir. Bu ölçek için yapılan keşfedici faktör analizi sonuçları aşağıda sunulmaktadır. İlk olarak, Tablo 8'te tek faktörlü çözümden elde edilen açıklanan toplam varyans bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 8

*Matematiksel Süreç Becerileri Ölçeği Açıklanan Varyans Tablosu*

| Faktör | Başlangıç Özdeğerleri | | |
|---|---|---|---|
| | Toplam | Varyansın Yüzdesi | Birikimli Yüzde |
| 1 | 5,340 | 53,402 | 53,402 |
| 2 | 1,158 | 11,585 | 64,986 |
| 3 | 0,797 | 7,970 | 72,957 |
| 4 | 0,604 | 6,040 | 78,997 |
| 5 | 0,557 | 5,572 | 84,569 |
| 6 | 0,407 | 4,073 | 88,641 |
| 7 | 0,350 | 3,504 | 92,145 |
| 8 | 0,329 | 3,287 | 95,432 |
| 9 | 0,258 | 2,582 | 98,014 |
| 10 | 0,199 | 1,986 | 100,000 |

Tablo 8 incelendiğinde, tek faktörlü çözümün,10 maddedeki varyansın yaklaşık %53,5'unu açıkladığı görünmektedir. Bu faktörün özdeğeri de 5,340'tır. Özdeğeri birden büyük bir faktörün daha olduğu gözlenmiştir. Ancak, bu ikinci faktörün özdeğeri bire çok yakın olup, ilk faktörün özdeğerinden çok daha küçüktür. Hem bu nedenle hem de tek faktörlü çözüm öngörüldüğünden genellikle tavsiye edilen özdeğer kıstası (yani, özdeğeri birden büyük olan tüm faktörlerin seçilmesi) (Hair ve diğ., 2014) yoluna gidilmemiş, tek faktörlü çözümün yeterince desteklenmiş olduğu değerlendirilmiştir.

İkinci aşamada, tek faktörlü çözümden elde edilen faktör yüklenimleri incelenmiştir. Bu yüklenimler aşağıdaki tabloda sunulmaktadır (Tablo 9).

Faktör yüklenimleri aşağıdaki tabloda (Tablo 9) sunulmuştur.

Tablo 9

*Matematiksel Süreç Becerileri Ölçeği Maddelerinin Faktör Yüklenimleri*

| Madde | Faktör Yüklenimi |
|---|---|
| 1. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,741 |
| 2. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,797 |
| 3. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,798 |
| 4. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,802 |
| 5. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,849 |
| 6. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,802 |
| 7. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,781 |
| 8. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,678 |
| 9. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,557 |
| 10. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bulgular | 0,364 |

Tablo 9 incelendiğinde, matematiksel süreç becerileri ölçeğine ait maddelerin faktör yüklenimlerinin genel olarak tatminkâr olduğu görülmektedir. Yüklenimler, maddelerin biri hariç 0,557 veya üzerindedir. Yalnızca bir maddenin yüklenimi 0,364 olarak bulunmuştur. Ölçek uygulamaları esnasında da öğrencilerin bu soruya yanıt vermekte zorlandıkları gözlenmiştir. Ancak, ihmal edilebilir faktör yüklenimlerinin genel olarak 0,30 altında olması gerektiğine dair öneriler dikkate alındığında (Hair ve diğ., 2014, s.115), bu maddenin de, diğerleri kadar iyi olmamakla birlikte, matematiksel süreç becerileri kavramını ölçtüğü söylenebilir.

Matematiksel süreç becerileri ölçeğinin geçerliğine ilişkin tatminkâr bulgular elde edilmiş olduğundan, sonraki aşamada bu ölçek için güvenirlik kat sayısı olan Cronbach alfa istatistiği hesaplanmıştır. Bu istatistiğin değeri 0,897 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak tavsiye edilen 0,70 ve üzeri olduğundan, matematiksel süreç becerileri ölçeğinin güvenirliği de tatminkâr bulunmuştur.

Üçüncü olarak Gizli Şekiller Grup Testi ölçeğinin geçerlik ve güvenirliği incelenmiştir. Bu amaçla ilk olarak keşfedici faktör analizi yapılmıştır. Söz konusu ölçeğin toplam 18 maddesi olmakla birlikte, bu ölçeğin maddeleri öğrencilere 9'ar soruluk iki grup halinde uygulanmaktadır. Bu nedenle, faktör analizi dokuzarlı soru grupları için ayrı ayrı yapılmıştır. Ancak, aşağıda rapor edilen regresyon analizlerinde, bu 18 maddeye verilen yanıtların toplamı alan bağımlılık skoru olarak kullanılmıştır.

Bu ölçeğin geçerlik analiziyle ilgili dikkate alınması gereken bir diğer husus da maddelere verilen yanıtların ikili (yani, 0 veya 1) olmasıdır. Keşfedici faktör analizi ideal olarak bu türden kesikli değişkenlere değil, sürekli değişkenlere uygundur. Alan yazında, tepki skalası ikili olan değişkenlerle temel bileşenler analizi yapılıp yapılamayacağı hususu tartışmalıdır. Aşağıda bulguların, bu türden değişkenlerle söz konusu analizin yapılmasının doğuracağı kısıtlamalar da dikkate alınarak değerlendirilmesi uygun olacaktır.

Aşağıdaki tabloda (Tablo 10) faktör analizinden elde edilen açıklanan varyans bilgileri sunulmaktadır.

Tablo 10

*Gizli Şekiller Grup Testi Ölçeği Faktör Analizi*

| Gizli Şekiller Grup Testi Ölçeği (1-9 numaralı sorular) | | | Gizli Şekiller Grup Testi Ölçeği (10-18 numaralı sorular) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Faktör | Özdeğer | Varyansın yüzdesi | Faktör | Özdeğer | Varyansın yüzdesi |
| 1 | 2,192 | 24,359 | 1 | 2,923 | 32,475 |
| 2 | 1,243 | 13,814 | 2 | 1,150 | 12,778 |
| 3 | 1,009 | 11,211 | 3 | 1,034 | 11,486 |
| 4 | 1,002 | 11,134 | 4 | 0,997 | 11,075 |
| 5 | 0,887 | 9,851 | 5 | 0,838 | 9,310 |
| 6 | 0,786 | 8,728 | 6 | 0,619 | 6,874 |
| 7 | 0,715 | 7,947 | 7 | 0,589 | 6,549 |
| 8 | 0,619 | 6,877 | 8 | 0,488 | 5,419 |
| 9 | 0,547 | 6,078 | 9 | 0,363 | 4,034 |

Tablo 10'a göre ilk dokuz sorunun yer aldığı ölçekte özdeğeri birden büyük dört faktör bulunmaktadır ve bunlar topluca dokuz maddenin varyansının yaklaşık %60'ını açıklamaktadır. İlk faktörün açıkladığı varyans oranı ise %24'ün biraz üzerindedir. Dolayısıyla, bu analiz söz konusu ölçeğin geçerliliğine ancak zayıf destek sağlamıştır.

Tablo 10'a göre ikinci grup dokuz soru da üç faktörle temsil edilebilir. Bu faktörler söz konusu soruların varyansının yaklaşık %57'sini açıklamaktadır. Öz değeri en yüksek faktörün tek başına açıkladığı varyans ise %32,5'tir. Faktör analizi bu ölçeğin geçerliliği için de ancak zayıf destek sağlayabilmiştir.

Aşağıdaki tabloda (Tablo 11 ) ise gizli şekiller grup testi ölçeğini oluşturan iki grup sorunun faktör yüklenimleri sunulmaktadır.

Tablo 11

*Gizli Şekiller Grup Testi Ölçeği Faktör Yüklenimleri*

| Madde | Faktör Yüklenimi | Madde | Faktör Yüklenimi |
|---|---|---|---|
| Alan bağımlılık 1 | 0,470 | Alan bağımlılık 1 | 0,554 |
| Alan bağımlılık 2 | 0,637 | Alan bağımlılık 2 | 0,500 |
| Alan bağımlılık 3 | 0,534 | Alan bağımlılık 3 | 0,614 |
| Alan bağımlılık 4 | 0,425 | Alan bağımlılık 4 | 0,548 |
| Alan bağımlılık 5 | 0,218 | Alan bağımlılık 5 | 0,693 |
| Alan bağımlılık 6 | 0,528 | Alan bağımlılık 6 | 0,574 |
| Alan bağımlılık 7 | 0,504 | Alan bağımlılık 7 | 0,628 |
| Alan bağımlılık 8 | 0,538 | Alan bağımlılık 8 | 0,647 |
| Alan bağımlılık 9 | 0,481 | Alan bağımlılık 9 | 0,253 |

Tablo 11'de sunulan bulgulara göre ilk dokuz maddelik grubun sorularının faktör yüklenimleri genel olarak tatminkârdır. Bunlardan yalnızca birinin değer 0,3'ten küçük bulunmuştur. Diğer dokuz soruluk gruptan da yüklenimi.0,3'ün altında olan yalnızca bir maddeye rastlanmıştır. İlerleyen analizlerde, daha önce yapılan çalışmalarda, bu 18 maddenin tamamı kullanılmış olduğundan ve bu çalışmanın bulgularının karşılaştırılabilirliğini teminen söz konusu maddelere analiz dışında tutulmamıştır.

Geçerlik analizini takiben alan bağımlılık ölçeği için güvenirlik incelemesi de yapılmıştır. İlk dokuz soru için hesaplanan Cronbach alfa kat sayısı 0,602 iken, ikinci grup soru için bu kat sayı 0,736 olarak hesaplanmıştır. Soruların tümü için Cronbach alfa ise 0,777 olarak hesaplanıştır. Bu bulgular ışığında, alan bağımlılık ölçeğinin güvenirliğinin tatminkâr olduğu değerlendirilmektedir. Cronbach alfa hem ikili hem de sürekli tepki ölçeklerinden elde edilmiş verilere uygun olduğundan ve önceki ölçeklerin güvenirlik katsayıları bu istatistikle değerlendirildiğinden, yalnızca ilk tepki ölçeğine uygun olan Kuder-Richardson ölçeği kullanılmamıştır.

## 4.2.Araştırma Sorularına İlişkin Bulgular

### 4.2.1. Birinci Araştırma Sorusu: 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemleri Çözme Başarılarına İlişkin Bulgular

Birinci araştırma sorusu, örneklenen öğrencilerin problem çözme becerilerinin ne düzeyde olduğuna ilişkindir. Bu amaçla, öğrencilerin problem çözme becerileri ölçeğindeki her bir soruya verdiklerin yanıtların betimleyici istatistikleriyle, soruların tümüne ilişkin özet betimleyici istatistikler aşağıda (Tablo 12) sunulmuştur

Tablo 12

*İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Problemleri Çözme Becerilerinin Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri*

| Madde | Değer | Sıklık | Yüzde |
|---|---|---|---|
| 1.Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 26 | 21% |
| | 1 | 9 | 7% |
| | 2 | 90 | 72% |
| 2.Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 59 | 47% |
| | 1 | 7 | 6% |
| | 2 | 59 | 47% |
| 3. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 35 | 28% |
| | 1 | 18 | 14% |
| | 2 | 72 | 58% |
| 4. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 48 | 38% |
| | 1 | 19 | 15% |
| | 2 | 58 | 46% |
| 5. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 41 | 33% |
| | 1 | 22 | 18% |
| | 2 | 62 | 50% |
| 6. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 35 | 28% |
| | 1 | 9 | 7% |
| | 2 | 81 | 65% |
| 7. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 63 | 50% |
| | 1 | 16 | 13% |
| | 2 | 46 | 37% |
| 8. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 23 | 18% |
| | 1 | 36 | 29% |
| | 2 | 66 | 53% |
| 9. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 11 | 9% |
| | 1 | 46 | 37% |
| | 2 | 68 | 54% |
| 10. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0 | 74 | 59% |
| | 1 | 16 | 13% |
| | 2 | 35 | 28% |

Problem çözme becerisi ölçeğinin ilk maddesi olan soruyu 125 öğrencinin 26'sı problemi çözememiş (yanıtlayamamış ) veya problemi yanlış çözmüş; dokuz öğrenci bu soruyu kısmen yanıtlamış, 95 öğrenci ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin ikinci maddesi olan soruyu 125 öğrencinin 59'u yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; yedi öğrenci bu soruyu kısmen yanıtlamış; 59 öğrenci ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin üçüncü maddesi olan soruyu öğrencilerin 35'i yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 18'i öğrenci bu soruyu kısmen yanıtlamış; 72 öğrenci ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin dördüncü maddesi olan soruyu 48 öğrenci yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 19 öğrenci bu soruyu kısmen yanıtlamış; 58 öğrenci ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin beşinci maddesi olan soruyu 41 öğrenci yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 22 öğrenci bu soruyu kısmen yanıtlamış; 62 öğrenci ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin altıncı maddesi olan soruyu öğrencilerin 35'i yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 9'u bu soruyu kısmen yanıtlamış; 81 öğrenci ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin yedinci maddesi olan soruyu öğrencilerin 63'ü yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 16'sı bu soruyu kısmen yanıtlamış; 46'sı ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin sekizinci maddesi olan soruyu öğrencilerin 23'ü yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 36'sı bu soruyu kısmen yanıtlamış; 66'sı ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin dokuzuncu maddesi olan soruyu öğrencilerin 11'i yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 46'sı bu soruyu kısmen yanıtlamış; 68'i ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Ölçeğin son maddesi olan onuncu soruda öğrencilerin 74'ü yanıtlayamamış veya bu soruya yanlış yanıt vermiş; 16'sı bu soruyu kısmen yanıtlamış; 35'i ise soruya doğru ve eksiksiz yanıt vermiştir.

Yukarıda sunulan sıklık tablosu (Tablo 12) genel olarak incelendiğinde öğrencilerin sorulara büyük ölçüde doğru ve eksiksiz yanıt vermeyi başardıkları gözlemlenmiştir.1., 3.,5.,6.,8. ve 9. sorulara verilen doğru cevapların yüzdelerine bakıldığında, bu soruların yüzdelerinin %50 ve üzeri olduğu görülmektedir. Özellikle son soru olan 10.soruda uygulama esnasında da tespit edildiği gibi öğrenciler zorlanmış ve bu sorunun yüzdesine (%28) bakıldığında da bu zorlanmanın açık bir biçimde görüldüğü söylenebilmektedir. Öğrencilerin problem çözümleri incelendiğinde nadiren de olsa dört işlem hataları bulunduğunu söyleyebiliriz. Fakat öğrencilerin problem çözümleri incelendiğinde çözümlerin belli bir sıra ve düzen içermediğini, çözümlerde problem çözme basamakları yerine teste yönelik basit dört işlem ifadelerinin ağırlıkta olduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin her kitapta ya da testte yer alan belli bir kuralı içeren (Z-kuralı, M kuralı gibi…) soruları çok kolay yaptıkları tespit edilmiştir. Ama bu kuralların bulunduğu sorular biraz daha karmaşık hale getirildiğinde ya da her zamanki düşünme biçimlerinin ters yönünde (10.soru gibi ) sorulduğunda öğrencilerin problem çözme

basamaklarını devreye sokma yerine bir takım ezber yollardan çözmeye ya da problemi çözmeme yoluna girdikleri tespit edilmiştir.

Sıklık bilgisine ilave olarak problem çözme becerileri ölçeğinin her bir maddesi için ortalamalar ve standart sapmalar hesaplanmıştır. Bu değerler aşağıda sunulmaktadır (Tablo 13).

Tablo 13

*Ortalama ve Standart Sapmalar (Problem Çözme Becerileri)*

| Madde | Ortalama | Standart sapma |
|---|---|---|
| 1.Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,51 | 0,819 |
| 2. Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,00 | 0,976 |
| 3. Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,30 | 0,880 |
| 4. Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,08 | 0,921 |
| 5. Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,17 | 0,896 |
| 6. Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,37 | 0,894 |
| 7. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0,86 | 0,928 |
| 8. Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,34 | 0,774 |
| 9. Problem için Problem Çözme Becerisi | 1,46 | 0,654 |
| 10. Problem için Problem Çözme Becerisi | 0,69 | 0,884 |

Tablo 13'de sunulan ortalama ve standart sapmalar incelendiğinde soruların önemli bir kısmı için ortalamanın bir'in üzerinde olduğu görülmektedir. Sadece iki soru da (7. ve 10.) ortalama birin altıdadır. Genel olarak ortalamalara bakıldığında öğrencilerin sorulara kısmen de olsa cevap verebildiği ya da küçük hatalar yapabildikleri yönündedir.

Tablo 13'deki standart sapmalar incelendiğinde bazı sorulara verilen yanıtların diğerlerininkinden bir miktar daha farklılaşmış olduğu görülmektedir. En küçük standart sapma dokuz numaralı soruya aittir. Bu soruya verilen yanıtlardan alınan puanlar diğerlerininkine kıyasla birbirine daha fazla benzemektedir. En yüksek standart sapma ise iki numaralı soruya aittir. Bu soruya verilen yanıtlar diğerlerine kıyasla birbirlerine daha az benzemektedir.

### 4.2.2. İkinci Araştırma Sorusu: 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemlerini Nasıl Çözdüklerini Açıklayabilme Düzeylerine İlişkin Bulgular

Matematiksel süreç becerilerine ilişkin ikinci araştırma sorusunu yanıtlamak amacıyla yapılan betimleyici istatistiksel analiz sonuçları aşağıda sunulmaktadır. İlk olarak, öğrencilerin

matematiksel süreç becerileri ölçeğindeki her bir soruya verdikleri yanıtları betimleyici istatistikleriyle, soruların tümüne ilişkin özet betimleyici istatistikler aşağıda (Tablo 14) sunulmuştur.

Tablo 14

*İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Süreç Becerileri Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri*

| Madde | Değer | Sıklık | Yüzde |
|---|---|---|---|
| 1.Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 30 | 24% |
| | 1 | 41 | 33% |
| | 2 | 25 | 20% |
| | 3 | 29 | 23% |
| 2. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 47 | 38% |
| | 1 | 30 | 24% |
| | 2 | 37 | 30% |
| | 3 | 11 | 9% |
| 3. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 45 | 36% |
| | 1 | 27 | 22% |
| | 2 | 50 | 40% |
| | 3 | 3 | 2% |
| 4. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 48 | 38% |
| | 1 | 33 | 26% |
| | 2 | 38 | 30% |
| | 3 | 6 | 5% |
| 5. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 51 | 41% |
| | 1 | 29 | 23% |
| | 2 | 18 | 14% |
| | 3 | 27 | 22% |
| 6. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 40 | 32% |
| | 1 | 36 | 29% |
| | 2 | 35 | 28% |
| | 3 | 14 | 11% |
| 7. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 57 | 46% |
| | 1 | 27 | 22% |
| | 2 | 37 | 30% |
| | 3 | 4 | 3% |
| 8. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 49 | 39% |
| | 1 | 40 | 32% |
| | 2 | 5 | 4% |
| | 3 | 31 | 25% |
| 9. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 38 | 30% |
| | 1 | 61 | 49% |
| | 2 | 2 | 2% |
| | 3 | 24 | 19% |
| 10. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0 | 84 | 67% |
| | 1 | 28 | 22% |
| | 2 | 3 | 2% |
| | 3 | 10 | 8% |

Matematiksel süreç becerisi ölçeğinin ilk maddesi olan soruyu 125 öğrencinin 30'u problemin çözümü için yaptıkları açıklamalarında, matematiksel dili kullanımlarında ve yaptıkları muhakemeyi belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmışlardır. 41 öğrenci çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dili kullanımlarında ve yaptıkları muhakeme belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 25 öğrenci açıklamalarında matematiksel dili kullanmada ve yaptıkları muhakeme biçiminde biraz eksik cevap vermiştir. 29 öğrencinin ise problemin çözümü ile ilgili açıklaması tam ve ikna edici şekilde, çözümlerdeki ifadelerinde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin ikinci maddesi olan soruyu 125 öğrencinin 47'si açıklamalarda, matematiksel dili kullanımlarında ve yaptıkları muhakemeler belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 30'u çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarında ve yaptıkları muhakeme biçimleri belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 37'si açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarında ve yaptıkları muhakeme biçiminde biraz eksik cevap vermiştir. 11'i ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin üçüncü maddesi olan soruyu 125 öğrencinin 45'i açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarını ve muhakeme biçimini belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 27'sinin çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarında ve kullandıkları muhakeme biçimleri belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 50'si açıklamalarında, matematiksel dil kullanımları ve muhakeme biçiminde biraz eksik cevap vermiştir. 3'ünün ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin dördüncü maddesi olan soruyu öğrencilerin 48'i açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarını ve kullandıkları muhakemeleri belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 33'ü çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarında ve kullandıkları muhakeme biçimleri belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 38'i açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarında ve muhakeme biçimlerinde biraz eksik cevap vermiştir. 6'sı ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin beşinci maddesi olan soruyu öğrencilerin 51'i açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlar ve kullandıkları muhakeme biçimlerini belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 29'u çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarını ve

muhakeme biçimlerinde belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 18'i açıklamalarda, matematiksel dil kullanımları ve muhakeme biçiminde biraz eksik cevap vermiştir. 27'si ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin altıncı maddesinde öğrencilerin 40'ı açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarını ve muhakeme biçimini belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 36'sı çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımları ve kullandıkları muhakeme biçimi belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 35'i açıklamalarında, matematiksel dil kullanımları ve muhakeme biçiminde biraz eksik cevap vermiştir. 14'ü ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin yedinci maddesinde öğrencilerin 57'si açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarını ve kullandıkları muhakeme biçimini belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 27'si çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımını ve muhakemelerinde belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 37'si açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarında ve kullandıkları muhakeme biçiminde biraz eksik cevap vermiştir. 4'ü ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin sekizinci maddesinde öğrencilerin 49'u açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarını ve muhakeme biçimlerini belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 40'ı çözümlerindeki açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarında ve muhakeme biçimlerinde belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 5'i açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarında ve muhakeme biçimlerinde biraz eksik cevap vermiştir. 31'i ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin dokuzuncu maddesinde öğrencilerin 38'i açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarında ve kullandıkları muhakeme biçimlerini belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 61'inin çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarında ve muhakeme biçimlerinde belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 2'si açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarında ve muhakeme biçimlerinde biraz eksik cevap vermiştir. 24'ü ise açıklamalarında tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Ölçeğin sonuncu maddesinde öğrencilerin 84'ü açıklamalarında, matematiksel dil kullanımlarını ve kullandıkları muhakeme biçimlerini belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmıştır. 28'i çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dil kullanımlarını ve muhakeme biçimlerini belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. 3'ü açıklamalarda, matematiksel gösterim ve sembollerde, akıl yürütme biçiminde biraz eksik cevap vermiş; 10'u ise açıklaması tam ve ikna edici, çözümlerdeki ifadelerde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Yukarıda sunulan sıklık tablosu (Tablo 14) genel olarak incelendiğinde öğrencilerin soruların çözümleriyle ilgili açıklamalarında sıkıntıya girdiğini görebilmekteyiz. Öğrenciler çözümlerini açıklamaktan, ifade etmekten kaçınmaktadır. 10 açık uçlu sorudan oluşan ölçekte 2.,3.,4.,7. ve 10. soruların tamamıyla açıklanma yüzdeleri tek haneler görülmektedir ki bunların içinden 3. sorunun tam açıklanma yüzdesi ise %2 olarak görülmektedir. Öğrencilerin muhakeme yapmak yerine ezberleme tarzında daha az düşünme gerektiren yollar tercih etmektedirler. Öğrencilerin hem matematiksel dili hem de Türkçeyi kullanmakta sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematikle ilgili gösterimleri de eksik ya da hiç yapamadıkları da diğer bir tespit edilen durumdur. Bu da öğrencilerin açıklama yapma kısmında sıkıntı yaşamalarına sebep olmaktadır. Öğrencilerin ilişkilendirme yapma ile ilgili de sıkıntılarının olduğunu da söyleyebiliriz. Zira bir konu ile ilgili açıklama yapabilmek için açıklama esnasından kullanılacak dil ve kurulan bağıntıların bir bütünlük ve uyum içinde olması gerekir. Ayrıca öğrencilerin uygulama esnasında da sıkıntı yaşadıkları yaptıkları işlemleri anlatmakta zorlandıkları da araştırmacı tarafından da tespit edilmiştir.

Sıklık bilgisine ilave olarak matematiksel süreç becerileri ölçeğinin her bir maddesi için ortalamalar ve standart sapmalar hesaplanmıştır. Bu değerler aşağıda sunulmaktadır (Tablo 15).

Tablo 15

*Ortalama ve Standart Sapmalar (Matematiksel Süreç Becerileri)*

| Madde | Ortalama | Standart Sapma |
|---|---|---|
| 1. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,42 | 1,094 |
| 2. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,10 | 1,011 |
| 3. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,09 | 0,925 |
| 4. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,02 | 0,942 |
| 5. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,17 | 1,183 |
| 6. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,18 | 1,011 |
| 7. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0,90 | 0,937 |
| 8. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,14 | 1,189 |
| 9. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 1,10 | 1,043 |
| 10. Problem İçin Matematiksel Süreç Becerileri | 0,51 | 0,886 |

Tablo 15'de sunulan ortalama ve standart sapmalar incelendiğinde soruların önemli bir kısmı için ortalamanın bir'in üzerinde ama iki'nin altında olduğu görülmektedir. Sadece iki soru da (7. ve 10.) ortalama birin altıdadır. Aynı sorularda problem çözme ortalamaları da birin altında yer almaktaydı. Genel olarak ortalamalara bakıldığında öğrencilerin sorulara kısmen de olsa açıklamaya çalıştığı ama açıklama yaparken kavramları karıştırdığı, matematiksel gösterimlerde sıkıntı yaşadıkları, ya da sadece kuralı yazmaya çalıştıkları gözlenmiştir.

Tablo 15'deki standart sapmalar incelendiğinde bazı sorulara verilen yanıtların diğerlerininkinden bir miktar daha farklılaşmış olduğu görülmektedir. En küçük standart sapma on numaralı soruya aittir. Bu soruya verilen yanıtlardan alınan puanlar diğerlerininkine kıyasla birbirine daha fazla benzemektedir. En yüksek standart sapma ise sekizinci numaralı soruya aittir. Bu soruya verilen yanıtlar diğerlerine kıyasla birbirlerine daha az benzemektedir.

### 4.2.3. Üçüncü Araştırma Sorusu: 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stillerine İlişkin Bulgular

Üçüncü araştırma sorusunu yanıtlamak için öncelikle "Gizli şekiller Grup Testi" ölçeğini (Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık) oluşturan 18 soruya verilen doğru yanıtların toplamı alınmıştır. Her bir öğrenci için toplam doğru sayısı sıfır ile on sekiz arasında olabilir. Bunların sıklıkları aşağıdaki tabloda (Tablo 16) sunulmuştur.

Tablo 16

*İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Düzeylerinin Betimsel İstatistikleri*

| Toplam puan | Sıklık | Yüzde |
|---|---|---|
| 0 | 0 | %0 |
| 1 | 2 | %1,6 |
| 2 | 13 | %10,4 |
| 3 | 6 | %4,8 |
| 4 | 10 | %8,0 |
| 5 | 9 | %7,2 |
| 6 | 9 | %7,2 |
| 7 | 12 | %9,6 |
| 8 | 8 | %6,4 |
| 9 | 7 | %5,6 |
| 10 | 17 | %13,6 |
| 11 | 11 | %8,8 |
| 12 | 9 | %7,2 |
| 13 | 3 | %2,4 |
| 14 | 6 | %4,8 |
| 15 | 1 | %.8,0 |
| 16 | 2 | %1,6 |
| 17 | 0 | %0 |
| 18 | 0 | %0 |

Yukarıdaki tabloya göre en düşük skor 1 iken, en yüksek skor 16 olarak gerçekleşmiştir. Olası skorlardan sıfır ile 17 veya 18 hiç gözlenmemiştir.

Alan bağımlılık-alan bağımsızlık skorlarının dağılımıyla ilgili ilave bilgilere aşağıdaki tabloda (Tablo 17) yer verilmiştir.

Tablo 17

*7.Sınıf Öğrencilerinin Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Skorları ile İlgili Bazı İstatistiksel Bilgiler*

| | |
|---|---|
| Ortalama | 7,72 |
| Ortanca | 8,00 |
| Mod | 10 |
| Standart sapma | 3,790 |

Yukarıdaki tabloya göre ortalama skor 7,72'dir. Standart sapma ise 3,790 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla, öğrenciler arasında alan bağımlılık bakımından önemli farklılıklar olduğu söylenebilir. Ortanca değer 8 olarak gözlenmiştir. En sık gözlenen skor ise 10'dur.

Alan yazında hangi öğrencilerin alan bağımlı, hangilerinin alan bağımsız olarak sınıflandırılmaları gerektiği tartışmalı bir konusudur. Gizli Şekiller Grup Testinde öğrencilerin 2. ve 3. Bölümden aldıkları puanların toplamı bilişsel stil puanını vermektedir. Bu puan aralığı 0-18 arasında bir değer olabilir. Fakat bu değer aralığında, Witkin ve ark (1971) alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilerin belirlendiği bir puan aralığı vermemiştir (Öztuna, 2013). Alan yazında bu konuyla ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında Alavi ve Kaivanpanah' a (2009) a göre puanı 6'dan düşük olanlar Alan Bağımlı, 6-12 arasında olanlar nötr,12 den büyük olanlar ise Alan Bağımsız olarak adlandırmaktadır. Bir başka kabul gören ve sıkça uygulanan kural da Cureton' un %27 kuralıdır (1957). Buna göre bilişsel stil puanları dikkate alındığında grubun üst %27 si alan bağımsız ve alt %27 si alan bağımlı öğrenciler olarak saptanmaktadır (Çakan, 2005). Bir başka kabul gören ve uygulanan kural ise Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formüldür. Buna göre, standart sapmanın yüzde yirmi beşi ortalamadan çıkarılıyor ve elde edilen sayıdan daha az doğru yapan alan bağımlı, standart sapmanın yüzde yirmi beşinin ortalamaya eklenerek elde edilen sayıdan büyük olan sayılar alan bağımsız, bu aralıkta kalanlar ise nötr grubu oluşturuyor

Üçüncü soruya cevap verebilmek için alan bağımlı – alan bağımsız ve nötr grupları belirlemek amacıyla Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır. Buna göre, standart sapmanın yüzde yirmi beşi ortalamadan çıkartılmış ve elde edilen sayıdan daha az doğru yapan alan bağımlı, standart sapmanın yüzde yirmi beşinin ortalamaya eklenerek elde edilen sayıdan büyük olan sayılar alan bağımsız, bu aralıkta kalanlar ise nötr grubu oluşturmuştur.

Gizli Şekiller Grup Testi Ortalaması: 7,72

Gizli Şekiller Grup Testi Standart Sapması: 3,790

Yukarıdaki Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formüle göre :

Alan Bağımlılık için maksimum değer: $7,72-\frac{3,790}{4}=6,7725$

Alan Bağımsızlık için minimum değer: $7,72+\frac{3,790}{4}=8,6675$

bulunmuştur. Bu çalışma için

Alan bağımlı öğrenciler için aralık : $[0-6]$

Nötr öğrenciler için aralık : $[7-8]$

Alan Bağımsız öğrenciler için aralık : $[9-18]$

olarak belirlenmiştir.

Buna göre örneklem grubumda 49 kişi alan bağımlı, 20 kişi nötr, 56 kişi de alan bağımsız şekilde tespit edilmiştir.

### 4.2.4. Dördüncü Araştırma Sorusu: Alan Bağımlı-Alan Bağımsız Bilişsel Stilin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular

Dördüncü araştırma sorusunu yanıtlamak amacıyla önce regresyon analizi yapılmış, daha sonra alan bağımlılığa ilişkin sınıflandırmaya dair literatürden bir örnek izlenerek varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. İlk olarak, problem çözme becerilerinin bağımlı değişken olduğu, alan bağımlılık değişkeninin ise bağımsız değişken olduğu bir basit regresyon analizi yapılmıştır. Bu analizden elde edilen sonuçlar aşağıda (Tablo 18) sunulmuştur.

Tablo 18

*Alan Bağımlılığın-Alan Bağımsızlığın Problem Çözmeye Etkisinin İncelendiği ANOVA Analizi*

| Model Özeti | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Model | R | $R^2$ | Düzeltilmiş $R^2$ | F İstatistiği (Anlamlılık düzeyi) |
| Bağımsız değişken: Alan Bağımlılık | 0,632 | 0,399 | 0,395 | 81,14 (,000) |

Yukarıdaki tabloda (Tablo 18) sunulan bulgular, alan bağımlılık-alan bağımsızlık ile problem çözme becerileri arasında ilişki kuran regresyon modeline destek sağlamaktadır. Öncelikle, elde edilen F istatistiği bu modelin açıklayıcı gücünün olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen F değerinin anlamlılık düzeyi 0,001'den küçüktür. Modele benzer bir destek $R^2$ istatistiğinden gelmektedir. Bu istatistiğin değeri 0,399 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı, alan bağımlılık değişkeninin bağımlı değişken olan problem çözme becerilerindeki varyansın neredeyse %40'ını açıkladığı yönündedir. Düzeltilmiş $R^2$ istatistiği de aşağı yukarı $R^2$ istatistiğine eşittir. Bu da modelin yeterince sade olduğunu

söylemektedir. F istatistiğiyle birlikte ele alındığında açıklanan bu varyans miktarı istatistiksel olarak anlamlıdır. Öyle olduğu için, aşağıda sunulan (Tablo 19) regresyon katsayılarının yorumuna geçilebilir.

Tablo 19

*Araştırmanın 4. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları*

| | Katsayılar | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Modelde yer alan değişkenler | Standartize olmayan katsayılar | | Standartize katsayılar | T | Anlamlılık düzeyi |
| | B | Standart hata | Beta | | |
| Sabit | 4,347 | 0,914 | | 4,754 | ,000 |
| Alan Bağımlılık | 0,962 | 0,106 | 0,632 | 9,045 | ,000 |

Yukarıdaki tabloda (Tablo 19) hem sabit hem de alan bağımlılık için hesaplanan katsayılar sunulmuştur. Her iki değişkenin katsayıları da istatistiksel olarak anlamlı olup, anlamlılık düzeyleri 0,001'den küçüktür. Bunun anlamı, söz konusu katsayılar sıfırdan farklıdır dendiğinde yanılıyor olma ihtimali (yani, p değeri) 0,001'den küçüktür. Bu da genel olarak kabul edilen $p<0,05$ kuralına göre kabul edilebilir bir yanılma payıdır.

Katsayıların yorumuna geçilecek olursa, sabit için hesaplanan standardize olmayan kat sayı, alan bağımlılık skoru sıfır olan bir öğrenci için (yani, mükemmel anlamda alan bağımlı olan bir öğrenci için) beklenen problem çözme becerisi değerinin 4,347 olduğunu söylemektedir. Alan bağımlılık değişkeninin kat sayısı ise bize alan bağımlılık skoru bir birim arttığında (yani, öğrenci, alan bağımsız olmaya bir birim daha yaklaştığında) problem çözme becerisinin 0,962 birim artacağını göstermektedir. Dolayısıyla, alan bağımsız olarak sınıflandırılan öğrencilerin (yani skorları 10-18 arası olanların) problem çözme becerileri daha yüksek olacaktır. Bu değişkenin standardize edilmiş kat sayısı ise alan bağımlık değişkenindeki bir standart sapmalık artışın (yani, öğrenci, alan bağımsız olmaya bir standart sapma kadar daha yaklaştığında) problem çözme becerisinde 0,632 standart sapma artışla sonuçlanacağını göstermektedir. Bir başka deyişle öğrencilerin puanları arttıkça problem çözme becerileri de artmaktadır; yani bu iki değişken arasında doğru orantı bulunmaktadır.

Alan bağımlılığın (veya alan bağımsızlığın) yukarıdaki gibi bir sürekli değişken olarak ele alınması ideal olmakla birlikte, alan yazında öğrencilerin alan bağımsız, nötr ve alan

bağımlı olarak sınıflandırıldıkları da yukarıda tartışıldığı üzere görülmektedir. Alternatif bir yöntem olarak, alan bağımlık skorlarının standart sapmasının yüzde yirmi beşi (0,9475) ortalama skordan çıkarılıp ve bu skora eklenip öğrenciler alan bağımsız, nötr ve alan bağımlı olarak gruplanmıştır. Alan bağımlılık skoru 6,7725'ten küçük olan öğrenciler alan bağımlı, skorları 7,7725 ile 8,6675 arasında olanlar nötr, 8,6675'ten yüksek olanlar ise alan bağımsız olarak sınıflandırılmıştır. Daha sonra, bu üç grup öğrencinin problem çözme becerilerinin farklılaşıp farklılaşmadığını görmek için varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Öncelikle, aşağıdaki tabloda (Tablo 20) üç grup öğrencinin problem çözme beceri ortalamaları sunulmaktadır.

Tablo 20

*Alan Bağımlı-Nötr-Alan Bağımsız Öğrencilerin Problem Çözme Beceri Ortalamaları*

| | Öğrenci sayısı | Ortalama |
|---|---|---|
| Alan bağımlılar | 49 | 7,45 |
| Nötrler | 20 | 12,30 |
| Alan bağımsızlar | 56 | 15,38 |

Yukarıdaki tabloya (Tablo 20) göre, öğrencilerin 49'u alan bağımlı, 20'si nötr, 56'sı ise alan bağımsız olarak sınıflandırılmıştır. Alan bağımlıların problem çözme beceri ortalaması 7,45; nötrlerin ortalaması 12,30; alan bağımsızların ortalaması ise 15,38 olarak bulunmuştur. Bu bulgular, yukarıda sunulan regresyon analizi bulgularıyla uyuşmaktadır. İkinci safhada, gruplar arası farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıklarına bakılmış, bu amaçla aşağıdaki tabloda (Tablo 21) sunulan istatistiklerden yararlanılmıştır.

Tablo 21

*Gruplar Arası ve Gruplar İçi Farklılıkların Anlamlılığına Dair İstatistiksel Hesaplamalar*

| | Kareler toplamı | Serbestlik derecesi | Ortalama kareler toplamı | F | Anlamlılık düzeyi |
|---|---|---|---|---|---|
| Gruplar arası | 1,648.281 | 2 | 824.140 | 40.519 | .000 |
| Gruplar içi | 2,481.447 | 122 | 20.340 | | |
| Toplam | 4,129.728 | 124 | | | |

Yukarıdaki tabloda (Tablo 21) sunulan bulgular, gruplar arası farklılıkların gruplar içi farklılıklara kıyasla büyük olduğunu (bunun için ortalama kareler toplamı değerlerinin oranlanması gerekir), elde edilen F istatistiğinin de (gruplar arası ortalama kareler toplamı / gruplar içi ortalama kareler toplamı) istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Anlamlılık düzeyi değerine bakılacak olursa, gruplar arasında fark olduğunu söylediğimizde yanılıyor olma olasılığımız 0,001'den küçüktür.

### 4.2.5. Beşinci Araştırma Sorusu: Alan Bağımlı-Alan Bağımsız Bilişsel Stilin Öğrencilerin Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular

Beşinci araştırma sorusunu yanıtlamak için de yukarıdaki yol izlenmiş, önce regresyon, daha sonra ANOVA yapılmıştır.

Tablo 22

*Alan Bağımlılık- Alan Bağımsızlığın Matematiksel Süreç Becerisine Etkisinin İncelendiği ANOVA Analizi*

| Model Özeti | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Model | R | $R^2$ | Düzeltilmiş $R^2$ | F İstatistiği (Anlamlılık düzeyi) |
| Bağımsız değişken: Alan bağımlılık | 0,602 | 0,362 | 0,357 | 69,897 (,000) |

Yukarıdaki tabloda (Tablo 22) sunulan bulgular, alan bağımlılık- alan bağımsızlık ile matematiksel süreç becerileri arasında ilişki kuran regresyon modeline destek sağlamaktadır. Öncelikle, elde edilen F istatistiği bu modelin açıklayıcı gücünün olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen F değerinin anlamlılık düzeyi 0,001'den küçüktür. Modele benzer bir destek $R^2$ istatistiğinden gelmektedir. Bu istatistiğin değeri 0,362 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı, alan bağımlılık değişkeninin bağımlı değişken olan problem çözme becerilerindeki varyansın %36,2'sini açıkladığıdır. Düzeltilmiş $R^2$ istatistiği de aşağı yukarı $R^2$ istatistiğine eşittir. Bu da modelin yeterince sade olduğunu söylemektedir. F istatistiğiyle birlikte ele alındığında açıklanan bu varyans miktarı istatistiksel olarak anlamlıdır. Öyle olduğu için, aşağıda sunulan (Tablo 23) regresyon katsayılarının yorumuna geçilebilir.

Tablo 23

*Araştırmanın 5. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları*

| Katsayılar | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Modelde yer alan değişkenler | Standardize olmayan katsayılar | | Standardize katsayılar | t | Anlamlılık düzeyi |
| | B | Standart hata | Beta | | |
| Sabit | 1,69 | 1,207 | | 1,300 | 0,196 |
| Alan Bağımlılık | 1,174 | 0,140 | 0,602 | 8,360 | 0,000 |

Yukarıdaki tabloda hem sabit hem de alan bağımlılık için hesaplanan katsayılar sunulmuştur. Sabit için elde edilen kat sayı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak, alan bağımlılık için hesaplanan kat sayı istatistiksel olarak anlamlı olup anlamlılık düzeyi 0,001'den küçüktür. Bunun anlamı, söz konusu kat sayı sıfırdan farklıdır dendiğinde yanılıyor olma ihtimali (yani, p değeri) 0,001'den küçüktür. Bu da genel olarak kabul edilen $p < 0,05$ kuralına göre kabul edilebilir bir yanılma payıdır.

Katsayıların yorumuna geçilecek olursa, sabit için hesaplanan standardize olmayan kat sayı, alan bağımlılık skoru sıfır olan bir öğrenci için (yani, mükemmel anlamda alan bağımlı olan bir öğrenci için) beklenen problem çözme becerisi değerinin de sıfır olduğunu (bu kat sayı istatistiksel olarak anlamlı olmadığından) söylemektedir. Alan bağımlılık değişkeninin kat sayısı ise bize alan bağımlılık skoru bir birim arttığında (yani, öğrenci, alan bağımsız olmaya bir birim daha yaklaştığında) matematiksel süreç becerisinin 1,174 birim artacağını göstermektedir. Dolayısıyla, alan bağımsızlıkta yüksek puana sahip olan öğrencilerin matematiksel süreç becerileri daha yüksek olacaktır. Bu değişkenin standardize edilmiş kat sayısı ise alan bağımlık değişkenindeki bir standart sapmalık artışın (yani, öğrenci, alan bağımsız olmaya bir standart sapma kadar daha yaklaştığında) matematiksel süreç beceresinde 0,602 standart sapma artışla sonuçlanacağını göstermektedir.

Yukarıda olduğu gibi, alan bağımlılık bakımından üç kategoriye ayrılmış öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinin farklılaşıp farklılaşmadığı varyans analizi (ANOVA) ile de incelenmiştir. Öncelikle, aşağıdaki tabloda (Tablo 24) üç grup öğrencinin matematiksel süreç beceri ortalamaları sunulmaktadır.

Tablo 24

*Alan Bağımlılık-Bağımsızlığın Matematiksel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelendiği ANOVA Analizi*

| | Öğrenci Sayısı | Matematiksel Süreç Beceri Ortalaması |
|---|---|---|
| Alan Bağımlılar | 49 | 6,10 |
| Nötrler | 20 | 9,30 |
| Alan Bağımsızlar | 56 | 15,07 |

Alan bağımlıların matematiksel süreç beceri ortalaması 6,10; nötrlerin ortalaması 9,30; alan bağımsızların ortalaması ise 15,07 olarak bulunmuştur. Bu bulgular, yukarıda sunulan regresyon analizi bulgularıyla uyuşmaktadır. İkinci safhada, gruplar arası farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıklarına bakılmış, bu amaçla aşağıdaki tabloda (Tablo 25) sunulan istatistiklerden yararlanılmıştır.

Tablo 25

*Gruplar Arası ve Gruplar İçi Farklılıkların Anlamlılığına Dair İstatistiksel Hesaplamalar*

| | Kareler toplamı | Serbestlik derecesi | Ortalama kareler toplamı | F | Anlamlılık düzeyi |
|---|---|---|---|---|---|
| Gruplar arası | 2,144.668 | 2 | 1,072.334 | 28,253 | ,000 |
| Gruplar içi | 4,630.404 | 122 | 37.954 | | |
| Toplam | 6,775.071 | 124 | | | |

Yukarıdaki tabloda sunulan bulgular, gruplar arası farklılıkların gruplar içi farklılıklara kıyasla büyük olduğunu (bunun için ortalama kareler toplamı değerlerinin oranlanması gerekir), elde edilen F istatistiğinin de (gruplar arası ortalama kareler toplamı / gruplar içi ortalama kareler toplamı) istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Anlamlılık düzeyi değerine bakılacak olursa, gruplar arasında fark olduğunu söylediğimizde yanılıyor olma olasılığımız 0,001'den küçüktür.

### 4.2.6. Altıncı Araştırma Sorusu: Matematiksel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Etkisine İlişkin Bulgular

Altıncı araştırma sorusunu yanıtlamak için matematiksel problem çözme becerilerinin bağımlı değişken, matematiksel süreç becerilerinin ise bağımsız değişken olduğu basit

regresyon modeli kullanılmıştır. Bu modelden elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda (Tablo 26) sunulmuştur.

Tablo 26

*Araştırmanın 6. Sorusu olan Matematiksel Süreç Becerilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*

| Model Özeti | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Model | R | $R^2$ | Düzeltilmiş $R^2$ | F İstatistiği (Anlamlılık düzeyi) |
| Bağımsız değişken: Matematiksel süreç becerisi | 0,845 | 0,715 | 0,712 | 308,089 (,000) |

Yukarıdaki tabloda (Tablo 26) sunulan bulgular, problem çözme becerileri ile matematiksel süreç becerileri arasında ilişki kuran regresyon modeline destek sağlamaktadır. Öncelikle, elde edilen F istatistiği bu modelin açıklayıcı gücünün olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen F değerinin anlamlılık düzeyi 0,001'den küçüktür. Modele benzer bir destek $R^2$ istatistiğinden gelmektedir. Bu istatistiğin değeri 0,715 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı, alan bağımlılık değişkeninin bağımlı değişken olan problem çözme becerilerindeki varyansın %71,5'ini açıkladığıdır. Düzeltilmiş $R^2$ istatistiği de aşağı yukarı $R^2$ istatistiğine eşittir. Bu da modelin yeterince sade olduğunu söylemektedir. F istatistiğiyle birlikte ele alındığında açıklanan bu varyans miktarı istatistiksel olarak anlamlıdır. Öyle olduğu için, aşağıda sunulan (Tablo 27) regresyon katsayılarının yorumuna geçilebilir.

Tablo 27

*Araştırmanın 6. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları*

| | Katsayılar | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Modelde yer alan değişkenler | Standardize olmayan katsayılar | | Standardize katsayılar | t | Anlamlılık düzeyi |
| | B | Standart hata | Beta | | |
| Sabit | 4,759 | 0,486 | | 9,786 | ,000 |
| Matematiksel süreç becerisi | 0,660 | 0,038 | 0,845 | 17,752 | ,000 |

Yukarıdaki tabloda hem sabit hem de alan bağımlılık için hesaplanan katsayılar sunulmuştur. Her iki değişkenin kat sayısı da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş; anlamlılık düzeyleri 0,001'den küçük olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı, söz konusu katsayılar sıfırdan farklıdır dendiğinde yanılıyor olma ihtimali (yani, p değeri) 0,001'den küçüktür. Bu da genel olarak kabul edilen $p < 0,05$ kuralına göre kabul edilebilir bir yanılma payıdır.

Katsayıların yorumuna geçilecek olursa, sabit için hesaplanan standardize olmayan kat sayı matematiksel süreç becerisi skoru sıfır olan bir öğrenci için (yani, mükemmel anlamda alan bağımlı olan bir öğrenci için) beklenen problem çözme becerisi değerinin 4,759 söylemektedir. Matematiksel süreç becerisi değişkeninin kat sayısı ise bize bu beceri skoru bir birim arttığında problem çözme becerisinin 0,660 birim artacağını göstermektedir. Bu değişkenin standardize edilmiş kat sayısı ise süreç becerisi değişkenindeki bir standart sapmalık artışın problem çözme becerisinde 0,845 standart sapma artışla sonuçlanacağını göstermektedir.

### 4.2.7. Yedinci Araştırma Sorusu: Alan Bağımlı-Alan Bağımsız Bilişsel Stilin Öğrencilerin Matematiksel Süreç Becerileriyle Problem Çözme Becerileri Arasında Biçimleyici Rolüne İlişkin Bulgular

Yedinci araştırma sorusunu cevaplamak içinse, bir önceki basit regresyon modeline alan bağımlılık sürekli değişkeniyle, bunun süreç becerisiyle olan etkileşimi katılarak elde edilen çok değişkenli regresyon modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda (Tablo 28) sunulmuştur.

Tablo 28

*Araştırmanın 7. Sorusu Olan Alan bağımlılığın-Alan Bağımsızlığın, Matematiksel Süreç Becerileriyle Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki de Biçimleyici Rolünün İncelemesine Dair Çok Değişkenli Regresyon Modeli*

| Model Özeti | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Model (Bağımsız değişken) | R | $R^2$ | Düzeltilmiş $R^2$ | F İstatistiği (Anlamlılık düzeyi) |
| Matematiksel Süreç Becerileri<br>Alan bağımlılık<br>Matematiksel Süreç*Alan bağımlılık | 0,863 | 0,746 | 0,739 | 118,156 (,000) |

Yukarıdaki tabloda (Tablo 28) sunulan bulgular, problem çözme becerileri ile matematiksel süreç becerileri, alan bağımlılık ve son ikisinin etkileşimi arasında ilişki kuran regresyon modeline destek sağlamaktadır. Öncelikle, elde edilen F istatistiği bu modelin açıklayıcı gücünün olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen F değerinin anlamlılık düzeyi 0,001'den küçüktür. Modele benzer bir destek $R^2$ istatistiğinden gelmektedir. Bu istatistiğin değeri 0,746 olarak bulunmuştur. Bunun anlamı, problem çözme becerileri, alan bağımlılık ve bunların etkileşiminin bağımlı değişken olan problem çözme becerilerindeki varyansın yaklaşık %75'ini açıkladığıdır. Düzeltilmiş $R^2$ istatistiği de aşağı yukarı $R^2$ istatistiğine eşittir. Bu da modelin yeterince sade olduğunu söylemektedir. F istatistiğiyle birlikte ele alındığında açıklanan bu varyans miktarı istatistiksel olarak anlamlıdır. Öyle olduğu için, aşağıda sunulan (Tablo 29) regresyon katsayılarının yorumuna geçilebilir.

Tablo 29

*Araştırmanın 7. Sorusunda Yer Alan Değişkenlerin Regresyon Katsayıları*

| | Katsayılar | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Modelde yer alan değişkenler | Standardize olmayan katsayılar | | Standardize katsayılar | t | Anlamlılık düzeyi |
| | B | Standart hata | Beta | | |
| Sabit | 2,124 | 0,945 | | 2,248 | ,026 |
| Matematiksel süreç becerisi | 0,725 | 0,096 | 0,928 | 7,554 | ,000 |
| Alan bağımlılık | ,491 | 0,139 | 0,323 | 3,541 | 0,001 |
| Matematiksel süreç*Alan bağımlılık | -0,019 | 0,010 | -0,307 | -1,832 | 0,069 |

Yukarıdaki tabloda hem sabit hem de matematiksel süreç becerileri, alan bağımlılık ve son ikisinin etkileşimi için hesaplanan katsayılar sunulmuştur. Bunlardan ilk üçünün kat sayısı da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, etkileşim değişkeninin kat sayısı ise p değeri 0,05'ten büyük olduğu için anlamlı bulunmamıştır. Katsayılar, matematiksel süreç becerileri, alan bağımlılık ve bunların ikisinin etkileşimi sıfır olduğunda problem çözme becerilerinin beklenen değerinin 2,124 olacağını göstermektedir. Diğer tüm değişkenler sabit kalmak kaydıyla, matematiksel süreç becerileri bir birim arttığında problem çözme becerisi 0,725 birim artmaktadır. Ayrıca, alan bağımlılık bir birim arttığında (yani, öğrenci alan bağımsız olmaya bir birim yaklaştığında) problem çözme becerisi 0,491 birim artmaktadır. Ancak, matematiksel süreç becerilerinin problem çözme üzerindeki etkisi alan

bağımlılığa bağlı olarak farklılaşmamaktadır. Dolayısıyla, problem çözme becerileriyle matematiksel süreç becerileri arasındaki ilişkinin kuvveti veya yönü alan bağımlı veya bağımsız veya nötr öğrenciler arasında farklılaşmamaktadır.

# BÖLÜM V

# TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stildeki yedinci sınıf öğrencilerinin geometri problemlerini çözmedeki matematiksel süreç gelişimlerini incelemek amaçlanmaktadır. Araştırmanın yapıldığı örnekleme genel olarak bakıldığında problem çözme becerilerinin orta seviyelerde olduğu, matematiksel süreç becerilerinin düşük olduğu, problem çözme becerileri ile matematiksel süreç becerilerinin ise bilişsel stildeki skorlarla doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir.

Bu bölümde elde edilen bulguların eğitime yönelik çıkarımları ve verilerin analizleri sürecinde fark edilen noktalar tartışılmaktadır.

## 5.1. Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmanın gerçekleştiği 125 öğrencinin bulgularına bakıldığında Mersin ili Tarsus İlçesi evreninde alan bağımlı ve alan bağımsız yedinci sınıf öğrencilerinin geometri problemlerini çözerken ki matematiksel süreç becerilerinin düşük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin açık uçlu problemlere verdikleri yanıtların nicel analizleri, problem çözme ile matematiksel süreç becerilerinin düşük olmasına neden olabilecek bazı noktalara işaret etmektedir.

### 5.1.1. Araştırmanın Birinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmanın birinci sorusunda öğrencilerin geometri problemi çözmedeki başarıları irdelenmiştir. Bunun sonucunda, araştırma için hazırlanan sorulardan 125 öğrencinin %51'i sorulara doğru ve eksiksiz yanıt vermiş ; %15,9'u soruyu kısmen yanıtlamış, %33,1'i ise yanıtlayamamış ya da yanlış cevap vermişlerdir. % 51 oranına sahip olan öğrencilerin sorulara büyük ölçüde doğru ve eksiksiz yanıt vermeyi başardıkları

gözlemlenmiştir. Soru bazında incelendiğinde; 1.,3.,5.,6.,8. ve 9. sorulara verilen doğru cevapların yüzdelerinin %50 ve üzeri olduğu görülmektedir. Fakat özellikle son soru olan 10.soruda uygulama esnasında da tespit edildiği gibi öğrenciler zorlanmış ve bu sorunun yüzdesine (%28) bakıldığında da bu zorlanmanın açık bir biçimde görüldüğü söylenebilmektedir

Öğrencilerin yanlış ya da cevapsız bıraktıkları sorular ile kısmi hatalarda bulunan öğrencilerin çözümleri incelendiğinde ise öğrencilerin kavramları karıştırdığı, kuralı ezberleme yoluna gittikleri için verilen kuralı yanlış anımsama (İskenderoğlu,2003) yoluna gittiği görülmüştür. Anlama düzeyindeki sorularda dahi bu tarz hatalar bulunmaktadır. Nadiren de olsa dört işlem hataları bulunduğunu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin problem çözümleri incelendiğinde çözümlerin belli bir sıra ve düzen içermediğini, çözümlerde problem çözme basamakları yerine teste yönelik basit dört işlem ifadelerinin ağırlıkta olduğunu da belirlenmiştir. Öğrencilerin her kitapta ya da testte yer alan belli bir kuralı içeren (Z-kuralı, M kuralı gibi…) soruları çok kolay yaptıkları tespit edilmiştir. Ama bu kuralların bulunduğu sorular biraz daha karmaşık hale getirildiğinde ya da her zamanki düşünme biçimlerinin ters yönünde (10.soru gibi ) sorulduğunda öğrencilerin problem çözme basamaklarını devreye sokma yerine bir takım ezber yollardan çözmeye ya da problemi çözmeme yoluna girdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin çözüm ile ilgili hatalarının genel olarak kavramları karıştırılmaları nedeniyle yaptığı görülmektedir. Bulunan bu sonuç İskenderoğlu (2003) nun araştırmasıyla benzerlik göstermektedir. İskenderoğlu, öğrencilerin genellikle dışsal şemalardan otoriteyi kullandıklarını, deneysel şemaları kullanan öğrencilerin ise genellikle temel örnekleri kullanmayı tercih ettiklerini; öğrencilerin kendi zihinsel yapılarını oluşturmak yerine ezberleme yoluna gittikleri ve kendi bilgilerinden ziyade öğretmen, kitap veya çevrelerinde kendilerinden büyük birine güvendiklerini tespit etmiştir.

Öğrencilerin görsel ifade edilen problem türlerinde sözel ifade edilenlere göre daha başarılı oldukları yönündedir (Karaaslan, Karaaslan ve Delice, 2012). Öğrencilerin geometri problem çözme becerileri her bir soru bazında incelendiğinde 7. ve 10.soruların çözümlerinde zorlandıkları görülmektedir. Bunun sebebi ise 7. ve 10.soruların alıştıkları şekilde verilmeyip muhakeme yapmaya yönelik boyut arası geçiş gerektiren bilgilerin bulunmasıdır. Bu da öğrencilerin rutin problemleri çözebildiklerini ama rutinin biraz dışına çıkıldığında çözüm ile ilgili sıkıntıya düştüklerini göstermektedir.8. ve 9.sorularda ise benzer çözümlere girdikleri gözlemlenmiştir.

Öğrenciler iki boyutlu, görsel olarak temsil edilen, boyut içi geçişe sahip olan problemleri çözmede daha başarılıdırlar (Delice ve Sevimli, 2010). Benzer bulguya bu araştırmada da ulaşılmıştır.

Ayrıca öğrencilerin problem çözme basamakları ile ilgili sıkıntı yaşadıkları, denklem kurmada sorun olduğu gözlenmiştir. Etkili bir çözüme ulaşmak için sorunun çözümü ile ilgili basamakların ya da çözüm ile ilgili stratejilerin iyi organize edilmesi gerekmektedir (Ünsal ve Ergin, 2011). Ayrıca öğrencileri çözümleri rastgele düzensiz bir biçimde yazdıkları da gözlenmiştir. Hâlbuki matematiğin amaçlarından biri de estetik değerleri (Ersoy, 1998) geliştirmektir. Bunun içinde sistemli bir yapıda matematiksel dili ve ilişkileri kullanmak gerekmektedir. Bu sebeple düzensiz yazılan ya da düzensiz çözülen sorular öğrencinin yaptıkları işlemleri net bir biçimde görmesini engeller; bu da öğrencilerin çok rahatlıkla hata yapmalarına olanak sağlamaktadır.

### 5.1.2. Araştırmanın İkinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmanın ikinci sorusunda öğrencilerin, geometri problemlerinin çözümlerini açıklama düzeyleri irdelenmiştir. 125 tane öğrencinin %39,1'i açıklamalarında, matematiksel dili kullanımlarında ve yaptıkları muhakemeyi belirtmemiş, yanlış ya da yanıtsız bırakmışlardır. %28,2'si çözümlerindeki açıklamalarda, matematiksel dili kullanımlarında ve yaptıkları muhakeme belirsiz ya da yetersiz cevaplar vermiştir. %20 'si açıklamalarında matematiksel dili kullanmada ve yaptıkları muhakeme biçiminde biraz eksik cevap vermiştir. %12,7'si ise problemin çözümü ile ilgili açıklaması tam ve ikna edici şekilde, çözümlerdeki ifadelerinde matematiksel dili eksiksiz ve muhakeme biçimini de net olarak ortaya koyan cevaplar vermiştir.

Sonuç olarak öğrencilerin soruların çözümleriyle ilgili açıklamalarında sıkıntı yaşadıklarını söyleyebiliriz. Öğrenciler çözümlerini açıklamaktan ya da ifade etmekten kaçınmaktadır. 10 açık uçlu sorudan oluşan ölçekte 2.,3.,4.,7. ve 10. soruların tamamıyla açıklanma yüzdeleri tek haneler görülmektedir ki bunların içinden 3. sorunun tam açıklanma yüzdesi ise %2 olarak görülmektedir. Öğrencilerin akıl yürütme becerilerini net bir biçimde ortaya koyma oranı oldukça düşüktür. Öğrencilerin akıl yürütme becerilerinde genel olarak kuralı yazarak tümdengelimli (formül yazmaya yönelik) bir yol izledikleri gözlemlenmiştir. Muhakeme yapmak yerine ezberleme tarzında daha az düşünme gerektiren yolları tercih etmektedirler. Ayrıca akıl yürütme becerilerini kullanma biçimini

net olarak ifade edemeyen öğrencilerin açıklamalarında çokça karşılaşılan cevaplarda, kavramları veya kuralları karıştıranlar, kendilerine özgü kural yazanlar (zoro kuralı gibi ) , “ben öyle görüyorum” , “hocam öyle söyledi” ,”kitaplarda, defterimizde böyle yazıyor” ya da “hocamız böyle söyledi” ifadelerine rastlanmıştır. Genel olarak öğrenciler çözümlerini anlatırlarken o çözümü neden seçtiklerini, neden o çözümü yapmaya karar verdiklerini ifade etmekte zorlanmaktadır. Elde edilen bu bulgular İskenderoğlu’nun (2003) senesindeki araştırmasıyla da paralellik göstermektedir. Öğrencilerin kuralların sınıfta doğrudan verilmesi nedeniyle, kuralları ezberlediklerini ve bu sebeple kuralı yanlış olarak anımsadıklarını; yaptıkları işlemlerin doğruluğunu gösterirken bir otoritenin (öğretmen, kitap vb.) kanıt olarak sunulmasına ihtiyaç duyduklarını tespit etmiştir. Öğretmenin sınıfta kuralları ve genellemeleri öğrencilere doğrudan vermesi, öğretmenin bilginin tek kaynağı olduğu için kendilerini otoriteye karşı güvensiz hissetmeleri; öğrencilerin problemlere açıklama getiremedikleri için veya bu konularda kendi zihinsel yapılarını oluşturamadıkları için dışsal şemaları kullandıklarını gözlemlemiştir. Bunun sebebi olarak da öğretmenin sınıfta konuları anlatırken konuyu herhangi bir kalıba sokması; öğrencilerin de bu kalıpları ezberlemiş olabilmelerinden kaynaklandığını belirlemiştir.

Öğrenciler matematik derslerinde yaptıkları günlük aktiviteler için kalem ve kâğıt kullanmalarına rağmen matematiksel yazım ile sadece hesaplama becerilerini algıladıkları; işlem ya da hesap yapma düşünceleri için yazı yazmayı kullanamadıkları görülmektedir (Poh ve Sam, 2016).

Öğrencilerin matematiği anlama ve matematiksel süreçlerini göstermek için kullandıkları yazılara yönelik yapılan analizlerde a) matematiksel içeriğe dair anlayışlarını ve yanlış anlamalarını, b) daha mücadeleci konulara hazır oldukları tespit edilmiştir (Martin, 2015).

Öğrencilerin matematiksel ifadeleri yazarken bir miktar zorlandıkları görülmüştür ( Fluent, 2006).

Bazı öğrencilerin açıklamalarda problemleri nasıl çözdüklerini anlattıkları da gözlemlenmiştir. Bu durum ayrıca öğrencilerin akıl yürütme ve modelleme yerine, problemleri alıştıkları yollarla çözdüklerini ve çözüm yollarını seçim nedenleri üzerinde düşünmediklerini göstermektedir(Greer, 1997; Verschaffel de Corte ve Lasure, 1994).

Benzer bulgulara bu araştırmada da karşılaşılmıştır. Öğrencilerin açıklamalarını yazarken düşüncelerini çok net ifade edemedikleri de gözlenmiştir. Bu sebeple öğrenciler hem kendi dilimiz olan Türkçeyi hem de matematik dilini kullanmalarında sıkıntı yaşamaktadırlar.

Öğrencilerin matematikle ilgili gösterimleri de eksik ya da hiç yapamadıkları da diğer bir tespit edilen durumdur. Bu da öğrencilerin açıklama yapma kısmında sıkıntı yaşamalarına sebep olmaktadır.

Yeşildere ve Tümüklü (2007);öğrencilerin problem çözmede matematiksel bilgilerle ilişkilendirme yapmada ve mantıksal akıl yürütmede sorun yaşadıklarına işaret etmişlerdir.

Yeşildere (2006); öğrencilerin bilgilerindeki ilişkilendirmenin eksikliğinin matematiksel gücü olumsuz etkilediğini, öğrencilerin verilenlerden hareketle akıl yürüterek değil, öznel görüşlerine dayanarak akıl yürüttükleri, açık uçlu problemlerde çözüm şekillerini açıkça belirtmeleri özelikle istenmiş olmasına karşın, sadece yanıtın yazılarak bıraktıklarını işaret etmiştir.

Bu araştırmada da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Matematik süreç becerilerinden biri olan ilişkilendirmede de öğrencilerin sıkıntı yaşadıklarını söyleyebiliriz. Özellikle 5.sorudan itibaren bu sıkıntı fazlasıyla gözlenmiştir. Özellikle 7. ve 10.soruda bu sıkıntı fazlasıyla görülmektedir. Bu iki soruda açıklamalar belli kalıplara bağlı olarak açıklanmaya çalışılmıştır. 8. ve 9.sorularda ise öğrencilerin şekle bağlı kalarak açıklamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin eski bilgileri ile yeni bilgiler arasında ilişkilendirmelerin yapamadığını söyleyebiliriz.

Uygulama esnasında dikkat çeken bir unsur da öğrencilerin soruyu açıklamanın zaman kaybı olarak görmeleri, sadece soru çözmenin yeterli olduğunu ifade etmeleridir. Ayrıca öğrencilerin uygulama esnasında da sıkıntı yaşadıkları yaptıkları işlemleri anlatmakta zorlandıkları da araştırmacı tarafından da tespit edilmiştir.

### 5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmanın üçüncü sorusunda öğrencilerinin bilişsel stilleri irdelenmiştir. Öğrencilerin bilişsel stillerinin araştırılmasında Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır. Buna göre, standart sapmanın yüzde yirmi beşi ortalamadan çıkartılmış ve elde edilen sayıdan daha az doğru yapan alan bağımlı, standart sapmanın yüzde yirmi beşi ortalamaya eklenmiş, elde edilen sayıdan büyük olan sayılar alan bağımsız, bu aralıkta kalanlar ise nötr grubu oluşturur. Bu formüle göre skor aralıkları aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Alan bağımlı öğrenciler için aralık : [0 – 6]

Nötr öğrenciler için aralık : [ 7 – 8 ]

Alan Bağımsız öğrenciler için aralık : [ 9 – 18 ]

Bu aralıklara göre örneklem grubunda 50 kişi alan bağımlı, 10 kişi nötr, 65 kişi de alan bağımsız şekilde bulunmuştur.

### 5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmanın dördüncü sorusunda alan bağımlı-alan bağımsız bilişsel stilin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu bulgular ışığında alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilerin problem çözme becerileriyle ilişkisini inceleyebilmek için basit regresyon ve ANOVA analizleri yapılmıştır. Bu analizlerin sonucunda bilişsel stiller ile problem çözme arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencinin bilişsel stilde aldığı puan arttıkça problem çözme becerisinde de artış bulunmaktadır, Alan bağımlıların problem çözme beceri ortalaması 7,45; nötrlerin ortalaması 12,30; alan bağımsızların ortalaması ise 15,38 olarak bulunmuştur. Bu bulgular, yukarıda sunulan regresyon analizi bulgularıyla uyuşmaktadır.

Alan bağımlılıktan alan bağımsızlığa geçerken öğrencilerin bilişsel stil puanlarındaki artış aynı şekilde problem çözme ile ilgili aldıkları puanla artış göstermektedir. Diğer bir deyişle; alan bağımlılık skoru sıfır olan bir öğrenci için (yani, mükemmel anlamda alan bağımlı olan bir öğrenci için) beklenen problem çözme becerisi değerinin 4,347 olduğunu söylemektedir. Alan bağımlılık değişkeninin kat sayısı ise bize alan bağımlılık skoru bir birim arttığında (yani, öğrenci, alan bağımsız olmaya bir birim daha yaklaştığında) problem çözme becerisinin 0,962 birim artacağını göstermektedir. Dolayısıyla, alan bağımsız olarak sınıflandırılan öğrencilerin (yani skorları 10-19 arası olanların) problem çözme becerileri daha yüksek olacaktır. Bu değişkenin standardize edilmiş kat sayısı ise alan bağımlık değişkenindeki bir standart sapmalık artışın (yani, öğrenci, alan bağımsız olmaya bir standart sapma kadar daha yaklaştığında) problem çözme becerisinde 0,632 standart sapma artışla sonuçlanacağını göstermektedir. Bir başka deyişle öğrencilerin puanları arttıkça problem çözme becerileri de artmaktadır; yani bu iki değişken arasında doğru orantı bulunmaktadır.

Sarı, Altıparmak ve Ateş (2013)'in lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularında başarılarının alan bağımsız öğrencilerde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Problem çözme stratejilerinin uygulandığı alan bağımsız öğrenciler, alan bağımlı öğrencilere göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir ( Çınar, 2007).

Candar (2012) senesinde 7.sınıf öğrencilerinde alan bağımsız öğrencilerin SBS puanlarında daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Bilişsel Stiller (Alan Bağımlı ve alan bağımsız) in problem çözmeye etkisi ile ilgili alın yazıda da incelenen araştırmalarda bilişsel stiller ile problem çözme arasında ilişkiler bulunmuştur. Garton, Dyer ve King (2000) üniversite birinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel stilleri arasındaki ilişkiyi ve akademik başarı ile anımsama becerisini hangi değişkenlerin daha iyi açıkladığını bulmaya yönelik araştırmalarında, alan-bağımsız öğrencilerin akademik başarıları ortalamanın üstünde çıkmıştır.

Benzer bulgular bu araştırmada da bulunmuştur. Alan bağımlılıktan alan bağımsızlığa geçerken öğrencilerin bilişsel stil puanlarındaki artış aynı şekilde problem çözme ile ilgili aldıkları puanla artış göstermektedir. Yani alan bağımsız öğrencilerin problem çözme başarısı, alan bağımlı öğrencilerin problem çözme başarılarına göre daha yüksektir.

### 5.1.5. Araştırmanın Beşinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmanın beşinci sorusunda alan bağımlı-alan bağımsız bilişsel stilin öğrencilerin matematiksel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Matematiksel süreç becerileriyle öğrencilerde bilgiyi kavrama, ilişkilendirme, akıl yürütme, problem çözme gibi yeteneklerin öğrencilere kazandırılmasını, matematiksel iletişim kurma düzeylerinin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir (NCTM, 2000).Bu hedefler bizim ülkemizin de eğitim hedeflerinden olmaktadır.

Matematiksel süreç becerileriyle birey, önceden öğrenmiş olduğu matematik ve diğer disiplinlerdeki bilgi ve kavramları kullanarak tahmin etme, genelleme, muhakeme etme, ilişkilendirmelerle yeni bir bilgi ya da kavrama ulaşır.

Beşinci soru içinde dördüncü soru da olduğu gibi basit regresyon ve ANOVA analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda alan bilişsel stilde öğrencinin aldığı skor attıkça öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinde de artış olduğunu görmekteyiz. Yani, daha alan bağımsız olan öğrencilerin matematiksel süreç becerileri daha yüksek olacaktır. Bunu farklı bilişsel stildeki öğrencilerin matematiksel süreç beceri ortalamaları ile kıyasladığımızda da aynı sonuca ulaşılmıştır. Alan bağımlıların matematiksel süreç beceri

ortalaması 6,10; nötrlerin ortalaması 9,30; alan bağımsızların ortalaması ise 15,07 olarak bulunmuştur. O halde alan bağımlı öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Bu bulguya benzer sonucu Ören (2007) de bulmuştur. Alan bağımlı öğrencilerin kullandıkları dışsal dayanaklı ispat şemalarını alan bağımsız öğrencilere göre, alan bağımsız öğrencilerin analitik şemalarını alan bağımlı öğrencilere göre önemli ölçüde fazla kullandıklarını belirlemiştir.

### 5.1.6. Araştırmanın Altıncı Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmanın altıncı sorusunda; bu araştırmanın örneklemini oluşturan 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel süreç becerilerinin problem çözme becerisine katkısı incelendiğinde matematiksel süreç becerilerinin problem çözmeye etkisinin olduğu görmekteyiz. Matematiksel süreç beceri notu yüksek olan öğrencilerin yaptıkları açıklamalar, iletişim becerileri ve ilişkilendirmeleri öğrencilerin problem çözme basamaklarına uygun davrandığını, öğrencilerin çözümlerinin net, anlaşılır ve doğru mantıklarla gittiğini görmekteyiz.

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular Yeşidere ve Tümüklü (2007) ile Çoban (2010)'nın araştırmaları ile paralellik göstermektedir.

Yeşildere ve Tümüklü (2007); öğrencilerin problem çözme, matematiksel bilgileri ilişkilendirilmesinde ve mantıksal akıl yürütmede sorun yaşadıkları; bu sorunların sebepleri olarak da, öğrencilerin verilenleri dikkate almayıp kendi fikirlerine dayanarak akıl yürüttükleri, düşüncelerine uygun kanıt sunamadıkları ya da açıklayamadıkları, verilenler arasındaki ilişkilendirmeyi yazamadıklarını tespit etmişlerdir.

### 5.1.7. Araştırmanın Yedinci Sorusuna Dair Bulguların Değerlendirilmesi

Öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejileri ile matematiksel muhakeme becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu; öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyi arttıkça matematiksel muhakeme becerilerinin de arttığını tespit etmiştir (Çoban, 2010).

Bilişsel stiller son yıllarda öğrenciler arasındaki çeşitli alanlardaki akademik başarı farklılıklarını açıklamak amacıyla kullanılan ve bu konuda kendisine yönelik yüksek

beklentiler olan önemli bir etkendir. Bilişsel stiller öğrenci başarılarını daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin hangi bilişsel stillere sahip olduğunu bilmek ve bu alandaki araştırma sonuçlarından yararlanmak hem program geliştirmecilere hem de uygulayıcılara daha etkili öğretim programları hazırlanması, öğretim yöntem ve tekniklerinin, materyallerinin, değerlendirme yöntemlerinin seçilmesi, geliştirilmesi ve uygulanması aşamalarında yol gösterici olacaktır (Çakan, 2005).

Bilişsel stil, kişinin bilgiyi elde ederken ki kişisel karakteridir ki bu kişiyi diğer kişilerden ayıran bir öğrenme deneyimi yoludur. En sade haliyle, bilişsel stil bilgiyi işlerken ki kişinin kendine özgü yollarıdır( Morgan, 1977).

Bu nedenle araştırmanın son sorusunun olan alan bağımlı-alan bağımsız bilişsel stil, matematiksel süreç becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişki de biçimleyici role sahip olup olmadığıdır. Analizler sonucunda matematiksel süreç becerisi arttığında problem çözme becerisinin artacağı, bilişsel stil skoru arttıkça problem çözme becerisinin ve matematiksel süreç becerisinin artacağını söylemesine karşın matematiksel süreç becerilerinin problem çözme üzerindeki etkisi alan bağımlılığa bağlı olarak farklılaşmadığını göstermektedir. Öğrencilerin alan bağımlı ve alan bağımsız olmaları ayrı ayrı matematiksel süreç becerileri ve problem çözme becerileri arasında bağ bulunmasına karşın bu bilişsel stillerin matematiksel süreç becerisi ve problem çözme üzerinde bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Benzer durumu, Sarı, Altıparmak ve Ateş (2013)'in lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularında alan bağımsız ve alan bağımlı öğrencilerin, kuvvet ve hareket konularında kavramsal bilgi ve klasik bölüm sonu fizik problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin testin içeriğine ve formatına bağlı olmadığı bulmuştur.

## 5.2. Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu araştırmada öğrencilerin problem çözmede kısmen de olsa iyi olduğunu ama problem çözme basamaklarının tam olarak öğrenciye kavratılamadığı ve matematiksel süreç becerilerinin ise düşük olduğu görülmüştür.

Birçok öğrenci için matematiksel durumu öğretmenlerinden, kitaplardan veya çevrelerinde kendilerinden büyük herhangi birinden öğrenmek yeterli olabilmektedir. Bunun sonucunda da birçok öğrenci verilen bilgiyi doğrudan almakla yetinerek zihinsel sürece veya akıl yürütme sürecine girememektedir. Bu yüzden öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmak

yerine kendi zihinsel yapılarını oluşturmalarına fırsat tanınmalıdır (İskenderoğlu, 2003). Öğrencilerin soruların çözümünde açıklamalarında yazdıkları ifadelerden sonuçların sebeplerini açıklamak için bir otoriteye (öğretmen, kitap vb.) ihtiyaç duydukları görülmektedir. Matematik dilini kullanmada ve düşüncelerini yazarken sıkıntı çektikleri, eski bilgileri yeni bilgilerle ilişkilendiremedikleri görülmektedir.

Sınıf içerisinde özellikle test ya da çoktan seçmeli sorular yerine açık uçlu sorular sorulmalı, öğrencilerin bu sorulara sözel ya da yazıyla cevap vermeleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin bilgiyi araştırabilmeleri, sorularını rahatlıkla sorup tartışabilecekleri ortamlar oluşturulmalıdır. Ayrıca sınıf içinde öğrencilerin fikirlerini rahatlıkla paylaşmaları, diğer öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerine de etkide bulunacaktır.

Öğrencilere "Neden?", " Niçin?", "Çözümü açıklayınız" tarzında sorular sorulmalı, öğrencilerin düşünmelerini sağlayacak ortamlar ve durumlar oluşturulmalıdır. Kendi düşüncelerini açıklamaya başlayan öğrenci matematiksel süreç becerileri ile problem çözme becerilerini kullanmaya başlayacaklardır. Bunun özellikle ilkokul dönemlerinden başlaması gerekmektedir. Zira sonraki yıllarda kazandırılmaya çalışılan bu beceriler öğrenciler için yeterli gelmeyecektir.

Sınav sistemlerinde değişikliklere gidilmeli açık uçlu sorular sorulmalı çünkü yurt dışındaki bazı sınavlar (TIMMS, PISA gibi) ve yurt içindeki sınavlarda (YGS, LYS, KPSS gibi ) öğrencilerin analiz ve sentez yapmalarını sağlayacak, yoruma ve akıl yürütmeye dayalı sorular çıkmaktadır. Öğrencilerin bu tarz soruları çözmekte sıkıntı yaşadıkları, soruları yorumlamaktan kaçındıkları görülmektedir. Açık uçlu sorular ile öğrenciye "Bana bu bilgi neden verildi?", "Bu bilgiyi ben nasıl kullanabilirim?" sorularını kendilerine sormalarına imkân verecek ortamlar oluşturulmalı.

Matematikte netlik, kesinlik bulunmaktadır. Herhangi bir problemin sonucunun doğru olmasından ziyade o sorunun çözümünün neden doğru olduğu daha önemlidir. Doğru bir tek iken bu doğruya ulaşmak için pek çok çözüm yolu olabilmektedir. Ama çözümlerin içinde akla ve mantığa uygun olan ikna edici olanları her zaman kabul görmektedir. Akla ve mantığa uygun çözümlerde bulunan kişi bu sonuca ulaşmak için çeşitli hipotezler üretir, araştırır, eski ve yeni bilgileri arasında ilişkileri kurmaya çalışır, muhakemede bulunur, kanıtları toplar ve sonuca ulaşır. Bu nedenle problem çözme ile muhakeme arasında ciddi bir ilişki bulunmaktadır. Sınıf içinde öğrencilerin bunları yapmalarına sağlayacak durumlar olmalıdır.

Matematikteki formüller ve genellemeler, öğrencilere hazır olarak verilmemeli, öğrencilerin bunları kendilerinin yaparak, deneyerek bulması esas alınmalıdır. Aksi halde bu kavramlar tam olarak kazandırılamadan problem çözmek ya da uygulama çalışmaları yaptırmak, ezbere dayalı bir öğrenme ortamına yol açar. Ayrıca öğretmenler, öğrencileri matematiksel problemler ya da sorular üzerinde düşündürmek için uygun yöntemler kullandırmalı ve ortamlar sağlanmalıdır (Küçük ve Demir, 2009). Bu nedenle, Matematikte kalıcı öğrenmenin sağlanması ve ezberlemenin önlenmesi açısından, öğrenciye bilgiyi vermenin yanı sıra, o bilgiye nasıl ulaşılacağının öğretilmesi gerekmektedir. Bunun öğretilebilmesi için de öğrencilerin muhakeme becerileriyle problem çözme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Matematiksel yazımda, dil ile matematiksel algoritma birleştirildiğinde çok güçlü bir öğrenme aracı olur(Poh ve Sam, 2016).Bu nedenle; yazı yazmanın iyi bir öğrenme aracı olduğunu kabul etmemiz gerekmektedir. Yazı yazma ile öğrenciler matematiksel içeriğe dair anlayışlarını ve yanlış anlamalarını keşfedip bunları düzenleyebilirler. Önceki bilgilerle yeni bilgileri daha kolay ilişkilendirebilirler. Atasoy ve Atasoy (2006)'a göre yazma etkinliklerinin sınıf içindeki matematiksel iletişimi arttırarak. Öğrencilerin düşünme süreçlerini görsel bir ifade olarak soyut matematiksel sembolleri somutlaştırdığı, matematiğe ve yazmaya karşı olumlu tutum geliştirdiğini saptamışlardır. Öğrenciler matematiksel ifadeleri yazarak daha iyi öğrenme gerçekleştirirler çünkü soru çözümü sırasında algoritmaları düzgün bir biçimde uyguladıkları için matematiksel ilke ve kavramlarla ilgili bilgi sahibi olurlar ve pek çok matematiksel problemde kendi matematiksel bilgilerini gösterebilirler (Fluent, 2006)

Yazılı sözcükler, anlam ağına yönelik kasıtlı bir yapılanmayı gerektirir. Yazıyı, yeni ve güncel bilgiler arasında önemli bir yer tutan, yazarın fikirleri birbirine bağlayarak önceki ve yeni kavramlar arasında bağlantı kurmasına yardım eder (Vygotsky, 1987). Meier ve Rishel (1998) yazmaya, konuşmaya ve düşünmeye, anlatı yazma ve konuşma becerilerinin öğrencilere matematiksel değerlerin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağı şekilde dolaştığını kabul eder. Yazılı kelimeler, öğrencilerin kendilik ve başkaları ile iletişim kurmaları için bir araç sağlar. Bu yazı formları, öğrencilerin eleştirel düşünme yoluyla geliştirilmiş daha derin matematiksel anlayışı desteklemektedir.

Bu becerilerin öğrenciye anaokulundan itibaren kazandırılabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle eğitimcilerin, kendilerini gelecek nesilleri hazırlayan kişiler olduklarını

unutmamaları, kolay yollara kaçmamaları, kendilerini her daim geliştirmeleri, entelektüel yapılarının oluşturmaları gerekmektedir. Öğretmenler, sınavlarda yüksek not alan öğrenciler yetiştirmenin değil düşünen, sorgulayan, muhakeme becerisi olan, iletişimi güçlü bireyler yetiştirmeyi amaç edinmelidirler

Günümüzde problem çözme becerisi, fizik, teknoloji ve uygulamalı matematiğin vazgeçilmez bir bileşeni olarak görülmektedir. Problem çözme, bugünün karmaşık dünyasında, daha güzel bir dünya yaratabilecek insanların yetiştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu da problem çözme konusunda kendisini sürekli olarak geliştiren öğrencilerin sayılarının artmasıyla sağlanabilir. Bu nedenle öğretmenler, artan bir süratte problem çözmenin taşıdığı önemin farkına varmakta ve kendilerini bu konuda yetiştirmek için çaba sarf etmektedirler (Bingham, 1998)

Çalışma kapsamında açıklanan bilişsel stillerden birinin diğerinden daha üstün özelliklere sahip değildir. Bunların bireylerde bulunan bir çeşit karakter özellikleri unutulmamalıdır. Her stil olumlu özelliklere sahip olduğu gibi, yine aynı ölçüde olumsuz özelliklere de sahip olabilir. Bazen öyle durumlarla karşılaşabiliriz ki bütünün içinden parçayı ya da parçanın içinden bütünü görmemiz gerekebilir.

Öğretim sürecinin temel amacı olan anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi büyük ölçüde öğrenenin bilinçli öğrenme çabalarına bağlıdır. Bilinçli öğrenme çabaları sözüyle anlatılmak istenen ise bireyin, neyi, niçin ve nasıl öğreneceğinin farkında olmasıdır. Bu sorulara bireyin zihninde bulacağı yanıtlar öğrendiklerinin anlamlı ve kalıcı olmasını sağlayacaktır. Bu çerçevede planlı öğretim etkinliklerinin gerçekleştirildiği okulların, dolayısıyla, öğretmenlerin görevi de öğrencilerinin nasıl öğrendiklerini, öğrenmelerini olumlu ve olumsuz yönde etkileyen etmenleri belirlemek olmalıdır. İlk bakışta okula ve öğretmene büyük bir yük gibi görünen bu görev aslında öğretmenin ve okulun işini kolaylaştırarak başarının daha kolay artmasını sağlamaktadır (Saban, 2014).Bu nedenle farklı bilişsel stillere sahip öğrencilere uygun ders etkinlikleri hazırlanarak öğrencilerin öğrendikleri konuları anlamlı hale getirilmelidir.

Bu araştırmanın bulgularında alan bağımlı öğrencilerin problem çözme ve matematiksel süreç becerilerinin zayıf olduğu görüldü, fakat bu sonuç bu bilişsel stildeki öğrencilerin zayıflığı olarak algılanmamalı, alan bağımlı öğrencilerin bu becerilerini geliştirecek, onların daha iyi öğrenmelerini sağlayacak çalışmalarda bulunulması gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin bilişsel stillerindeki farklılıkları göz

önünde bulundurarak farklı öğretim metotları uygulaması, gerekirse bilişsel stildeki öğrencilerle ilgili eğitimler almalıdır.

Alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin, matematiksel süreç becerileriyle problem çözme becerileri arasındaki ilişki de biçimleyici role sahip olup olmadığı tespit edilmiştir. Fakat öğretilen konunun farklılığı ve kullanılan ölçme aracının sınıfa ve öğretmenin derste kullandığı öğretim metoduna uygunluğu ele alındıktan sonra bilişsel stillerdeki farklılığın bu iki beceriye olan etkisi araştırılması tavsiye edilmektedir.

Bilişsel stillerdeki alan bağımlı –Alan bağımsız ve nötr olan öğrencilerin belirlenmesinde netlik bulunmamaktadır. Örneğin Alan bağımsız olan öğrencilerin bulunduğu aralık 10-18 aralığı çıktığında; 10 puana sahip olan da alan bağımsız, 18 puana sahip olan da alan bağımsız olmakta. Bu iki farklı puanı alan öğrenciler arasında bir fark bulunmamaktadır. Hâlbuki 0-18 arasında yer alan puanlar süreklilik arz etmekte ve bu değerlerin bir anlamı olması gerekmektedir. Bu öğrencilerin skorlarının süreklilik gösterdiği göz önünde bulundurulacak olunursa bu bilişsel stillere uygun olan skor aralığının daha net bir biçimde bulunması tavsiye edilmektedir. Ayrıca alan bağımlı öğrencilerin (ki bu alan bağımsız için de geçerli) bulunduğu aralıktaki skorlar arttıkça bu stildeki öğrencilerin bu becerilerdeki gelişimleri de incelenmesi tavsiye edilir.

Öğretmenlerin sınıf içinde kullandıkları öğretim metotlarında öğrencilere rehberlik ettikleri matematiksel ilişkileri kendilerinin keşfedecekleri etkinlikler uygulamaları öğrencilerin kalıcı öğrenmelerine yardımcı olacaktır.

Literatür araştırmalarında problem çözme becerileri, matematiksel süreç becerinden muhakeme yeteneği ile ilgili kuramsal araştırmalar olmakla birlikte, matematiksel süreç becerilerinden iletişim ve ilişkilendirme ile ilgili, problem çözmenin matematiksel süreç becerileri ile olan ilişkilerinin; bilişsel stillerin problem çözme ve matematiksel süreç becerileriyle olan ilişkisinin incelendiği araştırmalar yeterli değildir. Bu bakımdan bunlarla ilgili kuramsal temellerin oluşturulması amacıyla çalışmalar yapılması faydalı olacaktır.

# KAYNAKLAR


Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Alamolhodaei, H. (1996). *A study in higher education calculus and students' learning styles*. Ph. D. Thesis, University of Glasgow.

Alavi,S.M. & Kaivanpanah, S. (2009*).* Examining the role of individual differencesin lexial inferencing. *Journal of Applied Science, 9*(15), 2829-2834.

Alkan,H. & Güzel, B.E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(3), 221-236.

Altun, A. (2003). Ögretmen adaylarının bilişsel stilleri ile bilgisayara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2*(1), 56.

Altun,A., Memnun, D.S. & Yazgan,Y. (2007*).* Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online Dergisi, 6*(1), 127.

Altıparmak, K. & Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi, 6*(1), 25-37.

Aşkar,P. & Akkoyunlu,B. (1993). Kolb öğrenme stili envanteri.*Eğitim ve Bilim,17*(87),37-47.

Atasoy,E. & Atasoy, Ş. (2006). Farklı yazma etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin düşünceleri ve davranışları üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 1,* 1-18

Ayyıldız, N. & Altun, S. (2013). Matematik dersine ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelemesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2),71-86.

Bacanlı, H. (2003). *Gelişim ve öğrenme.* Ankara: Nobel.

Battista, M. T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, *1*(2), 843-909.

Baki,A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi, 149,* 26-31.

Baykul, Y. & Aşkar, P. (1987). *Özel Öğretim Yöntemleri: Matematik Öğretimi* (2.baskı,1998) Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Bingham, A. (1998). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi* (F. Oğuzkan, Çev). İstanbul: Milli Eğitim.

Bosse, M. J. (2003). The Beauty of "and" and "or". Connections within mathematics for students with learning differences. *Mathematics and Computer Education, 37*(1), 105-114.

Bukova,E. (2006). *Öğrencilerin limit kavramını algılamasında ve diğer kavramların ilişkilendirilmesinde karşılaştıkları güçlükleri ortadan kaldıracak yeni bir program geliştirme.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Buluş,M (2005). İlköğretim bölümü öğrencilerinin düşünme stilleri profili açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi, 6*(1), 1 – 24.

Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: an exploratory study. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 34*(5), 719-737.

Çakan,M. (2005). Bilişsel stiller ile yabancı dil başarısı arasındaki ilişki: 8.sınıf Fransızca örneği. *İlköğretim-Online,4*(1),53-61,[Online]: http://ilköğretim-online.org.tr.

Candar,M.K. (2012). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilişsel stillerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Çalışkan, Ç. (2012). *8.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarıyla ispat yapabilme seviyelerinin ilişkilendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi,Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Çetin, İ. (2009). *7. ve 9.sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgıları*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya .

Çınar, İ. (2013). *Matematik dersinde problem çözme stratejilerinin alan bağımlı-alan bağımsız öğrenciler üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Çimen, E.E. (2012). *Öğrencilerin matematiksel güç düzeylerini ölçme sürecinde dereceli puanlama anahtarı kullanımı*. 3. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya.

Çinko, N. (2004). *İlköğretim kurumlarında görev yapmakta olan yöneticilerin kaynaştırma eğitimine ilişkin tutumları ile problen çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çoban, H. (2010). *Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosman Paşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.

Demir, Ö. & Osmanoğlu, D. E. (2013). Lise öğrencilerinin düşünme stillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, *3*(1), 165-184.

Delice, A. & Sevimli, E. (2010). Geometri problemlerinin çözüm süreçlerinde görselleme becerilerinin incelenmesi: Ek çizimler . *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 31,* 83-102.

Dinçer, B. & Saracaloğlu, A.S. (2011). Öğretmen adaylarının düşünme stilleri profillerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi.*Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *9*(4),701-744.

Duatepe Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunuşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33*(I), 203-218.

EACEA P9 Eurydice (2011). *Avrupa komisyonu (Eğitim ve Kültür Genel Müdürlüğü) Avrupa'da matematik eğitimi: Temel zorluklar ve ulusal politikalar.* http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/132TR.pdf sayfasından erişilmiştir.

Ediger, M. & Rao, B.D. (2007). *Curriculum of school subjects.* New Delhi: Discovery.

Edwards, L.D. (1997). Exploring the territory before proof: students' generalizations ın a computer mıcroworld for transformation geometry. *International Journal Of Computers For Mathematical Learning, 2,* 187-215.

Erduran, A. & Yeşildere, S. (2010). The use of a compass and straightedge to construct geometric structures. *Elementary Education Online, 9*(1),331-345.

Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *Elementary Education Online, 5*(1),30-44 ,2006 , http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/v5s1m4.PDF.

Felder, R. M. (1996). Matters of style.*ASEE Prism*, *6*(4), 18-23.

Fer, S. (2005). Aday öğretmenlerin düşünme stilleri nedir? . *XIV . Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Özet Kitabı.* C1., Denizli.

Fluent, J. (2006). Writing and mathematical problem-solving: effects of writing activities on problem-solving skills of elementary students. *Mathematical and Computing Sciences Masters Thesis,* St. John Fisher College, New York.

Garton, B.L., Dyer, J.E., & King, B.O. (2000). The use of learning styles and admission criteria predicting academic performance and retention of college freshmen. *Journal of Agricultural Education, 42*(2) 46-53.

Gencel,İ.E (2006). *Öğrenme stilleri,deneyimsel öğrenme kuramına dayalı eğitim,tutum ve sosyal bilgiler program hedeflerine erişi düzeyi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Gencel, İ.E. (2007). Kolb'un deneyimsel öğrenme kuramına dayalı öğrenme stilleri envanteri –III'ü Türkçeye *uyarlama çalışması*. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *9*(2), 120-139.

Goodrich, H. (1997). Understanding rubrics. *Educational Leadership, 54,* 14-17.

Greer, B. (1997*)*.Modelling reality ın mathematics classrooms: the case of world problems. *Learning and Instruction, 7,*293-307.

Gregorc, A. F. (1984). Style as a symptom: A phenomenological perspective. *Theory Into Practice,* 23 (1), 51-56.

Günhan, B.C., Başer,N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education), 33,* 68-76.

Gunhan, B. C. (2014). A case study on the investigation of reasoning skills in geometry. *South African Journal of Education*, *34*(2), 01-19.

Güven, B. (2003). *İlköğretim 5.sınıf sosyal billgiler dersinde alan bağımlılık-alan bağımsızlık bilişsel stil boyutlarına uygun olarak hazırlanan öğretim etkinliklerinin akademik başarı ve tutumlar üzerindeki etkisi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Güven, B. & Karataş, İ. (2014). Dinamik geometri yazılımı cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. *İlköğretim-Online*, *4*(1),62-72, [Online]:http://ilköğretim-online.org.tr.

Hasırcı, Ö. K. (2006). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin öğrenme stilleri: Çukurova üniversitesi örneği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama,* 2(1),15-25.

Harel, G. & Sowder, L. (2007). Toward comprehensive perspectives on the learning and teaching of proof. *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching And Learning, 2,* 805-842.

Hestenes, D. & Sobczyk, G. (1987). *Clifford algebra to geometric calculus: A unified language for mathematics and physics.* Holland: D.Reidel.

Işık,A., Çiltaş, A. & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17,* 174-184.

Işıksal, M., Koç, Y. & Osmanoğlu, A. (2010). A study on investigating 8th grade students' easoning skills on measurement: The case of cylinder. *Education and Science* 35.

İskenderoğlu, T. A. (2003). *Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin matematik probemleri kanıtlama süreçleri*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Jones, K. (2002). *Issues in the teaching and learning of geometry.* in:Linda Haggarty (Ed), *aspects of teaching secondary mathematics:perspectives on practice.* London: Routledge Falmer.

Karaaslan, G., Karaaslan K.G. & Delice, A. (2012). Öğrencilerin uzamsal yeteneklerine göre üç boyutlu geometri problemlerinin çözümlerinin incelenmesi. *X. Fen bilimleri ve Matematik eğitimi kongresi bildiri özetleri kitabı*,10,470.

Karaçay, T. (t.y.) *Neden matematik öğreniyoruz.* http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay /etudio/agora/math/NedenMat.html sayfasından erişilmiştir.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi* (19. Baskı). Ankara: Nobel.

Kartal, M. E. (t.y). *Eğitim biliminin tarihçesi* https://by552mugesrakartal.wordpress.com/ egitim-bilimin-tarihcesi/tarih: 29.04.2016 tarihinde erişilmiştir.

Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5.sınıf matematik dersinde Van-Hiele düzeyine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları,tutumları ve hatırda tutma düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kılıç, H. (2013). Lise Öğrencilerinin Geometrik Düşünme, Problem Çözme ve İspat Becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 7*(1), 222-241.

Kilpatrick ,J. ,Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding ıt up: heling children learn mathematics.*Washington: National Academy.

Küçük, A. , Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8 sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Fakültesi Dergisi, 13*, 97-112.

Lind, K. (1998). *Science process skills: Preparing for the future.* Monroe2-Orleans Board of Cooperative Education Services.

Liu, P. H. (2003). Do teachers need to incorporate the history of mathematics in their teaching? *Mathematics Teacher*, *96*(6), 417.

Martin, C.L. (2015). Writing as a tool to demonstrate mathematical understanding. *School Science and Mathematics*, *115*(6), 302–313

MEB (2005).*Talim ve Terbiye Kurulu başkanlığı, 9.-12. sınıflar matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara.

MEB. (2013). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, ortaokul matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara.

Messick, S. (1994). The matter of style: Manifestations of personality in cognition, learning and teaching. *Educational Psychologist*, *29*,121-136.

Mistreatta, R.M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence, 35*(138), 365-379.

Moralı,S., Uğurel,I., Türnüklü, E. & Yeşildere,S. (2006). Matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14*(1)147-160 .

Morgan, H.(1977). *Cognitive style and classroom learning.*Westport,Conn:Praeger.

NAEP (2015) *National assessment of educational progress* https://nces.ed.gov/ nationsreportcard/mathematics/moreabout.aspx sitesinden erişilmiştir.

Nasibov, F.H. (2009). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu: Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi,13*(2), 339-347.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989*). Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston: Virginia.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics.* Executive Summary.

Okman, F. G. (1979). *Saklı şekiller grup testi.* İstanbul: Boğaziçi.

Olkun, S. & Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı.

Olkun, S. & Toluk, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*, İstanbul: Ekinoks.

Ören, D. (2007). *An investigation of 10th grade students' proof schemes in geometry with respect to their cognitive styles and gender*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ankara.

Özdemir, N. & Kesten, A. (2012). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve bazı demografik değişkenlerle ilişkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16*(1), 361-377.

Özgen, K. & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *16*(2), 517-528.

Özgen, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish* , *8*(8), 2001-2020.

Öztuna,S. (2013). Bilişsel Biçem İle Öğrenme Biçemi Arasindaki İlişki. *EKEV Akademi Dergisi, 56*(56), 429-452.

Pilten, P. (2008). *Üst biliş stratejileri öğretimin ilköğretim besinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Poh, B. L. G. & Sam, L. C. (2015). The Impact of Mathematical Writing on Students' Metacognition in Applied Algebra Test. *International Journal of Social Science Studies, 4*(1), 18-27.

Polya,G. (1962). *Mathematical discovery.* NY:Wiley.

Pugalee, D. K. (2004). A comparison of verbal and written descriptions of students' problem solving processes. *Educational Studies in Mathematics*, *55*(1), 27-47.

Saban, A. (2014). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar.* Ankara: Nobel .

Sarı, M., Altıparmak, M. & Ateş, S. (2013). Test yapısının farklı bilişsel stillerdeki öğrencilerin mekanik başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitsi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(1), 334-344 .

Sezer, S. (2005). Öğrencinin akademik başarısının belirlenmesinde tamamlayıcı değerlendirme aracı olarak rubrik kullanımı üzerinde bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(18), 61-69.

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

Sternberg, R. J. (1997) .*Thinking styles.* New York: Cambridge University.

Sternberg, R. J. & Zhang,L.F. (2001*). Perspective on thinking,learning and cognitive styles.*London: Lawrence Erlbaum.

Stylianides, A. J. & Stylianides, G. J. (2007). Learning mathematics with understanding: A critical consideration of the learning principle in the principles and standards for school mathematics. *The Montana Mathematics Enthusiast*, *4*(1), 103-114.

Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. Sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmwyw uygunluğunun incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Töremen, F. (2001) .*Öğrenen okul*. Ankara: Nobel.

Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacette Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16-17: 95-104.

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

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

Ünsal, Y. & Ergin, İ. (2011). Fen eğitiminde problem çözme sürecinde kullanılan problem çözme stratejileri ve örnek bir uygulama. *Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Dergisi*, *10*(1), 72-91.

Verschaffel, L., De Corte, E. & Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, *4*(4), 273-294.

Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R. & Cox, R.W.(1977). Field dependent and field ındependent cognitive styles and their educational ımplication. *Review of Educational Research*,47(1),1-64.

Yazıcı, E. ( 2004). *Öğrenme stilleri ile ilköğretimde beşinci sınıf matematik dersindeki başarı arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yeşildere, S. & Türnüklü, E.B. (2007). Öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40*(1),181-213.

Yılmaz, Y.T, Köse, N,Y (2015). Öğrencilerin çok çözümlü problemler ile imtihanı: çözümlerde kullanılan stratejilerin belirlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi –ENAD 3*(3).

Yılmaz, S., Turgut, M., & Kabakçı, D. A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, *8*(1).

Yılmaz, N. (t.y). *Öğrenme stilleri ve bilişsel farklılıklar* https://www.academia.edu/7034544/ sayfasından erişilmiştir.

Zaimoğlu, Ç. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarıyla ispat yapabilme seviyelerinin ilişkilendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri, Bursa.

# EKLER

**EK 1. Gizlenmiş Şekiller Grup Testi**

## GİZLENMİŞ ŞEKİLLER GRUP TESTİ

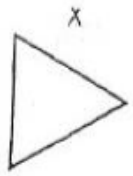
Geliştirenler : Philip K. Oltman, Evelyn Raskin ve A. Witkin

Türkçeye ilk çeviren: Güler OKMAN

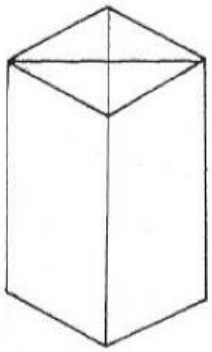
Adı Soyadı: Cinsiyet:

Tarih: Doğum Tarihi:

AÇIKLAMA: Bu test sizin karmaşık bir şekil içinde gizlenmiş basit bir şekli bulma yeteneğinizi ölçmektedir. Örnek olarak aşağıda "X" diye adlandırılmış basit bir şekil verilmiştir.

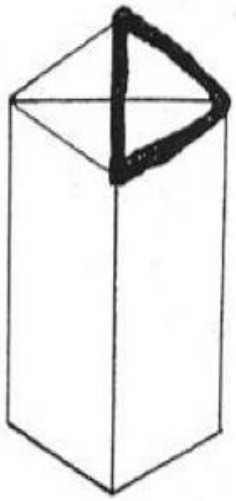



Bu basit şekil aşağıdaki karmaşık şekil içinde gizlenmiştir.



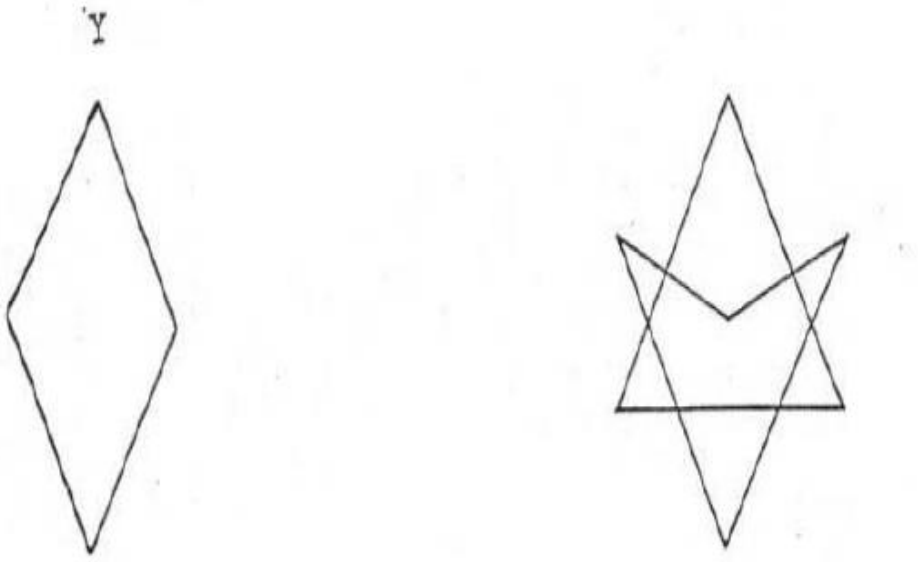
Sizden istenen , "X" adlı bu basit şekli karmaşık şeklin içinde bulup kalemle üzerinden çizmektir. Unutmayın,basit şekil karmaşık şeklin içinde **AYNI BÜYÜKLÜKTE,AYNI BİÇİMDE ve AYNI YÖNE DÖNÜK** olarak bulunmaktadır.Çizme işini bitince sayfayı çevirip doğru çözümle karşılaştırınız.

Karmaşık şekil üzerinde basit şeklin çizilerek işaretlenmiş olduğu aşağıdaki çözüm doğrudur.



Gördüğünüz gibi,doğru şekil sağ üstteki üçgendir. Sol üstteki üçgen basit şekle benzese de ters yöne dönük olduğundan yanlıştır.

Şimdi aşağıdaki örneği inceleyiniz. “Y” işaretli basit şekli sağ alttaki karmaşık şekil içinde bulup kalemle üzerini çiziniz.




Kendi çözümünüzü karşı sayfadaki doğru çözümle karşılaştırınız.

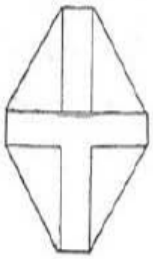


Testin bundan sonrasında yukarıdaki örneklere benzer problemler bulunmaktadır. Her sayfada karmaşık bir şekil ve onun içinde gizlenmiş olan basit şekli belirten bir harf göreceksiniz. Her problemde,karmaşık şekil içinde bulmanız gereken basit şekli görmek için bu kitapçığın ARKA KAPAĞINA bakınız. Sonra tekrar karmaşık şekle dönerek,onun içinde basit şekli bulup kalemle üzerini çiziniz.

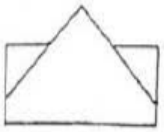
Şu noktalara dikkat ediniz:

1. Basit şekillere istediğiniz kadar bakabilirsiniz.
2. **YAPTIĞINIZ HER YANLIŞI SİLİNİZ.**
3. Problemleri sırayla yapınız.Çok zor durumda kalmadıkça kesinlikle hiçbir problemi atlamayınız.
4. Her problem için karmaşık şeklin üzerine **YALNIZ BİR TANE BASİT ŞEKİL** çiziniz.

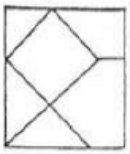
   Birden fazla basit şekil görebilirsiniz. Ama bunlardan sadece birinin üzerini çiziniz.
5. Her seferinde , basit şekil arka kapaktaki **görünüşüyle AYNI BüYÜKLÜKTE, AYNI BİÇİMDE ve AYNI YÖNE DÖNÜK** olarak karmaşık şeklin içinde bulunmaktadır.Size söylemeden sayfayı çevirmeyiniz.

1 

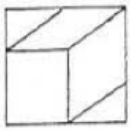
Basit Şekil "B" yi bulunuz.

2 

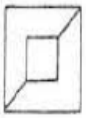
Basit Şekil "G" yi bulunuz.

3 

Basit Şekil "D" yi bulunuz.

4 

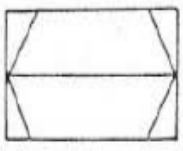
Basit Şekil "E" yi bulunuz.

5 

Basit Şekil "C" yi bulunuz.

6 

Basit Şekil "F" yi bulunuz.

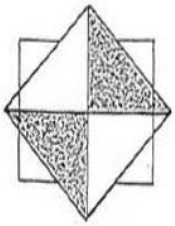
7 

Basit Şekil "A" yı bulunuz.

DURUNUZ

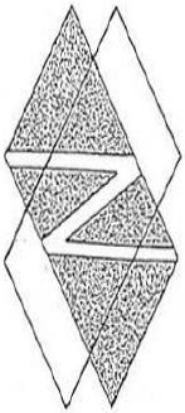
Bundan sonra ne yapacağınız söyleninceye kadar bekleyiniz.

1



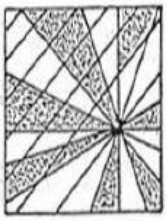
Basit Şekil "G" yi bulunuz.

2



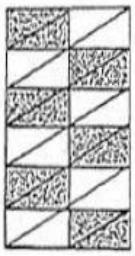
Basit Şekil " A" yı bulunuz.

3



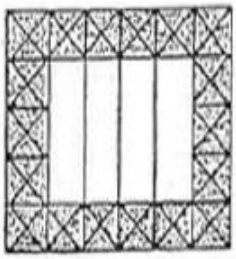
Basit Şekil "G" yi bulunuz.

4



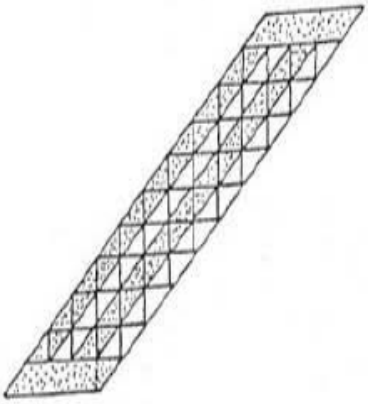
Basit Şekil "E" yi bulunuz.

5



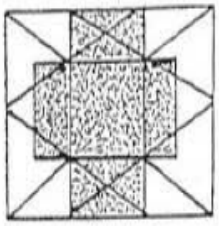
Basit Şekil "B" yi bulunuz.

6



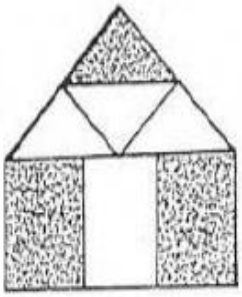
Basit Şekil "C" yi bulunuz.

7



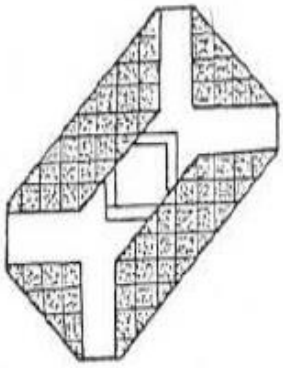
Basit Şekil "E" yi bulunuz.

8



Basit Şekil "D" yi bulunuz.

9



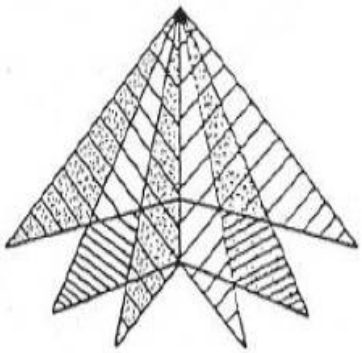
Basit Şekil "H" yi bulunuz.

DURUNUZ

Bundan sonra ne yapacağınız

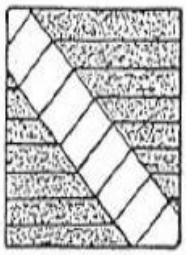
söyleninceye kadar bekleyiniz.

1



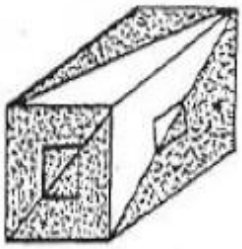
Basit Şekil " F " yi bulunuz.

2



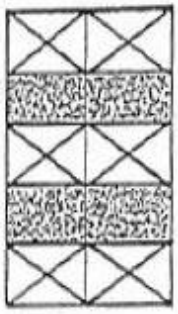
Basit Şekil " G " yi bulunuz.

3



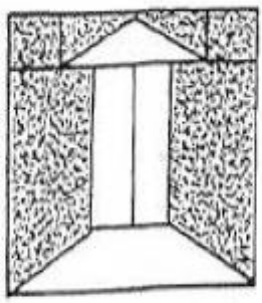
Basit Şekil " C " yi bulunuz.

4



Basit Şekil " E " yi bulunuz.

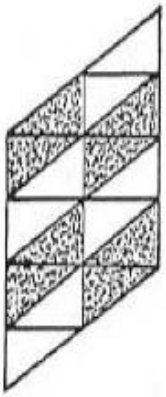
5



Basit Şekil " B " bulunuz.

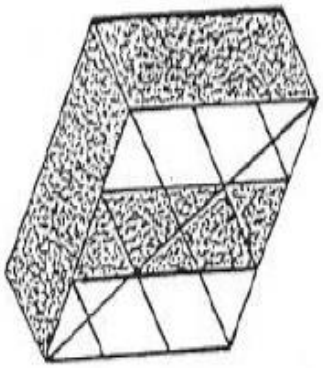
Öbür sayfaya geçiniz.

6



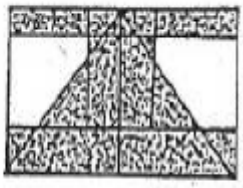
Basit Şekil " E " yi bulunuz.

7



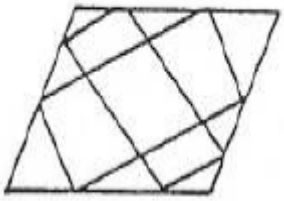
Basit Şekil " A " yı bulunuz.

8



Basit Şekil " C " yi bulunuz.

9



Basit Şekil " A " yı bulunuz.

DURUNUZ

Bundan sonra ne yapacağınız

Söyleninceye kadar bekleyiniz..

## BASİT ŞEKİLLER

A



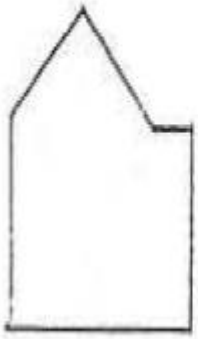
B



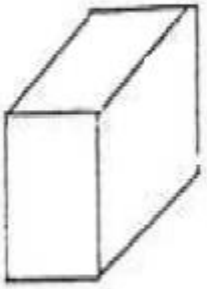
C



D



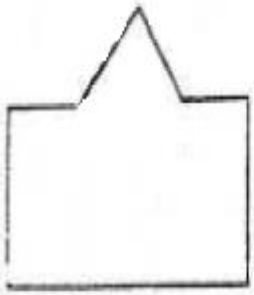
E



F



G



H



**EK 2. Değerlendirme Formu**

## DEĞERLENDİRME FORMU

Literatür taraması sonucunda,bazı araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları ve çeşitli kurumlar tarafından ortaya konulmuş olan değerlendirme ile ilgili kriterler göz önüne alınarak;öğrencilerin muhakemelerini detaylı bir biçimde ortaya koymalarına imkan sağlayacağı düşünülen açık uçlu soruların ve belirlenen her bir boyut için yeterlı sayıda soru sorulması böylece ölçeğin kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla çoktan seçmeli tipte soruların kullanılmasına karar verilmiştir (Pilten,2007)

Bu boyutlar aşağıdaki gibidir:

1.Uygun muhakeemeyi belirleme ve kullanma/ 2. Matematiksel örüntüleri tanıma ve kullanma / 3. Aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma /4. Mantıklı tartışmalar 5.Tahmin / 6. Karar verme / 7. Genelleme / 8. Rutin olmayan problemler

***KAZANIM***
***7.3. GEOMETRİ***
***7.3.1. DOĞRULAR VE AÇILAR***
***7.3.1.3. İKİ PARALEL DOĞRUYLA BİR KESENİN OLUŞTURDUĞU YÖNEŞ ,TERS ,İÇ TERS,DIŞ TERS AÇILARI BELİRLEYEREK ÖZELLİKLEİNİ İNCELER;OLUŞAN EŞ VEYA BÜTÜNLER OLANLARII BELİRLER;İLGİLİ PROBLEMLERİ ÇÖZER.***

- ***AYNI DÜZLEMDE OLAN ÜÇ DOĞRUNUN BİRBİRİNE GÖRE DURUMLARI ELE ALINIR.***
- ***İKİ DOĞRUNUN BİRBİRİNE PARALEL OLUP OLMADIĞINA KARAR VERMEYE YÖNELİK ÇALIŞMALARA DA YER VERİLİR.BUNU YAPARKEN DOĞRUŞARIN ORTAK KESENLE YAPTIĞI AÇILARIN EŞ OLMA DURUMLARINDAN YARARLANILABİLİR.***

| PROBLEM NO | ÖĞRENCİ SEVİYESİNE UYGUN MU? | SORUNUN ZORLUK DERECESİ | KAZANIMA UYGUN MU? (DEĞİLSE SEBEBİ) | SORU HANGİ MUHAKEME BOYUTUNA UYGUN? NEDEN? | SORU İLE İLGİLİ BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ BİR ŞEY VAR MI? |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | | | | | |
| **2** | | | | | |
| **3** | | | | | |
| **4** | | | | | |
| **5** | | | | | |
| **6** | | | | | |
| **7** | | | | | |
| **8** | | | | | |
| **9** | | | | | |
| **10** | | | | | |
| **11** | | | | | |
| **12** | | | | | |
| **13** | | | | | |
| **14** | | | | | |
| **15** | | | | | |
| **16** | | | | | |
| **17** | | | | | |
| **18** | | | | | |
| **19** | | | | | |
| **20** | | | | | |
| **21** | | | | | |

...../...../2016

AD SOYAD

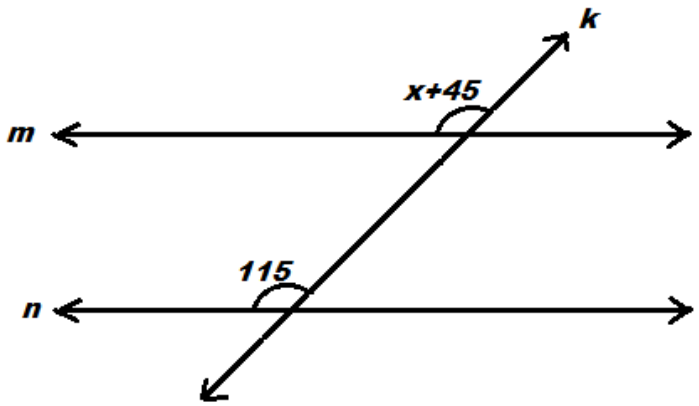
İMZA

**EK 3. 1. Geometri Muhakeme Derecelendrime Ölçeği**

*GEOMETRİ MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ*

***AŞAĞIDA VERİLEN PROBLEMLERİ ÇÖZÜNÜZ , AÇIKLAMA KISMINA NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ VE KULLANDIĞINIZ ÇÖZÜM YOLUNU NEDEN SEÇTİĞİNİZİ AYRINTILI BİR ŞEKİLDE YAZINIZ.***

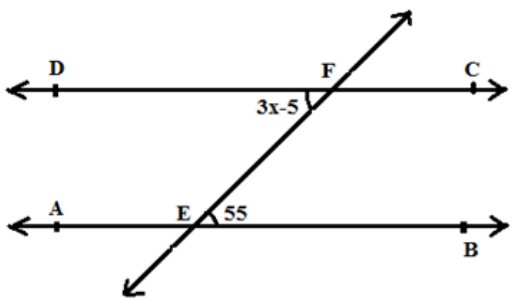
1.




*Yandaki şekilde m//n ve k doğrusu da bu doğruları kestiğine göre x kaç derecedir?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

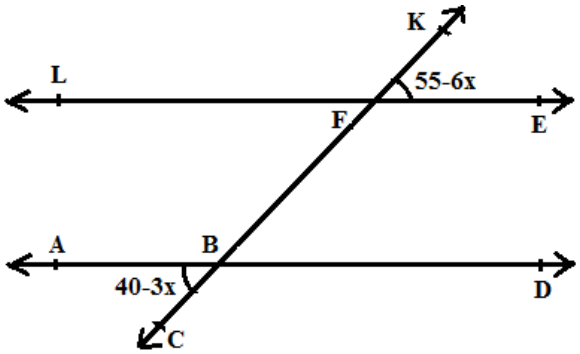
**2.**




*Yandaki şekilde* $\overrightarrow{DC} // \overrightarrow{AB}$ ; $m(\widehat{BEF}) = 55^0$ ve $m(\widehat{DFE}) = 3x-5$ *;olduğuna göre x kaç derecedir?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

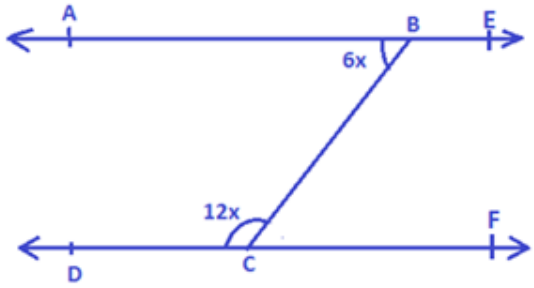
*3.*




*Yandaki şekilde* $\overrightarrow{AD} // \overrightarrow{LE}$ ; $m(\widehat{ABC}) = 40 - 3x$ ve $m(\widehat{KFE}) = 55 - 6x$ *olduğuna göre* $x$ *kaç derecedir?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

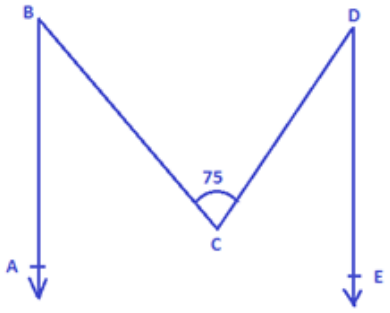
4.




*Yandaki şekilde* $\overrightarrow{AE} // \overrightarrow{DF}$ *dir.* $m(\widehat{ABC}) = 6x$ ve $m(\widehat{BCD}) = 12x$ *olduğuna göre* $x$ *kaçtır?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

5.



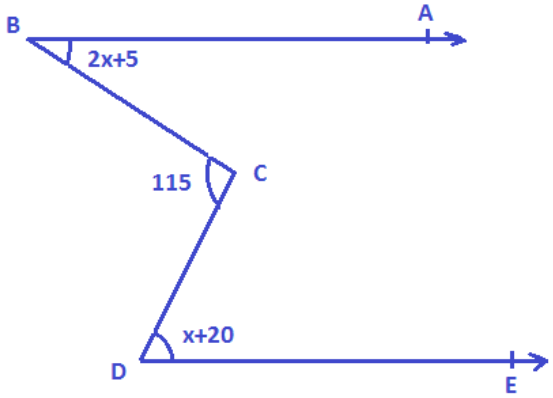

$Şekilde, [BA // [DE \ dir. m(\widehat{BCD}) = 75^0$

$m(\widehat{ABC}) = 2.m(\widehat{CDE})$ *olduğuna göre,*

$m(\widehat{ABC})$ *kaç derecedir ?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

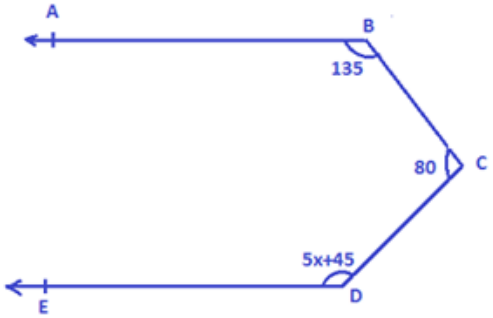
6.




*Yandaki şekilde*
$[BA // [DE \ dir. m(ABC) = 2x + 5,$
$m(CDE) = x + 20$ *ve* $m(BCD) = 115^0$ *ise*
*x kaç derecedir?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

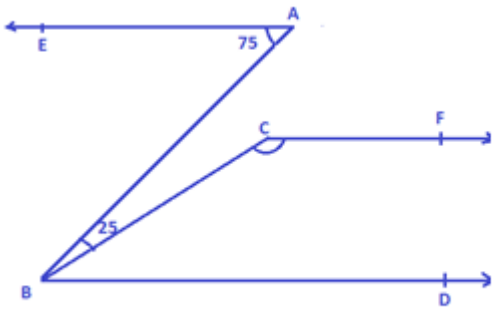
***7.***




Yandaki şekilde $[BA // [DE$ 'dir. $m(\widehat{ABC}) = 135^0$, $m(\widehat{BCD}) = 80^0$ *ve* $m(\widehat{CDE}) = 5x + 45$ ise x kaç derecedir?

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

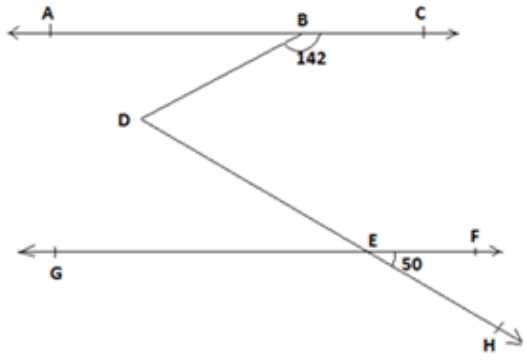
***8.***




*Şekilde* $[AE // [CF // [DB$ *ve* $m(\widehat{BAE}) = 75^0$ $m(\widehat{CBA}) = 25^0$ *olduğuna göre, BCF açısının ölçüsü kaç derecedir?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

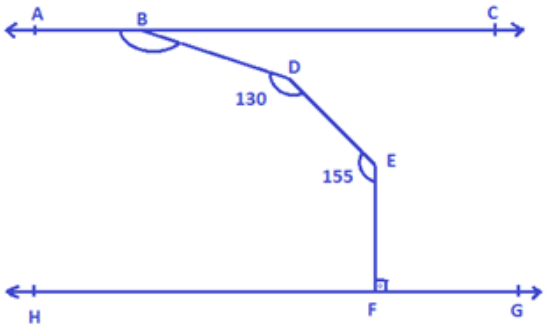
9.




*Yandaki şekilde* $AC // GF$ , $m(\widehat{DBC}) = 142$ *ve* $m(\widehat{FEH}) = 50^0$ *ise* $m(\widehat{BDE})$ *kaç derecedir?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

***10.***



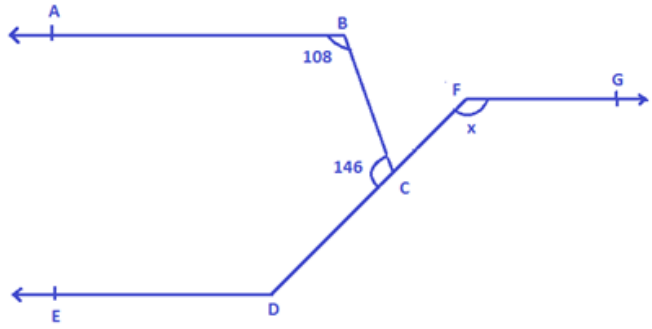

*Yandaki şekilde,* $AC // HG, [EF] \perp HG$

$m(\widehat{BDE}) = 130^0, m(\widehat{DEF}) = 155^0$ *olduğuna gör*

$m(\widehat{ABD})$ *kaç derecedir?*

***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

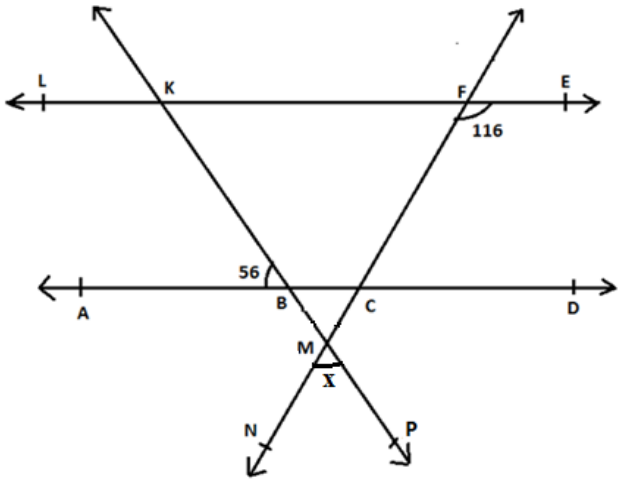
11. *Şekilde* $[BA // [DE // [FG$ *dir.* $m(ABC)=108^0, m(BCD)=146^0$ *, ise* $m(DFG)=x$ *kaç derecedir?*




***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

12. *Şekilde LE doğrusu AD doğrusuna paraleldir.* $m(KBA)=56^0$ *ve* $m(EFC)=116^0$ *ise* $m(NMP)=x$

*kaç derecedir?*

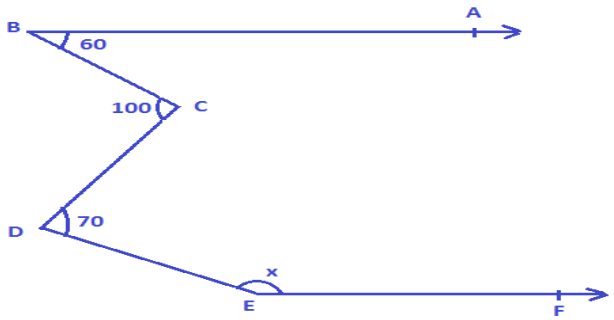



***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

13. *Yandaki şekilde* $[BA // [EF$ *dir.*$m(ABC) = 60^0$,

$m(BCD) = 100^0, m(CDE) = 70^0$ *ise* $m(FED) = x$

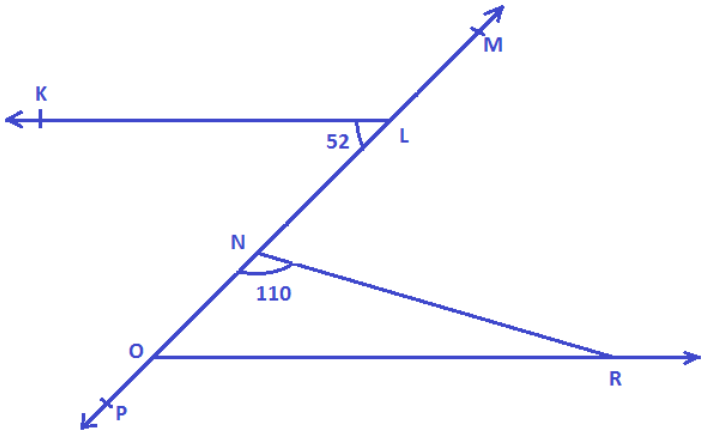
*kaç derecedir?*




***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

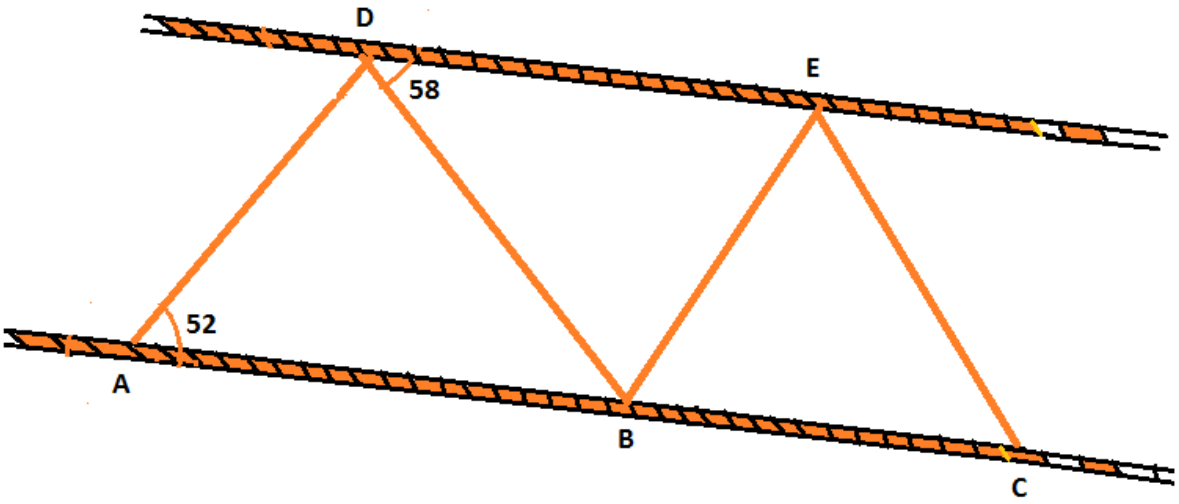
14. *Aşağıdaki şekilde*

$[LK // [OR$ *dir.*$m(KLP) = 52^0, m(ONR) = 110^0$ *ise* $m(ORN)$ *kaç derecedir?*




***ÇÖZÜM*** ***AÇIKLAMA***

15. *Bir okulun bahçesi tahta çitlerle (parmaklıklarla) çevrilmiştir.Aşağıdaki şekilde bu çitlerin bir kısmı görülmektedir.*
*AC doğrusu DE doğrusuna paralel*
*AD doğrusu BE doğrusuna paralel 'dir.*

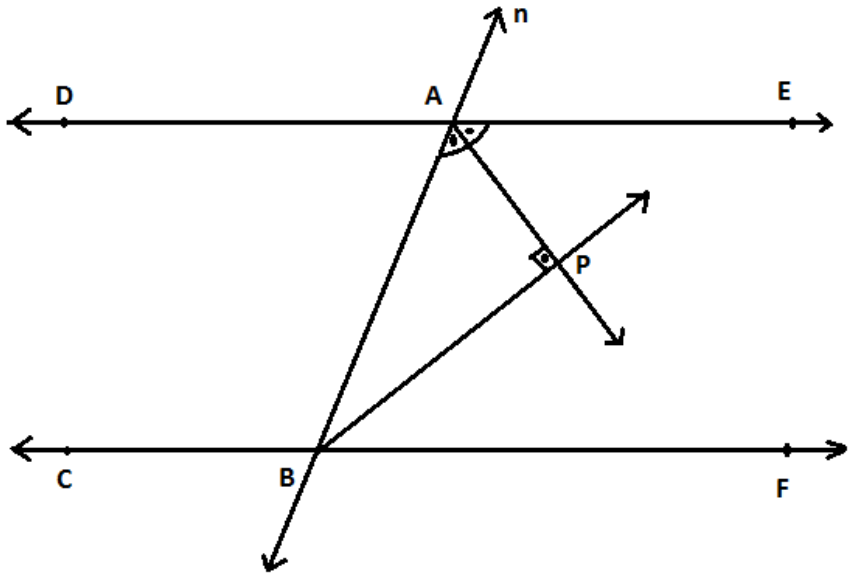



a) *Yukarıda verilen bilgilere göre* $m(EBC)$ *açısını bulunuz*

b) *BEC ikizkenar üçgeninde* $|BE| = |EC|$ ise $[EC]$ *ile* $[DB]$ *paralel olup olmadığına karar veriniz.*

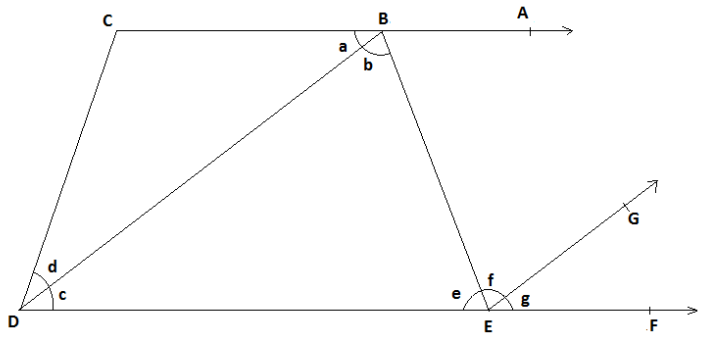
*16. Aşağıdaki şekilde*

$DE // CF$ *ve* $[AP$ *ışını açıortay ve* $m(APB) = 90^0$ *ise* $[BP$ *ışını ile ilgili ne söylenebilir? Nedenini açıklayınız.*




***AÇIKLAMA***

*17.*



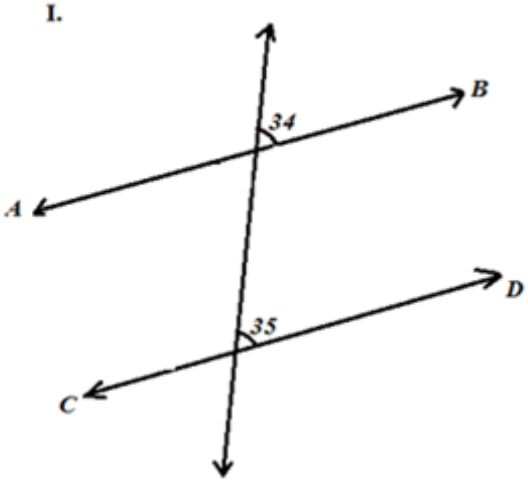

*Yukarıdaki şekilde* $[CA] // [DF]$ *ve* $[BD] // [EG]$ *dir.Şekle göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ( Reasoning with angles and triangles Lesson # 6 :practice test pg:145)*

*a)* $a = c$ b) $c = g$ c) $b = d$ d) $b = f$

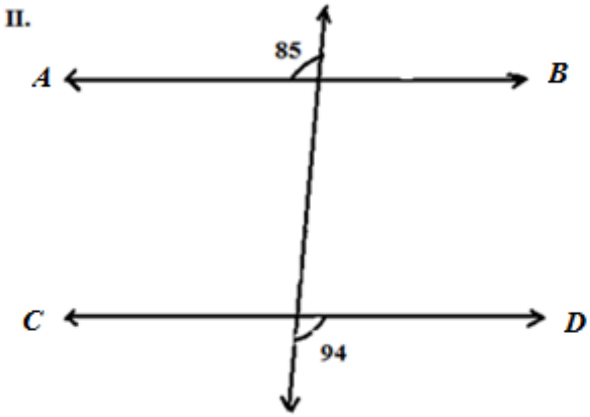
***AÇIKLAMA***

18. *Aşağıda verilen şekil ya da şekillerden hangisinde AB doğrusu CD doğrusuna paralleldir?*

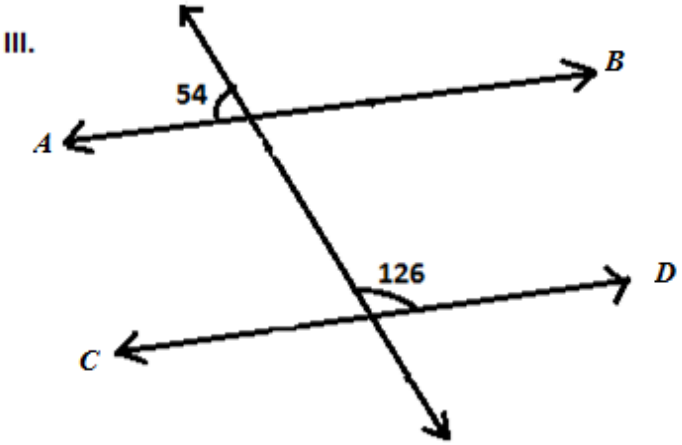
I.




II.




III.

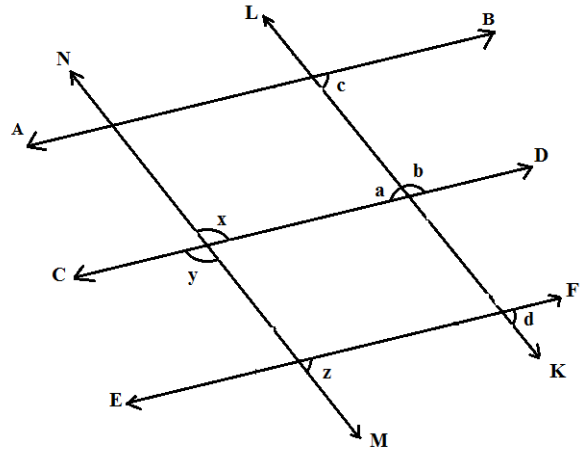



A)Sadece II B) Sadece III C) I ve II D) II ve III

***AÇIKLAMA***

*19. ve 20. Sorular aşağıdaki şekil kullanarak cevap verilecektir.*

*Aşağıdaki şekilde* $\overleftrightarrow{AB}//\overleftrightarrow{CD}//\overleftrightarrow{EF}$ *ve* $\overleftrightarrow{NM}//\overleftrightarrow{LK}$ dır.




*19. Aşağıdaki bilgilerden yanlış olanı bulunuz.*

$a)\ x = y \qquad b)\ z = c \qquad c)\ a = z \qquad d)\ y = d$

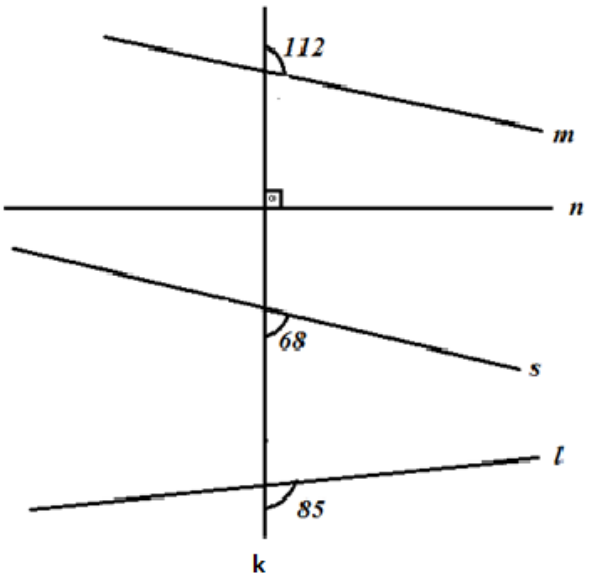
***AÇIKLAMA***

*20. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?*

$a)\ x + b = 180^0 \qquad b)\ c + z = 180^0 \qquad c)\ z + a = 180^0 \qquad d)\ c + y = 180^0$

***AÇIKLAMA***

*21.*




***k doğrusu m,n,s ve l doğrularını kesmektedir. Yanda verilen şekle göre,aşağıdakilerden hangisi doğrudur?***

***A) m ve n doğruları paraleldir.***

***B) m ve s doğruları paraleldir.***

***C) m ve l doğruları paraleldir.***

***D) n ve l doğruları paraleldir.***

***AÇIKLAMA***

**EK 4. 2. Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği**

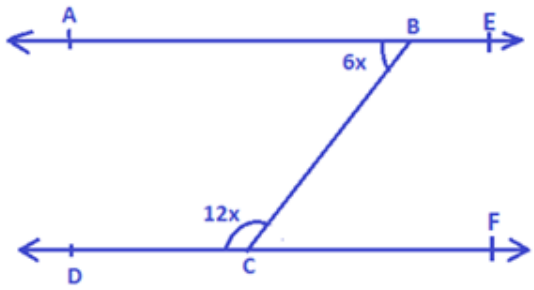
*GEOMETRİ MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ*

***BU KAĞITTA VERİLEN PROBLEMLERİ ÇÖZMENİZİ VE SORUYU ÇÖZERKEN NEDEN BU ÇÖZÜMÜ YAPTIĞINIZIN SEBEBİNİ YAZMANIZI İSTİYORUZ. CEVABINIZ ;BİR BAŞKASI OKUDUĞUNDA DÜŞÜNCE ŞEKLİNİZİ ANLAYABİLECEK KADAR AÇIK VE NET OLMALIDIR. PROBLEMLERİN TAMAMINI CEVAPLAMANIZ ÇOK ÖNEMLİDİR.***

***ÖĞRENCİNİN***
***AD-SOYAD***

***SINIF***

***1.***

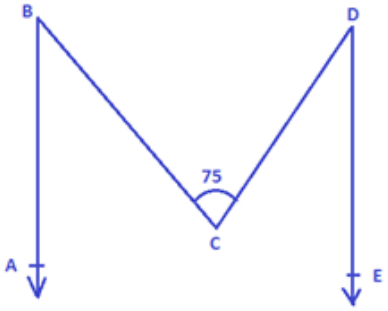



*Yandaki şekilde* $\overleftrightarrow{AE} // \overleftrightarrow{DF}$ *dir.* $m(\widehat{ABC}) = 6x$ ve $m(\widehat{BCD}) = 12x$ *olduğuna göre* $x$ *kaçtır?*

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

2.




*Şekilde,* $[BA // [DE$ *dir.* $m(\widehat{BCD}) = 75^0$

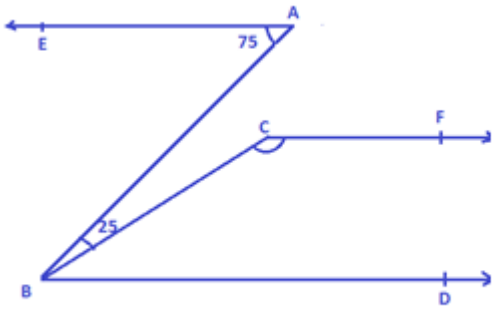
$m(\widehat{ABC}) = 2.m(\widehat{CDE})$ *olduğuna göre,*

$m(\widehat{ABC})$ *kaç derecedir?*

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

3.

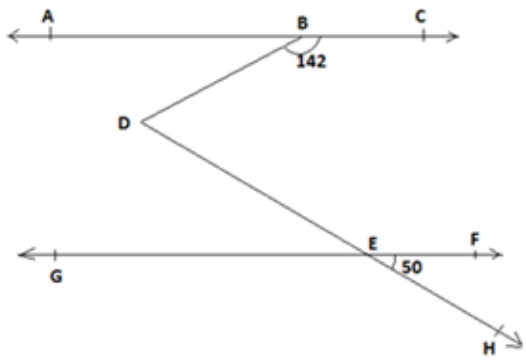



*Şekilde* $[AE // [CF // [DB$ *ve* $m(\widehat{BAE}) = 75^0$ $m(\widehat{CBA}) = 25^0$ *olduğuna göre, BCF açısının ölçüsü kaç derecedir?*

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

4.

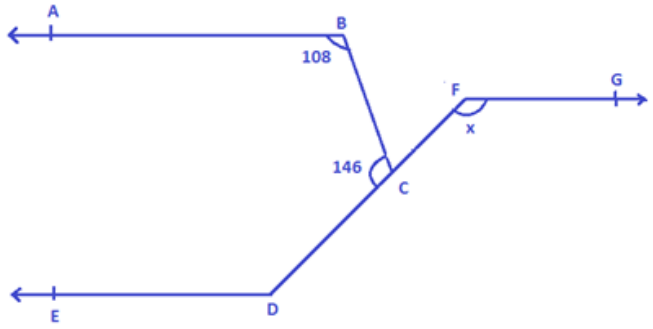



*Yandaki şekilde* $AC // GF$ , $m(\widehat{DBC}) = 142^0$ *ve* $m(\widehat{FEH}) = 50^0$ *ise* $m(\widehat{BDE})$ *kaç derecedir?*

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

5. *Şekilde* $[BA // [DE // [FG$ *dir.* $m(ABC)=108^0, m(BCD)=146^0$ *, ise* $m(DFG)=x$ *kaç derecedir?*

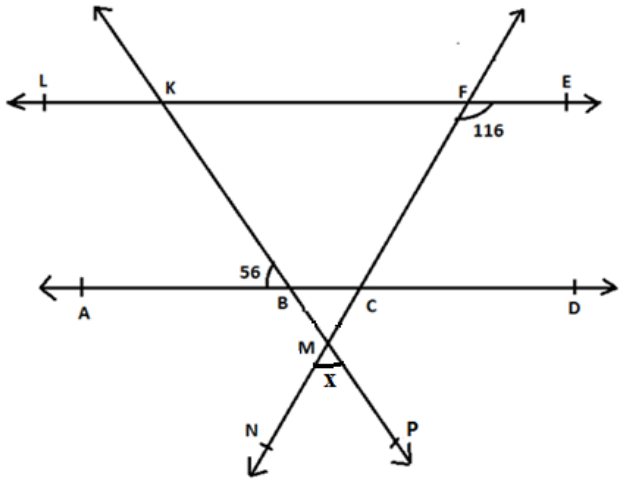



ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

6. *Şekilde LE doğrusu AD doğrusuna paraleldir.* $m(KBA)=56^0$ *ve* $m(EFC)=116^0$ *ise* $m(NMP)=x$

*kaç derecedir?*



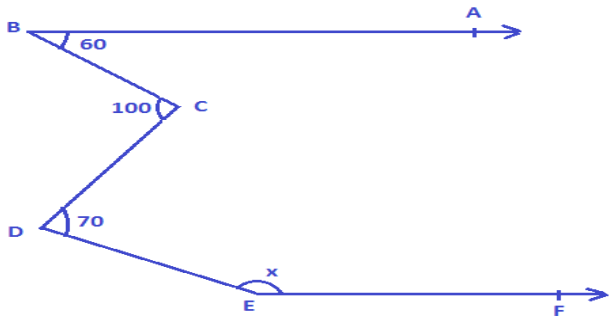

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

7. *Yandaki şekilde* $[BA // [EF$ *dir.*$m(ABC) = 60^0$,

$m(BCD) = 100^0, m(CDE) = 70^0$ *ise* $m(FED) = x$

*kaç derecedir?*

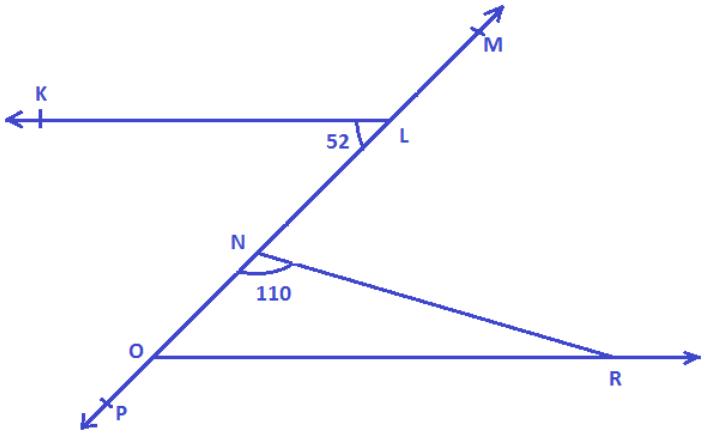



ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

8. *Aşağıdaki şekilde*

$[LK // [OR$ *dir.*$m(KLP) = 52^0, m(ONR) = 110^0$ *ise* $m(ORN)$ *kaç derecedir*?

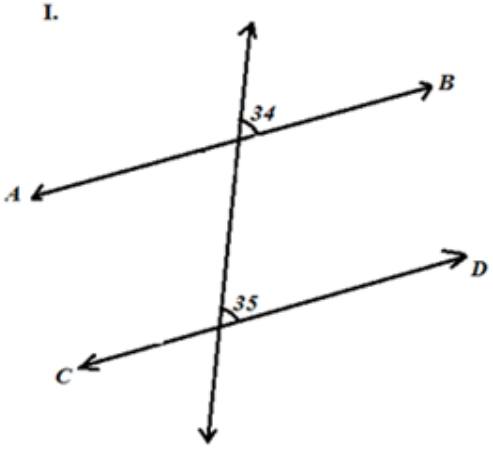



ÇÖZÜM

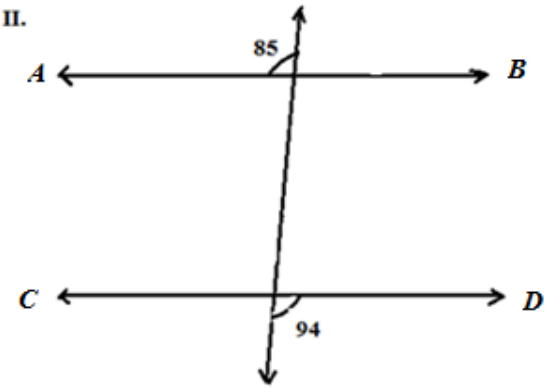
SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

9. *Aşağıda verilen şekil ya da şekillerden hangisinde AB doğrusu CD doğrusuna paralleldir?Doğruların paralel olup olmadığını nasıl belirlediğinizi açıklayınız.*

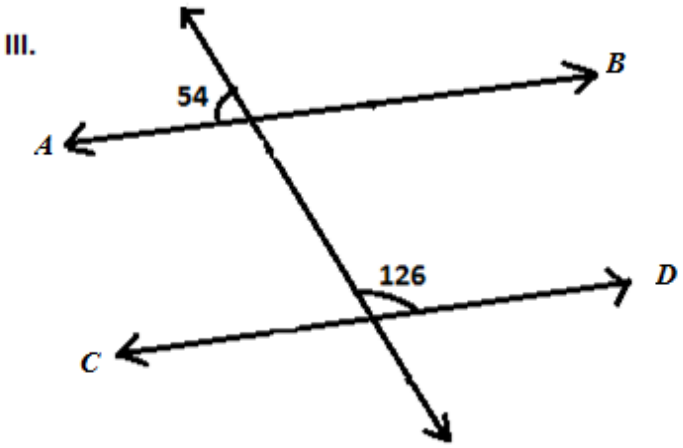
I.



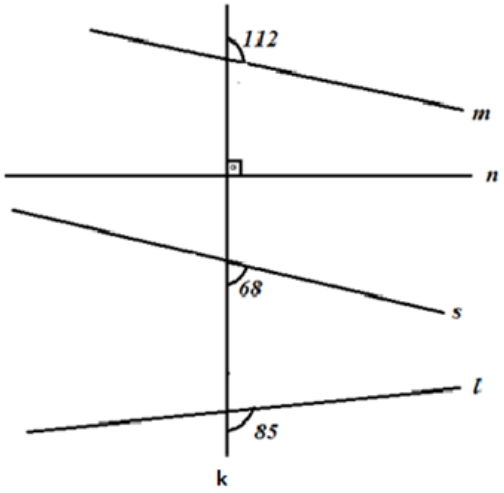

II.




III.



*10.*




*Yukarıdaki şekilde k doğrusu m,n,s ve l doğrularını kesmektedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

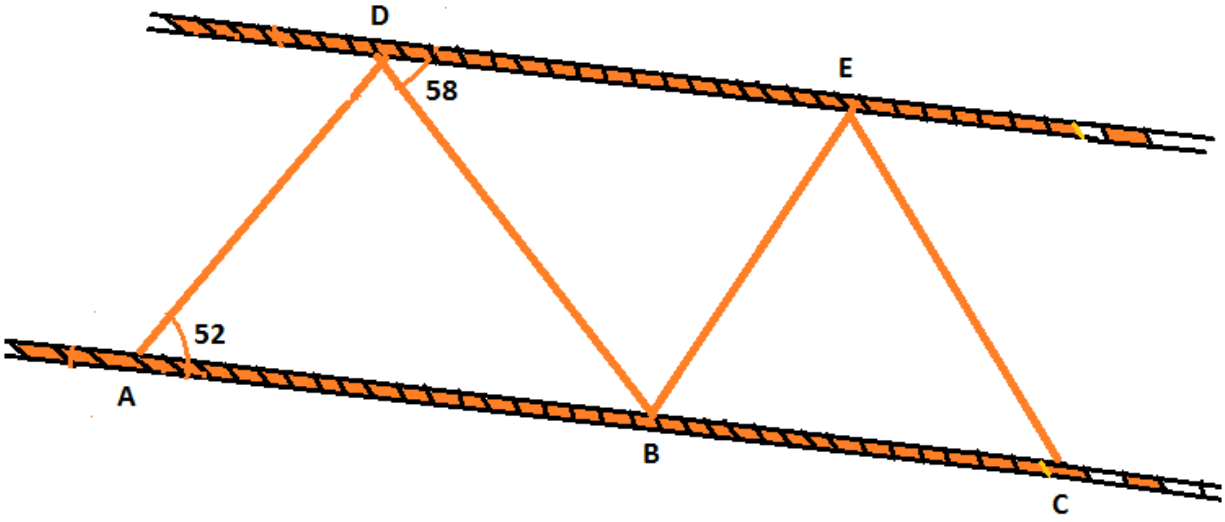
a) *m ve n doğruları paralel midir? Nedenini açıklayınız.*

b) *m ve s doğruları paralel midir? Nedenini açıklayınız.*

c) *m ve l doğruşarı paralel midir? Nedenini açıklayınız.*

d) *n ve l doğruları paralel midir? Nedenini açıklayınız.*

11. *Bir okulun bahçesi tahta çitlerle (parmaklıklarla) çevrilmiştir.Aşağıdaki şekilde bu çitlerin bir kısmı görülmektedir.*
*AC doğrusu DE doğrusuna paralel*
*AD doğrusu BE doğrusuna paralel 'dir.*



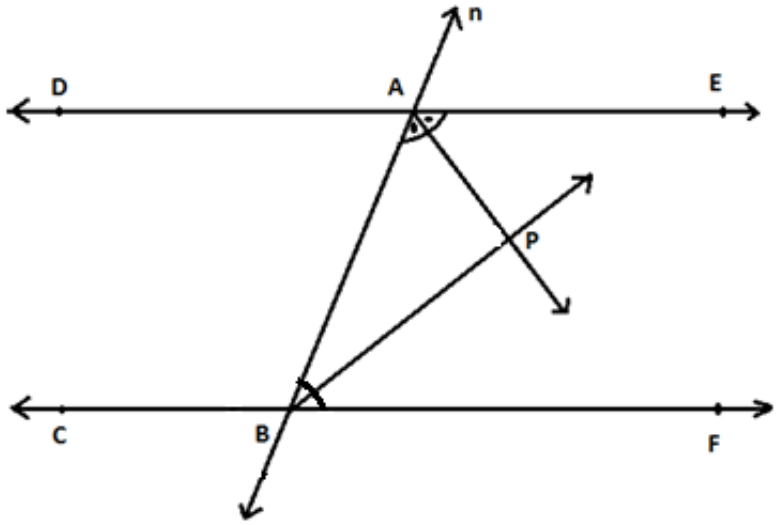

a) *Yukarıda verilen bilgilere göre* $m(EBC)$ *açısını bulunuz ve çözümünüzü açıklayınız.*

b) *BEC ikizkenar üçgeninde* $|BE| = |EC|$ ise $[EC]$ *ile* $[DB]$ *paralel olup olmadığını açıklayınız.*

12. *Aşağıdaki şekilde*

$DE // CF$ *ve* $[AP$ *ve* $[BP$ *ışınları açıortay ise* $m(APB)$ *açısı kaç derecedir?*

*Sebebini açıklayınız.*



**EK 5. Geometri Muhakeme Değerlendirme Ölçeği Son Hali**

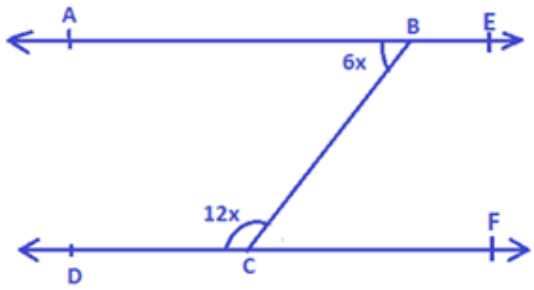
*GEOMETRİ MUHAKEME DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ*

***BU KAĞITTA VERİLEN PROBLEMLERİ ÇÖZMENİZİ VE SORUYU ÇÖZERKEN NEDEN BU ÇÖZÜMÜ YAPTIĞINIZIN SEBEBİNİ YAZMANIZI İSTİYORUZ. CEVABINIZ ;BİR BAŞKASI OKUDUĞUNDA DÜŞÜNCE ŞEKLİNİZİ ANLAYABİLECEK KADAR AÇIK VE NET OLMALIDIR. PROBLEMLERİN TAMAMINI CEVAPLAMANIZ ÇOK ÖNEMLİDİR.***

***ÖĞRENCİNİN***
***AD-SOYAD***

***SINIF***

***1.***

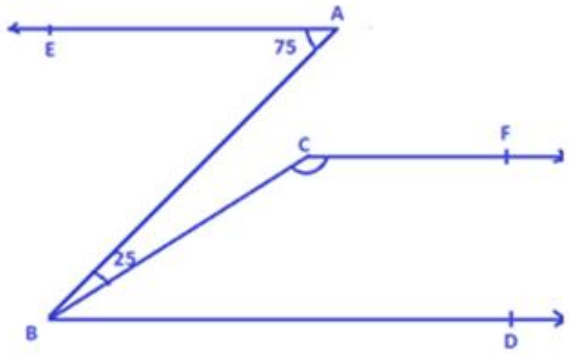



*Yandaki şekilde* $\overleftrightarrow{AE} // \overleftrightarrow{DF}$ *dir.* $m(\widehat{ABC}) = 6x$ ve $m(\widehat{BCD}) = 12x$ *olduğuna göre* $x$ *kaçtır?*

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

2.

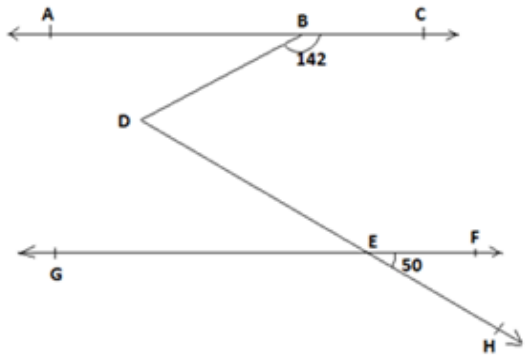



*Şekilde* $[AE // [CF // [DB$ *ve* $m(\widehat{BAE}) = 75^0$ $m(\widehat{CBA}) = 25^0$ *olduğuna göre,BCF açısının ölçüsü kaç derecedir?*

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

3.

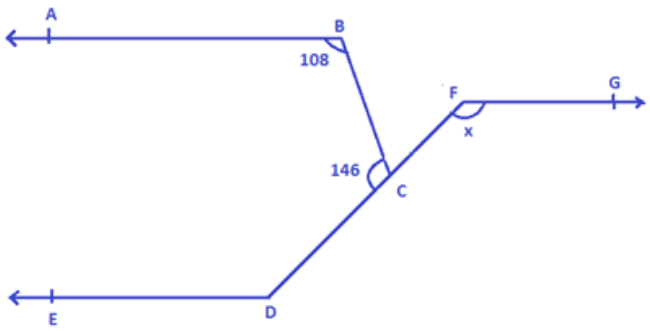



*Yandaki şekilde* $AC // GF$ , $m(\widehat{DBC}) = 142^0$ *ve* $m(\widehat{FEH}) = 50^0$ *ise* $m(\widehat{BDE})$ *kaç derecedir?*

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

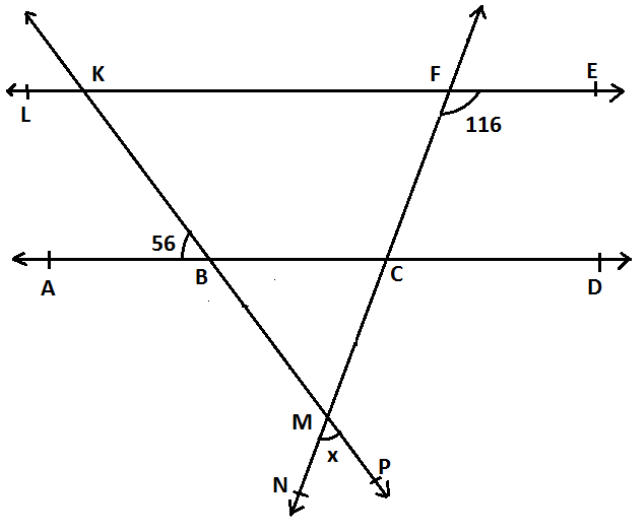
4. *Şekilde* $[BA // [DE // [FG$ *dir.* $m(ABC) = 108^0, m(BCD) = 146^0$ , *ise* $m(DFG) = x$ *kaç derecedir?*




ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

5. *Şekilde LE doğrusu AD doğrusuna paraleldir.* $m(KBA)=56^0$ *ve* $m(EFC)=116^0$ *ise* $m\left(NMP\right)=x$ *kaç derecedir?*

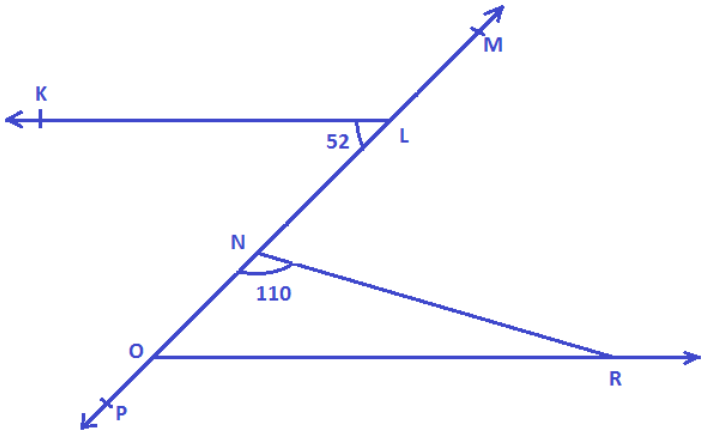



ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

6. *Aşağıdaki şekilde*

$[LK // [OR$ *dir.*$m(KLP) = 52^0, m(ONR) = 110^0$ *ise* $m(ORN)$ *kaç derecedir*?



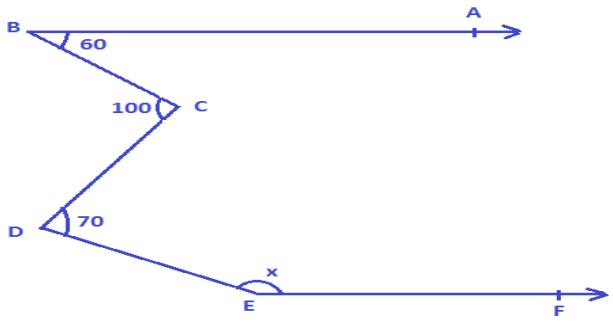

ÇÖZÜM

SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

7. *Yandaki şekilde* $[BA // [EF$ *dir.*$m(ABC) = 60^0,$

$m(BCD) = 100^0, m(CDE) = 70^0$ *ise* $m(FED) = x$

*kaç derecedir?*

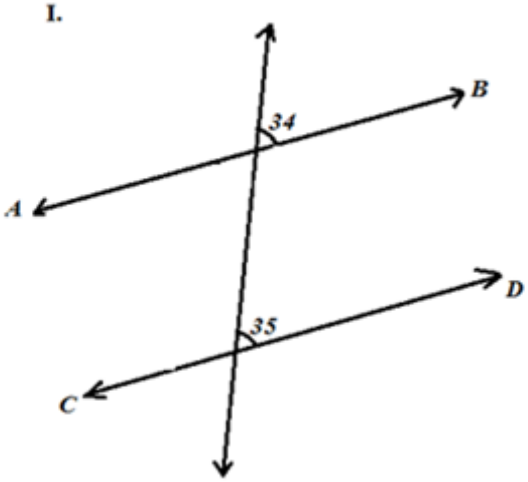



ÇÖZÜM

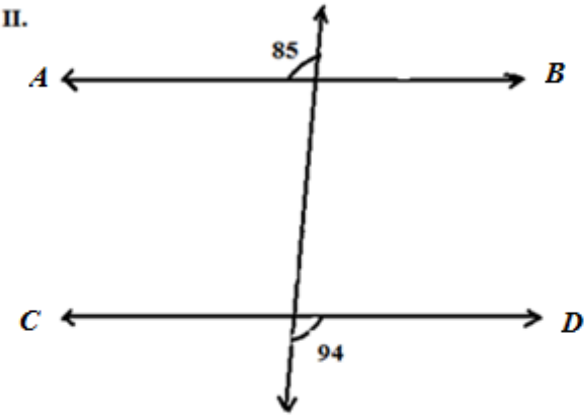
SORUYU NASIL ÇÖZDÜĞÜNÜZÜ AÇIKLAYINIZ

8. *Aşağıda verilen şekil ya da şekillerden hangisinde AB doğrusu CD doğrusuna paralleldir?Doğruların paralel olup olmadığını nasıl belirlediğinizi açıklayınız.*

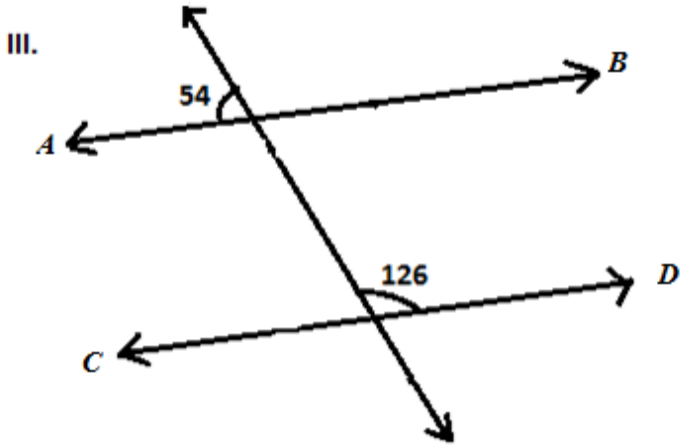
I.



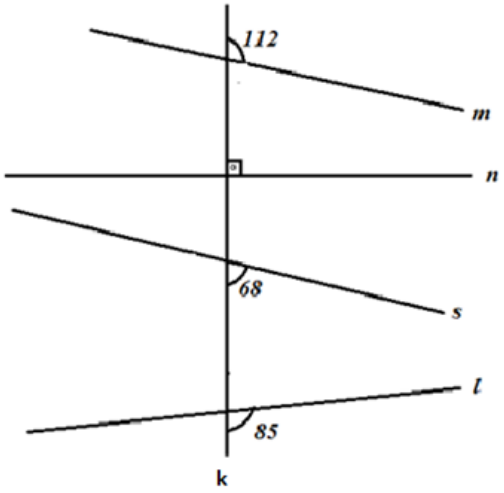

II.




III.



*9.*




*Yukarıdaki şekilde k doğrusu m,n,s ve l doğrularını kesmektedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.*

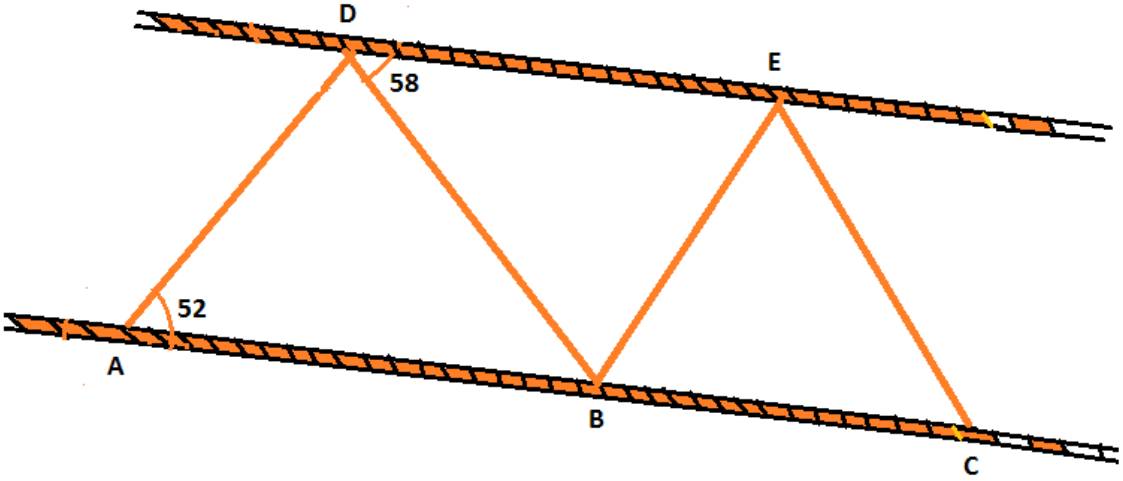
*e) m ve n doğruları paralel midir? Cevapla birlikte nedenini de açıklayınız.*

*f) m ve s doğruları paralel midir? Cevapla birlikte nedenini de açıklayınız.*

*g) m ve l doğruşarı paralel midir? Cevapla birlikte nedenini de açıklayınız.*

*h) n ve l doğruları paralel midir? Cevapla birlikte nedenini de açıklayınız.*

*10. Bir okulun bahçesi tahta çitlerle (parmaklıklarla) çevrilmiştir.Aşağıdaki şekilde bu çitlerin bir kısmı görülmektedir.*
*AC doğrusu DE doğrusuna paralel*
*AD doğrusu BE doğrusuna paralel 'dir.*




*BEC ikizkenar üçgeninde* $|BE| = |EC|$ ise $[EC]$ *ile* $[DB]$ *paralel olup olmadığını açıklayınız.*



*GAZİ GELECEKTİR...*