T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

9.SINIF ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLERİN GEOMETRİ PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ VE VAN HİELE GEOMETRİ DÜŞÜNME DÜZEYLERİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ

Mustafa Zeki AYDOĞDU

İzmir
2014

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

9.SINIF ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLERİN GEOMETRİ PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ VE VAN HİELE GEOMETRİ DÜŞÜNME DÜZEYLERİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ

Mustafa Zeki AYDOĞDU

Danışman
Doç. Dr. Cenk KEŞAN

İzmir
2014

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Cenk KEŞAN.....

Üye : Doç. Dr. Süha YILMAZ.....

Üye : Doç. Dr. Adem ÇELİK.....

Onay
Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

30/06/2014

Doç. Dr. Ali Günay BALIM
Enstitü Müdürü

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10042344
Yazar Adı / Soyadı	MUSTAFA ZEKİ AYDOĞDU
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE / 53053651514
Telefon	5079567070
E-Posta	mustafazeki20@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	9. Sınıf Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlişkilendirilmesi
Tezin Tercümesi	9th Grade Gifted Students' Geometry Problem-Solving Strategies and Associated with Van Hiele Geometric Thinking Levels
Konu	Matematik = Mathematics ; Eğitim ve Öğretim = Education and Training
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	İlköğretim Bölümü
Anabilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı
Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2014
Sayfa	137
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. CENK KEŞAN 22244190712
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	
Kısıtlama	Yok

Yukarıda bilgileri kayıtlı olan tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine ve internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.

30.06.2014

İmza:.....

YEMİN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum "9. Sınıf Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlişkilendirilmesi " adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

30/06/2014

Mustafa Zeki AYDOĞDU



TEŞEKKÜR

Araştırmanın başlangıcından bitimine kadar birçok kişinin katkıları olmuştur. Öncelikle lisans ve yüksek lisans eğitimi süresince bilgi ve görüşleriyle beni yönlendiren, yol gösteren, yardımlarını benden esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Cenk KEŞAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca derslerime giren bilgi ve birikimlerini bana aktaran değerli hocalarım ve yüksek lisans eğitimine birlikte devam ettiğimiz, her zaman birbirimize destek olduğumuz kıymetli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca beni yetiştiren, hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini, şevkat ve sevgilerini hiçbir zaman benden esirgemeyen annem Fatma AYDOĞDU ve babam Halil AYDOĞDU' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak hayatımda beni hiç yalnız bırakmayan, varlıklarıyla bana büyük güç veren, her adımımda daima desteklerini hissettiğim kardeşlerime teşekkür ederim.

Mustafa Zeki AYDOĞDU

İÇİNDEKİLER

Yemin i

Teşekkür ii

İçindekiler iii

Tablo Listesi vi

Şekil Listesi vii

Özet x

Abstract xii

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

1.1.Problem Durumu 1

1.1.1. Problem Nedir? 3

1.1.2. Problemlerin Sınıflandırılması 5

1.1.3. Problem Çözme 6

1.1.4. Problem Çözme Öğretiminin Amaçları 8

1.1.5. Problem Çözme Süreci 10

1.1.6. Problem Çözme Stratejileri 16

1.1.7. Üstün Zekâlı Öğrencilerin Matematik Eğitimi 26

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi 29

1.3. Problem Cümlesi 31

1.4. Alt Problemler 31

1.5. Sayıltılar 32

1.6. Sınırlılıklar 32

1.7. Kısaltmalar 32

BÖLÜM II 33

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR 33

2.1. Problem Çözme, Problem Çözme Stratejileri İle İlgili Yapılmış Çalışmalar 33

2.1.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar 33

2.1.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar 39

2.2. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlgili Yapılmış Çalışmalar 44

BÖLÜM III 49

YÖNTEM 49

3.1. Araştırma Modeli 49

3.2. Evren ve Örneklem 50

3.3. Veri Toplama Araçları 51

3.3.1. Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler 52

3.3.2. Van Hiele Geometri Testi 52

3.3.3. Görüşme Formu 53

3.4. Verilerin Toplanması 53

3.5. Verilerin Analizi 53

BÖLÜM IV 56

BULGULAR VE YORUMLAR 56

4.1. Kişisel Bilgilere İlişkin Bulgular 56

4.1.1. Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımına İlişkin Bulgular 56

4.1.2. Öğrencilerin Ortaöğretimi Yerleştirme Puanına (OYP) Göre Okula Giriş Sıralarının Dağılımına İlişkin Bulgular 57

4.2. Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine İlişkin Bulgular 57

4.3. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 58

4.4. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 93

4.5. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 97

4.6. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 98

4.7. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 99

4.8. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 100

4.9. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar 101

BÖLÜM V 103

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 103

5.1. Sonuç ve Tartışma 103

5.2. Öneriler 106

KAYNAKÇA 108

EKLER 120

TABLO LİSTESİ

Tablo 1	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı	56
Tablo 2	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin OYP'ye Göre Okula Giriş Sıralarının Dağılımı	57
Tablo 3	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Göre Dağılımı	57
Tablo 4	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Göre Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı	58
Tablo 5	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyet ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Göre Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı	94
Tablo 6	Araştırmaya Katılan Kız Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı	97
Tablo 7	Araştırmaya Katılan Erkek Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı	98
Tablo 8	OYP'ye Göre Okula Giriş Sırasında Üst Grupta Olan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı	99
Tablo 9	OYP'ye Göre Okula Giriş Sırasında Orta Grupta Olan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı	100
Tablo 10	OYP'ye Göre Okula Giriş Sırasında Alt Grupta Olan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı	101

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Problem Çözme Süreci 11

Şekil 2 Ö.2 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi 61

Şekil 3 Ö.4 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi 61

Şekil 4 Ö.9 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi 62

Şekil 5 Ö.16 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi 62

Şekil 6 Ö.20 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi 63

Şekil 7 Ö.22 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi 63

Şekil 8 Ö.27 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi 64

Şekil 9 Ö.1 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Stratejisi 69

Şekil 10 Ö.3 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin İkinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi 69

Şekil 11 Ö.8 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi 70

Şekil 12 Ö.12 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi 70

Şekil 13 Ö.15 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin İkinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi 71

Şekil 14 Ö.26 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin İkinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi 71

Şekil 15 Ö.7 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Tahmin ve Kontrol Stratejisi 74
Şekil 16 Ö.18 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Tahmin ve Kontrol Stratejisi 74
Şekil 17 Ö.20 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Tahmin ve Kontrol Stratejisi 75
Şekil 18 Ö.3 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Birinci Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi 77
Şekil 19 Ö.8 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Birinci Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi 77
Şekil 20 Ö.10 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi 78
Şekil 21 Ö.22 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Birinci Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi 78
Şekil 22 Ö.23 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi 79
Şekil 23 Ö.25 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi 79
Şekil 24 Ö.1 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi 81
Şekil 25 Ö.3 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi 81
Şekil 26 Ö.8 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi 82
Şekil 27 Ö.11 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi 82
Şekil 28 Ö.18 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi 82
Şekil 29 Ö.22 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi 83

Şekil 30 Ö.3Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisi 85
Şekil 31 Ö.10 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisi 85
Şekil 32 Ö.17 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisi 86
Şekil 33 Ö.6 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi 88
Şekil 34 Ö.20 Kodlu (3.Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi 89
Şekil 35 Ö.23 Kodlu (3.Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi 89
Şekil 36 Ö.25 Kodlu (3.Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi 90

ÖZET

9. Sınıf Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlişkilendirilmesi

Mustafa Zeki AYDOĞDU

Tarihte üstün zekâlı öğrencilere eğitimi başlatan ilk devlet Osmanlı Devleti olmuş ve geçmişten günümüze birçok gelişmiş ülke de üstün zekâlı öğrencilerin eğitimine önem vermiştir.

Üstün zekâlı öğrenciler matematiksel yaratıcılığa ve üstünlük niteliklerine sahiptirler. Ayrıca matematiksel anlamda üstün yetenekli öğrenciler matematiğe karşı oldukça meraklıdırlar. Üstün zekâlı öğrenciler zor ve karmaşık problemleri çözerken analitik, tümdengelimli veya tümevarımlı düşünürler ve farklı stratejiler kullanırlar.Yani üstün zekâlı bir öğrenci aynı yaşta normal bir öğrenciye göre problem çözmede daha iyidir. Toplumumuzda önemli bir yeri olduğu düşünülen üstün zekâlı öğrencilerin matematik programının olmazsa olmazlarından biri problem çözmedir. Buna rağmen literatürde üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme yetenekleri, stratejilerinin araştırıldığı çalışma oldukça azdır.

Geometri matematik eğitiminin önemli dallarından biridir, çünkü geometri öğretiminin amacı, öğrencilerde yüksek düzeyde geometrik düşünme becerisi kazandırarak öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözebilme ve matematiğin diğer konularını da daha iyi anlamalarını sağlamaktır. Matematik eğitiminin son derece önemli olan bu dalında birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de eğitimin merkezinde yer alan problem çözmenin araştırılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada, 9.sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri dersindeki problem çözme stratejileri, öğrencilerin problem çözme stratejilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine farklılık gösterip göstermediği, cinsiyete göre farklılık gösterip

göstermediği ve okula giriş sırasına göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.

Çalışma 2013-2014 öğretim yılında Buca İnci-Özer Tırnaklı Fen Lisesi'nde öğretim gören 9. sınıf 27 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve çalışmada veri toplama aracı olarak öğrencilerin problem çözme stratejilerini belirlemeye yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu ve açık uçlu sorulardan oluşan *"Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler"* kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde ise öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Bunun için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe(2000) tarafından Türkçeye çevrilen "*Van Hiele Geometri Testi*" kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma iken en az kullandıkları strateji problemin dışında hareket etme olmuştur. Mantıksal Çıkarım Düzeyinde (4.Düzey) bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma, değişken kullanma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma iken en az kullandıkları stratejiler tahmin ve kontrol, problemi özetleme ve problem dışında hareket etme olmuştur. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan öğrencilerin ise en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma iken en az kullandıkları strateji problemin dışında hareket etme stratejisi olmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Geometri, üstün zekâlı öğrenciler, problem çözme, problem çözme stratejileri*

ABSTRACT

9th Grade Gifted Students' Geometry Problem-Solving Strategies and Associated with Van Hiele Geometric Thinking Levels

Mustafa Zeki AYDOĞDU

In history Ottoman Empire was the first state to start education at gifted students and from past to present many of developed countries have given importance to the education of gifted students.

Gifted students have the properties of mathematical creativity and excellence. Also, gifted students at mathematical sense are very interested in mathematics. While gifted students solving hard and complex problems, they think analitically, deductively or inductively and they used varied strategies. Indeed gifted students are beter than average students at the same age in problem solving. Problem solving is one of the most important point in mathematical programme of gifted students that thought to be important place in our society. Neverthless, the studies about the ability of problem solving and strategies of gifted students are quiteless in literature.

Geometry is one of the most important branches of mathematics education, because the aim of the geometry teaching is to provide students with the ability of critical thinking, problem solving and a beter understanding of the other subjects in mathematics by making the students have a high level of geometric thinking skills. It is thought that the search of problem solving that places education centers in extremely important branch of mathematic education in our country and as in many countries will contribute the literature.

In this study; the problem solving strategies in geometry classes of gifted students at 9th grade, whether there were differences between problem solving strategies of gifted students and the Van Hiele levels of geometrical thinking,

whether there were differences between genders and ranks of the students were investigated.

The study was carried out with the participation of 27 students of 9th grade attending Buca İncir Özer Tırnaklı Science High School in 2013-2014 Academic Year. In this study, qualitative and quantitative research methods were used. In the qualitative part of the research, semi-structured interview form and "*The Geometry Problems Asked For Determining Problem Solving Strategies of Gifted Students*" were developed as a means of data collection. In the quantitative part of the research, Van Hiele Levels of geometrical thinking of the students were determined. For this, "Van Hiele Geometry Test" which developed by Usiskin (1982) and translated in to Turkish by Duatepe (2000) was used.

According to research results, while the most widely used strategies by students who at Informal Deduction (3rd Level) are simplifying the problem, making a drawing and use variable. The least used strategy is acting out the problem. While the most widely used strategies by students who at Deduction (4th Level) are making a drawing, using known information, use variable and solving a simpler analogous problem. The least used strategies are intelligent guessing and testing, summarizing the problem and acting out the problem. While the most widely used strategies by students who at Top Level (5th Level) are simplifying the problem, making a drawing, using known information and use variable. The least used strategy is acting out the problem.

Key Words: *Geometry, gifted students, problem solving, problem solving strategies.*

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, ilgili alıştırmalara, problem cümlesine, alt problemlere, sayıtlılara, sınırlılıklara, araştırmanın amacı ve önemine yer verilmektedir.

1.1. Problem Durumu

Matematik eğitimi, bireylere çeşitli deneyimlerini analiz edip açıklayabilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır ve estetik gelişimi sağlar. Bunun yanı sıra, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak, bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2009: 7). Bu nedenle matematik eğitiminin bireylerin muhakeme yeteneğini geliştirmede önemli bir yer tuttuğu söylenebilir.

Matematik öğretiminin başlıca hedefi, öğrencilere matematikle uğraşmanın ötesinde formül oluşturabilme, problemlere farklı yaklaşabilme, onları çözebilme gibi davranış ve bilgi kazandırmaktır (NCTM, 2000b). Bunun yanında matematik öğretiminin bir amacı da öğrencilerin düşünme, problem çözme becerilerini geliştirmek ve daha sonraki yaşamlarında bu becerileri kullanabilmelerini sağlamaktır (Yılmaz, 2007).

Gelişen teknoloji, ulaşılan yeni bilgiler yaşamın her alanında olduğu gibi matematik eğitimi ve öğretiminde de bazı yeniliklere yol açmaktadır. Günümüzde matematik öğretiminde kâğıt kalemle işlem yapabilme becerisinin önemi azalırken, tahmin edebilme ve problem çözebilme gibi becerilerin önemi artmaktadır (MEB,

2009: 7). Geçtiğimiz yüzyılda matematik eğitimcilerinin en çok üzerinde durduğu konular okul programının içeriğini güçlendirmek ve problem çözmeyi programın merkezi haline getirmektir (Lawrance, 2000: 278). Ülkemiz de bu gelişmelerden etkilenmiş ve birçok ülkede olduğu gibi problem çözmeyi eğitimin merkezine getirmiştir.

Problem çözme, matematiğe ait içeriği anlamada öğrencilere yardımcı olduğu için matematiği öğrenmenin önemli bir parçasıdır (Pativisan, 2006). Fakat ABD'de bulunan ulusal matematik öğretmenleri konseyi, problem çözmenin, matematikte öğrenilmesi gereken sadece bir hedef değil, aynı zamanda matematiği öğrenmek için bir araç olduğunu belirtmiştir. Ayrıca matematik derslerindeki problem çözmenin gerçek hayatın diğer kesitlerindeki problemleri çözmeyle arasında doğrudan bir ilişki olduğunu ifade etmiştir (NCTM, 2000a). Çünkü matematik derslerindeki problem çözme gerçek hayat problemlerinde öğrencilerin bilgilerini nasıl kullanacaklarını belirlemelerini sağlamaktadır (Pativisan, 2006). Daha okul yıllarında problem çözme alışkanlığı ve becerisi kazanan öğrenciler ilerde karşılaştığı sorunların üstesinden gelebilen onlara çözüm üreten bireyler olarak toplumda yer alabilir.

Fan ve Zhu (2007) da yaptığı çalışmada, Çin, Singapur ve Amerika'dan seçilmiş ortaöğretim okul matematik kitaplarının problem çözme yaklaşımını nasıl ele aldıklarını incelemiş ve problem çözmenin, ayrık bir başlık olarak öğretilmek yerine matematik öğretimi ve öğrenimi içerisinde düzenli bir şekilde bütünleştirilerek verilmesi gerektiği sonucuna varmıştır. Eğitimde bu denli önemli olan problem çözmenin önümüzdeki yıllarda da eğitimiz için önemli unsurlardan biri olması kaçınılmazdır.

Üstün zekâlı öğrenciler matematik derslerindeki problemlerin çözümünde yaratıcılığını ortaya koyan bireyler olarak tanımlanır. Diğer bir deyişle, bu bireyler matematiksel yaratıcılığa ve üstünlük niteliklerine sahiptirler (Kim ve Cho, 2003; akt. Yıldız ve diğer., 2012: 127). Nitekim Gallagher (1975) ve Renzulli (1978) aynı yaşta normal bir öğrenci ile üstün zekâlı bir öğrenci karşılaştırıldığında üstün zekâlı öğrencinin problem çözmede daha iyi olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca

matematiksel anlamda üstün yetenekli öğrencilerin sayılar ve matematiksel bilgi hakkında olağandışı merakı vardır. Buna ek olarak üstün zekâlı öğrenciler zor ve karmaşık problemleri çözerken analitik, tümdengelimli veya tümevarımlı düşünürler ve farklı stratejiler kullanırlar (Holton ve Gaffney, 1994).

Tarihte üstün zekâlı öğrencilere eğitimi başlatan ilk devlet Osmanlı devleti olmuş ve geçmişten günümüze birçok gelişmiş ülke de üstün zekâlı öğrencilerin eğitimine önem vermiştir. Amerika'da Uluslararası Bakalorya (IB) ve Matematikte Üstün Yetenekli Gençlerin İncelenmesi ve Yetenek Havuzu Oluşturma Projesi (SMPY) gibi programlar bulunurken Rusya'da bazı bilim kentlerindeki üniversite kampüslerinde lise düzeyinde bulunan üstün zekâlı öğrencilere yönelik okullar kurulmuş ve üniversitedeki akademisyenler tarafından özel olarak eğitilmektedir. Almanya'da ise Avrupa Üstün Yetenekliler Konseyi (ECHA) 1987'den bu yana üstün zekâlı öğrencilerin eğitimi için hizmet vermektedir. Hollanda'da Nijmegen Üniversitesinde son derece etkin biçimde çalışan bir Center for the Gifted (Üstün Yetenekliler Merkezi) bulunmaktadır.

Ülkemizde ise bilim sanat merkezleri ve fen liseleri gibi normal öğrencilere göre daha başarılı bulunan öğrencilerden oluşan okulların üstün zekâlı öğrencilere eğitim verdiği söylenebilir. Problem çözme ise çoğu derste olduğu gibi matematik dersinde oldukça önemli öğrenme alanlarından biridir. Ayrıca matematik problemi çözme üstün zekâlı öğrencilerin eğitimlerinde önemli bir yer tutmaktadır.

1.1.1. Problem Nedir?

Matematik eğitiminde problemin çok sayıda tanımı bulunmaktadır. Bu tanımları incelemeden önce problem ile oldukça karıştırılan "örnek" ve "alıştırma" kavramlarını açıklayalım.

Örnek; "daha önceki deneyimlerle elde edilmiş bir durumun bir başka durumla karşılaştırılmasıdır"; "herhangi bir konuyu detaylı anlatmaya yarayan işlemlerdir"; "konunun temelini veren, açıklayıcı basit alıştırmalardır." Kısacası,

bir konunun hemen arkasından konunun daha iyi anlaşılması için verilen, öğrencilerin kafasında konuyu daha somut ve kullanılabilir hale getiren araçlardır. Alıştırma;"işlenen konuyla ilgili bolca çalışma yapmaktır. Belirli soruların çözüm yollarının bulunması konusunda yapılan pratiklerdir."; "çözüm adımının gerçekleştirilmesi istenen bir örneğin soru biçiminde düzenlenmiş halidir." Kısacası alıştırma kullanılacak çözüm yolu önceden tahmin edilen örneğin soru halini almış şeklidir (Köroğlu ve diğer., 2000).

Problem ile ilgili literatürde sıklıkla karşılaştığımız tanımlara bakacak olursak;

Giderilmek istenen her güçlük bir problemdir. Problem, zor ya da sonucu belirsiz bir sorudur. Çözümü araştırma ve tartışma gerektirir. Kişi çözümü bulma konusunda hazırlıksız ama isteklidir (Van De Walle, 1994: 39). Problem, kişinin karşılaştığı, çözülmesi gereken ve bunun için gerekli olan çözüm yolunun hemen bulunamadığı bir durumdur (Posamentier ve Krulik, 2008: 1)

Olkun ve Toluk'a (2004: 44) göre problem; kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlara denir.

Baykul'a (2002) göre problem; karşılaşan bireyin çözme ihtiyacı duyduğu veya çözmek istediği, çözümü için birey tarafından hazır bir yolu bilinmeyen ve bireyin çözmeye kalkıştığı bir iştir. Polya'ya (1997) göre problem; net bir sonuca ulaşmak için bilinçli olarak uygun eylemi aramak, fakat istenilen sonuca ulaşamamaktır. Dewey'e göre problem, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlanır (Baykul ve Aşkar, 1987). Kneeland (2001) ise problemi bir şeyin olması gereken durumuyla var olan durumu arasındaki fark olarak tanımlar.

Bloom ve Niss'den aktaran Altun'a (2002) göre problem; belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayarak yeterli algoritma ve

yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durumdur. Açıkgöz'e (1996: 319) göre problem organizmanın hazırdaki tepkilerle çözemediği durumdur.

Problemle ilgili tanımlara baktığımızda bir birey için problem olan durumun başka bir birey için problem olmayabileceği açıkça anlaşılmaktadır. Çünkü bir durumla bazı bireyler daha önce karşılaşmış oldukları halde bazıları karşılaşmamış olabilir (Baykul, 2002: 40).

Şahin'e (2007: 9) göre bir durumun problem olabilmesi için ise, şu özellikleri barındırması gerektiği söylenebilir:

- Kişinin zihnini karıştırması ve çözme arzusu uyandırması.
- Kişinin daha önce hiç karşılaşmaması.
- Karşılaşan kişi için güçlük olması.
- Çözümü için hazır bir yol bulunmaması.

1.1.2. Problemlerin Sınıflandırılması

Literatüre göre problemleri değişik yaklaşımlarla farklı sınıflara ayırmamız mümkündür fakat problemleri en genel şekliyle iki sınıfa ayırabiliriz.

1. Rutin (Dört İşlem) Problemler

Bunlar matematik ders kitaplarında sıklıkla karşılaştığımız ve dört işlem problemleri olarak bilinen problemlerdir. Yabancı literatürde "word problem" ya da "story problem" olarak adlandırılırlar. Dört işlem problemlerinin öğretiminin amacı, çocukların günlük hayatta çok gerekli olan işlem becerilerini geliştirmeleri, problem hikâyesinde geçen bilgileri matematiksel eşitliklere aktarmayı öğrenmeleri, düşüncelerini şekillerle anlatmaları, yazılı ve görsel yayınları anlamaları ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarıdır (Jurdak ve Shahin, 2001; Altun, 2005; Jurdak, 2006).

2. Rutin Olmayan (Gerçek) Problemler

Rutin olmayan problemlerin çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektirir (Souviney, 1989: 66; akt. Altun,1998: 109). Örneğin; "Boyutları 3m, 2m ve 4m olan dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kutuya boyutları 1m, 1m ve 2m olan dikdörtgenler prizması şeklinde kaç kutu yerleştirilebilir?" sorusu bu türden bir problemdir. Bu problemler gerçek hayatta karşılaşılmış ya da karşılaşılabilecek problemlerdir, bundan dolayı bu problemlere gerçek hayat problemleri de denir (Altun, 2000: 147).

Polya (1997), rutin problemlere verdiği önemi, öğrencilere rutin problemler dışında başka tür problem çözdürmemenin "affedilemez bir hata" olduğunu, böyle yapmanın öğrencileri "düş gücü ve yargı"dan mahrum bıraktığını belirterek göstermektedir.

1.1.3. Problem Çözme

Problem çözmeyi, yeni bir cevap formülize etmek veya bir çözüm geliştirmek için öğrenilen kuralların basit uygulamalarını ortaya koymak olarak tanımlayabiliriz (Kılıç, 2003). Fakat problem çözme sorulan bir matematik sorusuna cevap vermek olarak basite indirgenmemelidir. Problem çözme bir düşünme yoludur, öğrenilenleri muhakeme etme ve bütün matematik aktivitelerinde kullanmaktır (Okur, Tatar, & İşleyen, 2006). Problem çözme, belirli bir durumla başa çıkabilmek için etkili seçenekleri oluşturmayı, birini seçmeyi ve uygulamayı içeren bilişsel ve davranışsal bir süreçtir (Güçlü, 2003: 19).

Troutman ve Lichtenberg (1994)'e göre, problem çözme bir yaşam biçimidir. Birey doğduğu ilk andan itibaren, doğal olarak problem çözmeye başlar. Duyuları geliştikçe etrafındaki nesnelerin farkına varır ve onları sınıflar. Bireylerin çevresel zenginliği, zihinsel ve duygusal yeteneği ona tanımlama, organize etme, değerlendirme ve birleştirmeyi öğrenmesinde ve çevresiyle iletişim kurmasında bir

laboratuvar ortamı sağlar ve bu esnada kazanılan yetenekler, bireyin problem çözme becerilerini oluşturur.

Reys'e göre matematiksel düşünmenin ilk adımlarından birisi olan problem çözme, daha önceden kazanılmış bilgilerin yeni ve tanınmayan durumlara uygulanması sürecidir (Kayhan ve Koca, 2004). Polya'dan aktaran Altun'a (2002) göre ise problem çözme; sonuç bulmanın yanı sıra bir yol bulma, güçlükten kurtulmadır. Problem çözme sadece doğru sonucu bulmak olarak algılanmaktadır. Oysaki problem çözme daha geniş bir zihinsel süreci ve becerileri kapsayan süreçtir. Kısaca problem çözme: "Ne yapılacağının bilinmediği durumlarda yapılacak olanı bilmektir."

Problem çözme öğrenciye fonksiyonel, mantıksal ve estetik olmak üzere tüm matematiksel değerleri benimsetmeyi başarır (Taplin, 2004; akt. Özcan, 2005: 2). Problem çözme sadece matematik öğretiminin bir hedefi değil ayrıca matematik yapmanın da en önemli bileşenlerinden birisidir. Problem çözme matematik öğretiminin bütünleşmiş bir parçasıdır ve bu nedenle matematik programının ayrılmış bir parçası olmamalıdır (Van De Walle, 1994).

Problem çözmenin önemi NCSM (National Council of Supervisors of Mathematics) (1977) tarafından, matematik öğrenmenin en önemli nedeni problem çözmeyi öğrenmektir, ifadesiyle vurgulanmaktadır (Akt.: Pusmaz, 2008). 1980'li yıllardan itibaren problem çözme, matematik eğitiminin odak noktalarından biri olmuştur (Huetinck ve Munshin, 2000). Bu durum 90'lı yıllarda da devam etmiş ayrıca, problem çözmenin bütün müfredata nüfuz etmesi gerektiği, öğretilmesi gereken kavram ve becerileri destekleyen bir yapısı olduğu belirtilmiştir (NCTM, 1989). 2000'li yıllara gelindiğinde ise problem çözmeye odaklanmayı sürdüren NCTM, problem çözmeyi matematiksel etkinliklerin bir ayarı olarak tanımlayarak matematiksel bilginin gelişiminin esasında problem çözme olduğunu belirtmiş, onu, tüm konuları baştan sona kesen ve programın tümüne nüfuz eden bir araç olarak tanımlamıştır (NCTM, 2000a).

Ülkemiz de matematik eğitimdeki bu gelişmelerden etkilenerek, matematik ders programlarında problem çözmenin etkinliğini artırmıştır. 1999-2000 öğretim yılında uygulamaya konulan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programında (İMDP) öğrencilerin problemleri çözmeye yarayacak şekilde düşünme yolu geliştirmeleri ve matematik dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayattaki problemleri çözmede kullanabilmeleri hedeflenmiştir (MEB, 1999). Bu yönüyle problem çözme, edinilen bilgileri kullanmak için bir araç olarak tanımlanmıştır (Pusmaz, 2008). Ayrıca programın genel hedefleri arasında, problem çözebilme ve kurabilme, bilimsel yöntemin ilkelerini problem çözmede kullanabilme ve karşılaştığı problemleri çözebilecek yöntemler geliştirebilme (MEB, 1999) yer almıştır.

2005 yılında uygulamaya konulan İMDP de problem çözmeye, önceki programlardan farklı olarak özel bir önem verilmiştir. Programda, problem çözmenin matematik dersinin ayrılmaz bir parçası olduğu ifade edildikten sonra matematik öğrenmenin, temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra problem çözme stratejilerini kavramayı da içerdiği belirtilmiştir. Ayrıca problem çözme becerisinin öğrencilere kazandırılması gereken önemli bir beceri olduğu ifade edilmiştir (Akt.: Pusmaz, 2008).

2013 yılından itibaren uygulamaya konulan Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programında ise problem çözmeye programda kazandırılması öngörülen temel beceriler arasında yer verilmiştir. Problem çözme matematiğin temel amaçlarından biri sayılmış ve problem çözmenin zaman zaman bir öğretim yaklaşımı veya bir öğrenme vasıtası olarak ele alınması önerilmiştir (MEB, 2013: 3).

1.1.4. Problem Çözme Öğretiminin Amaçları

Bir problemi çözmek suretiyle bir şeyi öğrenmek, öğrencilerin fikirlerini somut seviyeden soyut seviyeye gelişimini ve öğrencilerin daha geniş ve daha derin bir matematik anlayışı kazanmalarını sağlar. Çoklu matematiksel düşüncelerin bir

arada ifade edilmesine ve bireyin matematiksel kavramlar hakkında kendi anlamalarını yapılandırmasına imkân verir (Dolan, Williamson, & Muri, 1997; Troutman, & Lichtenberg, 1994). Aynı zamanda etkili öğrenmeye yol açar. Bu bakımdan problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi sadece karşılaşılan problemleri çözmede kullanılan bir yaklaşım olarak kalmayıp öğretime hâkim bir yaklaşımda olmalıdır. Bunun için yapılması gereken şey öğrenilecek konuyu bir problem halinde öğrenciye sunmaktır, bu süreçte problem çözme öğrenci için bir yaşam tarzı haline gelmelidir (Altun, 2002).

Problem çözme, bireyin kendi yeteneklerini keşfederek gelişmesini ve ihtiyaçlarını karşılamasını kolaylaştırır. Birey, güçlüklerle karşılaşınca kendisine bir çözüm yolu arar. Bu şekilde çözüm yolu ararken bilgi ve becerilerini kullanma fırsatı bulur ve bu da kendisine olan güvenini artırır. Öğrenciler problem çözmeyi öğrenirken; matematiksel problem çözücüler haline gelirler, matematiksel olarak iletişim kurmayı, olayları matematiksel bir şekilde anlamlandırmayı ve matematiğe değer vermeyi öğrenip, matematik yapma becerisinde kendilerinden emin olurlar. Bu nedenle problem çözme öğretimi, eğitimin en önemli amaçlarından biridir. (Erden & Akman, 1998; Dolan, Williamson, & Muri,1997; Troutman, & Lichtenberg, 1994).

Öğretmenin problem çözme konusundaki görevi öğrenciye problem çözmeyle ilgili sistematiği ve stratejileri tanıtıp bunları kullanabilmeyi öğretmektir (Altun, 2000). Bu nedenle problem çözme öğretiminde öğretmenlere önemli bir rol düşmektedir.

Problem çözme öğretiminde öğretmenlerin dikkat etmesi gereken bazı ilkeler şu şekilde sıralanabilir (Hatfield, Edwars, & Bitter, 1997):

- Hitap edilen öğrenci grubunun ilgi ve seviyelerine göre problem seçilmelidir.
- Bazen öğrencilerin gruplara ayrılarak beraber çalışmalarına izin verilmelidir.

- Problemde istenilen, verilen ve ihtiyacı duyulan bilgi tanımlanmalıdır.
- Problem öğrencilerin kendinden bekleneni açıkça anlayacağı şekilde sorulmalıdır.
- Geniş bir problem dizisi sunulmalıdır.
- Problemler sıklıkla sunulmalıdır.
- Öğrencilere problemleri yapılandırma ve analiz etme fırsatı verilmelidir.
- Öğrencilere farklı problemleri aynı stratejiyle çözmeleri için fırsat verilmelidir.
- Öğrencilere belirli bir probleme uygun stratejiyi seçmeleri için yardımcı olunmalıdır.
- Öğrencilerin benzer problemleri tanımalarına yardımcı olunmalıdır.
- Öğrencilere problem çözmeleri, bu süreci iyice düşünmeleri ve sonuçlar hakkında tartışmaları için yeterince zaman verilmelidir.
- Öğrencilerle problemin farklı çözüm yolları tartışılmalıdır.
- Öğrencilere sonucu nasıl tahmin ve kontrol edebilecekleri gösterilmelidir.

1.1.5. Problem Çözme Süreci

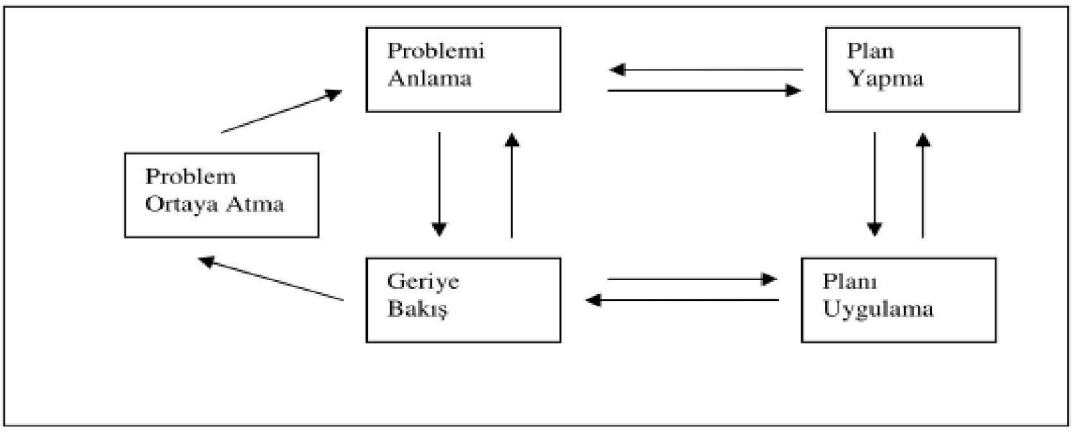
Problem çözme, belirli bir yolu ve kuralı olmayıp sadece bir sistematiği olan sahip olduğumuz bilgiyi kullandığımız bir süreçtir (Şahin,2007).

Matematik problemini çözme ise matematik çalışmalarındaki kendi kendine bulma ve genelleme yapmayı teşvik eden süreçlerin bir uzantısı ve sistematik uygulanışıdır (Sağlamer, 1980). Problem çözme sürecinde beynimizde gerçekleşen işlemler ve problem çözme işinin nasıl olduğu ise kesin olarak açıklanamamaktadır.

Problem çözme süreci boyunca yapılan öğrenci etkinlikleri **Şekil 1** de belirtilmiştir. Bu yapı Georgia Üniversitesi'nde problem çözme derslerinde kullanılmıştır (Wilson, Fernandez, & Hadaway, 1993: 55).

Şekil 1

Problem Çözme Süreci



Problem çözümünde bireyin problem cümlesini anlaması, çözüm için gerekli verileri seçmesi, çözüm için en uygun planı seçmesi, problemi cevaplaması ve cevabın mantıklı olup olmadığına karar vermesi, problemi daha geniş bir alana taşıması ve alternatif başka bir yöntem önermesi gibi bilişsel bir süreçten geçmesi gerekmektedir.

Bu alanda en kabul gören araştırma Polya (1997) tarafından gerçekleştirilmiş ve problem çözme sürecinin 4 adımdan oluştuğu belirtilmiştir. Bu adımlar:

1) Problemi Anlama: Problemi anlama basamağı, öğrencinin sorulan soruyu kendine göre anlamlaştırmaya çalıştırdığı basamaktır.

Bu adımda kişi aşağıda belirtilen kritik davranışları gerçekleştirebiliyorsa bu basamağı başarıyla tamamlamıştır (Polya, 1997).

a) Problemde verilenler ve istenilenlerin neler olduğunun yazılması,
b) Problemi, öğrencinin kendi ifadesiyle söylemesi,
c) Problemi açıklayan şekil veya diyagram çizilmesi,
d) Problemin özet olarak yazılması.

2) Plan Hazırlama: Problem anlaşıldıktan sonra bu bölümde sıra çözümde kullanılacak stratejinin belirlenmesine gelir. Plan hazırlama basamağı verilerle bilinmeyen arasındaki ilişkinin araştırıldığı, eski bilgilerle yeni bilgilerin birleştirildiği basamaktır (Polya, 1997). Plan hazırlama adımı, belki de bireyi çözüme götüren en önemli adımdır.

Verilerle bilinmeyenler arasındaki bağıntıyı bulmak için şu sorulara yanıt aranır (Polya, 1997):

- Problemin çözümüne yararlı olabilecek bir problem biliyor musunuz?
- Benzer bir problem bulduğunuzda bu problemdeki yöntem ve sonuçları kullanabilir misiniz?
- Tüm koşulları kullandınız mı?
- Tasarladığınız çözümde bütün verileri kullanmış oluyor musunuz?

3) Planı Uygulama: Bu aşama seçilen stratejinin uygulanmaya başlandığı aşamadır. Bu basamakta problem adım adım çözülmeye çalışılır. Çözüm planı uygulanırken her adım tek tek kontrol edilir. Problem çözülemez ise problemin bir veya ikinci adımına, problemi anlamada eksiklik olup olmadığına bakılır. Yine çözülmez ise strateji değiştirilir. Ayrıca gerekli aritmetik işlemlerin yapılması da bu safhada yer alır (Polya, 1997).

4) Geriye Bakma: Bu aşamada öğrenci çözüm boyunca yaptıkları üzerinde düşünür. Öğrenci problem çözümünü irdeler ve sonucu kontrol eder. Ayrıca sonuca farklı yollardan gitmenin mümkün olup olmadığı, sonucun ya da yöntemin başka bir probleme uyarlanıp uyarlanamayacağını da araştırır (Polya, 1997).

Literatürde problem çözme süreci Polya'nın dışında birçok araştırmacı tarafından da araştırılmış ve çeşitli sayıda aşamalara ayrılmıştır.

Dewey' den aktaran Açıkgöz'e (1996: 319) göre problem çözme süreci 7 aşamaya ayrılır:

1. Problemin farkına varma.
2. Problemi tanıma.
3. Problemin çözümü olabilecek seçenekleri saptama.
4. Bu seçenekleri değerlendirmede kullanabilecek verileri toplama.
5. Verileri değerlendirme.
6. Genellemelere ve sonuçlara ulaşma.
7. Çözümü uygulamaya koyma ve etkinliği değerlendirme.

Troutman ve Lichtenberg (1994) problem çözmeyi 6 basamağa ayırmıştır. Bu basamaklar: problemi anlama, en azından bir plan tasarlama (ancak her zaman birden fazla plan yapmakta yarar vardır), planı uygulama, planı ve çözümü değerlendirme, problemi genişletme (genel bir kural ya da bir örüntü oluşturmaya çalışmak) ve problemin çözümünü bir şekilde kayıt altına almadır. Bu altı basamağı öğrenmenin iyi bir başlangıç olduğunu belirtmekle beraber sık sık ve tekrar tekrar bu sürecin yaşanarak uzmanlık kazanılacağını ve böylelikle de bireyin yeni stratejiler keşfedebileceğini belirtmişlerdir.

Artzt ve Thomas (1992) 27 öğrenciyi gözlemleyerek problem çözme basamaklarının 7 aşamadan oluştuğunu iddia etmişlerdir. Bu basamaklar, metni okuma, anlama, problem durumunu analiz etme, araştırma, planlama, planı uygulama, sağlama şeklindedir. Okuma bölümünde problem metninin anlaşılana kadar tekrarlı okunması, anlama aşamasında metindeki kritik bilginin belirlenmesi, eski bilgilerin problem durumuna uyarlanması ve problem metninin bireyin kendi bilişsel yapısına dönüştürülmesi söz konusudur. Analiz basamağında amaç ile verilenler bütünleştirilerek çözüm için uygun strateji belirlenir, araştırma basamağında çözüm için gerekli bilgilere bakılır, bu aşamada analiz basamağında seçilen strateji herustik (öğrencinin stratejiyi kendine göre yapılandırması) halini alır. Bu basamağa kadar problemin çözümü tasarı haline gelmiş olmalıdır, planlama aşamasında tasarılar bir eylem planına dönüştürülerek, önceki basamaklar stratejiler yardımıyla bütünleştirilmelidir. Bu aşamada çözüm için belirlenen plan adım adım takip edilecek ve çözüme ulaşılacaktır, ardından sağlama (doğrulama) yapılarak

problem çözümü işlemsel açıdan ve mantıksal (gerçekçi) açıdan değerlendirilerek sonuca ulaşılacaktır (Akt.: Ulu, 2011).

Sağlamer (1980) problem çözme sürecini 7 aşamada incelemiştir:

1. Problemi anlama ve verilerle istenilenleri belirleme.
2. Gerekliyse şekille ifade etme.
3. Hangi işlemleri yapacağına karar verme.
4. Cevabı tahmin etme.
5. Problemdeki işlemlere dayanan matematik cümlelerini yazma.
6. İşlem ve sağlamasını yapma.
7. Sonucu, tahmin ettiğinle karşılaştırma.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2013 Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında (OMDP) ise problem çözme sürecinin aşamaları, öğrenci davranışları dikkate alınarak şu şekilde açıklanmıştır.

1) Problemi Anlama

• Verilenleri (koşullar, değişkenler vb.) ve istenenleri tanımlama
• Çözüm için gerekli, gereksiz ve eksik verileri belirleme
• Anlatılmak istenen olay ve ilişkileri sözel, sembolik, sayısal (tablo) ve/veya grafik ile gösterme
• Anlatılmak istenen olay ve ilişkilerle ilgili sözel, cebirsel, sayısal (tablo), şekil ve/veya grafiksel olarak temsil etme
• Çözüm için anlamlı alt problemleri belirleme
• Anlamlı parçaları ve aralarındaki ilişkileri belirleyerek hipotezler oluşturma
• Problemi başka bir biçimde ifade etme, problemi basitleştirme

2) Plan Yapma

• Uygun stratejileri belirleme

• Belirlenen stratejileri karşılaştırma
• En uygun stratejinin hangisi olduğunu gerekçeleriyle açıklama

3) Planı uygulama

• Belirlenen bir stratejinin uygunluğunu kritik etme
• Belirlenen bir stratejinin gerektirdiği sayısal işlem ve algoritmaları yürütme
• Belirlenen bir stratejide gerektiğinde değişiklik yapma

4) Çözümün Doğruluğunu ve Geçerliğini Kontrol Etme

• Çözüm sürecinde elde edilen sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığını gerekçeleriyle açıklama
• Çözüm sürecinde kullanılan bir stratejinin uygunluğunu (veya neden seçildiğini) gerekçelendirme
• Problemin varsayımlarını, stratejilerini ve alternatif çözüm yollarını düşünme
• Problemin çözümünden yola çıkarak benzer başka problemlerin çözümü için fikir ve stratejiler üretme
• Çözüm sürecinde ortaya çıkan ara ve nihai sonuçların doğruluğunu değerlendirmek için çıkan sonuç ile tahmin edilen sonuçları karşılaştırma
• Çözüm sürecinde kullanılan işlemlerin ve algoritmaların doğruluğunu kontrol etme
• Çözüm sürecinde ortaya çıkan sonuçların matematiksel olarak ve gerçek hayatla (veya problem bağlamında) uygunluğunu (ör. insan sayısı 6,5 olamaz; düzlemdeki bir üçgenin iç açıları toplamı 180 dereceden farklı olamaz vb.) tartışma
• Çözümü, problemde verilenler ve istenenler değiştirildiğinde elde edilecek yeni problemlerin çözümü için genelleme

5) Çözümü Genelleme ve Yeni/Özgün Problem Kurma

- Verilen resim, şekil, fotoğraf, harita vb. görsellere uygun gerçekçi problem durumları oluşturma
- Verilen bir gerçek hayat durumuna uygun matematiksel problemleri (veya problemin ne olduğunu) tanımlama
- Belirli bir veri setine uygun gerçekçi problem durumları oluşturma
- Verilen matematiksel işlemlere uygun gerçek/gerçekçi problem durumları oluşturma
- Verilen bir çözüm stratejisini ve/veya çözümü genelleme
- Eldeki bilgilere uygun yeni/özgün problem durumları oluşturma

Görüldüğü gibi problem çözme sürecine yönelik birçok bilişsel model oluşturulmuştur. Bu modellerin ortak özelliği problemlerin çözüm sürecini basit aşamalara ayırmaya odaklanmış olmasıdır (Moseley ve Brenner, 1997). Tüm araştırmalardan özetle problem çözme sürecinin problemi anlama, problemin çözümünde kullanılacak stratejinin belirlenmesi, stratejiyi uygulama ve sonucu kontrol etme aşamalarından oluştuğunu söyleyebiliriz.

1.1.6. Problem Çözme Stratejileri

Strateji, önceden belirlenen bir amaca ulaşmak için kullanılan yol anlamına gelir. Problem çözmeyi etkileyen birçok faktör vardır fakat bu faktörlerin en önemlilerinden biri probleme uygun olan stratejiyi seçme ve kullanmadır. Dolayısıyla her problem için uygun olan strateji farklıdır. Uygun strateji, problem çözenleri, hem problem cümlesinin hem de matematik denkleminin anlamlarını düşünmeye sevk eder. Problem çözme verilenlerle istenenler arasında bir bağıntı kurma işidir. Bu bağıntının doğru kurulması stratejiler yardımıyla olur. Araştırmacılara göre stratejiler bilişsel amaçları gerçekleştiren bilinçli ve kontrol edilebilir etkinliklerdir (Pressley, 1995; akt. Şahin, 2007: 22).

Bir problem tipi için birçok strateji kullanılabileceği gibi, bir strateji birçok problemde de kullanılabilir (Şahin, 2007).

Literatüre baktığımızda oldukça fazla strateji bulunmaktadır. Bu stratejilerden en çok kabul edilenleri şunlardır;

1) Verileri Organize Etme (Organizing Data)

Verileri organize etme problemin verilerini analiz etmede oldukça önemli bir adımdır. Matematikte bazı problemler oldukça fazla veri içerebilir bu durumlarda verileri düzenli bir liste yapmak çözümü kolaylaştırır hatta listelediğimiz verilerden bir tanesi direk problemin çözümü bile olabilir (Posamentier and Krulik, 2008: 203).

Örneğin; alışverişe gitmeye niyetlendiğimizde ve çabuk bitirmek istediğimizde verileri organize etme fikrini kullanırız. Alışveriş listesini yaparız ve sonrasında mümkün olduğunca kalabalıktan kaçınmak ve mağazalar arasında harcanan süreyi minimize etmek için akılcı biçimde elimizdeki verileri organize ederiz.

2) Tahmin ve Kontrol (Intelligent Guessing and Testing)

Tahmin ve kontrol stratejisi genel olarak deneme yanılma yöntemi olarak da anılır. Problem çözmek normalde oldukça karmaşık olduğundan bu yöntem bir basitleştirme metodudur Bu yöntem özellikle sonucu daha kullanışlı bir hale getirmek için değişkenlerden birinin değerini sınırlandırırken kullanışlıdır. Bu yöntemi kullanırken bir tahminde bulunuruz ve problemin koşullarına karşı bu tahmini test ederiz. Çözüm aşamasında dikkatli matematiksel işlemlerle bir tahminde bulunuruz. Kontrol aşamasında ise tahminin gerçekten doğru olup olmadığını test ederiz (Posamentier and Krulik, 2008: 167).

Burada önemli olan ikinci, üçüncü ve daha sonraki tahminlerin ilk tahminlerden yararlanılarak daha isabetli yapılması ve böylece her adımda yapılan işin boşa gitmemesine dikkat edilmesidir (Altun, 2004: 368). Bu strateji genellikle istenmeyen cevapların elenebileceği çok az veri içeren problemlerin ve çok fazla bilinmeyen niceliklere değinen problemlerin çözümünde kullanılır.

Aşağıdaki problemin çözümü bu stratejinin kullanımına örnek olarak gösterilebilir.

Problem: Eylül ve Halil'in kalemleri vardır. Halil, Eylül'e bir kalemini verirse kalem sayıları eşit oluyor. Eylül Halil'e bir kalem verirse Halil'in kalem sayısı Eylül'ün kalem sayısının iki katı oluyor. Halil ve Eylül 'ün kaçar kalemleri vardır?

Çözüm: İlk olarak 3 ve 5 i alalım. Halil Eylül'e bir kalem verdiğinde ikisinde de 4 kalem oluyor ancak Eylül Ali'ye bir kalem verdiğinde kalem sayıları 2 ve 6 oluyor yani iki katı değil. Demek ki aradığımız sayılar bunlar değilmiş. Kalem sayılarını 4 ve 7 olarak seçersek Halil Eylül'e bir kalem verdiğinde kalem sayıları 5 ve 6 oluyor. Buradan, yapacağımız sayı tahminlerinin arasındaki farkın 2 olması gerektiğini görüyoruz. Şimdi 5 ve 7 için tahmin yürütelim. Halil Eylül'e bir kalem verdiğinde kalem sayıları 6'şar oluyor. Eylül Halil'e bir kalem verdiğinde ise kalem sayıları 4 ve 8 yani Halil'in kalem sayısı Eylül'ün kalem sayısının iki katı kadar oluyor. Yani aradığımız kalem sayısı 4 ve 8 dir.

3) Diyagram Çizme (Making a Drawing)

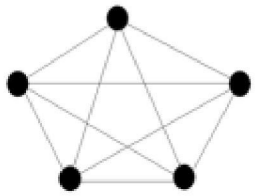
Resim çizmek açıklamayı daha kolay anlaşılabilir bir biçime sokar ve açıklamanın takip edilmesini kolaylaştırır. Zaten bir resmin binlerce kelimeye bedel olduğu uzun zamandır söylenir (Posamentier and Krulik, 2008: 141).

Larson'a göre matematikteki karmaşık durumların çözümünde diyagramlar yani geometrik veya geometrik olmayan şekiller, noktalar, tablolar ve Venn diyagramı büyük bir rol oynar. Uygun veriler düzenlendiğinde, ilişki ve bağıntılar not edildiğinde diyagramla sunum problemlerin çözümünü daha da kolaylaştırır (Akt.: Ghunaym, 1985: 119).

Aşağıdaki problem, diyagram çizme stratejisi kullanılarak rahatça çözülebilir.

Problem: 5 arkadaş hafta sonu bir kafeteryada buluşmuşlardır. Her arkadaşın birbiriyle bir kez tokalaşması şartıyla kaç farklı tokalaşma gerçekleşir?

Çözüm: Her arkadaşı bir nokta temsil edecek şekilde şekil çizelim. Noktalar arası çizgiler de tokalaşma sayısını vermektedir. O halde şekilde görüldüğü gibi toplam el vurma sayısı 10' dur.



4) Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme (Accounting for All Possibilities)

Günlük yaşamda bu problem çözme stratejisi sık sık fakat bilinçsiz olarak kullanılmaktadır. Örneğin; bir yerde toplantıya katılmamız gerekiyor. Toplantının yapılacağı yere vaktinde yetişebilmek için, oraya nasıl gidileceğine karar vermemiz gerekir. Bu durumda birçok insan bütün ulaşım alternatiflerini listeler ve ardından da en etkili yöntemi, eleyerek veya direk seçerek bulabilir (Posamentier and Krulik, 2008: 189).

Bu strateji kullanılarak çözülebilecek bir problem aşağıda verilmektedir.

Problem: Toplamı 16 olan iki pozitif tam sayının çarpımlarının alabileceği en büyük değer nedir?

Çözüm: Toplamları 16 olan bütün pozitif tamsayıları yazalım.

1. 15 1x15=15
2. 14 2x14=28
3. 13 3x13=39
4. 12 4x12=48

5. 11 5x11=55
6. 10 6x10=60
7. 9 7x9= 63
8. 8 8x8=64

5) Değişken Kullanma (Use Variable)

Aritmetik ve cebir problemlerinin birçoğu, bilinmeyen bir sayının bulunması ister. Böyle durumlarda bilinmeyeni x gibi bir harfle gösterip matematik eşitliğini yazmak ve bu eşitliği sağlayan değeri bulmak problemi çözüme ulaştırır. Bilinmeyen yerine değerler konarak çözüm bulunabilir. Ancak bazen denenmesi gereken değer o kadar çok olur ki, deneme ile başa çıkılmayabilir. Bazen de problem bir genelleme ile ilgili olur ve örneklerin denenmesi problemin çözümü için yeterli olmaz, bilinmeyen kullanmak zorunlu hale gelebilir (Altun, 2004: 376).

6) Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma (Solving a Simpler Analogous Problem)

Bazı problemlerde verilen sayılar çok büyük olduğundan problem çok karmaşık ve zor görünümlüdür. Böyle durumlarda probleme benzer daha basit bir problem yazımı, orijinal problemin nasıl çözüleceği hakkında ipucu olacak veriler elde etmemizi sağlar (Posamentier and Krulik, 2008: 97).

Benzer ve basit problem çözümü, problemde verilen çok büyük sayıların küçültülmesi, çok küçük sayıların alışık olunan sayılara getirilmesi, problemin kısaltılması şeklinde yapılabilir (Baykul, 2009).

7) Geriye Doğru Çalışma (Working Backwards)

Bazı problemlerin giriş bilgileri bilinmemekte, sonuç bilgileri bilinmektedir. Bu durumlarda sondan başa doğru problemi çözmek gerekmektedir. Geriye doğru çalışma, problemin hedefinden hareketle problemin verilenlerine ulaşmaktır (Altun,

2004: 380). Geriye doğru çalışma stratejisinde, sonuncu adımdan yola çıkılarak bir önceki adım bulunur, bu şekilde devam edilerek problemin çözümüne ulaşılır (Baykul, 2009).

Yalnızca sonuç ve başlangıç adımı varken çözüm için pek çok alternatif yol var ise geriye doğru çalışma stratejisi cazip gelebilir (Posamentier and Krulik, 2008: 17).

Örneğin, 4 katının 2 eksiğinin yarısı 9 eden sayı kaçtır? Türündeki problemler geriye doğru çalışma yöntemi ile çözülebilir. Yarısı 9 olduğuna göre sayı 18 olmalıdır. 2 eksiği 18 olan sayı 20'dir. 4 katı 20 olan sayı ise 5'tir.

8) Muhakeme Etme (Reasoning)

Muhakeme etme aslında tüm problem çözme stratejilerinin kullanıldığı yerde vardır. Bazı problemlerin çözümünde ise muhakeme etme dışında bir strateji kullanmak mümkün değildir. Bu stratejinin kullanımında, çözüme ulaşmak için doğru olan "p" durumundan yola çıkarak "q" elde edilir, q'nun çözüm olup olmadığı ya da çözüme yaklaştırmakta olup olmadığına bakılır (Altun, 2004; Posamentier & Krulik, 2008: 225).

9) Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma (Adopting a Different Point of View)

Öğrencilerin okulda aldıkları eğitim, onları temel olarak problemleri tek açık bir biçimde çözmeye hazırlar. Bu yöntem de bir çözüm sağlar ancak çözüme her zaman en verimli yoldan ulaştırmaz. Bazen problemi çözen kişinin yeni bir bakış açısı benimsemesi problemle ilgili ilk izlenimden daha yararlıdır. Aslında bu düşünme biçimini günlük yaşantımızda farkında olmadan kullanırız. Kalabalıkta bir arkadaşımızdan ayrı düştüğümüzü ve onu aradığımızı varsayalım. Mantıklı olan daha yüksek bir yere çıkmaktır çünkü bu sayede kalabalığa bakış açımız daha farklı olacaktır (Posamentier & Krulik, 2008: 69).

Örnek: x+y= 1 ve x/y= 1 iken x.y kaçtır?

Çözüm: x/y= 1 olduğuna göre x=y dir.

x+y=1 olduğuna göre x=y= ½ dir.

x.y= ½. ½ = ¼ olur.

10) Problemi Ayrıştırma (Simplifying the Problem)

Çok geniş, karmaşık problemlerle karşılaşıldığında problem daha küçük alt problemlere bölünür. Her bir alt problem, orijinal problemin çözümünü kolaylaştıran herhangi bir problemdir. Peş peşe ayrıştırma işlemi tüm alt problemler kolayca çözülünceye kadar sürer. Daha sonra bu ayrılmış olan parçalar orijinal problemin çözümü için yeniden birleştirilir (Dhillon, 1998: 379).

11) Problemi Özetleme (Summarizing the Problem)

Problemin en önemli unsurlarını ortaya koyma yöntemidir. Bu, problemi çözen kişinin önemsiz detayları atlayarak problemin merkezine odaklanmasını sağlar (Dhillon, 1998: 379).

12) Beyin Fırtınası (Brainstorm)

Beyin fırtınası, çözümün sayısını ve kalitesini yükseltmek için iyi bir stratejidir. Önce problem tanımlanır, sonra mümkün olan tüm çözümler eleştirilmeksizin ortaya konur. Daha sonra kritik yapılarak en uygulanabilir ve pratik çözüm tahmin edilir ve en iyi çözüm seçilir (Dhillon, 1998: 379).

13) Problemin Dışında Hareket Etme (Acting Out the Problem)

Öğrenciler, rol yapmaya teşvik edildiklerinde, problemi gerçek hayat durumu olarak daha rahat görebilirler ve gerekli adımları fark etmek onlar için daha kolay olabilir (Hatfield, Edwars, & Bitter, 1997). Bu stratejide problem bir matematik sorusundan ziyade bir gerçek hayat durumu olarak düşünülüp çözülmeye çalışılır.

14) Model Olma (Modeling)

Öğrencilerin bir problemi çözerken gerekli işlemleri kavramsallaştırmasına yardımcı olan bir diğer yol da problemin fiziksel temsilini veya modelini oluşturmaktır (Hatfield, Edwars, & Bitter, 1997). Matematik, gerçek dünyayı modellemenin bir yolu olduğundan dolayı fiziksel modeller, problemleri çözerken kullanışlıdır.

15) Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma (Using Known Information)

Bazen problemin çözümünde daha önceden bildiğimiz formül, bağıntı veya ilişkileri kullanırız (Emre, 2008: 30). Problemleri daha önceden edindiğimiz formül, bağıntı veya ilişkileri kullanarak çözme stratejisine denir.

Örnek: Bir araç 180 km uzunluğundaki bir yolu 2 saatte aldığına göre bu aracın hızı kaç km/saat'tir?

Çözüm: Yol = Hız . Zaman olduğundan, 180 = Hız . 2,

Buradan Hız = 90 km/saat bulunur.

16) Aşırı Uç Problemleri Düşünme (Considering Extreme Cases)

Matematikte bazı durumları analiz etmek için aşırı uç durumlara bakmak gerekebilir. Örneğin, yağmur yağarken arabamızla gidiyorsak, hızımız çok yavaşken ön camın az yağmur damlası çarptığını, aracımızı hızlı sürdüğümüzde ise ön cama çok fazla yağmur damlası düştüğünü görürüz. Bu iki uca bakarak yağmur damlasının düşme sayısı ile hızımız arasında bir ilişki bulabiliriz (Posamentier and Krulik, 2008: 117).

Aşağıdaki problemi bu stratejiyi kullanarak çözebiliriz.

Problem: Ali, İngilizce dersinde her birinden en fazla 100 alabileceği 3 yazılı sınav olmuştur. Bu sınavlardan aldığı notların ortalaması 85 ise, Ali ilk yazılısından en az kaç almış olabilir?

Çözüm: Ali'nin 3 yazılıdan aldığı notların ortalaması 80 ise, toplamda bu yazılılardan aldığı puan: 85x3=255'tir. Ali'nin ilk yazılıdan en az kaç alabileceğini bulabilmemiz için; diğer yazılı puanları olabildiğince fazla verilmelidir.

Buna göre; 2. ve 3. yazılıdan 100 alırsa,
100+100=200 iki yazılıdan alabileceği en fazla puandır.
255-200=55 ilk yazılıdan alabileceği en az puandır.

17) Bilişsel Araştırma (Cognitive Research)

Bilişsel araştırma, problem bölgesinde araştırmaya rehberlik için yardımcı kullanma yöntemidir. Problem alanı çok genişse, problem kontrol edilmesi daha dar bir alana taşınabilir. Tahmin ya da mantıksal çıkarsama da kullanılır. Bu strateji, karmaşık ve çok geniş olan problemin daha dar bir alana indirgenerek tartışılmasıdır (Dhillon, 1998: 379).

18) Strateji Üretmek (Generate Strategy)

Bu strateji temel bilgiden yola çıkarak çözüm üretilmesi istendiğinde kullanılır. İyi yapılandırılmış problemlerde, çözüm problemde verilen bilgilerde saklıdır. Bilgiye ulaşıldığı zaman, çözüm aşama aşama oluşacaktır (Dhillon, 1998: 379).

19) Örüntü Bulma (Finding Pattern)

Fuys (1979) örüntüyü nesnelerin düzeninin algılanması ve bu düzenin yerleştirilmesi, kopyalanması ve genişletilmesi olarak tanımlar. Öğrencinin

değişkenlerin gidişatını keşfetmek ve bu gidişatı belirleyen kuralı bulmak için birçok farklı problemi göz önünde tutmalıdır (Akt.: Ghunaym, 1985: 91).

Matematiğe özgü güzelliklerden biri yaydığı mantık ve düzendir. Bu mantık bir örüntü ya da örüntüler serisi gibi fiziksel olarak görülebilir. Örüntüleri genellikle şifreli kilit, araba plakaları, telefon numaraları gibi sayıları hatırlamak için kullansak da bazı problemleri çözerken bu örüntülerden yararlanmak zorunda kalabiliriz (Posamentier and Krulik, 2008: 39).

20) Tahmin Etme (Intelligent Guessing)

Bazen bir problemin tam çözümü yerine tahmini çözüm de yeterli olabilir. Böyle problemlerde veriler bazen en yakın yuvarlak sayıya, bazen de alt ya da üstteki yuvarlak sayılara yuvarlanarak işlem yapılır. Yuvarlak sayılarla işlemler çoğu kez zihinden yapılır. Bu şekliyle sonucu tahmin etmek, problemi çözmek için yeterlidir (Altun, 2004: 378).

Polya (1945) bu konuda daha çok problemin analizi ve yorumlanmasında kullanılan, düşünmeyi planlama sürecindeki stratejiler üzerinde durmuştur. Bu basamakta kullanılan stratejilerin probleme düzenli ve planlı yaklaşmayı sağladığından dolayı öğrencilerin problem çözmedeki başarısını arttırdığı saptanmıştır (Akt.: Şahin, 2007: 26).

Bu Stratejiler:

- Problemi dikkatlice analiz etme, bilinenleri ve bilinmeyenleri belirleme,
- Problemi alt problemlere ayırma,
- Benzer bir problem bulma,
- Şekil ve diyagram çizerek problemi görselleştirme,
- Belirlenen hedeften ya da sonuçtan başlayarak tersine doğru çalışmaktır.

1.1.7. Üstün Zekâlı Öğrencilerin Matematik Eğitimi

Matematik bir takım formül ve kurallar yığını değildir. Öyleyse matematik öğrenmek de formül ve kural ezberlemekten ibaret olamaz (Olkun ve Toluk Uçar, 2006). Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmede kullandığımız sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir (Baykul, 2009). Bu nedenle hayatımızın kolaylaştırılması için matematiği nasıl öğrendiğimiz ve öğrettiğimiz oldukça önemlidir. Üstün zekâlı öğrenciler söz konusu olduğunda bu önem daha da artmaktadır. Çünkü üstün zekâ ve yeteneğe sahip öğrencilerin öğrenme yetenekleri diğer öğrencilere göre farklılık gösterir. Yeni ve karışık bir bilgiyi diğer öğrencilerden çok daha hızlı bir şekilde öğrenirler. Bunun gibi pek çok özellikleri nedeniyle üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere uygulanacak eğitim programının genel uygulanan eğitim programlarından farklı olması gerekmektedir. Üstün zekâlı öğrenciler normal sınıflarda ve bu tür ortamlarda daima bulunurlar. Bu tip öğrenciler eğitimlerini nerede alırlarsa alsınlar, bireysel niteliklerine, ihtiyaçlarına, ilgi ve yeteneklerine cevap verebilen, uygun şekilde farklılaştırılmış bir eğitim programına ihtiyaç duyarlar. Ama ne yazık ki matematik konusunda oldukça yetenekli olan öğrenciler genellikle kendilerine özgü bir program içinde değildirler. Oysaki matematiksel yeteneğe sahip öğrenciler üstün zekâlı olarak nitelendirildiklerinden dolayı bu öğrencilerin özelliklerini kabul etmek oldukça önemlidir (Batdal Karaduman, 2010: 2).

Birçok okulda üstün zekâlı öğrencilerin programında akademik yıl boyunca matematik çalışmalarına çok fazla zaman ayrılmamaktadır. Öğrencilerin üzerinde çalıştığı matematik rastgele ve yüzeysel olmaktadır. Bunun önlenebilmesi için öğrencilere zorlayıcı problemler ve zenginleştirilmiş çalışma kâğıtları verilebilir. Ama bu problemler ilgi çekici olmasına rağmen matematik çalışmalarında sistematik bir program oluşturamazlar. Sistematik bir matematiksel programı ancak öğrencilerin bireysel istekleri doğrultusunda hazırlanarak sağlanabilir (Lupkowski-Shoplik, 1996: 8).

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için matematik programı değişen topluma ve bireylerin ihtiyaçlarına doğru yoğunlaşmalıdır (Wheatley, 2004). Üstün zekâlı öğrenciler için geliştirilen bir eğitim programında olması gereken anahtar bileşenlerden birisi, soyut kavramlarla birleşmiş daha üst düzey karmaşıklık düzeyi ve daha derinlemesine bir içeriktir. Gerek program içeriği gerek değerlendirme araçlarındaki zorluk düzeyi yeterince yüksek olmalıdır. Üstün zekâlı öğrenciler için örnek teşkil edecek programın diğer bir elemanı da kavramların keşfedilmesine imkân veren keşif yönlendirmesidir. Öğrenciler kendileri için anlamalılar ya da onu yapılandırmalılardır (Wheatley, 1988; akt. Johnson, 1994). Üstün zekâlı öğrencilerin matematik programının bir diğer anahtar elemanı, problem çözme üzerine odaklanmaktır. Üstün zekâlı öğrenciler için geliştirilecek olan matematik müfredatına dâhil edilmesi gereken son eleman, disiplinler arası bağlantılardır. Keşifle birleştirilmiş geniş ve derin bir içerik, problem çözme ve metakognitik stratejiler üstün zekâlı öğrencilerin matematik eğitim yaşantılarını zenginleştirecektir (Johnson, 1994).

Üstün zekâlı öğrenciler için seçilmiş uygun eğitim programları, bu öğrencilerin öğrenme tecrübelerini büyük ölçüde arttıracaktır. Bunun için üstün zekâlı öğrencilere matematik eğitimi verilirken bugüne kadar eğitim-öğretimin temel materyallerinden olan kitaplar ve bunun gibi temel materyallerde de ezber ve hafıza sorularının üzerinde durulmaktan kaçınmalıdır. Bunların yerine ağırlıkla analiz, sentez ve değerlendirme gibi daha üst düzey düşünme becerilerine yer verilmelidir (Batdal Karaduman, 2010: 2).

Üstün Zekâlı Öğrencilerin Matematik Alanındaki Özellikleri

Matematiksel yeteneği olan öğrenciler dünyaya matematiksel bir bakış açısı ile bakarlar. Her şeyin kavramsal ve niceliksel ilişkilerini ve bağlantılarını çözerek dünyayı anlamaya çalışırlar. Matematiksel yeteneğin karakteristiksel özellikleri şunlardır: Hızlı öğrenme süreci, gözlem yeteneklerine yatkınlık, güçlü sorgulama becerileri, olağanüstü sebep-sonuç ilişkilerini kavrayabilme kapasitesi ve yaratıcılıktır (Sheffield, 1994; akt. Batdal Karaduman, 2010: 3). Üstün zekâlı

öğrencilerin Matematik Alanındaki Yetenek Özellikleri MEB 'e göre aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Uzun, 2004):

- Zihinsel çevikliğe sahiptir.
- Verilerin ele alınmasında, düzenlenmesinde göze çarpan yeteneğe sahiptir.
- Orijinal yorumlar yapar.
- Şekil ve diyagram çizerek problemi görselleştirebilir.
- Fikirlerin iletilmesinde göze çarpan yeteneğe sahiptir.
- Göze çarpan genelleme yeteneği vardır.
- Yazılı iletişimden ziyade sözlü iletişimi tercih eder.
- Aynı problem çözümüne yönelik değişik yöntemleri kullanabilir.
- Olağan dışı matematiksel işlemler yapabilir.
- Gayret gerektiren olağan dışı problemler sorabilir.
- Uygulamaya, analize, senteze ve değerlendirmeye odaklanır.
- Problemi kısa sürede çözer.
- Matematiği başka kategorilere entegre edebilir.
- İlgisiz gibi görünen işlemler arasında ilgi kurar.
- Yanlış ve doğruyu seçme güçleri fazladır.
- Yaşıtlarının çözemediği zor problemleri çözebilir.

Bütün bu özelliklerin yanında öğrencilerin üstün matematiksel performansa sahip olduklarını gösterebilmeleri için aşağıdaki davranışları da sergilemesi gerekir (Villani, 1998):

- Öğrencilere analitik yeteneklerin yanında kavramsal yeteneklerinin de içeren görevler verilmelidir çünkü iyi matematikçiler ikisinde de yetenekli olmak zorundadırlar.
- Öğrenciler matematiksel problemleri çözebilmek için ısrarcı olmaya cesaretlendirilmelidirler. Çünkü zor görevler üstün zekâlı öğrenciler için bile çalışma gerektirir.

- Öğrenciler kendi kendilerine yeni özgün problemler yaratabilmeli ve çözebilmelidirler. Öğrencilerden yalnızca soruları cevaplamaları ve uyarlamaları istenmemelidir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematikte üstünlük gösteren öğrenciler toplumun ilerlemesine yardımcı olacak büyük bir potansiyel oluşturmaktadır (Davaslıgil, 2004; akt. Karabey, 2010). Bu nedenle geçmişten günümüze birçok gelişmiş ülke üstün zekâlı öğrencilerin matematik eğitimine önem vermiştir. Amerika, Kanada, Almanya gibi ülkeler üstün zekâlı öğrencilerin eğitimi için ayrı programlar oluşturmuş ve eğitimlerinde matematik gibi sayısal alanlardaki derslerine diğer derslere oranla daha çok önem vermiştir.

Üstün zekâlı öğrenciler matematiksel yaratıcılığa ve üstünlük niteliklerine sahiptirler zaten bu öğrenciler matematik derslerinde problem çözerken yaratıcılığını ortaya koyan bireyler olarak da tanımlanırlar (Kim ve Cho, 2003; akt. Yıldız ve diğer., 2012: 127). Ayrıca matematiksel anlamda üstün yetenekli öğrenciler matematiğe karşı oldukça meraklıdırlar. Üstün zekâlı öğrenciler zor ve karmaşık problemleri çözerken analitik, tümdengelimli veya tümevarımlı düşünürler ve farklı stratejiler kullanırlar (Holton ve Gaffney, 1994). Yani üstün zekâlı bir öğrenci aynı yaşta normal bir öğrenciye göre problem çözmede daha iyidir (Gallagher, 1975; Renzulli, 1978).

Matematiksel yeteneğe sahip öğrencilerin özelliklerini kabul etmek önemlidir. Çünkü bunlar üstün zekâlı diye nitelendirilmektedirler (Batdal Karaduman, 2010: 2). Toplumumuzda önemli bir yeri olduğu düşünülen üstün zekâlı öğrencilerin matematik programının olmazsa olmazlarından biri problem çözmedir (Johnson, 1994). Buna rağmen, literatürde problem çözme konusunda oldukça fazla kaynak bulunmasına karşın üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme yetenekleri, stratejileri üzerine kısıtlı sayıda kaynak bulunmaktadır.

Bir yüzey parçasını doğru olarak bölmek gereksinimi, cisim ve biçimleri ölçme ve sayı ile anlatma bilgisi olan geometriyi doğurmuştur. Bu nedenle geometri dersi, insanların günlük yaşamlarıyla oldukça ilişkilidir. Bundan dolayı olsa gerek Geometri konuları genellikle insanların dikkatini çeker ve insanda ilgi uyandırır (Fidan, 1986; akt. Yılmaz ve Turgut, 2007: 1). Geometri öğretiminin amacı öğrencilerde yüksek düzeyde geometriksel düşünme becerisi kazandırarak öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözebilme ve matematiğin diğer konularını da daha iyi anlamalarını sağlamak (Şahin, 2008: 2) olduğundan dolayı geometrinin de eğitim sistemimizdeki yeri yadsınamaz (Yılmaz & Turgut, 2007: 1).

Amacı öğrencilere yüksek düzeyde geometrik düşünme becerisi kazandırarak öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözebilme ve matematiğin diğer konularını da daha iyi anlamalarını sağlama olan bu nedenle de matematik eğitiminin önemli dallarından biri kabul edilen geometri alanında (Şahin, 2008) ise literatürde problem çözme stratejilerini konu alan çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Bu nedenle eğitimin önemli unsurlarından biri olan üstün zekâlı öğrencilerin, geçmişten beri yaşamımızın içinde önemli bir yer edinen geometri dersindeki problem çözümlerinin incelenmesi, problem çözme stratejilerinin belirlenmesi üstün zekâlı öğrencilerin geometri problemi çözme stratejileri konusunda literatüre katkı sağlayacağı umulmaktadır.

Bunun yanında geometri öğrenme alanı incelendiğinde, programın Van Hiele kuramına göre hazırlandığı görülmektedir. Kavramlar Van Hiele kuramında verilen geometrik düşünme düzeylerine göre hiyerarşik bir yapıda oluşturulmuştur (Şahin, 2008). Bu nedenle National Council of Teachers of 48 Mathematics'in (NCTM) (2000) de geometri öğretiminde kullanılmasını tavsiye ettiği Van Hiele kuramının Üstün zekâlı öğrencilerin Geometri problem çözme stratejileriyle ilişkisinin araştırılmasının üstün zekâlı öğrencilerin matematik eğitimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu nedenle bu çalışmada 9.sınıf üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın alt amacı ise, 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini araştırmaktır.

1.3. Problem cümlesi

9. Sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?

Bu çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için yukarıdaki problemin alt problemleri oluşturulmuş ve bunlara yanıt aranmıştır:

1.4. Alt Problemler

1- 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejileri Van Hiele geometri düşünme düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?

2- 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejileri ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasındaki ilişki cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

3- 9. sınıf üstün zekâlı kız öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?

4- 9. sınıf üstün zekâlı erkek öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?

5- Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) göre okula giriş sırasında üst grupta olan 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?

6- Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) göre okula giriş sırasında orta grupta olan 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?

7- Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) göre okula giriş sırasında alt grupta olan 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?

1.5. Sayıltılar

1) Araştırmaya katılan öğrencilerin sorulara içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1) Araştırma geometri dersinin tüm konularını kapsamayacaktır.

2) Araştırmanın evrenini İzmir ilindeki Fen Liselerinde öğrenim gören 9.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Dolayısıyla örneklemden elde edilecek veriler Buca İnci-Özer Tırnaklı Fen Lisesi toplanan bilgilerle sınırlı olacaktır.

1.7. Kısaltmalar

İMDP: İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

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

OMDP: Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmada ele alınan konu ve problemle ilgili başlıca yayın ve araştırmalar özetlenmeye çalışılmıştır.

2.1. Problem Çözme, Problem Çözme Stratejileri ile İlgili Yapılmış Çalışmalar (Yurt İçi ve Yurt Dışı)

Matematik eğitiminin merkezinde yer alacak kadar önemli olan problem çözme konusunda gerek yurtiçi gerekse yurtdışında çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

2.1.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar:

Altun (1995) ilkokul 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken gösterdikleri davranışların neler olduğu ve bu davranışları gösterme bakımından problem çözmede başarılı olanlarla başarısız olanlar arasında ne gibi farklılıkların olduğunu belirlenmeye çalıştığı bu araştırmasında, öğrencilerin problem çözmedeki dokuz davranıştan, "verilenleri ve istenenleri yazma", "probleme uygun şekil veya şema çizme", "yapılacak işlemleri sırasıyla yazma", "işlemleri yazma ve problemi çözme" davranışlarını yüksek, "problemin sonucunu tahmin etme", "çözümün doğruluğunu kontrol etme", "benzer bir problem yazma" davranışlarını düşük, "problemi özet olarak yazma", "problemi başka bir yolla çözme" davranışlarını çok düşük düzeyde gösterdiklerini saptamıştır, deneysel olarak yürüttüğü çalışmanın sonucunda ise 3 sınıfta "verilenleri ve istenenleri yazma", "problemi özet olarak yazma", "yapılacak işlemleri sırasıyla söyleme" ve "işlemleri sırasıyla yapma ve problemi çözme" davranışlarının, problem çözmede başarılı olmak için kritik olduğu ve 3.sınıf öğrencileri tarafından öğrenilebildiği, 4.sınıfta ise

3.sınıftaki davranışlara ek olarak "probleme uygun şekil ve şema çizme", "5.sınıfta da "problemi başka bir yolla çözme" dışındaki tüm davranışların kritik olduğu ve bu sınıfların öğrencileri tarafından öğrenilebildiği sonucuna ulaşmıştır.

Altun, Dönmez, İnan, Taner ve Özdilek (2001: 211-230) yaptığı çalışmada, 6 yaş grubu öğrencilerinin problem çözme stratejileri ve problem çözmedeki başarı düzeylerini araştırmıştır. Ayrıca bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin ve ilköğretim müfettişlerinin 6 yaş grubu öğrencilerinin problem çözme başarı düzeyleri hakkındaki kanıları incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakılarak, 6 yaş grubunda problem çözme için modelleme stratejisinin uygun bir yol olduğu ve geliştirilmesi gerektiği, öğretmen ve müfettişlerin öğrencilerin problem çözme strateji ve başarı düzeylerini daha yakından tanımalarının problem çözme öğretiminin kalitesini yükselteceği saptanmıştır.

İsrael (2003) yüksek lisans tezinde, problem çözme stratejilerini başarı düzeyi, sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyet değişkenleri açısından incelemiştir. Bu araştırma sonucunda, başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin daha etkili problem çözme stratejilerini kullanırken, başarı düzeyi düşük öğrencilerin problemin çözümüne katkıda bulunmayan stratejileri kullandıklarını saptamıştır. Öğrencilerin problem çözerken kullandıkları stratejilerin ve gösterdikleri davranışların sosyo-ekonomik düzeylerine göre büyük farklılıklar gösterdiğini saptamıştır. Sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan öğrencilerin, problemi doğru olarak çözemeyen öğrencilerin kullandıkları stratejileri ve davranışları daha fazla tercih ettikleri, sosyo-ekonomik düzeyi orta ve yüksek olan öğrencilerin ise, problemi doğru olarak çözen öğrencilerin kullandıkları strateji ve davranışları daha fazla tercih ettikleri saptanmıştır. Araştırmada cinsiyetler arasında problem çözme stratejilerinin kullanımı açısından büyük farklar olmadığı, sadece kız ve erkek öğrencilerin birbirinden farklı olarak bazı strateji ve davranışları tercih ettikleri saptanmıştır.

Kılıç (2003: 56-57) yüksek lisans tezinde, ilköğretim ikinci kademe son sınıf öğrencilerin matematik derslerinde gösterdiği problem çözme yaklaşım ve becerilerinin neler olduğunu incelemiştir. Araştırma sonucunda, günlük hayat

problemleri ile ders işlenen grupta bulunan tüm seviyelerdeki öğrencilerin bilgilerini yazılı olarak ifade etmeksizin ve çözüm planı oluşturmaksızın da problemin doğru çözümüne ulaşabildikleri gözlemlenmiştir. İlköğretim ikinci kademe son sınıf öğrencilerin tamamının yeni bir problemle karşılaştıklarında önceden çözdükleri problemlerle ilgi kurmaya çalıştıkları görülmüştür. Ayrıca, araştırmada her seviyedeki klasik problemler ile ders işlenen gruptaki öğrencilerin, günlük hayat problemleri ile ders işlenen gruptaki öğrencilerden daha fazla yazılı olarak matematiksel modelleme yaptıkları görülmüştür.

Yazgan ve Bintaş'ın (2005) çalışmalarında, 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenimi ve bu stratejilerin kullanımı incelenmektedir. Çalışma için ilköğretim birinci kademeye devam eden 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Çalışılacak stratejiler olarak tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejileri öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Deneysel çalışmalar devam ederken, kontrol grubu normal derslerini izlemiştir. Araştırmanın bulguları özetle şunlardır: ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri bu konuda bir eğitim almamış olmalarına rağmen bazı problem çözme stratejilerini informal olarak kullanabilmektedirler. Problem çözme stratejileri 4. ve 5. sınıf öğrencileri tarafından öğrenilebilmektedir ve verilen strateji eğitimi her iki sınıfta da problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilemektedir.

Özcan (2005) yüksek lisans tezinde, ilköğretim 6-7-8. sınıf öğrencilerin problem çözme stratejilerini ve matematiksel modellemenin problem çözmedeki yerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, ilköğretim ikinci kademe 6.sınıf öğrencilerin problem çözerken tahmin ve kontrol stratejisini, tahmin etme stratejisini ve geriye doğru çalışma stratejisini, ilköğretim ikinci kademe 7.sınıf öğrencilerin problemleri çözerken geriye doğru çalışma stratejisini, ilköğretim ikinci kademe 8.sınıf öğrencilerin matematiksel modelleme stratejisini daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu araştırmada Özcan, ilköğretim ikinci kademe 6-7-8. sınıf öğrencilerin kendinden beklenen problem çözme stratejilerini kullanmada başarılı olduklarının söylenemeyeceği kanaatine varmıştır.

Çevik (2005)'in 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği ilköğretimde matematiksel problem çözme becerilerinin ölçülmesine ilişkin araştırmasında, 2008 yılı öncesi yenilenen matematik öğretim programının, problem çözme ile ilgili davranışlarının matematiksel problem çözme becerilerini gerçekleştirme düzeyini belirlemektir. Son test uygulamalı deneysel modelin kullanıldığı çalışmada veriler, matematik programının problem çözme ile ilgili davranışlarını yoklayan başarı testi ve problem çözme becerilerinin kavrama, uygulama ve analiz düzeyindeki davranışlarını ölçtüğü düşünülen problem çözme becerileri testi kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, matematik öğretim programının, öğrencilerin problem çözme becerilerini, gerektiği kadar geliştiremediği ve Bloom'un taksonomisindeki üst düzeylere gidildikçe, problem çözme becerilerinin gerçekleşme oranının azaldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Küçükyörü (2006) yüksek lisans tezinde, lise öğrencilerinin analitik geometri dersinde kullandıkları problem çözme stratejilerini araştırmıştır. Çalışmanın amacı öğrencilerin bu derste kullandıkları yöntem ve stratejileri belirleyerek bu tercihlerin cinsiyet, tutum, lise türü (normal lise, süper lise) ve lise alanına göre farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek olarak belirlenmiştir. Toplam 157 öğrenci üzerinde yapılan uygulamada veri toplama aracı olarak Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği ve Analitik Geometri Başarı testi kullanılmıştır. Kullanılan testte sorular Hesaplama, Basit Algoritma/Direk Hesaplama, Bağıntı Bulma, Değişken Kullanma, Diyagram Çizme, Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma stratejilerine uygun olarak seçilmiş ve bu stratejilerin kullanım düzeylerine bakılmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin yöntem seçiminde cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Başarı testi puanlarında ve analitik geometri problemlerine karşı olan tutumda da cinsiyete göre anlamlı fark bulunmamıştır. Öğrencilere verilen bazı soruların çözümünde seçilen stratejiler ve başarı testinden alınan puanlarda süper lise ve normal lise arasında anlamlı fark bulunmuştur. Öğrenci tutumunda lise türüne göre farklılıklar bulunmasa da strateji kullanımını içeren bazı sorularda fen alanında eğitim alan öğrenciler lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Y. Soylu ve C. Soylu (2006) araştırmalarında, öğrencilerin problem çözmedeki güçlüklerini ve hatalarını tespit etmeye çalışmışlardır. Örnekleme katılan öğrencilere, 10 soruluk toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri ile ilgili alıştırmalar ve bu alıştırmalarda ki işlemleri gerektiren 10 sözel problemden oluşan toplam 20 soruluk 2 ayrı test yapılmıştır. Bu testlerin amacı öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ve fark var ise bu farkın nedenlerinin belirlemektir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin işlemsel bilgileri öğrenmede fazla problem yaşamadıkları buna karşın hem işlemsel hem de kavramsal bilgilerin aynı anda kullanılmasını gerektiren kavramların öğrenilmesinde problem yaşadıkları bulunmuştur. Ayrıca, araştırmada etkili matematik öğretimi için ezberden uzak kavramlarla işlemler arasındaki bağlantıları kurabilmelerine yardımcı olabilecek problemlerin ders anlatımlarında kullanılması gerektiği önerilmiştir.

Altun, Memnun ve Yazgan (2007) yapmış olduğu çalışmada, sınıf öğretmeni yetiştiren programların öğrencilerine verilen problem çözme stratejileri konulu eğitimin, problem çözme başarısı üzerindeki etkilerinin yanında bu öğrencilerin problem çözme stratejileri hakkındaki düşünceleri incelenmiştir. Çalışma, sınıf öğretmeni adayı 120 öğrenci üzerinde yapılmış olup öğrencilere 5 haftalık bir eğitim verilmiş ve ilk test - son test uygulanarak stratejileri öğrenme ve problem çözme başarı düzeyleri tespit edilmiştir. Öğretim, denklem yazma ve muhakeme etme dışında tüm stratejilerin öğretiminde etkili olmuş ve problem çözme başarısının yükselmesine yol açmıştır. Problem çözme başarısının üç faktörle açıklanabileceği saptanmış ve problem çözme başarısını işaret etmede sırasıyla bağıntı bulma, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, muhakeme etme ve diyagram çizme stratejilerin güçlü olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin tümü, öğretmen eğitiminde, çalışmaya konu olan stratejilerin öğretimine yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Yazgan (2007) yaptığı çalışmada, araştırmaya katılan 4 ve 5. sınıf öğrencileri ile tahmin ve kontrol, şekil çizme, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejileri üzerine çalışma yapmıştır. Toplam 18 saat olarak planlanan eğitimin ilk 12 saati, problem çözme stratejilerinin öğretimine

ayrılmıştır. Her bir problem çözme stratejisi için 2 saat öğretim yapılmıştır. Eğitim sırasında öğrenciler ile iki veya üçer kişilik heterojen gruplar halinde çalışmıştır. Araştırmada öğrencilerin stratejileri birbirlerine aktarmalarına ve kendi aralarında tartışmalarına olanak sağlanmıştır. Araştırmanın sonucunda ise, tahmin ve kontrol stratejisi ve geriye doğru çalışma, şekil çizme ve sistematik liste yapma stratejilerini, öğrencilerin rahatça kullandığı görülmüştür. Öğrencilerin uygulamada en zorlandıkları stratejiler ise bağıntı arama ve problemi basitleştirme stratejisi olarak belirlenmiştir.

Şahin (2007) yüksek lisans tezinde, 13- 14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerini araştırmıştır. Araştırma deney ve kontrol grubundan oluşmaktadır. Araştırmada deney grubundaki öğrencilere olasılık konusunu ve seçilen 15 stratejiyi açıklamalı olarak anlatmak için işbirlikli öğrenmeye uygun, araştırmacı tarafından hazırlanan, okuma parçaları kullanmıştır. Ayrıca deney grubuna olasılık konusu, "birlikte soralım - öğrenelim" tekniği kullanılarak anlatılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise olasılık konusu ve problem çözme stratejileri geleneksel öğretim yöntemi ile anlatılmıştır. Bu araştırmada sonucunda; deney grubu öğrencilerinin problem çözme başarısı, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarı gösterdikleri stratejiler ise: geriye doğru çalışma, akış şeması yapma, bağıntı bulma, problemi özetleme, tablo yapma, model olma, sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol stratejisi, problem dışında hareket etme ve konu dışı verileri elemedir.

Emre (2008) çalışmasında, orta öğretim öğrencilerinin uygun problem çözme stratejisini kullanabilme becerilerini araştırmış ve öğrencilerin yeni öğrendikleri bir stratejiyi kullanmaya oldukça istekli oldukları sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Emre, öğrencilerin strateji öğretiminden sonra verilen ödevlerde de yeni öğrendikleri stratejileri uygun bir şekilde kullanabildiklerini gözlemlemiştir.

Ceylan (2008) çalışmasında, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki problem çözme becerileri ile günlük yaşamdaki problem çözme becerileri

arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmada 2 devlet okulu ve 2 özel okuldan seçilen öğrencilere matematik testi ve problem çözme envanteri uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde hem matematik testinde hem de problem çözme envanterinde devlet okullarındaki öğrencilerin özel okullardaki öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem çözme başarı testindeki problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol basamaklarındaki puan ortalamaları ile problem çözme başarı testinden elde edilen puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna göre bu basamaklarda başarılı olan öğrencilerin problem çözmede başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaşa (2010) çalışmasında, problem çözme stratejileri öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada, uygulama öncesi ön test ve son test yapılmıştır. Uygulama esnasında önce problem çözme stratejileri hakkında bilgi verilmiş daha sonra ise çalışma yapraklarından yararlanılmıştır. Her bir çalışma yaprağında bir problem ve öğrencinin bu problemi nasıl çözmeyi düşündüğünün anlaşılmasına yardımcı olan sorulardan oluşmaktadır. Ders esnasında bu çalışma yaprakları sınıfta dağıtılıp öğrencinin problemi çözmesi istenmekte, daha sonra çalışma yaprakları toplanıp problemin nasıl çözüldüğü sınıfta tartışılmakta ve son olarak problemi araştırmacının kendisi çözmektedir. Bu şekilde yapılan uygulama sonunda öğrencilere son test uygulanmıştır. Toplanan ön test ve son test bulguları, uygulanan strateji öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarına olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir.

2.1.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar:

Lee (1982) yaptığı çalışmada, 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmeye çalıştıklarında probleme uygun stratejileri etkili ve uygun bir şekilde kullanıp kullanamadıklarını araştırmıştır. Bu amaçla seçilen 16 öğrenciden 8'i ile 20 ders saati süren ve öğrencilerin 20 rutin olmayan problem çözdükleri bir çalışma yapmıştır. Bu derslerin ilk beşinde şekil çizme, özel durumları düşünme ve bağıntı arama, bir şema veya tablo yapma, bir koşulu düşünme ve ikinci koşulla birleştirme ve önceden çözülen benzer bir problemi düşünme tanıtılmış ve bunların

problem çözmeye yardım etmesi için nasıl kullanılacakları üzerinde çalışılmıştır. Bundan sonraki derslerde ise araştırmacının müdahalesi kısıtlanmış ve öğrencilerin her biri stratejilerin yardımıyla problem çözmeye aktif olarak katılmışlardır. Araştırmacı daha sonra eğitim alan ve almayan tüm öğrencilerle 6 problem sorulan bir görüşme yapmış, 4 hafta sonra ise sadece eğitim alan öğrencilerle 2 problemden oluşan bir görüşme daha yapmıştır. Verilerin nitel ve nicel analizleri, eğitim alan her öğrencinin eğitimden hemen sonraki ve 4 hafta sonraki görüşmelerde uygun stratejiyi seçebildiği ve etkili biçimde kullanabildiğini ortaya çıkarmıştır.

Montague, Bos ve Doucette (1991) tarafından yapılan çalışmada, ilkokul birinci ve ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan ve düşünme, işlem yapma, sonucu doğrulama aşamalarında başarılı ve başarısız olan denekler üzerinde bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonunda, başarılı problem çözen deneklerin, düşünmeden ve hazır çözüm yolları kullanarak problemleri çözdüklerini, işlemlerin yapılmasında ve buldukları sonucu doğrulamada başarılı olduklarını, başarısız grubun ise sadece işlem yapma aşamasına yer verdiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacılar matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin Polya'nın problem çözme adımlarını daha fazla uyguladıklarını ve stratejiler hakkında daha bilgili olduklarını tespit etmişlerdir.

Hembree (1992) yaptığı çalışmada, 1920-1980 yılları arasında yapılmış matematiksel problem çözme ile ilgili 487 çalışmanın meta analizini yapmıştır. İncelemiş olduğu çalışmalarda, problem çözme sürecinde öğretmenlerin çözümü Polya'nın modelinde olduğu gibi çeşitli basamakları uygulayarak yapmalarının, öğrencilerin problem çözme becerisini ve başarısını olumlu yönde etkilemekte olduğunu görmüştür. Hembree bu yaklaşımın özellikle ilköğretim döneminde çok önemli olduğunu belirtmiştir. İncelenen bu çalışmaların çok az bir kısmı öğretmenlerin problem çözme süreçlerine odaklanmıştır. Yapılan araştırmaların neredeyse tamamı öğrencilerin problem çözme becerisi ve başarıları üzerine olmuştur. Hembree'ye göre öğretmenlerin problem çözme sürecinin iyi bir şekilde analiz edilmesi ve onların derslerindeki uygulamalarının araştırılması, öğrencilerin daha başarılı olmalarına yardımcı olacaktır.

Pajares ve Miller (1994) tarafından yapılan "Öz Yeterlilik ve Benlik Kavramının Matematiksel Problem Çözme Üzerindeki Rolü", isimli araştırmada, matematikte öz yeterliliğin etkisinin, matematiksel problem çözme üzerinde, matematiğe yönelik benlik kavramından, öğrencilerin matematiği işe yaramaz olarak görmelerinden, matematikle ilgili ön yaşantılarından ve cinsiyetten daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benlik kavramıyla ilgili ön yaşantıların, kullanışlılık algısının, cinsiyet ve problem çözmenin ise öz yeterliliği etkilediği belirtilmiştir. Benlik kavramının da, cinsiyet ve ön yaşantılardan etkilendiği ifade edilmiştir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçların Bandura'nın sosyal bilişsel kuramını desteklediğini belirtmişlerdir.

Pressley'in (1995) yaptığı çalışmada, bir grup öğrenciye bazı problemler için stratejiler öğretilirken, bir diğer gruba ise aynı problemler ile ilgili benzer stratejilerin yanında bu stratejileri kullanmanın etkileri ve yararları da öğretilmiştir. Araştırma sonucunda, stratejiler hakkında bilgilendirilen öğrencilerin, bilgilendirilmeyen öğrencilere göre daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Miller (2000) strateji öğretimi üzerine yaptığı araştırmada, problem çözme stratejilerini (resim çizme, liste yapma, tahmin ve kontrol) düz anlatım metodu ile sınıfa sunar fakat öğrencilerin bu bilgileri ezberlemelerinin bir faydası olmadığını fark edince problem çözme stratejilerini kendilerinin araştıracakları bir proje tasarlar. Bu projede öğrenciler, yakın çevrelerinden, kendileri için problem çözebilecek ve bu süreci gözlemlemelerine izin verecek kişiler belirlemektedir. Her bir öğrenci üçer kişi bulmakta ve öğrenci, öznenin problem çözerken sınıfla tartışmakta ve öğretmen kullandığı teknik ve stratejileri listelemektedir. Öğrenciler topladıkları verileri bu verileri konuşma tahtasına yazarak öğrencilerin bunlardan yeni stratejiler öğrenmelerini sağlamaktadır. Bu tahta yıl boyunca duvarda asılı kalmaktadır. Bu çalışma öğrencilerin, problem çözme stratejilerini kendileri, araştırarak öğrenmeleri açısından önemli bulunmuştur.

Goldin (2000) kişinin problem çözerken içinde bulunduğu duygu durumlarının bu sürece etkisini araştırmıştır. Söz konusu çalışmada klinik

incelemeler yerine informal ders gözlemleri ve öğrencilerin problem çözerken gerçekleştirdiği eylemler üzerine aldığı hatırlatma yazılarının sentezini gerçekleştirmiştir. Bu sentezleme sonucunda söz konusu duygu durumlarının problem çözme sürecinde ortaya çıkabileceği olası stratejileri anlatan bir model oluşturulmuştur. Örneğin, bu modele göre merak duygusu; problemlerde neler olduğunu araştırmaya ve problemin çözümü için gerekli sezgileri kullanma ihtiyacını hissettirmeye ya da bir problemle karşılaşıldığında duyulan şaşkınlık duygusunun problemi anlamak için özel durumları düşünmeye, problemi basitleştirmeye ya da şekil çizmeye sebep olmaktadır.

Hall (2002) ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden seçilen başarılı öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini incelemiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler Amerika Birleşik Devletleri'nde "Mathcounts" adı verilen ulusal yarışma programına katılmaya hak kazanan öğrenciler arasından seçilmiştir. Bu görüşmelere katılan her öğrenci, Mathcounts yarışmasında sorulmuş sorulardan seçilmiş 6 matematik problemini çözmüşlerdir. Daha sonra her öğrenciye çözümü nasıl yapılandırdığı ve problem hakkında nasıl bir fikir izlediğiyle ilgili çeşitli sorular sorulmuştur. Sorulan 6 problemden her birinin birden fazla çözüm yolu mevcuttur. Araştırmaya katılan öğrencilerin bu çözüm yollarından hangilerini kullandıkları ve cinsiyetleri ile farklı çözüm yolları kullanabilmeleri açısından anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma sonunda, kız ve erkek öğrencilerin eşit oranda "Tahmin ve Kontrol" ve "Deneme-Yanılma" stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin kendilerine güven düzeyi ile problem çözme stratejileri arasında bir bağlantı bulunamamıştır. "Orantı Kullanarak Sonucu Bulma" stratejisini kullanan erkek öğrencilerin bayan öğrencilerden daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Labuda (2004) tarafından bir grup öğretmene düzenlenmiş olan mesleki gelişim çalışmasının öğretmenlerin problem çözme becerileri ve pedagojisine, sınıf içi uygulamalarına, öğrencilerle etkileşimlerine etkisi incelenmiştir. Araştırmaya altısı deney altısı da kontrol grubu olmak üzere on iki matematik öğretmeni katılmıştır. Düzenlenen mesleki gelişim çalışmasında deney grubundaki öğretmenlere yaz döneminde üç hafta boyunca her gün dört ders saati olmak üzere

dersler yapılmış ve bu derslerin ardından da dokuz ay boyunca ayda bir kez olmak üzere dersler sürdürülmüştür. Araştırma süresince derslerde, pedagojik ve içerik bilgisine yönelik eğitim yapılmıştır. Öğretmenlere Polya'nın problem çözme modelinin benzeri olan ve altı aşamalı olan bir model anlatılmıştır. Ayrıca dokuz farklı problem çözme stratejisi de uygulamalı olarak anlatılmıştır. Kontrol grubundaki altı öğretmen ise bu süreç boyunca herhangi bir eğitime tabi tutulmamıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğretmenlerin problem çözme aşamalarını kullanmaları, kontrol grubundakilere göre her aşama için daha fazla olmuştur. Ayrıca deney grubundaki öğretmenlerin kullanmış oldukları problem çözme stratejilerindeki çeşitlilik artmış ve bunlar stratejileri kontrol grubundaki öğretmenlere göre daha fazla oranda kullanmaya başlamışlardır.

Fan ve Zhu (2007) Çin, Singapur ve Amerika'dan seçilmiş ortaöğretim okul matematik kitaplarının problem çözme yaklaşımını nasıl ele aldıklarını incelemiştir. Bu incelemelerde analiz, genel stratejiler ve özel stratejiler (canlandırma, örüntü arama, geriye doğru çalışma gibi 17 tane problem çözme stratejisi) baz alınarak yapılmıştır. Ülkelerin matematik kitaplarındaki problem çözme yaklaşımlarındaki farklılıklar ve benzerlikler ortaya konularak karşılaştırılmış ve bunların olası sebepleri araştırılmıştır. Çalışmada, sadece okul kitaplarındaki farklı tip problemleri gösterme yolları değil aynı zamanda problem çözme yaklaşımlarının ortaya konma şekillerinin de öğretme, öğrenme ve öğrencilerin problem çözme yetenekleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak, Çin'deki okul matematik kitaplarının problem çözme sürecine daha çok yer verdiği, Singapur ve Amerika okul kitaplarında ise problemlerin cevaplarına odaklandığı belirtilmiştir. Çin ve Amerika'daki kitaplarda problem çözme basamakları tanıtılarak daha açık bir şekilde yer alırken, Singapur kitaplarında "kontrol" başlığı altında tek bir basamak verilmiştir. Bunun yanı sıra üç ülkenin bütün kitaplarında yer alan problem çözümlerinde problem çözme stratejilerine yer verilmiş ve uygulamaları gösterilmiştir. Bunun yanında, Singapur okul kitaplarında problem çözme stratejilerine diğer konulardan bağımsız olarak yer verilmiştir. Bu çalışmanın yazarlarına göre problem çözme, ayrık bir başlık olarak öğretilmek yerine matematik öğretimi ve öğrenimi içerisinde düzenli bir şekilde bütünleştirilerek verilmelidir.

Star ve Rittle-Johnson (2008) yaptıkları araştırmada, problem çözerken birden fazla stratejinin kullanımını keşfetmeye yardımcı olmanın ve çoklu stratejiler üzerine verilen eğitimin kişinin bilgisini esnek bir şekilde kullanabilmesini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Araştırmada problemleri çözebilmek için birden fazla yaklaşım ortaya koyabilen kişiler esnek problem çözen kişiler (flexible problem solvers) olarak adlandırılmış ve aynı zamanda söz konusu kişilerin problem çözerken hangi stratejilerin diğerlerinden daha etkili olduğunu bildikleri ifade edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları olan altıncı sınıfı yeni bitirmiş 132 öğrenci, araştırmacı tarafından stratejiler konusunda kısaca bilgilendirilmiştir. Ancak araştırmacı problemleri çözerken hangi stratejiyi neden kullandığı hakkında bilgi vermemiştir. Uygulama günde birer saatlik oturumlar olmak üzere beş gün boyunca sürmüştür. Bu araştırmada problem çözme esnekliği, denklem çözerken kullanılan çoklu stratejiler ve uygun stratejileri kullanma durumları baz alınarak değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, tüm öğrencilerin problem çözme deneyimlerinden sonra denklem çözme konusunda yeteneklerini geliştirdiklerini ve çoklu strateji kullanımının keşfedilmesine yönelik yapılan teşviklerin ve bunun üzerine verilen eğitimin farklı yollar bulmadaki esnekliği artırdığını ortaya koymuştur.

2.2. Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ile İlgili Yapılmış Çalışmalar (Yurt İçi ve Yurt Dışı)

Lonnie (2001) araştırmasında, belirli bir yönteme dayanarak sınıfta yapılan uygulamalar aracılığıyla ilköğretim öğrencilerinin geometrik düşünmelerinde nasıl bir ilerleme olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, altı haftalık bir süreç içerisinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde meydana gelen değişim dikkate alınmıştır. Araştırma, 6. sınıflarda biri deney diğeri kontrol olmak üzere iki grupta yapılmıştır. Ayrıca, 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerden de kontrol grubu olarak yararlanılarak öğretim yılının başında ve sonunda öğrencilerin gelişim düzeylerini karşılaştırmak ve doğrulamak amaçlanmıştır. Araştırmada uygulanan program; farklı geometrik kavramların uygulamalı bir şekilde öğrenci merkezli, çeşitli öğretim stratejilerinden yararlanılarak ve bireysel çalışma, sınıf tartışmaları ve

grup çalışmalarıyla desteklenmesini temel alan bir yaklaşımı içermektedir. Araştırmada anket, görüşme ve gözlemlerden yararlanılmıştır. Uygulanan programın etkiliğini belirlemek için 24 maddeden oluşan bir test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testteki maddeler Van Hiele düzeylerinin ilk ikisini belirleme amacıyla seçilmiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan programın öğrencilerin geometrik kavramlarla ilgili bilgilerini ve geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Pusey (2003) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme süreçlerinde Van Hiele modelinin önemine, modelin diğer öğrenme teorileriyle ilişkilerine ve Van Hiele modelinin programlardaki, öğretmen eğitimindeki ve sınıf uygulamalarındaki etkisine bakılmıştır. Yapılan incelemelere göre, Van Hiele geometrik düşünme modelinin programlarda, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu belirlenmiş ve bu araştırma NCTM standartlarıyla da desteklenmiştir.

Özsoy, Yağdıran ve Öztürk (2004) tarafından yapılan "Onuncu Sınıf öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri" adlı araştırmada, onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma 79 onuncu sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri ve geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için ise araştırmacılar tarafından hazırlanan geometri testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin II. (analiz) ve III. (sıralama) düzeyinde olduğu ve bu düzeylerle öğrenme stilleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma ile öğrenme stillerine ve Van Hiele'nin geometrik düşünme düzeylerine uygun bir öğretim sürecinin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin araştırılması önerilmiştir.

Bennie (2005) tarafından yapılan "Fuys'un Van Hiele Teorisi Yorumunu Kullanarak 9. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Kavrayışlarının Analizi" adlı araştırmada, Fuys ve diğerleri (1988) tarafından düzenlenen Van Hiele

tanımlayıcıları kullanılarak 9. sınıf öğrencilerinin yazılı bir geometri sınavındaki performansları analiz edilmiştir. Araştırmada, 10 sorudan oluşan bir test, elli dakikalık süre verilerek uygulanmıştır. Testte sorulan sorular Van Hielenin geometrik düşünme düzeylerine uygun olarak hazırlanmıştır. Testin sonuçları Fuys ve diğerlerinin tanımlayıcıları ile analiz edilmiş ve görüşme yapılacak öğrenciler bu şekilde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Fuys ve diğerleri tarafından geliştirilen Van Hiele tanımlayıcılarının öğrencilerin geometrik kavrayışlarının analizinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik kavrayışlarında; kullanılan dil, uzamsal yetenek, kavram yanılgıları ve önceki öğrenmelerle Van Hiele düzeyleri arasında kurulan ilişkinin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Dindyal (2005) tarafından yapılan "Geometri Dersinde Öğrencilerin Düşünme Düzeyleri: Kapsamlı Bir Yapıya Duyulan Gereksinim" adlı araştırmada, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmalarına bakılmıştır. Araştırma, yüksek okulun bir yarıyılında üç aylık süre içersinde yapılmıştır ve araştırma için biri 18, diğeri 21 öğrenciden oluşan iki geometri sınıfı seçilmiştir. Öğrencilere ilk aşamada, araştırmacı tarafından hazırlanan cebir testi ve Van Hiele geometri testi verilmiştir. Bu testlerin sonuçlarına göre her iki sınıftan da seçilen üçer öğrenciyle, geometrik düşünmeleri ve cebirsel düşünme süreçlerini geometride kullanmalarıyla ilgili 40'ar dakikalık görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca her iki sınıfta da üç aylık gözlem yapılmış ve 12 ders saati videoya kaydedilmiştir. Her iki sınıfın öğretmeniyle de 30'ar dakikalık görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometrideki cebirsel düşünme süreçlerinde sembollerin kullanımı, cebirsel ilişkiler ve geometrik kavramlardaki genellemeler olmak üzere üç başlık altında yoğunlaştığı belirtilmiştir. Araştırmada, cebir ile geometri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile cebirsel problemleri çözme başarısı arasındaki ilişkiye bakılarak ifade edilmiştir. Geometrik düşünme düzeyi düşük olan öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin de düşük olduğu, düşünme düzeyi yüksek olan öğrencilerin de cebirsel düşünme düzeylerinin aynı oranda yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Güven (2006) araştırmasında, İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile geometrik çizimler konusunda 7. sınıf öğrencileri ile açıölçer ve katlama, 8. sınıf öğrencileri ile pergel ve cetvel kullanılarak 8 hafta süren bir çalışma yürütmüştür. 6 hafta sonunda her iki gruptan rastgele seçilen 4'er öğrenci ile klinik mülakatlar yaparak öğrencilerin Van Hiele düzeyleri belirlemiştir. Ayrıca 10 sorudan oluşan geometrik çizimler konusu başarı testi bu iki gruba ve geometrik çizimler konusunu hiç görmemiş olan bir gruba uygulanarak başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin geometrik çizimler konusundaki başarılarının, konuya karşı tutumlarının ve Van Hiele geometri anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıkmıştır. Özetle, Pusey (2003) ve Usiskin'nin (1980) de ifade ettiği gibi, Van Hiele kuramının eğitim ve öğretim programlarında, öğretmen eğitiminde ve sınıf uygulamalarında etkili olduğu belirtilmiştir.

Erdoğan (2006) tarafından yapılan "Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi" adlı araştırmada, sınıf öğretmenliği adaylarının yeni ilköğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek ve geliştirilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Araştırma için Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı son sınıfında yer alan öğrencilerden oluşan 4 grup seçilmiştir. Gruplardan ikisi deney grubu diğer ikisi ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini geliştirmek için Van Hiele'ın geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının yeni matematik programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek için verilen eğitimden önce ve sonra "Van Hiele Geometri Testi" ve araştırmacı tarafından geliştirilen "Geometri Başarı Testi" uygulanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına yeni matematik programındaki geometri konularıyla ilgili 6 haftalık (18 ders saati) eğitim verilmiştir. Van Hiele'ın geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney gruplarına, öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken; kontrol gruplarında eğitim

öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, Van Hiele'ın geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğretmen adaylarının verilen eğitimle, hem geometrik düşünme düzeylerinin hem de matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazırbulunuşluk düzeylerinin geliştiği gözlenmiştir. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğretmen adaylarının, matematik dersi yeni öğretim programındaki geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeyleri gelişirken, geometrik düşünme düzeylerinde gelişme görülmemiştir.

Çelebi (2006) tarafından yapılan "Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi" adlı araştırmada, ilköğretim 6. sınıfta okuyan iki grup seçilmiştir. Gruplardan birisi deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney gruplarına geometrik düşünme düzeylerini geliştirmek için Van Hiele'ın geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol gruplarına ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeylerini ve bu derse karşı tutumlarını belirlemek için Van Hiele Geometri Testi, Geometri Başarı Testi ve Geometri Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Aynı testler öğrencilere verilen eğitimden sonra da tekrar uygulanmıştır. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına açılar ve üçgenler konusuyla ilgili 3 haftalık (12 ders saati) eğitim verilmiştir. Van Hiele'ın geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören deney grubunda öğrenci merkezli, etkinlik temelli ve oluşturmacı anlayışa uygun eğitim verilirken, kontrol grubunda eğitim öğretmen merkezli olarak yürütülmüştür. Araştırmanın sonucunda, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim gören öğrencilere verilen eğitimle geometrik düşünme düzeyleri, geometri dersindeki açılar ve üçgenler konusundaki başarılarının ve geometri dersine yönelik tutumlarının geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında geleneksel yöntemle eğitim gören öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri, başarıları ve bu derse yönelik tutumlarında gelişme görülmemiştir. Araştırma bulgularından hareketle Van Hiele'ın geometrik düşünme düzeylerine göre verilen eğitimin, geleneksel yönteme göre öğrencilerin başarılarında ve tutumlarını geliştirmede daha etkili olduğu vurgulanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan ilgili verilerin toplanıp çözümlenmesi ve yorumlanmasında kullanılan yöntemin ayrıntılarına ilişkin çeşitli bilgiler verilecektir. Bunun yanında ilgili kısımda araştırmanın modeli, evreni, örneklemi, veri toplama araçları, araştırmada izlenen yol ve verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel işlemler açıklanacaktır.

3.1. Araştırma Modeli

9.sınıf üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejilerinin incelendiği araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda amaç, araştırılan konu ile ilgili okuyucuya betimsel ve gerçekçi bir resim sunmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2000).

Öğrencilerin problem çözme stratejilerini belirlemek için nitel araştırma metodu olarak örnek olay çalışması seçilmiştir. Birden çok bütüncül olarak görülebilecek ve birbiriyle karşılaştırılacak durumlar söz konusu olduğu için örnek olay çalışmasından "bütüncül çoklu durum deseni" kullanılmıştır. Bu desende, birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek durum söz konusudur ve her durum daha sonra birbiriyle karşılaştırılabilir (Yıldırım & Şimşek, 2000).

Çalışmada derinlemesine betimleme yapabilmek adına öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve öğrencilere problem çözme stratejilerini belirlemeye yönelik açık uçlu sorular sorulmuştur.

Araştırmanın nicel bölümünde ise öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri belirlenmiştir. Bunun için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe(2000) tarafından Türkçeye çevrilen "*Van Hiele Geometri Testi*" kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin öğrencilerin problem çözme stratejilerinde farklılık gösterip göstermediği ve OYP' ye göre okula giriş sırasının öğrencilerin problem çözme stratejilerinde farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Üstün zekâlılar, üstün yetenekliler ve yaratıcı çocuklarla ilgili kaynaklara bakıldığında 1957 yılı önemli bir tarihtir. Bu tarihte Sovyetler Birliği uzaya ilk uzay aracını, Sputnik'i fırlatmış ve ondan sonra üstün zekâlıların, üstün yeteneklilerin ve yaratıcı çocukların eğitiminde batıda çığır açılmıştır. Batı ülkeleri, Sovyetler Birliğinin kendilerini uzay yarışmasında geçme nedenini araştırırken karşılarına Sovyetlerin üstün zekâlı ve üstün yetenekli çocukların eğitimine verdiği önem çıkmıştır. Bu tarihten sonra da üstün zekâlıların eğitiminde gerek kurumsal, gerek eğitim programları gerekse tanılama boyutlarında hızlı uygulamalara başlamışlardır. Türkiye'de bu atalımdan doğal olarak etkilenmiş ve 1964 yılında Ankara Fen Lisesi fen ve matematik alanında üstün yetenekli çocukları, ülkenin gereksinme duyduğu bilim adamı ve araştırıcı olarak yetiştirmek üzere kurulmuştur (Ataman, 1998).

Günümüzde ise, Türkiye'de Milli Eğitim Bakanlığı'nın yürütmekte olduğu Bilim ve Sanat Merkezlerinin ve Anadolu Üniversitesi ile İstanbul Üniversitesi'nde yürütülen programların dışında ilköğretim kademesinde üstün zekâlı öğrencilerin eğitimlerine yönelik olarak yürütülen yalnızca birkaç münferit programın olduğu görülmektedir. Lise düzeyinde ise yalnızca devlet fen liselerinin bu kitleye yönelik olarak çalışmalar yaptığı söylenebilir. Zaten Yaklaşık kırk yıldır fen liseleri, lise düzeyinde Türkiye'nin üstün zekâlı öğrencilerinin tek adresi olarak kabul edilmiştir (Sak ve diğerleri, 2010). Çünkü üstün zekâlıların tanımına bakacak olursak; zekâ

bölümü çeşitli ölçeklerde sürekli olarak 130 ve daha yukarı çıkanlara ve kendi yaşıtlarından rastgele seçilmiş bir kümenin %98 'inden üstün olanlara üstün zekâlı denir (MEB, 2009).

Buna yönelik olarak araştırmanın evrenini İzmir ilindeki Fen Lisesi öğrencileri oluşturmaktadır. Bu nedenle araştırma MEB Üstün Zekâ ve Özel Yetenekli Çocuklar modülünde (2009) yer alan tanıma göre üstün zekâlı sayılan 2013 SBS' de en başarılı %0,42'lik dilimdeki (sınava girenlerin %99,58'inden başarılı olan dilim) öğrencilerden oluşan Buca İnci-Özer Tırnaklı Fen Lisesi'nde öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada örnek olay çalışması için uygulama yapılacak okulda amaçlı örnekleme yöntemine bağlı olarak öğrencilerin Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) göre okula giriş sırasında çeşitlilik sağlayacak şekilde (üst, orta ve alt grupta olan dokuzar öğrenci) katılımcılar seçilmiştir. Amaçlı örnekleme, durumların derinlemesine çalışmasına izin verdiğinden olayların açıklanmasında araştırmacıya yarar sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2000).

Araştırmanın nitel bölümünde toplamda seçilecek 27 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve öğrencilerin problem çözme stratejilerini belirlemeye yönelik açık uçlu sorular sorulmuştur.

Araştırmanın nicel bölümünde ise araştırmaya katılan 27 öğrencinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın veri toplama araçları; Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler, Van Hiele Geometri Testi ve Görüşme Formu'ndan oluşmaktadır.

3.3.1. Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler

Öğrencilerin geometri problem çözme stratejilerini ortaya çıkarmak amacıyla ortaöğretim matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar, ders kitapları, NCTM kriterleri, benzer çalışmalarda kullanılan sorular dikkate alınmıştır. "*Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler*" öğrencilerin geometri sorularına yaklaşımlarını ve soruların çözümlerinde kullandıkları stratejileri ortaya çıkarmaya yöneliktir (EK-2). Bu problemler öğrencilerin geometri problem çözme stratejilerini ortaya çıkaracak açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Form hazırlanırken seçilen soruların birden fazla strateji ile çözülebilecek sorulardan oluşması dikkate alınmıştır. Soruların kapsam geçerliği ve görünüş geçerliği konusunda uzman görüşünden yararlanılmıştır.

3.3.2. Van Hiele Geometri Testi

Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Usiskin (1982) tarafından geliştirilen Türkçe'ye uyarlanması ve geçerlik-güvenirlik çalışmaları Duatepe (2000) tarafından yapılan "*Van Hiele Geometri Testi*" (VHGT) kullanılmıştır (EK-3). Van Hiele'nin geometrik düşünme testi beş hiyerarşik düzeyi kapsamaktadır. Her düzey, geometri kavramlarından hangilerinin ne kadarının kazanıldığını değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşünce tiplerini belirtir. Bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçilmesi gerekmektedir. Bu düzeylerdeki geçiş öğretim konusuna, öğretimin niteliğine, öğretmen ve öğrencilerin tecrübelerine bağlıdır (Van De Walle, 2001; akt. Bal, 2012). Her bir düzey için testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı Usiskin'nin verilerinde .65 ile .79; Duatepe'nin verilerinde .59 ile .82 arasında değişmektedir.

Testte her bir düşünme düzeyine (Görsel düzey, Analitik düzey, Yaşantıya bağlı çıkarım, Mantıksal çıkarım ve En ileri düzey) ait 5 soru olmak üzere toplam 25 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır.

3.3.3. Görüşme Formu

Öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri konusunda derinlemesine betimleme yapabilmek adına yarı yapılandırılmış Görüşme Formu hazırlanmıştır. Bu form öğrencilere uygulanarak öğrencilerin geometri problem çözümlerinde kullandıkları stratejileri açığa çıkarmak amaçlanmıştır. Görüşme formunun hazırlanmasında uzman görüşü alınmıştır (EK-4).

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın yapılabilmesi için gerekli izinler alındıktan sonra (EK-1), araştırmada uygulanan veri toplanan araçları yeteri kadar çoğaltılarak, bizzat araştırmacı tarafından, Buca İnci-Özer Tırnaklı Fen Lisesinde öğrenim göre 9.sınıf öğrencilere uygulanmıştır (EK-2, EK-3, EK-4).

Veri toplama araçları okulun eğitim-öğretim saatleri içerisinde, "Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler" ve "Van Hiele Geometri Testi" ayrı günlerde olmak üzere toplam 27 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama esnasında öğrencilere gerekli açıklamalar yapılmış ve soruların cevaplandırılması için yeterince süre verilmiştir.

Ayrıca problem çözme stratejileri konusunda derinlemesine betimleme yapabilmek için araştırmaya katılan öğrencilerle birebir görüşmeler yapılmış ve görüşmeler kayıt altına alınmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu çalışmada araştırmanın verileri temelde dört ayrı işlem çerçevesinde analiz edilmiştir. Veri indirgemesi (sadeleştirmesi), veri kodlaması, veriyi sunma ve sonucu doğrulayarak ortaya koyma. Bu işlemler nitel araştırmalarda analiz yöntemlerinden biri olarak tanımlanmaktadır (Miles ve Huberman, 1984; akt. Kılıç, 2003: 26).

Buna dayanarak bu çalışmada veriler analiz edilirken öncelikle tüm veriler bir araya getirilip gereksiz veriler atılarak veriler indirgenmiştir. Sonra daha önceden belirlenen problem çözme stratejileri temel alınarak iki öğretim görevlisi ve bir yüksek lisans öğrencisi tarafından "*Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler*" ve *Görüşme Formu*'nda kullanılmak üzere kodlama sistemi oluşturulmuştur. Bu formlardan yararlanarak öğrencilerin geometri problem çözme stratejilerini belirlerken bu kodlamalar dikkate alınmış ve içerik analiziyle sonuçlar çıkartılmıştır. Bu sonuçlardan elde edilen veriler analiz edilirken frekans ve yüzdeler kullanılmıştır.

Ayrıca üstün zekalı öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesinde ise, Usiskin (1982) tarafından belirtilen kriter kullanılmıştır. Burada ifade edilen kriter 5 sorunun en az 3'ünü ya da 5 sorunun en az 4'ünü doğru olarak cevaplayabilmektir. Seçilecek olan kriter araştırmada kontrol altına alınmak istenen hata türüne göre farklılık göstermektedir. Eğer araştırmada, bireyin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin üzerinde bir düzeye atanması kontrol altına alınmak isteniyorsa 5 sorudan en az 4'ünü doğru cevaplamış olma kriteri aranmalıdır. Araştırmada bireyin bulunduğu geometrik düşünme düzeyinin daha altında bir düzeye atanması önlenmek isteniyorsa 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma kriteri tercih edilmelidir (Usiskin, 1982; akt. Oral ve İlhan, 2012).Bu kriterlerden hangisinin kullanılacağı araştırmacıların kendi tercihlerine bırakıldığından (Knight, 2006) Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili yapılan çalışmaların bazılarında 5 sorudan en az 4'ünü bir kısmında ise 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma şartının arandığı görülmektedir. Üstün zekâlı öğrencilerin geometri düşünme düzeylerine göre geometri problem çözme stratejilerinin farklılık gösterip göstermediğinin araştırılmasının amaçlandığı bu çalışmada 5 sorudan en az 3'ünü doğru cevaplamış olma şartı aranmıştır. Bir sonraki aşamada ise geometrik düşünme düzeylerinin hiyerarşik yapısından dolayı üstün zekâlı öğrencilerin herhangi bir düzeye atanılabilmesi için önceki bütün düzeylerin başarıyla geçilmiş olması kuralına bağlı kalınmıştır (Usiskin, 1982).

"*Van Hiele Geometri Testi*" uygun istatistiksel yöntemlerle incelenip öğrenci düzeyleri belirlendikten sonra bu düzeylere göre "*Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler*" den ve *"Görüşme Formu"*ndan elde edilen verilerin farklılık gösterip göstermediği analiz edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmada ele alınan probleme ait alt problemlere bağlı olarak bulunan bulgulara yer verilmektedir.

4.1. Kişisel Bilgilere İlişkin Bulgular

4.1.1. Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 1

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	12	44.44
Erkek	15	55.56
Toplam	27	100

Tablo 1'de araştırmaya katılan 27 öğrenci cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde %44.44 ünün (n=12) kız, %55.56 sının (n= 17) erkek olduğu gözlenmiştir.

4.1.2. Öğrencilerin Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) Göre Okula Giriş Sıralarının Dağılımına İlişkin Bulgular

Tablo 2

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin OYP' ye Göre Okula Giriş Sıralarının Dağılımı

Okula Giriş Sırası	f	%
Alt	9	33.33
Orta	9	33.33
Üst	9	33.33
Toplam	27	100

Tablo 2'ye göre araştırmaya katılan öğrencilerin OYP' ye göre okula giriş sıralarının %33.33 (n=9) eşit yüzdeyle alt, orta ve üst grupta oldukları tespit edilmiştir.

4.2. Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine İlişkin Bulgular

Tablo 3

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Göre Dağılımı

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	f	%
Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyi (3.Düzey)	14	51.85
Mantıksal Çıkarım Düzeyi (4.Düzey)	6	22.22
En İleri Düzey (5.Düzey)	7	25.93
Toplam	27	100

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin en çok %51.85 ile (n=14) Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde oldukları görülmüştür. Öğrencilerin %22.22 si (n=6) Mantıksal Çıkarım Düzeyine atanmıştır. Öğrencilerin %25.93 sının (n=7) ise, En İleri Düzeyde oldukları tespit edilmiştir.

4.3. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmanın birinci alt problemini "9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejileri Van Hiele geometri düşünme düzeylerine göre farklılık göstermekte midir?" sorusu oluşturmaktadır.

Öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine göre kullandıkları problem çözme stratejilerinin dağılımı Tablo 4' te gösterilmiştir.

Tablo 4

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Göre Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri / **Strateji**	Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyi (3.Düzey)		Mantıksal Çıkarım Düzeyi (4.Düzey)		En İleri Düzey (5.Düzey)	
	f	**%**	**f**	**%**	**f**	**%**
Problemi Ayrıştırma	14	100.00	5	83.33	7	100.00
Beyin Fırtınası	8	57.14	4	66.66	6	85.71
Diyagram Çizme	14	100.00	6	100.00	7	100.00
Tahmin ve Kontrol	8	57.14	3	50.00	5	71.42
Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma	13	92.85	6	100.00	7	100.00
Değişken Kullanma	14	100.00	6	100.00	7	100.00
Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	12	85.71	6	100.00	6	85.71
Problemi Özetleme	11	78.57	3	50.00	5	71.42
Problemin Dışında Hareket Etme	4	28.57	3	50.00	3	42.86

Tablo 4'e bakıldığında, araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) ve En İleri Düzeyde (5.Düzey) olanların tamamı geometri problemi çözerken **problemi ayrıştırma stratejisini** kullanmışlardır. Mantıksal çıkarım düzeyinde (4.Düzey) olan öğrencilerden ise sadece bir tanesi problemi ayrıştırma stratejisini kullanmamıştır. Buna dayanarak öğrencilerin problemi ayrıştırma stratejisini kullanmalarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre farklılık göstermediğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin problemi ayrıştırma stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Karmaşık bir geometri sorusunu basit parçalara ayırarak çözmeye çalışır mısınız?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.2: *Özellikle yamuğun alanını, üçgen ve bunların dışında kalan çokgenlerin alanını bulurken bu yöntemi kullanırım. Düzgün olmayan şekillerde genellikle problemi parçalara ayırırım.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.4: *Karmaşık şekiller insanın kafasını karıştırır ancak şekli basit parçalara ayırınca soru daha kolay çözüyorum. Örneğin dik yamuğun alanını bulurken yamuğu bir dikdörtgene ve üçgene ayırarak buluyorum*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.8: *Hayır. Genellikle kurşun kalemle soruların rengi aynı olduğu için soruyu parçalara ayırmam çünkü bu şekilde soruyu daha fazla karıştırıyorum.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.12: *Bazen problemi birkaç parçaya ayırarak çözmeye çalışırım ama her soruda da bunu yapmam mesela yamuğun alanını bulurken onu iki üçgen ve bir dikdörtgene ayırmak yerine formülle halletmek daha kolaydır. Ama düzgün olmayan şekillerde alanı sorduğunda şekli parçalamak çözümü daha pratik yapmamı sağlar.*

(VH: 4.düzey-stratejiyi kullanıyor)

Ö.17: *Kesinlikle problemi parçalara ayırırım. Çünkü bu daha çabuk görmemi sağlıyor. Örneğin karışık bir şeklin alanını veya çevresi sorulduğunda genelde üçgenler elde etmeye çalışarak üçgenlerin alanı veya çevresini bularak sonuca ulaşmaya çalışırım.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.21: *Geometri sorularıyla uğraşmak her zaman eğlencelidir ve bu tür soruları çözülebilir yapmak için basit parçalara ayırmak gerekir. Örneğin bir sorudaki özel üçgenleri bulmak ya da eşlik benzerlik kuralını uygulayacağım şekili bulup ayırmak gibi.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.24: *Bir çokgende birçok parça üçgen varsa onları ayrı ayrı düşünüp sorunun bütününe giderim, yani özelden genele, parçadan bütüne giderek sorunun çözümüne ulaşmaya çalışırım, bu şekilde geometri sorularını daha kolay çözebilirim.*

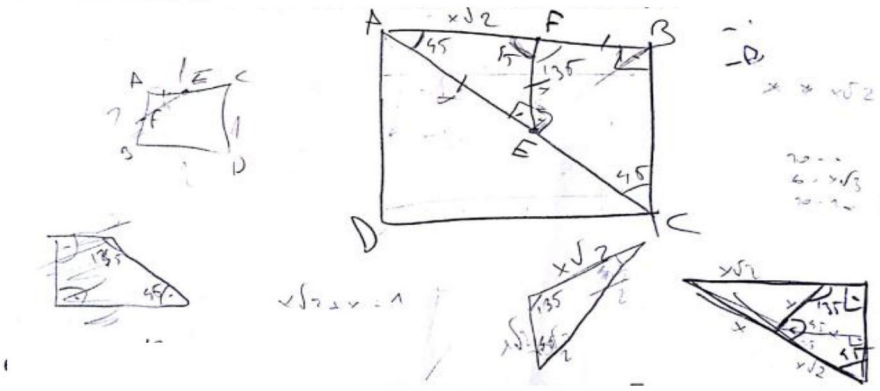
(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ayrıca öğrencilerin geometri problemi çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullandıkları bazı çözümler şunlardır:

Ö.2 kodlu öğrenci beşinci soruyu çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Şekil 2'de görüldüğü gibi problemde geçen alanı sorulan kareyi üçgenlere ayırıp alanlarını hesaplayarak problemin çözümüne ulaşmaya çalışmıştır.

Şekil 2

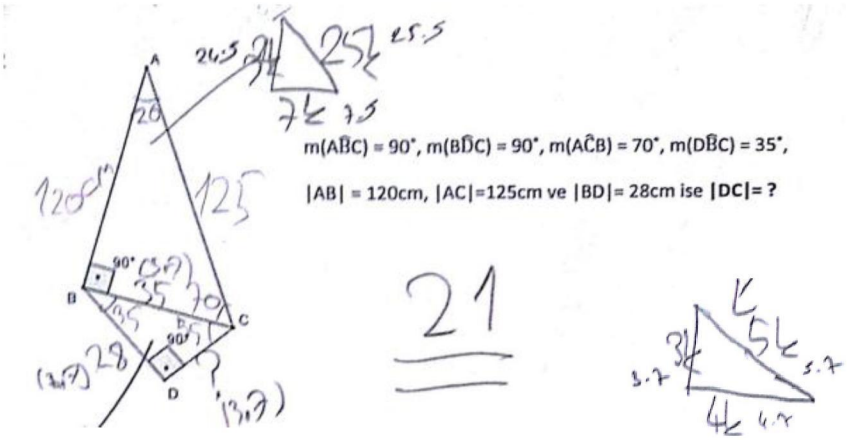
Ö.2 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi



Ö.4 kodlu öğrenci yedinci soruyu çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Şekil 3'te görüldüğü gibi soruda yapışık halde bulunan iki üçgeni ayrı iki üçgen haline getirerek kenar uzunluklarını bulmuş ve problemin çözümüne ulaşmıştır.

Şekil 3

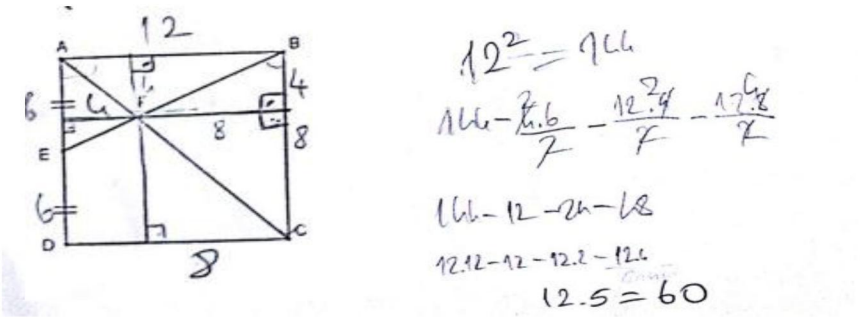
Ö.4 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi



Ö.9 kodlu öğrenci altıncı soruyu çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Şekil 4'te görüldüğü gibi soruda istenen DEFC dörtgenin alanını bulurken ABCD karesini dört parçaya ayırmış ve karenin alanından DEFC dörtgeni hariç diğer çokgenlerin parçalarını tek tek çıkararak dörtgenin alanına ulaşmıştır.

Şekil 4

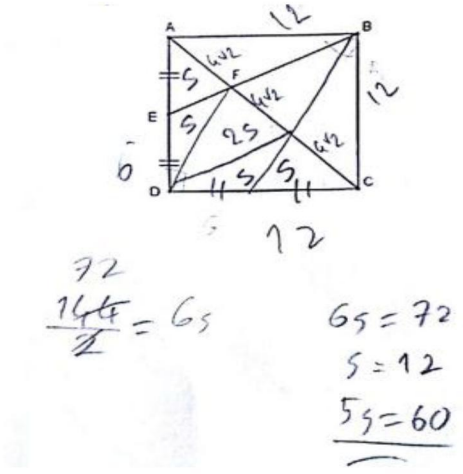
Ö.9 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi



Ö.16 kodlu öğrenci altıncı soruyu çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Şekil 5'te görüldüğü gibi soruda istenen DEFC dörtgenin alanını bulurken dörtgeni parçalara ayırmıştır. Daha sonra parçalardan birinin alanını bulup beşle çarparak problemin çözümünü yapmıştır.

Şekil 5

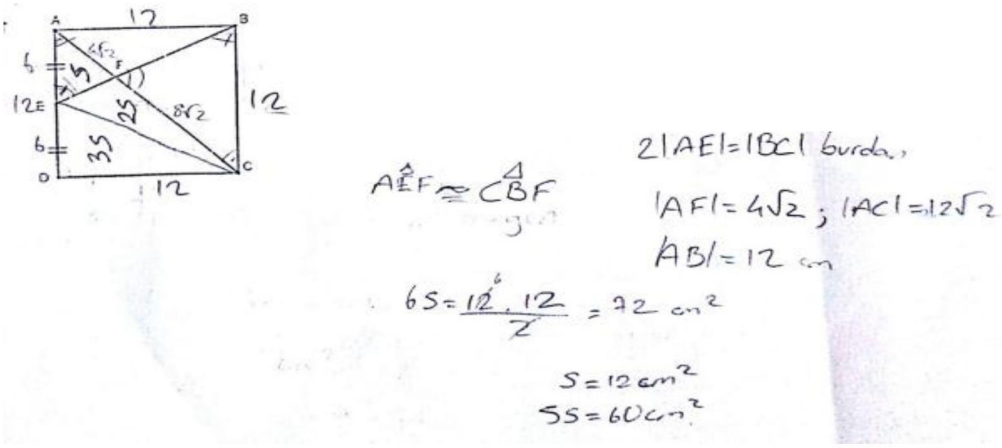
Ö.16 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi



Ö.20 kodlu öğrenci altıncı soruyu çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Şekil 6'da görüldüğü gibi soruda istenen dörtgenin alanını bulurken dörtgeni parçalara ayırmış daha sonra parçaların alanını bulup gerekli işlemleri yaparak problemin çözümüne ulaşmıştır.

Şekil 6

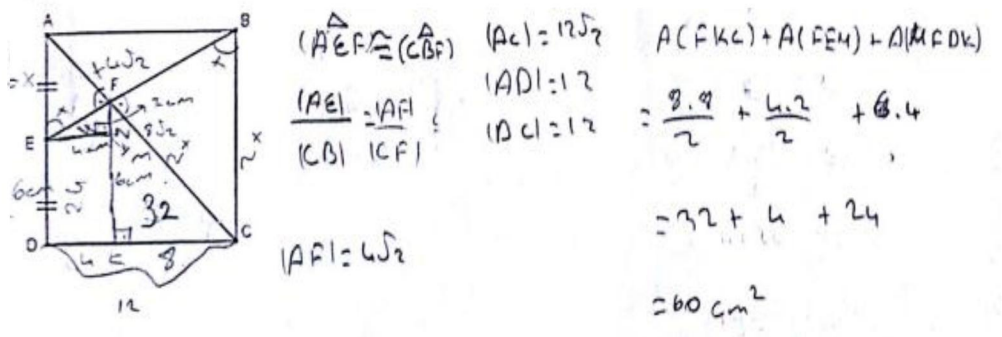
Ö.20 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi



Ö.22 kodlu öğrenci altıncı soruyu çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Şekil 7'de görüldüğü gibi öğrenci dörtgeni üç ayrı üçgene ayırmış daha sonra bu üçgenlerin alanlarını bulup toplayarak sonuca ulaşmıştır.

Şekil 7

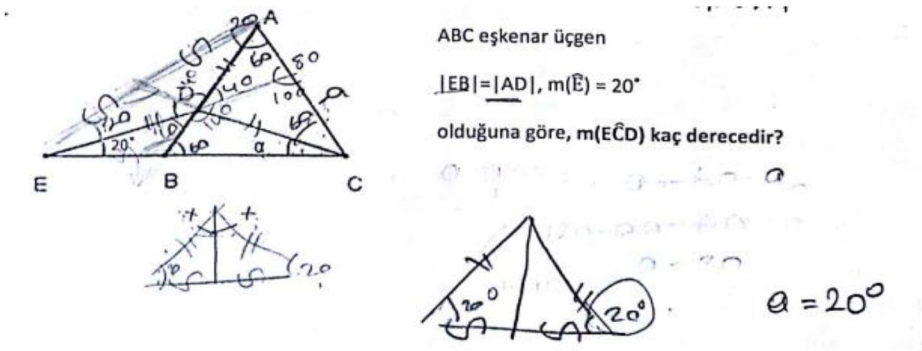
Ö.22 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi



Ö.27 kodlu öğrenci üçüncü soruyu çözerken problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Şekil 8'de görüldüğü gibi öğrenci verilenlerden yararlanarak açısı istenen üçgenin ikizkenar olduğunu bulmuştur. Daha sonra bu üçgeni sorudan ayırarak sorunun alt tarafına çizmiş ve ayırdığı bu üçgen üzerinde çözümü gerçekleştirerek sonuca ulaşmıştır.

Şekil 8

Ö.27 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Ayrıştırma Stratejisi



Araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunanların %57.14'ü, Mantıksal çıkarım düzeyinde (4.Düzey) olan öğrencilerin %66.66'sı **beyin fırtınası stratejisini** kullanırken, En İleri Düzeyde (5.Düzey) olanların %85.71'i beyin fırtınası stratejisini kullanmışlardır. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin artmasına paralel olarak beyin fırtınası stratejisini kullanma yüzdelerinin de arttığı görülmüştür. Buna dayanarak, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arttıkça öğrencilerin beyin fırtınası stratejisini kullanma yüzdelerinin de arttığını söyleyebiliriz.

Öğrencilerin beyin fırtınası stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Karşılaştığınız bir geometri sorusunu çözerken aklınızdan birkaç çözüm yolu düşündükten sonra içinden en uygulanabilir ve pratik olanını seçip soruyu çözmeye çalışır mısınız?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.1: *Bazı soruların birden fazla çözüm yolu olabiliyor, geometri sorusu çözerken zihnimde kabaca hesaplayıp, düşünüp en kolay yöntemi seçiyorum. Kolay olmasının yanında en iyi bildiğim yönteme de öncelik veririm.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.3: *Hayır genelde aklıma ilk gelen çözüm yolunu kullanarak çözerim bunun bana zaman kazandırdığını düşünüyorum, çünkü en iyi yol bildiğin yoldur.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.5: *Evet, geometri sorusunu çözmeden önce farklı yöntemler aklıma geliyor ama en basitini yapmaya çalışıyorum çünkü basit yolu seçtiğim zaman kafam karışmıyor ve zaman kazanıyorum.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.11: *Sınavda zaman kazanmak için soruları çözmeden önce çözüm yollarını düşünürüm, uzun çözüm yollarını eler çözüm yollarından en uygulanabilir ve pratik olanı seçerim, daha sonra soruyu çözmeye başlarım.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.12: *Hayır aklıma gelen ilk çözümden başlayarak soruyu çözmeye çalışırım. Örneğin açı problemlerinde herhangi bir yerden başlayarak bulabildiğim kadar açı bulurum sonra genel olarak soruya bakarım herhangi bir doğru çizerim ya da cevabı görürüm.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.13: *Bazen soruyu çözmeden önce çözüm yollarını aklımdan geçiririm. Mesela bir soruda kare, üçgen gibi şekilleri ortaya çıkardıktan sonra hangi şeklin üzerinden gideceğimi düşünüp değerlendirdikten sonra çözüme başlarım.*

(VH:4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.14: *Geometri sorularını çözerken aklıma ilk gelen çözüm yolunu uygularım. Örneğin eşit kenarları olan bir şeklin çevresini bulurken kenar uzunluğu ile kenar sayısını çarpmak yerine ilk önce aklıma kenarları tek tek toplamak geliyorsa, kenarları tek tek toplarım.*

(VH:3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.15: *Geometri sorusunu çözerken genelde aklıma ilk gelen çözüm yolunu uygularım, eğer sonuca ulaşamazsam başka çözüm yollarını denerim.*

(VH:3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.17: *Hayır genellikle aklıma gelen çözüm yollarını sorunun üstünde denerim. Örneğin çözümde dik ineceksem, köşegen çizeceksem kafamda canlandırmam direk çözümde uygularım.*

(VH:3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.21: *Soruyu çözmeden önce çözüm yollarını düşünürüm ve genel olarak en uygulanabilir ve pratik çözüm yolundan ziyade benim o soruyu en rahat ve en anlayarak çözdüğüm yöntemi kullanırım. Örneğin özel üçgenlerde (30˚- 60˚- 90˚) teker teker hesap yapıp kenar uzunluklarını bulmak yerine değerleri (x - x$\sqrt{3}$ - 2x) yerine yerleştiririm.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.24: *Evet soruyu çözmeden önce düşünüp nasıl daha kolay yoldan yaparım diye değerlendiririm. Sorunun çözümünü genellikle kısa yoldan yapmak isterim çünkü soruyu uzun yoldan yapmaya çalışınca kafam karışır. Ayrıca girdiğimiz sınavların çoğunda zaman da önemlidir.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.27: *Soruya ilk baktığım zaman bir kaç çözüm yolu düşünmem aklıma ilk gelen çözüm yolunu uygularım bu da her zaman doğru oluyor.*

(VH:3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Araştırmaya katılan öğrencilerin tamamı **diyagram çizme stratejisini** kullanmışlardır. Buna dayanarak öğrencilerin diyagram çizme stratejisini kullanmalarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre farklılık göstermediğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin diyagram çizme stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Bazı geometri sorularında soruyu görsel olarak daha da geliştirmeye çalışır mısınız ve ya verilen verilerin sözel olduğu durumlarda soruyu görsel olarak görmek için verileri kullanarak soruyu görsel bir ifadeye dönüştürür müsünüz?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.1: *Sözel sorularda geometri formüllerini uygulayabilmek için soruda verilenleri görsel bir ifadeye dönüştürürüm. Örneğin bir soruda birbirine yapışık üçgenler verildiğinde kenar uzunlukları birbiriyle bağlantılı olduğu için şekli çizerim.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.6: *Soruyu görsel olarak çizdiğimde bu benim soruya farklı bir bakış açısı ile bakmamı sağlar. Soruda verilen sözel ifadeleri kâğıdın yanına çizerim. Görsel olarak çizdiğimde veriler gözümden kaçmaz.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.12: *Geometri benim için görsel bir derstir, bence geometri matematikten farklı olarak daha fazla görsel zekâ gerektirdiği için verilenler sözel olsa bile onu şekil çizerek gösteririm.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.13: *Verilen verileri görsel ifade olarak görmediğim zaman, şekil üzerinden gidemediğim zaman sorunun çözümünü göremem. Bu yüzden mutlaka soruyu görselliğe çeviririm.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.15: *Görsellik arttığı zaman soruları daha iyi çözebiliyorum. Sözel soruları çizmeden çözmem ayrıca şekilli sorulara da eklentilerde bulunurum. Mesela; bir açı probleminde doğruyu uzatabilir ya da yeni bir doğru çizebilirim.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.20: *Bir geometri sorusu sözel ise onun şeklini çizerim. Örneğin soruda istenen çokgeni çizer, birimlerini yerleştirir, çözümde işime yarayacak yardımcı elemanları da yerleştirip daha sonra soruyu çözmeye çalışırım.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.24: *Görsel zekâm daha gelişmiş olduğundan dolayı soruyu görsel olarak görmek benim için önemlidir. Mesela; bana soruda dikdörtgen diyorsa mutlaka çizerim yani soruyu çözebilmem için mutlaka dikdörtgeni görürüm.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.26: *Şekli oluşturmak soruyu çözme süremi kısaltır eğer şekil verilmediyse verilen bilgileri kullanıp şekli çizer daha sonra çözmeye çalışırım, şekilde göz gezdirdikten sonra çözüme ulaşamayacağımı anlarsam yardımcı şekiller de eklerim.*

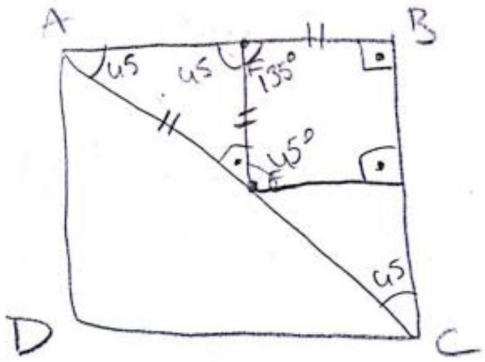
(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ayrıca öğrencilerin geometri problemi çözerken diyagram çizme stratejisini kullandıkları bazı çözümler şunlardır:

Ö.1 kodlu öğrenci beşinci soruyu çözerken Şekil 9'daki diyagramı çizmiştir. Soruda verilenleri diyagram üzerinde göstererek kenar ve açılar arasındaki ilişkiyi kavramaya çalışmıştır.

Şekil 9

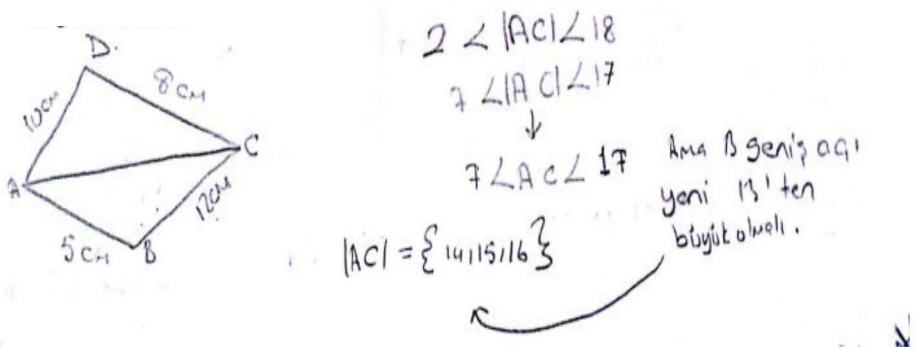
Ö.1 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi



Ö.3 kodlu öğrenci ikinci soruyu çözerken soruda verilen iki üçgeni temsil eden Şekil 10'daki diyagramı çizmiştir. Daha sonra diyagramdan yararlanarak problemin çözüme ulaşmıştır.

Şekil 10

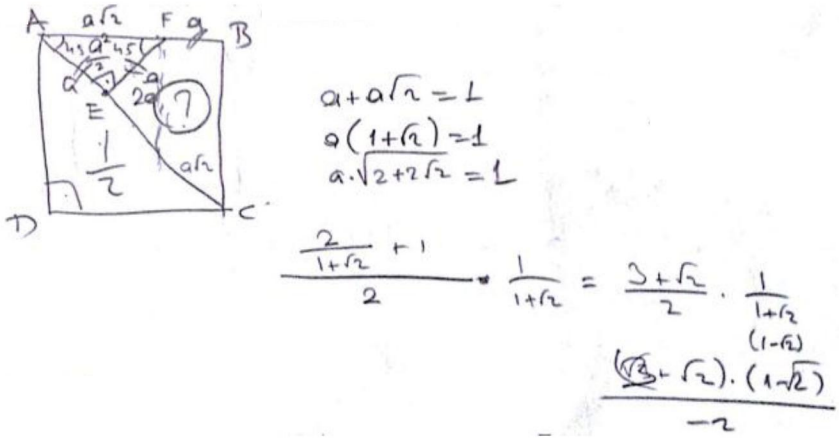
Ö.3 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin İkinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi



Ö.8 kodlu öğrenci beşinci soruyu çözerken soruda verilenleri ve kenarları arasındaki ilişkiyi gösteren Şekil 11'deki diyagramı çizmiştir. Daha sonra diyagramdan yararlanarak problemin çözüme ulaşmaya çalışmıştır.

Şekil 11

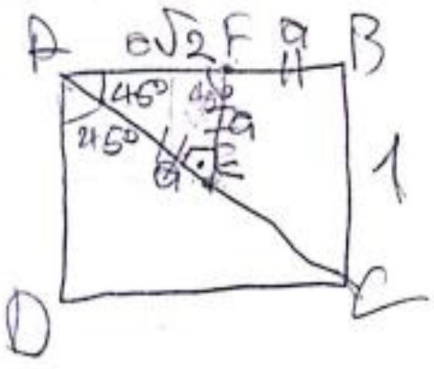
Ö.8 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi



Ö.12 kodlu öğrenci beşinci soruyu çözerken soruda verilenleri ve kenarları arasındaki ilişkiyi gösteren Şekil 12'deki diyagramı çizmiştir.

Şekil 12

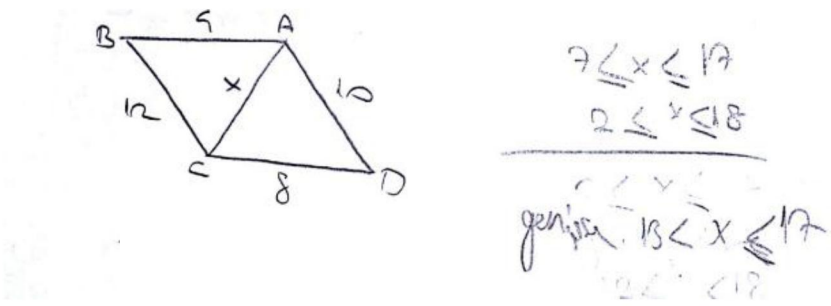
Ö.12 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi



Ö.15 kodlu öğrenci ikinci soruyu çözerken soruda verilen iki üçgeni temsil eden Şekil 13'teki diyagramı çizmiştir. Daha sonra diyagramdan yararlanarak problemin çözümüne ulaşmıştır.

Şekil 13

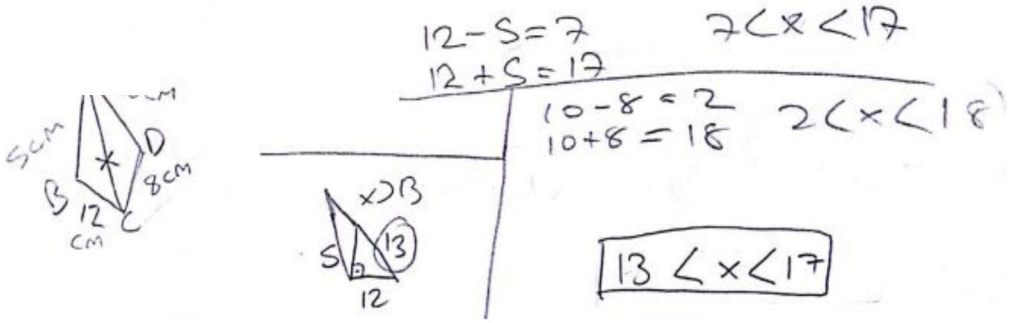
Ö.15 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin İkinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi



Ö.26 kodlu öğrenci ikinci soruyu çözerken Şekil 14'te görüldüğü gibi soruda verilen iki üçgeni birden temsil eden diyagram çizmiş ve verilenleri üzerine yazmıştır. Daha sonra üçgenlerden birini temsil eden ayrı bir diyagram daha çizip kenarları arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak problemin çözümüne ulaşmıştır.

Şekil 14

Ö.26 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin İkinci Soruyu Çözerken Kullandığı Diyagram Çizme Stratejisi



Araştırmaya katılan öğrencilerden Mantıksal çıkarım düzeyinde (4.Düzey) olan öğrenciler %50.00 ile **tahmin ve kontrol stratejisini** en az kullanan grup olurken, En İleri Düzeyde (5.Düzey) olanlar %71.42 ile tahmin ve kontrol stratejisini en çok kullanan grup olmuştur. Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan öğrencilerin ise, %57.14'ü tahmin ve kontrol stratejisini kullanmışlardır.

Öğrencilerin tahmin ve kontrol stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Bazı geometri sorularında işlem yapmadan sorunun sonucunun belli bir aralıkta olması gerektiğini düşünüp, düşündüğünüz aralıktaki değerleri sonuca koyarak sağlayıp sağlamadığını dener misiniz?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.1: *Soruda uygulamam gereken formülleri hatırlayamıyorsam ve sonucun belirli bir aralıkta olması gerektiğini sorudan anlayabiliyorsam, aralıktaki değerleri denerim. Örneğin dik bir üçgende diğer kenarlar hipotenüsten daha uzun olamaz, buna göre çözüm için bir aralık bulabilirim.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.3: *Geometri sorularını çözerken bazen işlem yapmadan aralık bulup bu aralıktaki değerleri denemeye çalışırım. Örneğin üçgenin kenarlarını bulurken önce cevabı bulurum. Daha sonra diğer kenarlarla arasındaki ilişkiye bakarak sonucun olması gereken aralıkta olup olmadığını kontrol ederim.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.5: *Bu yöntemi genellikle kullanmam, genelde soruları direk kesin çözüm bulmak istiyorum. Deneme yanılma ile soru çözemiyorum. Örneğin bir hacim sorusunda, hacmi üstünkörü hesaplayıp sonuç bulamıyorum.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.8: *Şekilli sorular insanı yanıltabilir, örneğin şekilde ikizkenar gibi gözüken bir üçgenin ikizkenar olduğu verilmediği zaman bu onun ikizkenar olduğu anlamına gelmez. Bu nedenle geometri sorularını çözerken sonuçla ilgili tahminde bulunup, sonucun belli bir aralıkta olması gerektiğini düşünmem.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.10: *Soru kolay ise aralık değerini bulup, bu değerleri yerine koyarım daha sonra da bu değerlerin sonucu sağlayıp sağlamadığını bulmaya çalışırım.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.12: *İşlem yapmadan yapılan yorumların doğru olmayacağını düşünüyorum bu nedenle işlem yapmadan sonucu tahmin etmeye çalışmam.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.17: *Sorularda 90° den büyük bir açı varsa genellikle sonucun aralığını tahmin edip, bu aralıktaki değerleri deneyerek sonuca ulaşmaya çalışırım.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.23: *Bunu yapmak bana zaman kaybettirebilir. Bu yüzden ben bunun yerine soruyu hangi yolla doğru ve kısa sürede çözebileceğimi düşünüp direk çözüme geçerim.*

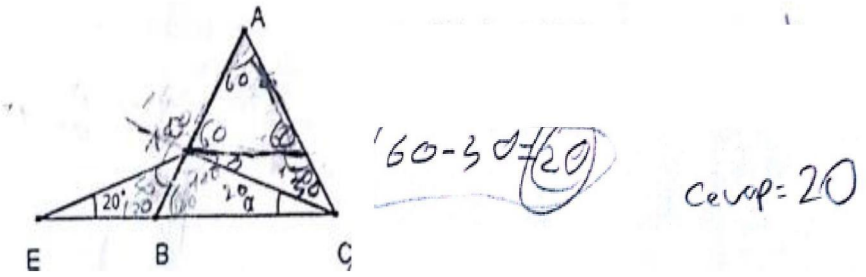
(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ayrıca öğrencilerin tahmin ve kontrol stratejisini kullandıkları bazı problem çözümleri şunlardır:

Ö.7 kodlu öğrenci üçüncü soruyu çözerken tahmin ve kontrol stratejisini kullanmıştır. Şekil 15'te görüldüğü gibi öğrenci soruda istenen açıyı tahmin etmiş ve bulduğu sonucu yerine koyarak doğruluğunu kontrol etmiştir. Bulduğun açının cevabı sağladığını anlayınca sonuç olarak belirtmiştir.

Şekil 15

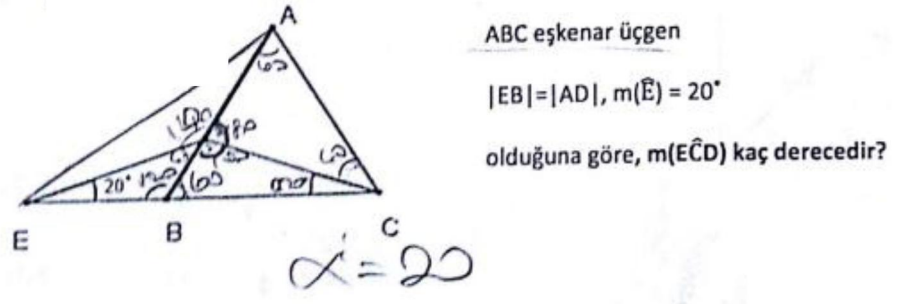
Ö.7 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Tahmin ve Kontrol Stratejisi



Ö.18 kodlu öğrenci Şekil 16'te görüldüğü gibi üçüncü soruyu çözerken herhangi bir işlem yapmadan sonucu tahmin etmiştir. Daha sonra da bu tahmini sonucun yerine koyarak sağlayıp sağlamadığını test etmiştir.

Şekil 16

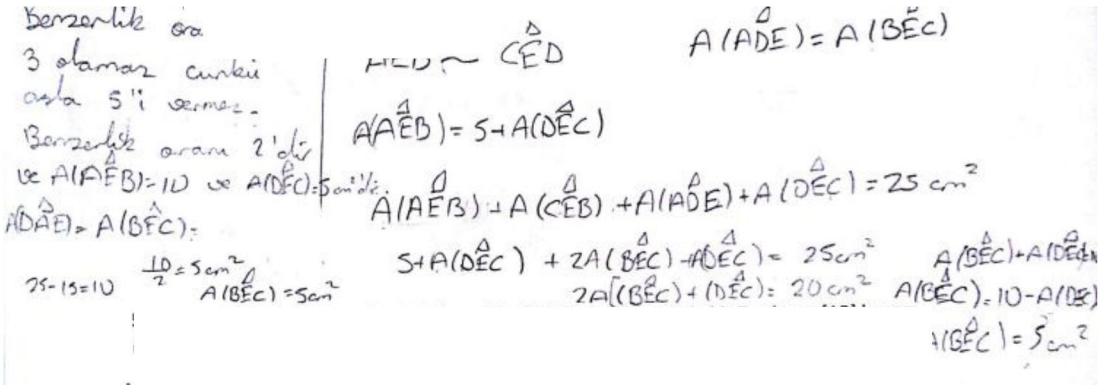
Ö.18 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Tahmin ve Kontrol Stratejisi



Ö.20 kodlu öğrenci dördüncü soruyu çözerken tahmin ve kontrol stratejisini kullanmıştır. Şekil 17'de görüldüğü gibi üçgenlerin alanları arasındaki fark 5 olduğu için üçgenlerin benzerlik oranını 3 olamayacağını düşünmüştür. Daha sonra tahmin değerini azaltarak üçgenlerin benzerlik oranının 2 olacağını tahmin etmiş ve bu tahmin doğrultusunda da işlemler yapıp sonuca ulaşmaya çalışmıştır.

Şekil 17

Ö.20 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Tahmin ve Kontrol Stratejisi



Araştırmaya katılan öğrencilerden Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) ve En İleri Düzeyde (5.Düzey) olanların tamamı geometri problemi çözerken **bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini** kullanmışlardır. Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) olan öğrencilerden ise sadece bir tanesi problem çözerken bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini kullanmamıştır. Buna dayanarak öğrencilerin bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini kullanmalarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre farklılık göstermediğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Geometri sorularında çözüme ulaşmak için; daha önceden edinmiş olduğunuz formül, bağıntı ve ya ilişkilerden yararlanır mısınız?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.5: *Daha önceden öğrendiğim formülleri belli ipuçlarıyla aklımda tutmaya çalışıyorum. Formüllerin, bağıntıların mantığını mutlaka algılamaya çalışıyorum ve daha sonra bu formül ve bağıntıları soruların çözümünde kullanıyorum. Örneğin*

özel üçgenleri, açı-kenar bağıntılarını, alan-hacim formüllerini soruları çözerken çok kullanıyorum.

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.6: *Bildiğim yöntemlerle soruda bir ilişki yakalarsam bu yöntemleri kullanırım. Örneğin bir dik üçgende ilk önce kenar uzunluklarının "3-4-5", "7-24-25" gibi özel üçgenlerle orantılı olup olmadığına bakarım.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.9: *Çoğu geometri sorusunda bu tür bilgiler çözüme ulaşmak ve ya çözümü hızlandırmak için bunları kullanırım. Mesela iki açısı verilmiş bir üçgenin dış açısı sorulduğunda (iki iç açının toplamı kendisine komşu olmayan dış açıya eşittir) formülden yararlanarak işlemi hızlandırırım.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.11: *Bu yöntem çok zaman kazandırıcı olduğu için bu yöntemden yararlanırım. Ancak bunu yaparken formülleri gerçekten bildiğime emin olmalı ve bana verilenleri formül üzerinde doğru bir şekilde yerleştirmeliyim.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.16: *Geometride sadece mantık kullanarak çözülmesi çok zor sorular vardır bu nedenle geometri sorularını çözerken formül, bağıntı vb. bilgiler kullanırım. Mesela özel üçgenleri ezbere bilmiyorsanız bununla ilgili büyük sayılarla sorulmuş bir geometri sorusuyla karşılaştığınızda soruyu çözmek için yapmanız gereken işlem sayısı ve yanlış yapma riskiniz çok fazladır.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.20: *Soruları çözerken daha önceden edindiğim birçok formül ve kuralı kullanırım. Paralellik, benzerlik ve açı-kenar bağıntılarını sıklıkla kullanırım.*

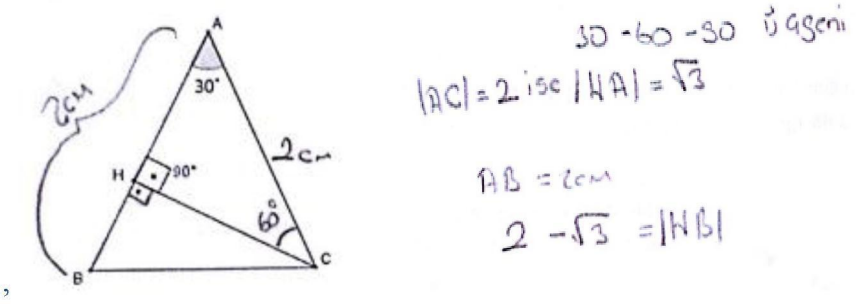
(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ayrıca öğrencilerin bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini kullandıkları bazı problem çözümleri şunlardır:

Ö.3 kodlu öğrenci Şekil 18'de görüldüğü gibi birinci soruyu çözerken daha önceden ezbere bildiği 30°-60°-90° üçgeninin özelliğinden yararlanmıştır.

Şekil 18

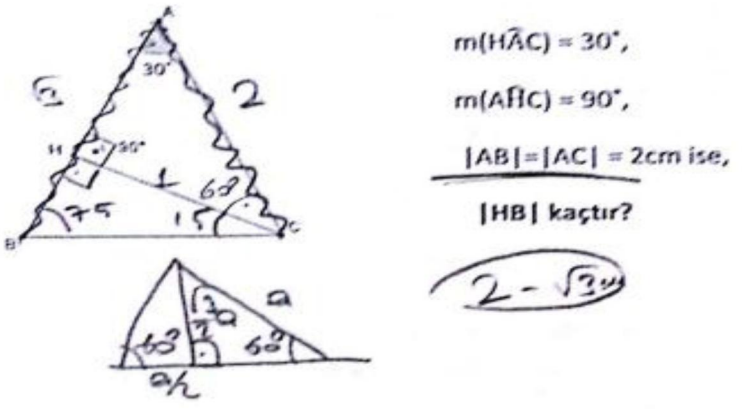
Ö.3 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Birinci Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi



Ö.8 kodlu öğrenci Şekil 19'da görüldüğü gibi birinci soruyu çözerken daha önceden ezbere bildiği 30°-60°-90° üçgeninin özelliğinden yararlanmıştır.

Şekil 19

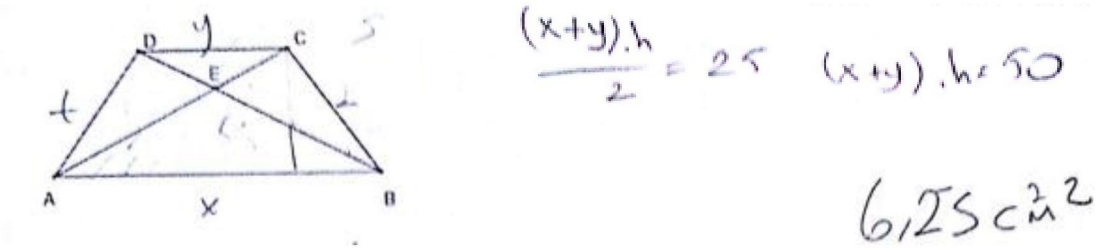
Ö.8 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Birinci Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi



Ö.10 kodlu öğrenci Şekil 20'de görüldüğü gibi dördüncü sorunun çözümünde önceden ezbere bildiği yamuğun alan formülünü yazmıştır.

Şekil 20

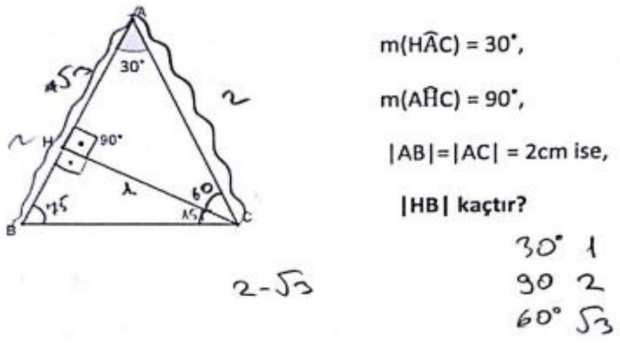
Ö.10 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi



Ö.22 kodlu öğrenci birinci soruyu çözerken Şekil 21'de görüldüğü gibi önceden ezbere bildiği 30°-60°-90° üçgeninin özelliğini kullanmıştır.

Şekil 21

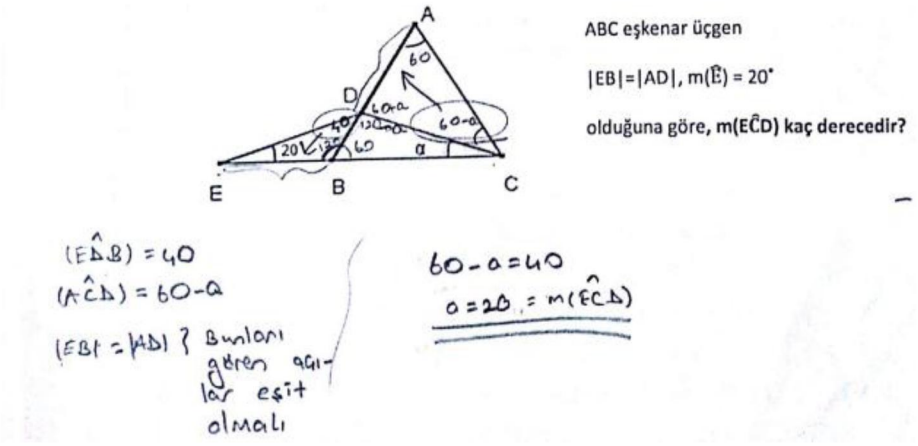
Ö.22 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Birinci Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi



Ö.23 kodlu öğrenci üçüncü soruyu çözerken Şekil 22'de görüldüğü gibi üçgenlerde benzerliğin özelliklerinden yararlanmıştır.

Şekil 22

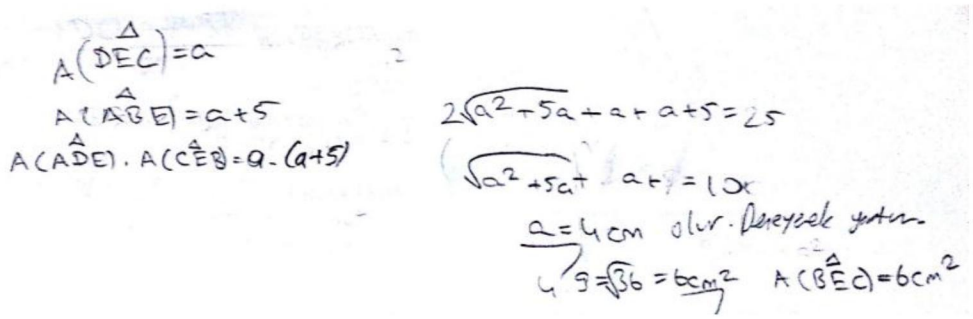
Ö.23 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi



Ö.25 kodlu öğrenci dördüncü soruda Şekil 23'te görüldüğü gibi ezbere bildiği formülden yararlanarak çözüme ulaşmıştır.

Şekil 23

Ö.25 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma Stratejisi



Araştırmaya katılan öğrencilerin (Van Hiele geometrik düşünme düzeyi 3 düzey, 4 düzey ve 5. Düzey olanlar) tamamı problem çözerken **değişken kullanma stratejisini** kullanmışlardır. Buna dayanarak öğrencilerin değişken kullanma stratejisini kullanmalarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre farklılık göstermediğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin değişken kullanma stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Geometri sorusunu çözerken bilinmeyenin yerine herhangi bir matematiksel sembol koyarak o sembolü çözüme ulaşmak için işlemlerde kullanır mısınız?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.1: *Soru çözerken her zaman bilinmeyenleri bir sembolle belirtirim. Çünkü sembol kullanmadığım zaman sorunun çözümü daha karmaşık görünebiliyor. Örneğin* $x+a=130^\circ$, $m(A\hat{H}C) + m(H\hat{A}C) = 130^\circ$ *den daha basit görünüyor.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.4: *Genelde bilinmeyenler yerine x, y, a, b gibi semboller kullanarak çözüme ulaşmaya çalışırım, bu sayede karmaşık işlemlerden kurtulurum. Örneğin bir sayıya α demişsem soruyu çözerken o sayının yerinde her seferinde α kullanırım.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.8: *Evet çünkü soru çözerken her an denklem kurmam gerekebilir. Örneğin bir doğruda açılar sorusu için bilinmeyenlere semboller verip, denklemler kurup, bu denklemlerden ortak çözüm yaparak sonuca ulaşmaya çalışırım.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.13: *Geometri sorusu çözerken kafamın karışmaması için bilinmeyenlerin yerine semboller koyup soruyu çözmeye çalışırım. Bilinmeyen yerine sembol koymadığım zaman genellikle kafam karışır. Örneğin açılara x, y, z, β vb. semboller kullanırım.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.16: *Geometri sorularını çözerken genelde bilinmeyen açıların, kenarların yerine "x, y, z, t" ya da "a, b, c, d, e" gibi karıştırılmayacak sıralı harfler kullanmaya çalışırım.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

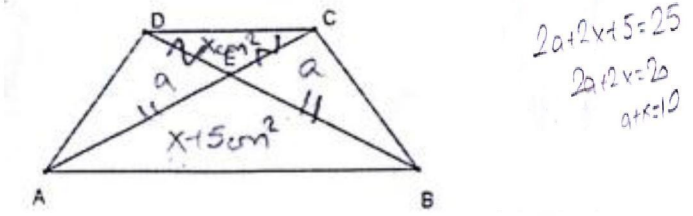
Ö.26: *Geometri sorusunu çözerken açıları ve kenarları daima sembollerle gösteririm. Bu sembollerin birbiriyle ilişkili olmasına da dikkat ederim. Örneğin bir açıya α derken diğerine 180° - α derim.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ayrıca öğrencilerin değişken kullanma stratejisini kullandıkları bazı problem çözümleri şunlardır:

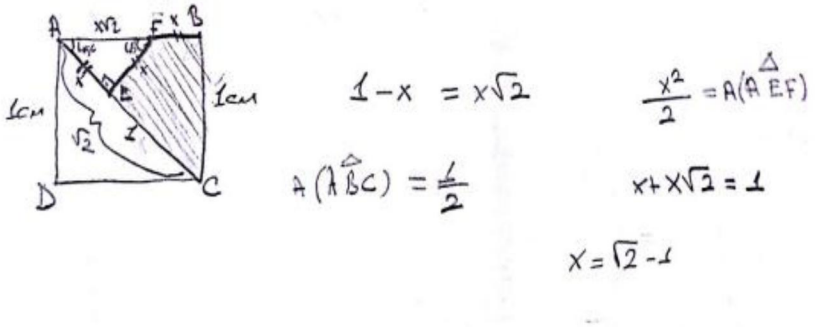
Şekil 24

Ö.1 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi



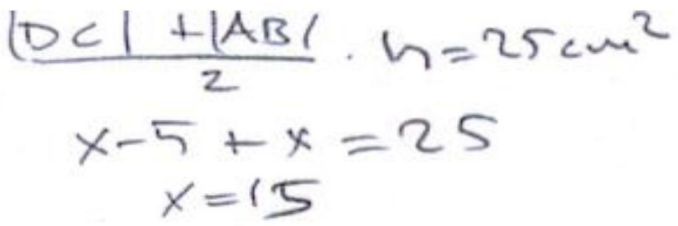
Şekil 25

Ö.3 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Beşinci Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi



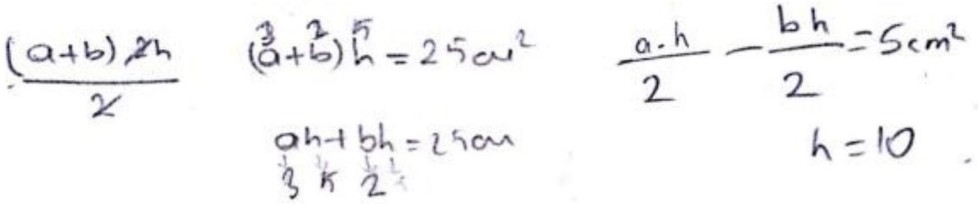
Şekil 26

Ö.8 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi



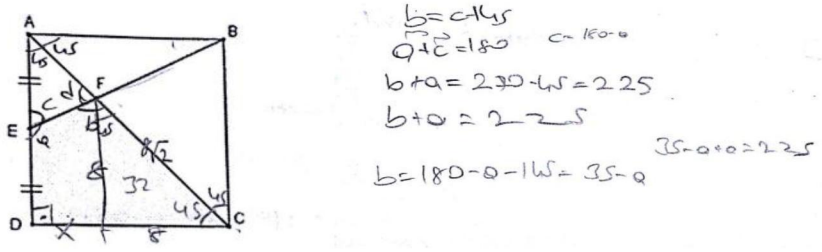
Şekil 27

Ö.11 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Dördüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi



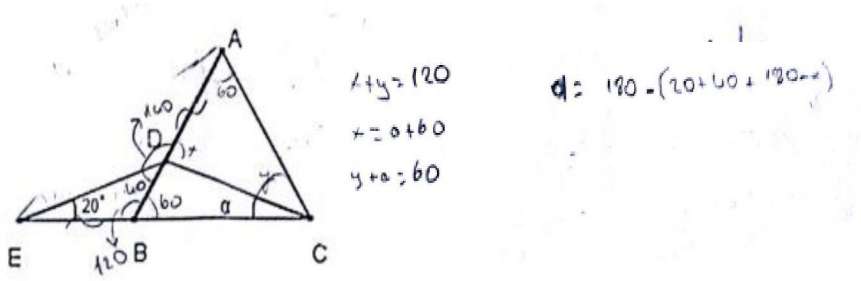
Şekil 28

Ö.18 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Altıncı Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi



Şekil 29

Ö.22 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Üçüncü Soruyu Çözerken Kullandığı Değişken Kullanma Stratejisi



Araştırmaya katılan öğrencilerden Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunanların tamamı **benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini** kullanmışlardır. Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) olan öğrencilerden 2 tanesi ve En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunanlardan da 1 tanesi geometri problemi çözerken benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanmamıştır.

Öğrencilerin benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Sayısal verileri yüksek olan geometri sorularını çözerken çözüme ulaşmak için orijinal soruya benzer ve sayısal verileri küçük olan başka bir soru çözerek çözüme ulaşmaya çalışır mısınız?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.2: *Geometri sorusu çözerken genellikle çözdüğüm kitapta, defterde veya notta benzer soru bulup ilişki kurmaya çalışırım. Çözüme diğer sorulardaki çözümlere benzer yoldan ulaşmaya çalışırım, eğer kenar soruyorsa da kenar uzunluğunu belli bir oranda büyüterek ve ya küçülterek çözmeye çalışırım.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.3: *Bazı sorularında işlemleri kolaylaştırmak için bu yöntemi kullanırım. Örnek olarak 3-4-5 üçgenine benzer bir üçgen olduğunda onu çarpanlarına ayırıp diğer kenarları veya verileri bu şekilde bulurum.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.6: *Veriler büyükte olsa o soruyu direk çözmeye çalışırım. Çünkü bu bana zaman kaybettirir. Örneğin bize sorduğunuz soruda da özel üçgen olduğunu göremedim, zaman kaybı olmasın diye direk verilerin karesini almaya başladım.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.9: *Bu yöntemi kullanırım. Aynı sınavda bile çözdüğüm benzer bir soru varsa o benzeyen sorunun çözümünden yararlanırım, bazı kısımları direk kullanırım.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.15: *Geometri sorusundaki veriler büyükse, o büyük sayıların EBOB' unu bulup sadeleştiririm daha sonra kalan küçük sayılarla işlem yaparım. Ayrıca daha önce çözdüğüm sorularda benzer soru bulursam, önceki soruların çözümünden yararlanarak yeni soruyu çözmeye çalışırım.*

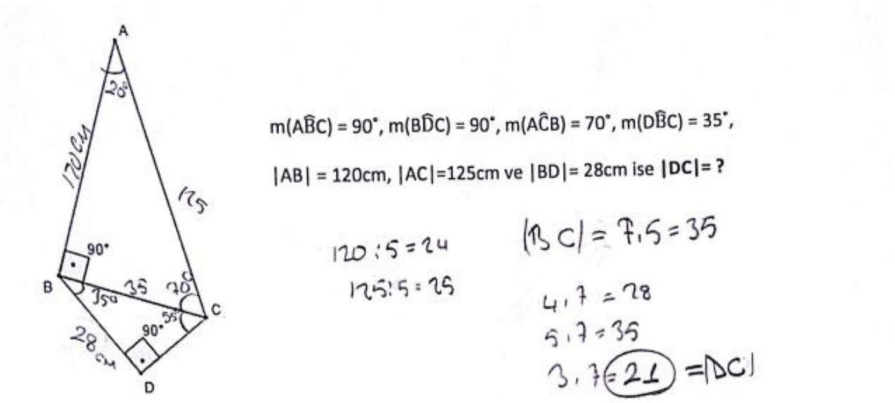
(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ayrıca öğrencilerin benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullandıkları bazı problem çözümleri şunlardır:

Ö.3 kodlu öğrenci Şekil 30'da görüldüğü gibi yedinci soruyu çözerken orijinal soruya benzer ve sayısal verileri küçük olan başka bir üçgenin değerlerinden yararlanmıştır.

Şekil 30

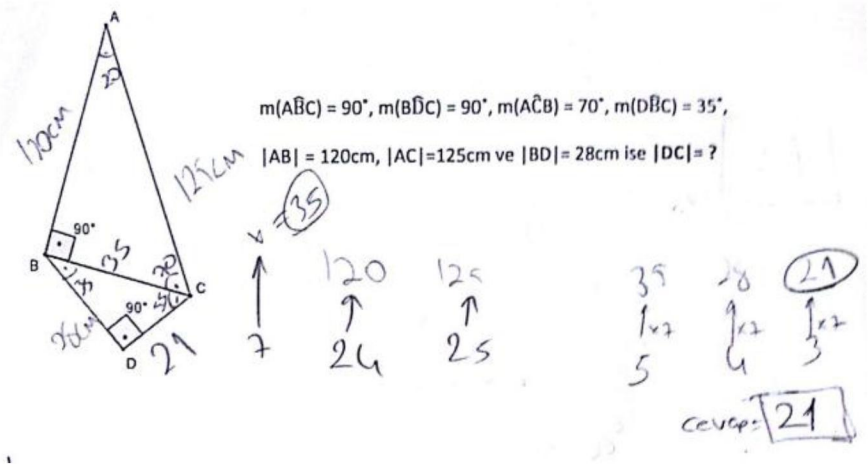
Ö.3 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisi



Ö.10 kodlu öğrenci yedinci soruyu Şekil 31'de görüldüğü gibi orijinal soruya benzer ve sayısal verileri küçük olan başka bir üçgenin değerlerinden yararlanarak çözmüştür.

Şekil 31

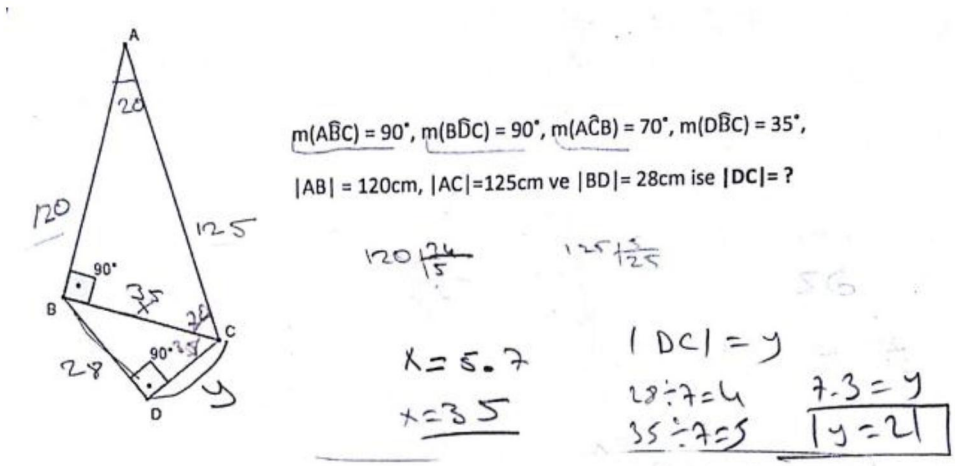
Ö.10 Kodlu (4. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisi



Ö.17 kodlu öğrenci yedinci soruyu Şekil 32'de görüldüğü gibi orijinal soruya benzer ve sayısal verileri küçük olan başka bir üçgenin değerlerinden yararlanarak çözmüştür.

Şekil 32

Ö.17 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Yedinci Soruyu Çözerken Kullandığı Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma Stratejisi



Araştırmaya katılan öğrencilerden Mantıksal çıkarım düzeyinde (4.Düzey) olan öğrenciler %50.00 ile **problemi özetleme stratejisini** en az kullanan grup olurken, Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan öğrenciler %78.57 ile problemi özetleme stratejisini en çok kullanan grup olmuştur. En İleri Düzeyde (5.Düzey) olan öğrencilerin ise, %71.42'si geometri problemi çözerken problemi özetleme stratejisini kullanmışlardır.

Öğrencilerin problemi özetleme stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Geometri sorularını çözerken sorudaki gereksiz bilgileri, detayları atlayıp önemli unsurları ortaya koyarak problemin merkezine odaklanmaya çalışır mısınız?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.3: *Soru çözerken gereksiz bilgileri gördüğüm zaman onları atlarım. Örnek olarak bir özel üçgen gördüğümde hem açıları, hem kenarları verilmişse önce hangisinin gerekli olduğuna karar veririm. Daha sonra diğerlerinin üstünü çizerim.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.6: *Bir geometri problemini çözerken gereksiz bilgilerin üstünü karalarım ve beni çözüme ulaştıracak bilgileri daire içine alırım. Örneğin bir soruda bilinmeyen açıyı, sadece verilen açılardan yararlanarak çözebilecekken gereksiz verilmiş bir kenar uzunluğu varsa onun üstünü karalarım.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.10: *Problem çözerken gereksiz ayrıntılara takılmanın problemin çözümünü zorlaştırdığını düşünüyorum. Bu nedenle problem çözerken gereksiz bilgilere fazla dikkat etmiyorum.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.12: *Soruda belirtilen her bilgi soruyu çözmemize yardımcı olur. Verilen ne varsa işime yaramayacaksa bile yazarım, belki bir faydası olur diye düşünürüm. Örneğin bize uyguladığınız formdaki 7. soruda 35° ve 70° işime yaramamasına rağmen yazdım.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.13:*Genellikle problemde verilenlerden bazıları gereksiz de olsa onları inceler ondan sonra problemi çözmeye çalışırım. Yoksa içim rahat etmiyor, verilenlerden bazılarının işe yaramayacağını anlasam da işe yaramasaydı problemde verilmezdi deyip problemi çözerken kullanmaya çalışıyorum.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.14: *Soruda önemli gördüğüm bilgilerin altını çizer daha sonra soruyu çözerken sadece altını çizdiğim yerlere bakarak çözmeye çalışırım*

(VH:3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.24: *Problem çözerken problemin üstünü çizersem soruyu karıştırabiliyorum bu nedenle problemdeki önemli olan verileri anahtar kelime gibi sorunun altına yazarım daha sonra da o verilerin yardımıyla çözüme ulaşmaya çalışırım.*

(VH:3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.26: *Soruda verilen gereksiz bilgilere çoğunlukla dikkat etmem. Soruları çözerken sorulan bölge ve çevresindeki unsurları bulma amacı güderek çözmeye çalışıyorum.*

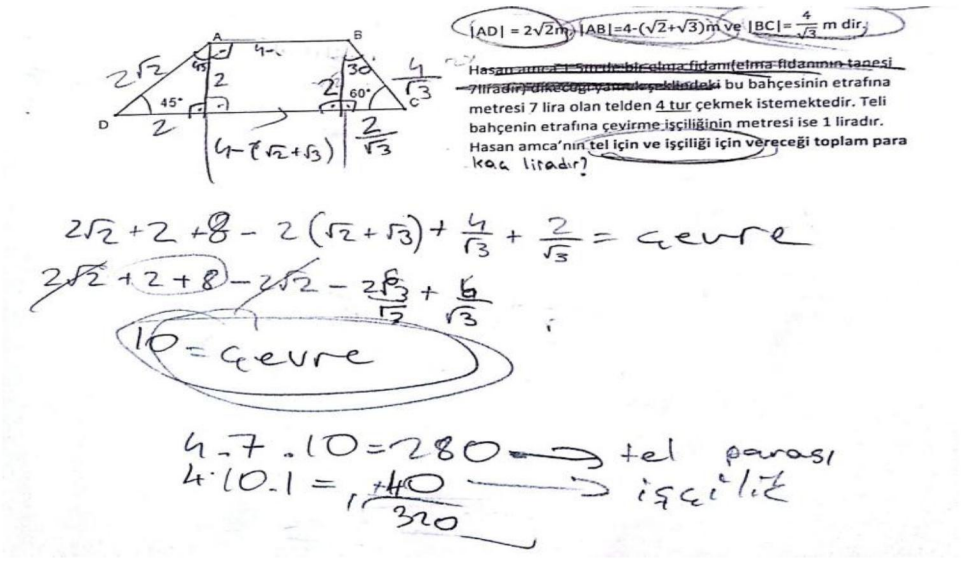
(VH:3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ayrıca öğrencilerin problemi özetleme stratejisini kullandıkları bazı problem çözümleri şunlardır:

Ö.6 kodlu öğrenci Şekil 33'te görüldüğü gibi sekizinci soruyu çözerken soruda verilen önemli yerleri yuvarlağa almış, önemsiz gördüğü yerlerin ise üstünü karalamıştır. Daha sonra yuvarlağa aldığı verilere dikkat edip üstünü karaladığı yerleri görmezden gelerek problemin çözümüne ulaşmıştır.

Şekil 33

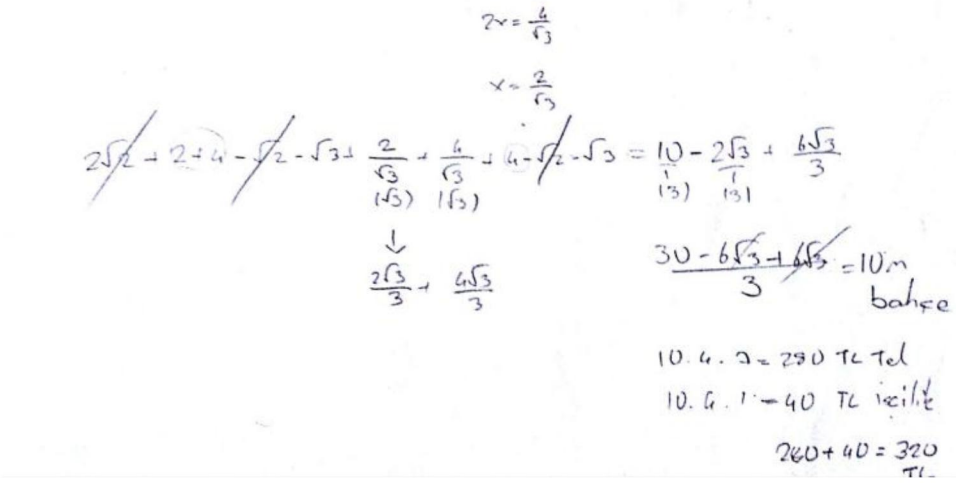
Ö.6 Kodlu (5. Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi



Ö.20 kodlu öğrenci Şekil 34'te görüldüğü gibi sekizinci soruyu çözerken soruda gereksiz bilgi olarak verilen elma fidanı sıklık mesafesi ve fiyatını görmezden gelip problemde istenen tel ve işçilik için gerekli parayı hesaplamıştır.

Şekil 34

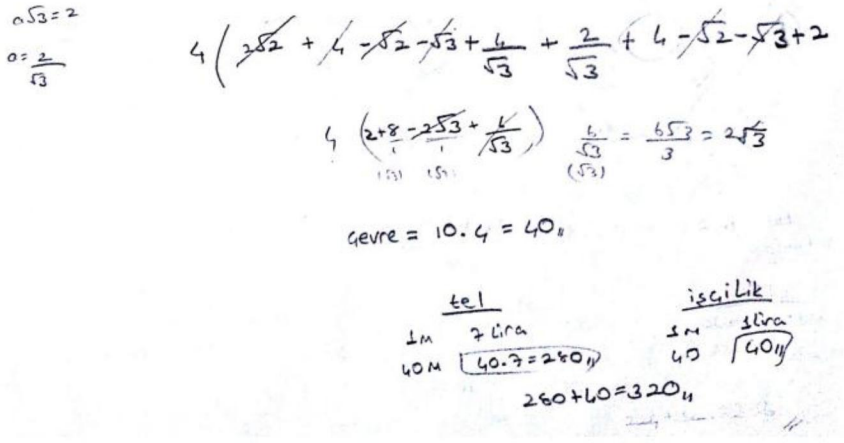
Ö.20 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi



Ö.23 kodlu öğrenci Şekil 35'te görüldüğü gibi sekizinci soruyu çözerken soruda gereksiz olarak verilen elma fidanı sıklık mesafesi ve fiyatını görmezden gelip problemde istenen tel ve işçilik için gerekli parayı hesaplamıştır.

Şekil 35

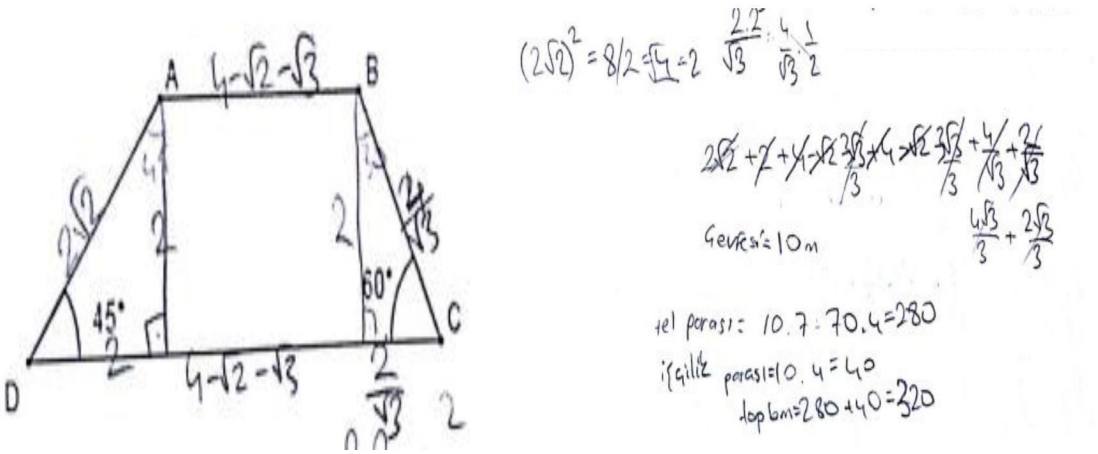
Ö.23 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi



Ö.25 kodlu öğrenci sekizinci soruyu çözerken problemi özetleme stratejisini kullanmıştır. Şekil 36'da görüldüğü gibi öğrenci, soruda gereksiz olarak verilen bilgileri atlayarak problemde bulunması istenen tel ve işçilik için gerekli parayı hesaplamaya odaklanmıştır.

Şekil 36

Ö.25 Kodlu (3. Düzey) Öğrencinin Sekizinci Soruyu Çözerken Kullandığı Problemi Özetleme Stratejisi



Araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan öğrencilerin %28.57'si, En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan öğrencilerin %42.86'sı **problem dışında hareket etme stratejisini** kullanırken Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan öğrencilerin %50.00'ı problem dışında hareket etme stratejisini kullanmışlardır. Elde edilen bu verilere göre, Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan öğrenciler problem dışında hareket etme stratejisini en az kullanan grup olurken Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan öğrenciler problem dışında hareket etme stratejisini en çok kullanan grup olmuştur.

Öğrencilerin problem dışında hareket etme stratejisini kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için görüşmede sorulan "*Bazı geometri sorularında çözüme ulaşmak için soruyu gerçek hayattan bir durum olarak düşünüp soruyu çözmeye çalışır mısınız? Bunu yapmak problemin çözümünü kolaylaştırır mı?*" sorusuna verdikleri bazı cevaplar şunlardır:

Ö.1: *Böyle düşündüğüm olur. Örneğin üçgen bir tarlanın etrafını metresi 10 lira olan bir telle saracağız vb. sorularda gerçekten etrafı sarılacak olan bir tarla düşünmek problemin çözümünü yapmamı kolaylaştırıyor.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.3: *Evet, geometri problemlerini gerçek hayatla bağdaşlaştırmaya çalışırım. Bu sayede soruyu daha iyi kavrayıp sonuca daha çabuk ulaşabilirim. Örneğin, yamuk şeklindeki tarlasına belirli aralıklarla lale eken bir çifti sorulduğunda bu yöntemi uygularım.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.4: *Bence problemi günlük hayatla bağdaşlaştırmak çözümü kolaylaştırmaz, hele ki soru zor ise kafamız iyice karışabilir. Bu yüzden problemleri daha rasyonel düşünüp işlemleri verilen şekil üstünde düşünmek daha mantıklıdır.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.5: *Genellikle soyut bir şeyi somuta çeviremiyorum. Direk önümdekini kullanıyor ve problemi öyle çözmeye çalışıyorum. Çoğu zaman kafamdakini ve kâğıttakini somutlaştırmaya çalışırken hata yapıyorum. Bu nedenle de problemleri çözerken gerçek hayat problemi gibi düşünmüyorum.*

(VH: 5.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.11: *Eğer gerçek hayatla ilgili bir problem varsa bu yöntemi kullanabilirim. Bu soruyu çözmemi kolaylaştırır.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.13: *Problemi anlamadıysam gerçek hayattan bir örnekle problemi iyice kavrar, bu sayede problemi çözebilirim.*

(VH: 4.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.18: *Soyuttan somuta geçme problemi anlama ve çözümleme için gereklidir. Geometri problemlerini gerçek hayata uyarlarım. Çünkü ben problemi soyuttan somuta geçirmeden anlayamam ve çözemem.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Ö.22: *Geometriyi çoğu zaman soyut bir kavram olarak düşünürüm bu nedenle geometri problemlerini gerçek hayattan bir problem gibi düşünsem bile problemin çözümünde bana pek bir faydası olmaz.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.24: *Tam tersi geometri problemlerini günlük hayattan bir problemmiş gibi düşündüğüm zaman o problemi çözmem daha da zorlaşıyor. Bana bahçe etrafı gibi bir şey sorulduğunda önce onu geometrik şekil gibi düşünüp daha sonra çözerim.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.26: *Geometri sorularında soruyu gerçek hayattan bir durum olarak düşünmenin çözüme ulaşmada bir faydası olacağını düşünmüyorum bu nedenle de bu yöntemi kullanmıyorum.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanmıyor)

Ö.27: *Bunu yaparım. Mesela formdaki çitli soruda bahçenin etrafında çitleri kendim dikiyor, bahçenin etrafına teli kendim çeviriyor gibi düşündüm ve sorunun çözümüne ulaştım.*

(VH: 3.düzey, stratejiyi kullanıyor)

Özetle, araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma iken en az kullandıkları strateji problemin

dışında hareket etme olmuştur. Mantıksal Çıkarım Düzeyinde (4.Düzey) bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma, değişken kullanma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma iken en az kullandıkları stratejiler tahmin ve kontrol, problemi özetleme ve problem dışında hareket etme olmuştur. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan öğrencilerin ise en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma iken en az kullandıkları strateji problemin dışında hareket etme stratejisi olmuştur.

4.4. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmanın ikinci alt problemini "9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejileri ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasındaki ilişki cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?" sorusu oluşturmaktadır.

Öğrencilerin cinsiyet ve Van Hiele geometri düşünme düzeylerine göre kullandıkları problem çözme stratejileri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyet ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Göre Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri / **Strateji**		Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyi (3.Düzey)		Mantıksal Çıkarım Düzeyi (4.Düzey)		En İleri Düzey (5.Düzey)	
		Cinsiyet		**Cinsiyet**		**Cinsiyet**	
		Kız (n=7)	**Erkek (n=7)**	**Kız (n=2)**	**Erkek (n=4)**	**Kız (n=3)**	**Erkek (n=4)**
Problemi Ayrıştırma	**f**	7	7	2	3	3	4
	%	100.00	100.00	100.00	75.00	100.00	100.00
Beyin Fırtınası	**f**	3	5	2	2	2	4
	%	42.86	71.43	100.00	50.00	66.67	100.00
Diyagram Çizme	**f**	7	7	2	4	3	4
	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Tahmin ve Kontrol	**f**	5	3	1	2	2	3
	%	71.43	42.86	50.00	50.00	66.67	75.00
Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma	**f**	6	7	2	4	3	4
	%	85.71	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Değişken Kullanma	**f**	7	7	2	4	3	4
	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	**f**	6	6	2	4	3	3
	%	85.71	85.71	100.00	100.00	100.00	75.00
Problemi Özetleme	**f**	5	6	0	3	2	3
	%	71.43	85.71	00.00	75.00	66.67	75.00
Problemin Dışında Hareket Etme	**f**	3	1	2	1	2	1
	%	42.86	14.29	100.00	25.00	66.67	25.00

Tablo 5'e bakıldığında, araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) ve En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan kız ve erkek öğrencilerin tamamı problemi ayrıştırma stratejisini kullanmıştır. Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan öğrencilerden ise kız öğrencilerin tamamı problemi ayrıştırma stratejisini kullanırken, erkek öğrencilerin bir tanesi bu stratejiyi kullanmamıştır.

Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan kız öğrencilerden %42.86'sı (n=3) beyin fırtınası stratejisini kullanırken erkek öğrencilerin %71.43'ü (n=5) bu stratejiyi kullanmıştır. Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan iki kız öğrencinin ikisi de beyin fırtınası stratejisini kullanırken dört erkek öğrenciden iki tanesinin bu stratejiyi kullandığı gözlemlenmiştir. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan üç kız öğrenciden iki tanesi beyin fırtınası stratejisini kullanırken dört erkek öğrencinin dördü de bu stratejiyi kullanmıştır.

Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey), Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) ve En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan kız ve erkek öğrencilerin tamamının geometri problemi çözerken diyagram çizme ve değişken kullanma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) olup tahmin ve kontrol stratejisini kullanan kız öğrencilerin oranı %71.43 (n=5) iken bu oranın erkek öğrencilerde %42.86 (n=3) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) olan iki kız öğrenciden bir tanesi tahmin ve kontrol stratejisini kullanırken dört erkek öğrenciden iki tanesi bu stratejiyi problem çözümünde kullanmıştır. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan üç kız öğrenciden iki tanesinin, dört erkek öğrenciden ise üç tanesinin tahmin ve kontrol stratejisini kullandığı görülmüştür.

Mantıksal Çıkarım düzeyi (4.Düzey) ve En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan kız ve erkek öğrencilerin tamamı geometri problemi çözerken bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini kullanmıştır. Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan öğrencilerden ise, erkeklerin tamamı bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini kullanırken kız öğrencilerden sadece bir tanesi bu stratejiyi kullanmamıştır.

Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan kız ve erkek öğrencilerin tamamı benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanırken Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan kız ve erkek öğrencilerden sadece birer tanesi benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini

kullanmamıştır. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan öğrencilerden ise kızların tamamı benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanırken erkek öğrencilerden bir tanesi geometri problemi çözerken benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanmamıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan kız öğrencilerin %71.43'ü (n=5) problemi özetleme stratejisini kullanırken erkek öğrencilerin %85.71'i (n=6) bu stratejiyi kullanmıştır. Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan kız öğrencilerden hiçbiri problemi özetleme stratejisini kullanmazken dört erkek öğrenciden üç tanesi problem çözerken bu stratejiden yararlanmıştır. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan üç kız öğrenciden iki tanesi problemi özetleme stratejisi kullanırken dört erkek öğrenciden üç tanesi bu stratejiyi kullanmıştır.

Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan kız öğrencilerin %42.86'sı (n=3) problem dışında hareket etme stratejisini kullanırken erkek öğrencilerin %14.29'u (n=1) bu stratejiyi kullanmıştır. Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan iki kız öğrenciden ikisi de problem dışında hareket etme stratejisini kullanırken dört erkek öğrenciden bir tanesi problem dışında hareket etme stratejisini kullanmıştır. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan üç kız öğrenciden iki tanesinin problemi dışında hareket etme stratejisi kullandığı görülürken dört erkek öğrenciden bir tanesinin bu stratejiyi kullandığı tespit edilmiştir.

Özetle, Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan kız öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma iken erkek öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme, değişken kullanma ve bilinen bir bilgiyi kullanma olmuştur. Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan kız öğrencilerin en az kullandığı stratejiler beyin fırtınası ve problem dışında hareket etme iken erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme olmuştur. Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan kız öğrencilerin en az kullandıkları strateji problemi özetleme iken erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem

dışında hareket etme olmuştur. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan kız öğrencilerin ise en az kullandıkları stratejiler tahmin ve kontrol, problem dışında hareket etme, problemi özetleme ve beyin fırtınası iken erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme olmuştur.

4.5. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmanın üçüncü alt problemini "9. sınıf üstün zekâlı kız öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır.

Üstün zekâlı kız öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin dağılımı Tablo 6' da gösterilmiştir.

Tablo 6

Araştırmaya Katılan Kız Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı

Strateji	f	%
Problemi Ayrıştırma	12	100.00
Beyin Fırtınası	7	58.33
Diyagram Çizme	12	100.00
Tahmin ve Kontrol	8	66.67
Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma	11	91.67
Değişken Kullanma	12	100.00
Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	11	91.67
Problemi Özetleme	7	58.33
Problemin Dışında Hareket Etme	7	58.33

Tablo 6'ya bakıldığında problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma stratejisi araştırmaya katılan kız öğrencilerin tamamı tarafından kullanılarak en fazla kullanılan stratejiler olmuştur. Kız öğrencilerin en az kullandıkları stratejiler ise %58.33 (n=7) ile beyin fırtınası, problemi özetleme ve problem dışında hareket etme olmuştur. Ayrıca öğrencilerin %91.67'sinin (n=11)

bilinen bir bilgiyi kullanma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullandıkları, %66.67'sinin (n=8) ise tahmin ve kontrol stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir.

4.6. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmanın dördüncü alt problemini "9. sınıf üstün zekâlı erkek öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?"sorusu oluşturmaktadır.

Üstün zekâlı erkek öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin dağılımı Tablo 7' de gösterilmiştir.

Tablo 7

Araştırmaya Katılan Erkek Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı

Strateji	f	%
Problemi Ayrıştırma	14	93.33
Beyin Fırtınası	11	73.33
Diyagram Çizme	15	100.00
Tahmin ve Kontrol	8	53.33
Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma	15	100.00
Değişken Kullanma	15	100.00
Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	13	86.67
Problemi Özetleme	12	80.00
Problemin Dışında Hareket Etme	3	20.00

Tablo 7'ye bakıldığında diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma stratejisi araştırmaya katılan erkek öğrencilerin tamamı tarafından kullanılarak en fazla kullanılan stratejiler olmuştur. Problem dışında hareket etme stratejisi ise erkek öğrencilerin %20.00'ı (n=3) tarafından kullanılarak en az kullanılan strateji olmuştur. Ayrıca öğrencilerin %93.33'ünün (n=14) problemi

ayrıştırma stratejisini, %86.67'sinin (n=13) benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini, %80.00'nın (n=12) problemi özetleme stratejisini, %73.33'ünün (n=11) beyin fırtınası stratejisini, %53.33'ünün (n=8) ise tahmin ve kontrol stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir.

4.7. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmanın beşinci alt problemini "Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) göre okula giriş sırasında üst grupta olan 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 8' de gösterilmiştir.

Tablo 8

OYP' ye Göre Okula Giriş Sırasında Üst Grupta Olan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı

Strateji	f	%
Problemi Ayrıştırma	9	100.00
Beyin Fırtınası	7	77.78
Diyagram Çizme	9	100.00
Tahmin ve Kontrol	3	33.33
Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma	9	100.00
Değişken Kullanma	9	100.00
Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	8	88.89
Problemi Özetleme	7	77.78
Problemin Dışında Hareket Etme	3	33.33

Tablo 8'e bakıldığında OYP' ye göre okula giriş sırasında üst grupta bulunan öğrencilerin tamamı problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma stratejilerini kullanmışlardır. Bu sonuca göre bu stratejiler en fazla kullanılan stratejiler olmuştur. Öğrencilerin en az kullandıkları

stratejiler ise %33.33 (n=3) ile problem dışında hareket etme ve tahmin ve kontrol stratejisi olmuştur. Ayrıca öğrencilerin %88.89'u (n=8) benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanırken bu oran beyin fırtınası ve problemi özetleme stratejilerinde %77.78 (n=7) dir.

4.8. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmanın altıncı alt problemini "Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) göre okula giriş sırasında orta grupta olan 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 9' da gösterilmiştir.

Tablo 9

OYP' ye Göre Okula Giriş Sırasında Orta Grupta Olan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı

Strateji	f	%
Problemi Ayrıştırma	9	100.00
Beyin Fırtınası	7	77.78
Diyagram Çizme	9	100.00
Tahmin ve Kontrol	6	66.67
Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma	9	100.00
Değişken Kullanma	9	100.00
Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	9	100.00
Problemi Özetleme	6	66.67
Problemin Dışında Hareket Etme	3	33.33

Tablo 9'a bakıldığında problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma, değişken kullanma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejileri OYP' ye göre okula giriş sırasında orta grupta bulunan öğrencilerin tamamı tarafından kullanılarak en fazla kullanılan stratejiler olmuştur. Problem dışında hareket etme stratejisi ise öğrencilerin %33.33'ü (n=3) tarafından

kullanılarak en az kullanılan strateji olmuştur. Ayrıca beyin fırtınası stratejisi öğrencilerin %77.78'i (n=7) tarafından kullanılırken tahmin ve kontrol ve problemi özetleme stratejileri öğrencilerin %66.67'si (n=6) tarafından kullanılmıştır.

4.9. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmanın yedinci alt problemini "Ortaöğretime Yerleştirme Puanına (OYP) göre okula giriş sırasında alt grupta olan 9. sınıf üstün zekâlı öğrencilerin geometri problem çözme stratejileri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10

OYP' ye Göre Okula Giriş Sırasında Alt Grupta Olan Öğrencilerin Kullandıkları Problem Çözme Stratejilerinin Dağılımı

Strateji	f	%
Problemi Ayrıştırma	8	88.89
Beyin Fırtınası	4	44.44
Diyagram Çizme	9	100.00
Tahmin ve Kontrol	7	77.78
Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma	8	88.89
Değişken Kullanma	9	100.00
Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	7	77.78
Problemi Özetleme	6	66.67
Problemin Dışında Hareket Etme	4	44.44

Tablo 10'a bakıldığında diyagram çizme ve değişken kullanma stratejileri OYP' ye göre okula giriş sırasında alt grupta bulunan öğrencilerin tamamı tarafından kullanılarak en fazla kullanılan stratejiler olurken beyin fırtınası ve problem dışında hareket etme stratejileri %44.44 (n=4) ile en az kullanılan stratejiler olmuştur. Ayrıca problemi ayrıştırma ve bilinen bir bilgiyi kullanma stratejileri öğrencilerin %88.89'u (n=8), benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma ve tahmin ve kontrol

stratejileri öğrencilerin %77.78'i (n=7) tarafından kullanılırken problemi özetleme stratejisi öğrencilerin %66.67'si (n=7) tarafından kullanılmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde önceki bölümde sunulmuş olan bulgular yardımıyla araştırmanın alt problemleriyle ilgili sonuç, tartışma ve önerilere yer verilmiştir. Öncelikle araştırmaya katılan üstün zekâlı öğrencilerin Van Hiele geometri düşüne düzeylerine göre kullandıkları problem çözme stratejileri ve bu stratejilerin kullanımlarının cinsiyete göre değişip değişmediği ile ilgili sonuçlar sunulmuştur. Ardından öğrencilerin cinsiyetlerine göre kullandıkları problem çözme stratejileri ve OYP' ye göre okula giriş sırası üst, orta ve alt grupta olan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejileriyle ilgili sonuçlar verilmiştir. Son olarak ise araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar yardımıyla çeşitli öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmaya katılan öğrencilerden Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma iken Mantıksal Çıkarım Düzeyinde (4.Düzey) bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma, değişken kullanma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma olmuştur. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan öğrencilerin ise en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma olmuştur. Bu sonuçlara göre diyagram çizme ve değişken kullanma stratejileri Van Hiele geometri düşünme düzeyleri Yaşantıya Bağlı Çıkarım, Mantıksal Çıkarım ve En İleri Düzey olan üç öğrenci grubu tarafından da en çok kullanılan stratejiler olmuştur.

Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan öğrencilerin en az kullandıkları strateji problemin dışında hareket etme iken Mantıksal Çıkarım Düzeyinde (4.Düzey) bulunan öğrencilerin en az kullandıkları stratejiler tahmin ve kontrol, problemi özetleme ve problem dışında hareket etme olmuştur. En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan öğrencilerin ise en az kullandıkları strateji problemin dışında hareket etme stratejisi olmuştur. Bu sonuçlara göre problem dışında hareket etme stratejisi Van Hiele geometri düşünme düzeyleri Yaşantıya Bağlı Çıkarım, Mantıksal Çıkarım ve En İleri Düzey olan üç öğrenci grubu tarafından da en az kullanılan strateji olmuştur.

Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan kız öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma iken erkek öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme, değişken kullanma ve bilinen bir bilgiyi kullanma olmuştur. Bu sonuçlara göre problem ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma stratejileri Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde bulunan kız ve erkek öğrenci gruplarının ikisi tarafından da en fazla kullanılan stratejiler olmuştur.

Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde (3.düzey) bulunan kız öğrencilerin en az kullandığı stratejiler beyin fırtınası ve problem dışında hareket etme iken erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme olmuştur. Bu sonuçlara göre Yaşantıya Bağlı Çıkarım düzeyinde bulunan kız ve erkek öğrenci gruplarının ikisinin de en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme olmuştur.

Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan kız öğrencilerin en az kullandıkları strateji problemi özetleme iken erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme olmuştur.

En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan kız öğrencilerin ise en az kullandıkları stratejiler tahmin ve kontrol, problem dışında hareket etme, problemi özetleme ve beyin fırtınası iken erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında

hareket etme olmuştur. Bu sonuçlara göre En İleri Düzeyde (5.Düzey) bulunan kız ve erkek öğrenci gruplarının ikisinin de en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme olmuştur.

Araştırmaya katılan kız öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma iken erkek öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma olmuştur. Ayrıca kız öğrencilerin en az kullandıkları stratejiler beyin fırtınası, problemi özetleme ve problem dışında hareket etme iken erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme olmuştur. Bu sonuçlara göre diyagram çizme ve değişken kullanma stratejileri hem kız hem de erkek öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler olmuştur.

OYP' ye göre okula giriş sırasında üst grupta bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma ve değişken kullanma iken okula giriş sırasında orta grupta bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler problemi ayrıştırma, diyagram çizme, bilinen bir bilgiyi kullanma, değişken kullanma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma olmuştur. Okula giriş sırasında alt grupta bulunan öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler ise diyagram çizme ve değişken kullanma olmuştur. Bu sonuçlara göre diyagram çizme ve değişken kullanma stratejileri OYP'ye göre okula giriş sırası üst, orta ve alt grupta olan üç öğrenci grubu tarafından da en fazla kullanılan stratejiler olmuştur.

OYP' ye göre okula giriş sırasında üst grupta bulunan öğrencilerin en az kullandıkları stratejiler problem dışında hareket etme ve tahmin ve kontrol stratejisi iken okula giriş sırasında orta grupta bulunan öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme stratejisi olmuştur. Ayrıca okula giriş sırasında alt grupta bulunan öğrencilerin en az kullandıkları stratejiler ise beyin fırtınası ve problem dışında hareket etme stratejileri olmuştur. Bu sonuçlara göre problem dışında hareket etme stratejisi OYP'ye göre okula giriş sırası üst, orta ve alt grupta olan üç öğrenci grubu tarafından da en az kullanılan strateji olmuştur.

5.2. Öneriler

- Diyagram çizme ve değişken kullanma stratejileri Van Hiele geometri düşünme düzeyleri Yaşantıya Bağlı Çıkarım, Mantıksal Çıkarım ve En İleri Düzey olan üç üstün zekâlı öğrenci grubunun tamamı tarafından da kullanılarak en çok tercih edilen stratejiler olduğu için bu öğrencilerin geometri dersinde zorlandıkları konularda bu stratejileri kullanarak çözebilecek sorulara daha fazla yer verilmesi önerilebilir.

- Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan üstün zekâlı kız öğrencilerin en az kullandıkları stratejiler %42.86 ile beyin fırtınası ve problem dışında hareket etme stratejisi olduğu için bu öğrencilerin geometri dersinde zorlandıkları konularda bu stratejileri kullanarak çözebilecekleri sorulara yer verilmemesi önerilebilir.

- Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan üstün zekâlı kız öğrencilerin tamamı tarafından kullanılan problemi ayrıştırma, diyagram çizme ve değişken kullanma stratejisi en çok kullanılan stratejiler olduğu için bu öğrencilerin geometri dersinde zorlandıkları konularda bu stratejileri kullanarak çözebilecekleri sorulara daha fazla yer verilmesi önerilebilir.

- Yaşantıya Bağlı Çıkarım Düzeyinde (3.Düzey) bulunan üstün zekâlı erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji %14.29 ile problem dışında hareket etme stratejisi olduğu için bu öğrencilerin geometri dersinde zorlandıkları konularda sadece bu stratejiyi kullanarak çözebilecekleri sorulara yer verilmesi yerine farklı stratejilerle de çözülebilecek sorulara yer verilmesi önerilebilir.

- Problemi özetleme stratejisi Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan üstün zekâlı kız öğrencilerin hiçbiri tarafından kullanılmadığı için bu öğrencilerin geometri dersinde zorlandıkları konularda bu stratejiyi kullanarak çözebilecekleri sorulara yer verilmemesi önerilebilir.

- Problem dışında hareket etme stratejisi Mantıksal Çıkarım düzeyinde (4.Düzey) bulunan üstün zekâlı erkek öğrencilerin %25'i tarafından kullanılarak en az kullanılan strateji olduğu için bu öğrencilerin geometri dersinde zorlandıkları konularda sadece bu stratejiyi kullanarak çözebilecekleri sorulara yer verilmesi yerine farklı stratejilerle de çözülebilecek sorulara yer verilmesi önerilebilir.

- En İleri düzeyde (5.Düzey) bulunan üstün zekâlı kız ve erkek öğrencilerin en az kullandıkları strateji problem dışında hareket etme stratejisi olduğu için bu öğrencilerin geometri dersinde zorlandıkları konularda bu stratejiyi kullanarak çözebilecekleri sorulara yer verilmemesi önerilebilir.

- 10, 11 ve 12. sınıflarda öğrenim göre üstün zekâlı öğrencilerin de geometri problem çözme stratejilerinin araştırılması önerilebilir.

- Üstün zekâlı öğrencilerin farklı derslerdeki problem çözme stratejilerinin de araştırılması önerilebilir.

- Öğretmenler geometri derslerinde farklı problem çözme stratejileri kullanarak öğrencilere model olmalı ve öğrencileri farklı strateji kullanmaya teşvik etmelidir bu nedenle öğretmen adaylarına ve öğretmenlere problem çözme stratejilerinin öğretimi konusunda eğitim verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

- Üstün zekâlı öğrencilerin matematik öğretmenlerinin de geometri problem çözme stratejilerinin araştırılması önerilebilir.

- Üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme stratejileri ile bu öğrencilerin öğretmenlerinin kullandığı problem çözme stratejileri arasındaki ilişki incelenebilir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz, Ü.K. (1996). *Etkili Öğrenme ve Öğretme,* İzmir: Kanyılmaz Matbaası.

Altun, M. (1995) 3., 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Altun, M. (1998). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi*, Bursa: Alfa Yayıncılık.

Altun, M. (2000). *İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/147/altun.htm (25 Kasım 2013).

Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner,M. & Özdilek, Z. (2001). Altı Yaş Grubu Çocukların Problem Çözme Stratejileri ve Bunlarla İlgili Öğretmen ve Müfettiş Algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), s.211.

Altun, M. (2002). *Matematik Öğretimi,* Bursa: Alfa yayıncılık.

Altun, M. (2004). *İlköğretim İkinci Kademede (6.7.8 sınıflarda) Matematik Öğretimi,* Bursa: Erkam Matbaası.

Altun, M., Memnun,D.S. & Yazgan,Y. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 6(1), s.127.

Ataman, A. (1998). *Üstün Zekâlılar ve Üstün Yetenekliler*. (Ed: Süleyman Eripek)., Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, s. 173-196.

Bal, A. P. (2012). Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi* 2 (1), 17–34.

Batdal Karaduman, G. (2010). Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Uygulanan Farklılaştırılmış Matematik Eğitimi Programları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 1-12.

Baykul, Y. & Aşkar, P. (1987). *Problem ve Problem Çözme, Matematik Öğretimi.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, No: 94.

Baykul,Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi,* Ankara: Pegem Yayıncılık.

Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6. - 8. Sınıflar İçin*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Bennie, Kate. (2005). An Analysis of the Geometric Understanding of Grade 9 Pupils Using Fuys et al.'s Interpretation of the Van Hiele Theory, *Mathematics Learning and Teaching*, İnitiative (Malati), Online.

Ceylan, F. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Günlük Hayat Problemlerini Çözme Envanteri Puanları İle Matematik Problemlerini Çözme Başarıları Arasındaki İlişki. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tez,. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çelebi, S. (2006). Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Çevik, E. (2005). İlköğretimde Matematiksel Problem Çözme Becerilerinin Ölçülmesine İlişkin Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Dhillon, A.S. (1998). Individual Differences Within Problem-Solving Strategies Used in Physics, *Science Education* , vol.82., issue 3, s.379.

Dindyal, J. (2005). Students' Thinking in School Geometry: The Need For an Inclusive Framework, National Instutue of Education, *Nanyang Technological Universty*, Online, Singapure.

Duatepe, A. (2000). An İnvestigation of The Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dolan, D., Williamson, J. & Muri, M. (1997). *Mathematics Activities for Elementary School Teachers*. United States Of America: Addison-Wesley.

Emre, E. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Uygun Problem Çözme Stratejisi Kullanabilme Becerileri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Erden, M. & Akman, Y. (1998). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.

Erdoğan, T. (2006). Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Fan, L. & Zhu, Y. (2007). Representation of Problem- Solving Procedures: A Comparative Look at China, Singapore and US Mathematics Textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 61-75.

Gallagher, J. J. (1975). *Teaching the Gifted Child.* Boston, MA: Allyn and Bacon, Inc.

Ghunaym, G. (1985). An İnvestigation of the Effect of Instruction in the Structure of Problem-Solving Strategies On Students' Performance. Ph.D. Thesis. The Florida State University.

Goldin, G. A. (2000). Affective Pathways and Representation in Mathematical Problem Solving. *Mathematical Thinking and Learning*. 2(3), 209-219.

Güçlü, N. (2003). Lise müdürlerinin problem çözme becerileri. *Milli Eğitim Dergisi,* Sayı 160, s.19.

Güven, Y. (2006). Farklı Geometrik Çizim yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Hall, L. K. (2002). Problem-Solving Strategies of Middle School Students: An Analysis of Gender Differences And Thinking in High Achieving Students. Unpublished Doctoral Thesis, New Jersey.

Hatfield, M.M., Edwars, N.T. & Bitter, G.G. (1997). *Mathematics methods for elementary and middle school teachers*: *Third Edition*, Allyn&Bacon, Boston, s.51-54.

Hembree, R. (1992). Experiments and Relational Studies in Problem Solving: A Meta Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (3), 242-289.

Holton, D. & Gaffney, M. (1994). Teaching talented students. In J. Neyland (Eds.), *Mathematics education: A handbook for teacher*, (pp. 397-409). Wellington, New Zealand: Wellington College of Education.

Huetinck, L. & Munshin, S. N. (2000). *Teaching Mathematics for the 21st century.* Upper Saddle River, NJ: Merrill.

İsrael, E. (2003). Problem Çözme Stratejileri, Başarı Düzeyi, Sosyo-Ekonomik Düzey ve Cinsiyet İlişkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilimleri Dalı, İzmir.

Johnson, D. T. (1994). Mathematics Curriculum for the Gifted. In: Joyce VanTassel-Baska. (Ed).*Comprehensive Curriculum for Gifted Learners. (Second edition).* (ss. 231-262). United States of America: Ally and Bacon.

Jurdak, M. & Shahin, I. (2001). Problem Solving Activity in the Workplace and the School: The Case of Constructing Solids. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 297–325.

Jurdak, M. (2006). Contrasting Perspectives and Performance of High School Students On Problem Solving In Real World Situated, and School Contexts. *Educational Studies in Mathematics*, 63(3), 283–301.

Karabey, B. (2010). İlköğretimdeki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Yaratıcı Problem Çözmeye Yönelik Erişi Düzeylerinin ve Kritik Düşünme Becerilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kayhan, M. & Koca, S.A. (2004). Matematik eğitiminde araştırma konuları: 2000-2002 [Elektronik versiyon]. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 26, 72-81.

Kayan, F. & Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 218-226.

Kılıç, S. D. (2003). İlköğretim İkinci Kademe Son Sınıf Öğrencilerinin Matematik Derslerinde Gösterdiği Problem Çözme Yaklaşım ve Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Knight, K. C. (2006). An Investigation into the Change in the Van Hiele Levels of Understanding Geometry of Preservice Elementary and Secondary Mathematics Teachers. Unpublished Master Thesis. The University of Maine, Orono, ABD.

Kneeland, S. (2001). *Problem Çözme*. (Çev.: Kalaycı N.). Ankara: Gazi Kitabevi.

Köroğlu, H., Kaynak, M., Moralı, S., Narlı, S. & Sezer, M. (2000). *Matematikte Problem Kurma ve Problem Çözme.* Hacettepe Eğitim Fakültesi IV.Fen Bilimleri Eğitim Kongresi, Ankara, Beytepe.

Küçükyörü, E. (2006). Naci Şensoy Lisesi 10. Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometri Dersinde Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Labuda, C.B. (2004). The Impact of a Professional Development Program On the Implementation of Problem-Solving Strategies In the Classroom. Unpublished Dissertation, University of Houston, Houston, USA.

Lawrance, S. (2000). Twentieth-century mathematics : A brief review of the century, *Mathematics Teaching in The Middle Scholl* , 5(5), s.278.

Lee, S. K. (1982). Fourth graders' heuristic problem-solving behavior, *Journal for Research in Mathematics Education* , Vol. 13, No. 2, s.110.

Lonnie, C.C. King. (2002*). Assessing The Effect Of An Instructional Intervention On The Geometric Understanding of Learners In A South African Primary School, University of Port Elizabeth*, Conference code KIN 01220, Department of Science, Mathematics and Technology Education.

Lupkowski Shoplik, A. (1996). Young Math Whizzes: Can Their Needs Be Met in the Regular Classroom?, *Tempo,* 16, 5-10.

MEB (1999). *İlköğretim Dersi Matematik Öğretim Programı.* İstanbul: Milli Eğitim Basım Evi.

MEB (2009). *Üstün Zeka ve Özel Yetenekli Çocuklar*. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara.

MEB (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı.* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

MEB (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı.* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

MEB (2013). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Program.* Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

Miller, C.M. (2000). Student-Researched Problem-Solving Strategies, *Mathematics Teacher*, vol.93, issue 2, s.136.

Montague, M., Bos, C. S. & Doucette, M. (1991) Affective, Cognitive, and Metacognitive Attributes of Eighth-Grade Mathematical Problem Solvers, *Learning Disabilities Research & Practice*, 6, s.145

Moseley, B. & Brenner, M.E. (1997). Using Multiple Representations for Conceptual Change in Pre-Algebra: A Comparison of Variable Usage with Graphic and Text

Based Problems, ERIC Document Reproduction, Service No. ED41318. http://www.firstsearch.oclc.org (15 Aralık 2013).

NCTM. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

NCTM (2000), Curriculum and Evaluation Standarts for School Mathematics. http://www.mathcurriculumcenter.org/PDFS/CCM/summaries/standards_summary.pdf (24 Kasım 2013)

NCTM. (2000a). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.

NCTM. (2000b). Problem Solving Standards for Grades 9-12. *Principles and Standards for School Mathematics*.

Olkun, S. & Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2006). *Sınıf Öğretmeni Adayları İçin Temel Matematik. II Gerçekçi ve Kavramsal Yaklaşım*. Ankara: TekAğaç Eylül Yayıncılık.

Okur, M., Tatar, E. & İşleyen, T. (2006). İlköğretim Düzeyinde Problem Çözme Yaklaşımları, *Journal of Qafqaz University*, (18), 166-170.

Özcan, F. M. (2005). İlköğretim 6-7-8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejileri ve Matematiksel Modellemenin Problem Çözmedeki Yeri ve Önemi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Özsoy, N., Yağdıran, E. & Öztürk, G. (2004). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme

Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri, *Eurasian Journal of Educational Research*, 16, s: 50–63.

Pajares, F. & Miller, M. D. (1994). Role of Self-Efficacy and Self-Concept Beliefs İn Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal of Educational Psychology*. Volume 86.

Pativisan, S. (2006). Mathematical Problem Solving Processes of Thai Gifted Students, Published Doctor of Education Dissertation, Oregon State University, Oregon.

Polya, G. (1997). *Nasıl Çözmeli?* (Çev.: Feryal Halatçı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Posamentier, A.S. & Krulik, S. (2008). *Problem-Solving strategies for Efficient and Elegant Solutions. A Researce for the Mathematics Teacher,* California: Corwin Press.

Pressley, M. (1995). Cognition, Teaching ,Assesment, *Harper Collins College Publishers* , s.28-30, s.315-322.

Pusey, E. L. (2003). The Van Hiele Model of Reasoning in Geometry: A Literature Review. *Mathematics Education Raleigh*, North Carolina State University.

Pusmaz, A. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözme Sürecinin Belirlenmesi ve Bu Sürecin Geliştirilmesinde Web Tabanlı Mesleki Gelişim Çalışmasının Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Renzulli, J. S. (1978). What Makes Giftedness? *Phi Delta Kappan,* 60, 180-184.

Sağlamer, E. (1980). *İlkokulda Matematik Öğretimi*. İstanbul: MEB.

Sak, U., Karabacak, F., Kılıç, A. & Öksüz, C. (2010). Üstün Zekalı Öğrencilerin Tanılanmasında ve Eğitimlerinde Üçlü Matematiksel ve Bilimsel Tanılama ve Öğretim Yetenek Modeli, TÜBİTAK, Proje No: 107K059

Soylu, Y. & Soylu, C. (2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11).

Star, J. & Rittle-Johnson, B. (2008). Flexibility in Problem Solving: The Case of Equation Solving. *Learning and Instruction*, 18, 565-579.

Şahin, A. A. (2007). 13- 14 Yaş Grubu Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Şahin, O. (2008). Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Troutman, A. P. & Lichtenberg, B. K. (1994). *Mathematics a Good Beginning: Strategies for Teaching Children*. United States of America: Brooks/Cole Publishing Company.

Ulu, M. (2011). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerde Yaptıkları Hataların Belirlenmesi ve Giderilmesine Yönelik Bir Uygulama. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry, University of Chicago, *ERIC Document Reproduction Service*.

Uzun, M. (2004). *Üstün Yetenekli Çocuklar El Kitabı.* İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

Van De Walle J. A. (1994). *Elementary School Mathematics*, Virginia Commenralth University Logman.

Van De Walle, J. A. (2001). *Elementary and Middle School Mathematics*: Teaching Developmentally, Boston: Allyn and Bacon.

Villani, C. J. (1998). Meeting the Needs of the Gifted Student in Language Arts and Mathematics: An Evaluative Exploration, *American Educational Research Association*. April 13-17, 3-38.

Wheatley, G.H. (2004). A Mathematics Curriculum for the Gifted and Talented. In: Joyce VanTassel-Baska (Ed). *Curriculum for the Gifted and Talented Students*. California: Corwin Press.

Wilson, J.W. Fernandez, & M.L., Hadaway, N. (1993). *Mathematical Problem Solving, Research Ideas for the Classroom: High School Mathematics*, Wilson P.S.(ed),New York: Mac Millan, s.55.

Yaşa, E. (2010). Çalışma Yaprakları Destekli Problem Çözme Stratejilerinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yazgan, Y. & Bintaş, J. (2005). İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri: Bir Öğretim Deneyi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı 28, s.210.

Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileriyle İlgili Gözlemler, *İlköğretim - Online Dergisi*, 6(2), s.249.

Yıldırım, A., & Şimşek H. (2000). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y. & Güven, B. (2012). Üstün Yetenekli ve Üstün Yetenekli Olmayan 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Durumlarının İncelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 25(1), 123-143.

Yılmaz. K. (2007). Öğrencilerin Epistemolojik ve Matematik Problemi Çözümlerine Yönelik İnançlarının Problem Çözme Sürecine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz, S. & Turgut, M. (2007). Geometri Derslerine Nasıl Giriş Yapardık? İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Görüşleri, *Üniversite ve Toplum: Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 7(4)

Ek 1: Uygulama Resmi İzin Yazısı

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877/604.01.02/3385104 15/11/2013
Konu: Mustafa Zeki AYDOĞDU
Araştırma İzni

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne)
Buca/İZMİR

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.3/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 06/11/2013 tarih ve 2495 sayılı yazısı.
c)14/11/2013 tarih ve 12018877/604.01.02/3370670 sayılı Valilik Onayı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilimdalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Mustafa Zeki AYDOĞDU'nun **"9. sınıf Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ile İlişkilendirilmesi"** konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüze Buca İlçesine bağlı İnci-Özer Tırnaklı Fen Lisesinde uygulamak istediği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğünüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Dr. Yurdagül ARIKAN
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:
1- Valilik Onayı (1 sayfa)
2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak teyidi http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 6702-9906-371e-82db-31e2 kodu ile yapılabilir.

Hükümet Konağı C Blok Kat:8 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
Tel. (0 232) 477 21 37
Faks: (0 232) 477 21 07

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877/604.01.02/3370656 14/11/2013
Konu: Mustafa Zeki AYDOĞDU
Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b)Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün06/11/2013 tarih ve 2495 sayılı yazısı

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilimdalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Mustafa Zeki AYDOĞDU'nun"**9. sınıf Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ile İlişkilendirilmesi**" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüze Buca İlçesine bağlı İnci-Özer Tırnaklı Fen Lisesinde uygulamak istediği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen İlçenin Okulunda, 2013-2014 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Vefa BARDAKCI
Müdür

OLUR
14/11/2013
Mustafa ERDOĞAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Hükümet Konağı C Blok Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
eposta: strateji35_1@meb.gov.tr
Tel: (0 232) 477 21 38
Faks: (0 312) 477 21 07

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Mustafa Zeki AYDOĞDU
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İzmir İli, Buca İlçesi İnci-Özer Tırnaklı Fen Lisesi'nde öğrenim gören öğrenciler
Araştırmanın konusu	9.Sınıf Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlişkilendirilmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	9.Sınıf Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri İle İlişkilendirilmesi
Veri toplama araçları	Üstün Zekalı Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerini Belirleme Formu, Van Hiele Geometri Testi, Görüşme Formu
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-----

KOMİSYON GÖRÜŞÜ

İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2012/13 Sayılı Genelgesi.

Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2013-2014 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir

Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı: ----	**Gerekçesi; ----------**

KOMİSYON

../11/2013

Komisyon Başkanı
Dr. Yurdagül ARIKAN

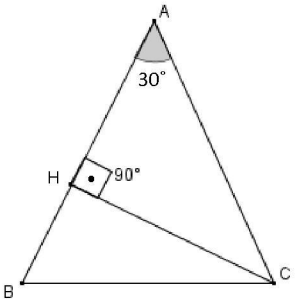
Üye
Pınar ERÇİFTCİ ÇÜÇEN

Üye
Dr.Semra BAYTURAN

Ek 2: Üstün Zekâlı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejilerini Belirlemek İçin Sorulan Problemler

ÜSTÜN ZEKÂLI ÖĞRENCİLERİN GEOMETRİ PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİ BELİRLEMEK İÇİN SORULAN PROBLEMLER

1)



$m(H\hat{A}C) = 30^{\circ}$,

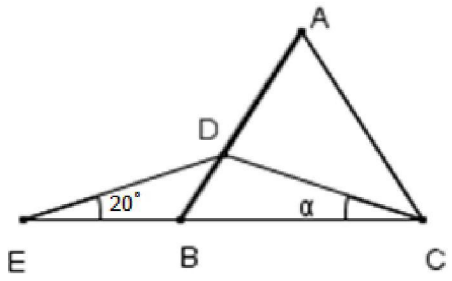
$m(A\hat{H}C) = 90^{\circ}$,

$|AB| = |AC| = 2cm$ ise,

$|HB|$ kaçtır?

2)ABC ve ADC üçgenleri AC kenarından birbirine yapışık üçgenlerdir. $|AB|=5cm$, $|AD|=10cm$, $|BC|=12cm$, $|CD|=8cm$'dir. Ayrıca B ve D açılarının geniş açı olduğu biliniyorsa $|AC|$'nin alabileceği değerleri bulunuz.

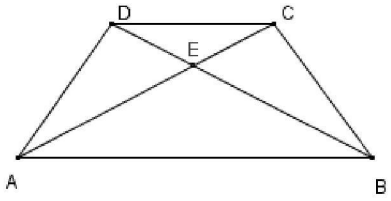
3)



ABC eşkenar üçgen

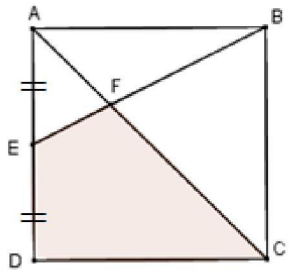
$|EB| = |AD|$, $m(\hat{E}) = 20^{\circ}$

olduğuna göre, **$m(E\hat{C}D)$ kaç derecedir?**

4) 

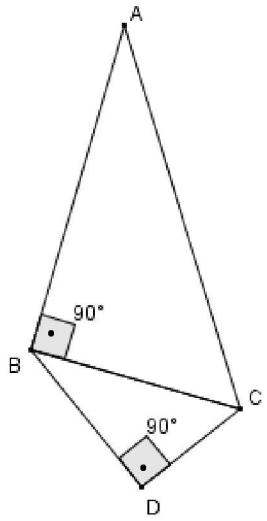
Şekilde ABCD (AB // CD) bir yamuk, köşegenlerinin kesiştiği nokta E dir.
Alan (ABCD) = 25cm^2, $A(\overset{\Delta}{AEB}) - A(\overset{\Delta}{DEC}) = 5cm^2$ olduğuna göre, **$A(\overset{\Delta}{BEC})$ kaçtır?**

5)Kenar uzunluğu 1cm olan bir ABCD karesinin [AC] köşegeni üzerinde bir E noktası; [AB] kenarı üzerinde bir F noktası alınıyor. |AE|=|EF|=|FB| ise, **CEFB dörtgeninin alanı kaçtır?**

6) 

ABCD kare, E orta nokta $|CF| = 8\sqrt{2}$cm ise,**DEFC dörtgenin alanı kaç cm^2 dir?**

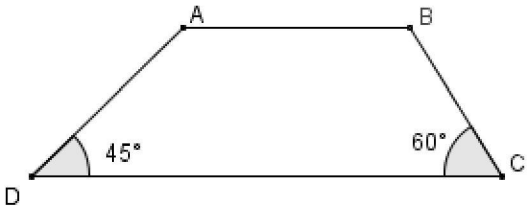
7)



$m(A\hat{B}C) = 90^\circ$, $m(B\hat{D}C) = 90^\circ$, $m(A\hat{C}B) = 70^\circ$, $m(D\hat{B}C) = 35^\circ$,

$|AB| = 120cm$, $|AC|=125cm$ ve $|BD|= 28cm$ ise **$|DC|= ?$**

8)



$m(A\hat{D}C) = 45^\circ$, $m(B\hat{C}D) = 60^\circ$, $|AB|//|DC|$

$|AD| = 2\sqrt{2}m$, $|AB|=4-(\sqrt{2}+\sqrt{3})m$ ve $|BC|=\frac{4}{\sqrt{3}}m$ dir.

Hasan amca 1.5m de bir elma fidanı(elma fidanının tanesi 7liradır) dikeceği yamuk şeklindeki bu bahçesinin etrafına metresi 7 lira olan telden 4 tur çekmek istemektedir. Teli bahçenin etrafına çevirme işçiliğinin metresi ise 1 liradır. Hasan amca'nın **tel için ve işçiliği için vereceği toplam para kaç liradır?**

Ek 3: Van Hiele Geometri Testi

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

YÖNERGE

Bu test 25 sorudan oluşmaktadır. Sizden testteki her soruyu bilmeniz beklenmemektedir. Kitapçığı açtığınızda;

1- Bütün soruları dikkatlice okuyun.

2- Doğru olduğunu düşündüğünüz seçenek üzerinde düşünün. Her soru için tek bir doğru cevap vardır. Cevap kağıdına doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretleyin.

3- Lütfen soru kağıdının üzerine her hangi bir işaret koymayın. Cevap kağıdındaki boşlukları çizim yapmak için kullanabilirsiniz.

4- İşaretlemiş olduğunuz cevabı değiştirmek isterseniz, ilk işareti tamamen siliniz.

5- Bu test için size verilecek süre 35 dakikadır.

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ CEVAP KAĞIDI

Adı ve Soyadı:_____
No:_____

Doğum tarihi: ___ ___ ___
Gün ay yıl

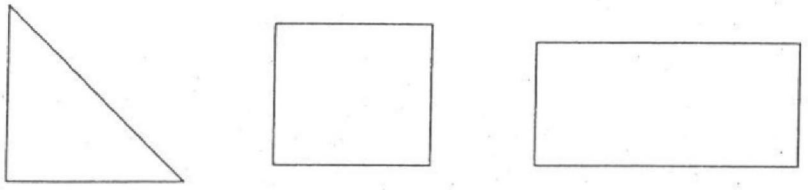
Tarih:___ ___ ___
Gün ay yıl

Doğru cevabı işaretleyin.

	A	B	C	D	E
1-	()	()	()	()	()
2-	()	()	()	()	()
3-	()	()	()	()	()
4-	()	()	()	()	()
5-	()	()	()	()	()
6-	()	()	()	()	()
7-	()	()	()	()	()
8-	()	()	()	()	()
9-	()	()	()	()	()
10-	()	()	()	()	()
11-	()	()	()	()	()
12-	()	()	()	()	()
13-	()	()	()	()	()
14-	()	()	()	()	()
15-	()	()	()	()	()
16-	()	()	()	()	()
17-	()	()	()	()	()
18-	()	()	()	()	()
19-	()	()	()	()	()
20-	()	()	()	()	()
21-	()	()	()	()	()
22-	()	()	()	()	()
23-	()	()	()	()	()
24-	()	()	()	()	()
25-	()	()	()	()	()

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

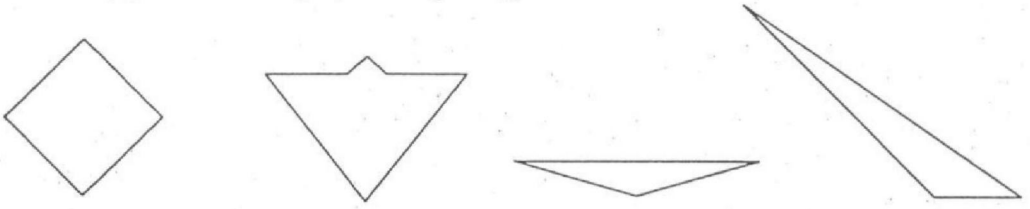
1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K L M

a) Yalnız K
b) Yalnız L
c) Yalnız M
d) L ve M
e) Hepsi karedir.

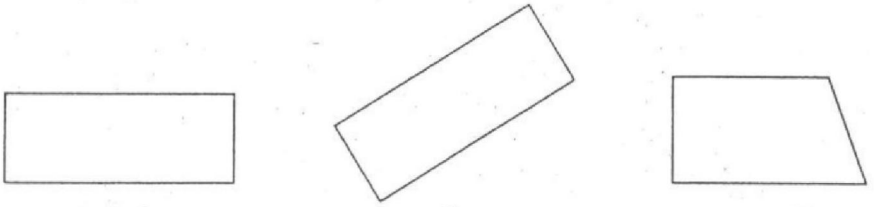
2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



U V Y Z

a) Hiçbiri üçgen değildir.
b) Yalnız V
c) Yalnız Y
d) Y ve Z
e) V ve Y

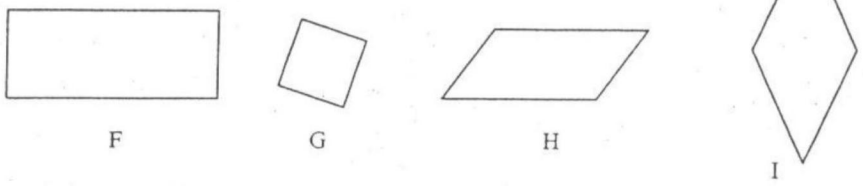
3- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S T U

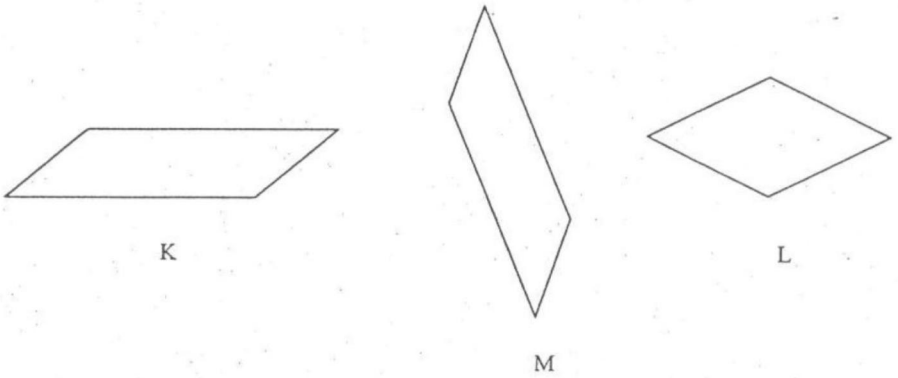
a) Yalnız S
b) Yalnız T
c) S ve T
d) S ve U
e) Hepsi dikdörtgendir.

4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



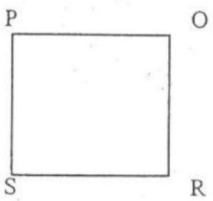
a) Hiçbiri kare değildir.
b) Yalnız G
c) F ve G
d) G ve I
e) Hepsi karedir.

5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?



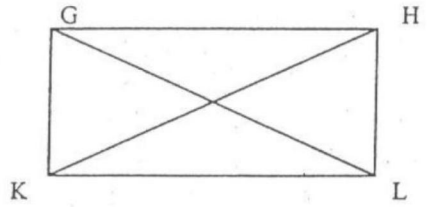
a) Yalnız K
b) Yalnız L
c) K ve M
d) Hiçbiri paralel kenar değildir.
e) Hepsi paralel kenardır.

6- PORS bir karedir.
Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?



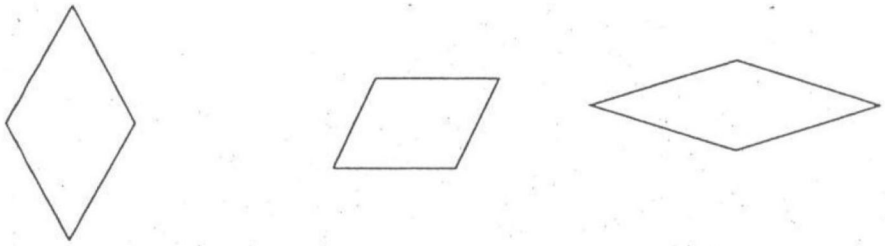
a) [PR] ve [RS] eşit uzunluktadır.
b) [OS] ve [PR] diktir.
c) [PS] ve [OR] diktir.
d) [PS] ve [OS] eşit uzunluktadır.
e) O açısı R açısından daha büyüktür.

7- Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğru değildir?



a) 4 dik açısı vardır.
b) 4 kenarı vardır.
c) Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
d) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
e) |GL|, |GH| den kısadır.

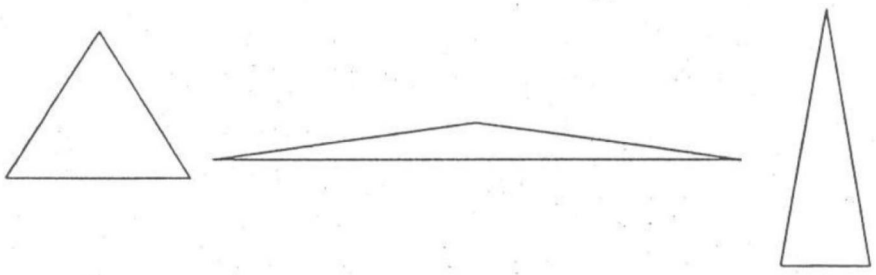
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

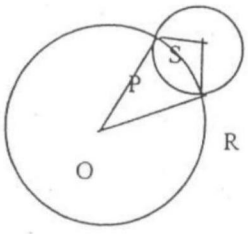
a) İki köşegenin uzunlukları eşittir.
b) Her köşegen, aynı zamanda açıortaydır.
c) Köşegenleri birbirine diktir.
d) Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
e) Seçeneklerin hepsi her eşkenar dörtgen için doğrudur.

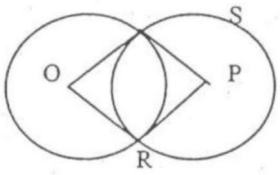
9- İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikiz kenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?
a) Üç kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
b) Bir kenarının uzunluğu, diğerinin iki katı olmalıdır.
c) Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır.
d) Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır.
e) Seçeneklerinden hiçbiri her ikizkenar üçgen için doğru değildir.

10. Merkezleri P ve O olan iki çember 4 kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler. Aşağıda iki örnek verilmiştir.





Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru değildir?

a) PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
b) PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
c) [PO] ve [RS] dik olacaktır.
d) P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.
e) |PO|, |OR| den daha uzundur.

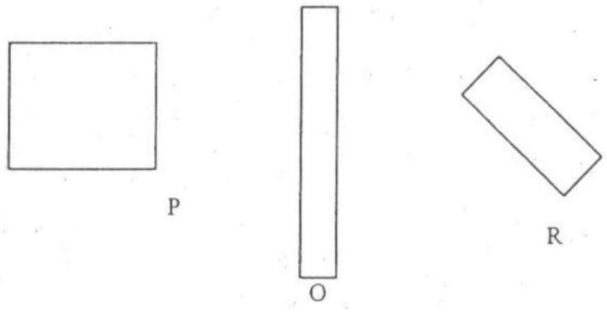
11. Önerme S: ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.
Önerme T: ABC üçgeninde, B ve C açılarının ölçüleri eşittir.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) S ve T önermeleri ikisi de aynı anda doğru olamaz.
b) Eğer S doğruysa, T de doğrudur.
c) Eğer T doğruysa, S de doğrudur.
d) Eğer S yanlışsa, T de yanlıştır.
e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.
Önerme 2: F şekli bir üçgendir.
Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) Eğer 1 doğruysa, 2 de doğrudur.
b) Eğer 1 yanlışsa, 2 doğrudur.
c) 1 ve 2 aynı anda doğru olamaz.
d) 1 ve 2 aynı anda yanlış olamaz.
e) Yukarı seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

13. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri dikdörtgen olarak adlandırılabilir?



a) Hepsi
b) Yalnız O
c) Yalnız R
d) P ve O
e) O ve R

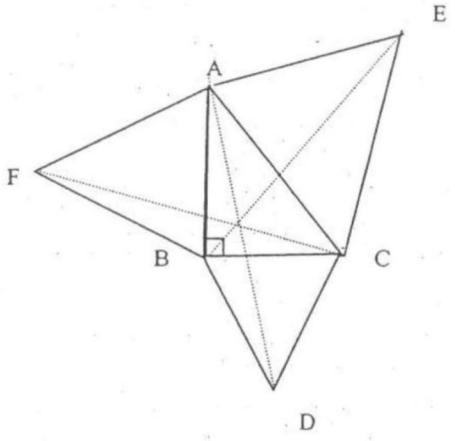
14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralel kenarlarda olmayan özellik nedir?

a) Karşılıklı kenarları eşittir.
b) Köşegenler eşittir.
c) Karşılıklı kenarlar paraleldir.
d) Karşılıklı açıları eşittir.
e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

15- Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) Dikdörtgenlerin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
b) Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için de geçerlidir.
c) Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
d) Karelerin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

16- Aşağıda bir ABC dik üçgeni verilmiştir. ABC üçgeninin kenarları üzerinde; ACE, ABF ve BCD eşkenar üçgenleri çizilmiştir.



Bu bilgilerden [AD], [BE] ve [CF] ortak bir noktadan geçtikleri kanıtlanabilir. Bu kanıt size neyi ifade eder?

a) Yalnızca bu üçgen için; [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası olduğundan emin olabiliriz
b) Sadece bazı dik üçgenlerde; [AD], [BE] ve [CF] nin ortak bir noktası vardır.
c) Herhangi bir dik üçgende, [AD], [BE] ve [CF]nin ortak bir noktası vardır.
d) Herhangi bir üçgende, [AD], [BE] ve [CF]nin ortak bir noktası vardır.
e) Herhangi bir eşkenar üçgende, [AD], [BE] ve [CF]nin ortak bir noktası vardır.

17- Aşağıda iki önerme verilmiştir.

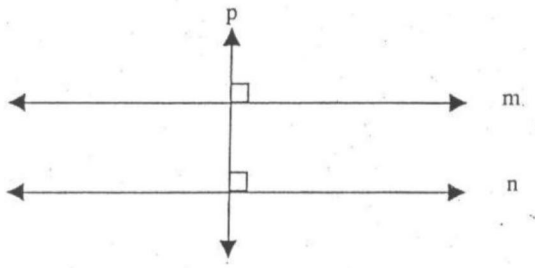
I- Eğer bir şekil dikdörtgense, köşegenleri birbirini ortalayarak keser.
II- Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortalayarak kesiyorsa şekil dikdörtgendir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) I'in doğru olduğunu kanıtlamak için, II nin doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
b) II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, I in doğru olduğunu kanıtlamak yeterlidir.
c) II'nin doğru olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalayan bir dikdörtgen bulmak yeterlidir.
d) II nin yanlış olduğunu kanıtlamak için, köşegenleri birbirini ortalayan dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.
e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

18- Aşağıdaki üç ifadeyi inceleyin.
{1} Aynı doğruya dik olan iki doğru paraleldir.
{2} İki paralel doğrudan birine dik olan doğru, diğerine de diktir.
{3} Eğer iki doğru eş uzaklıktaysa paraleldir.

Aşağıdaki şekilde, m ve p, n ve p doğrularının birbirine dik olduğu verilmiştir. Buna göre yukarıdaki cümlelerden hangisi ya da hangileri m doğrusunun n doğrusuna paralel olmasının nedeni olabilir?



a) Yalnız {1}
b) Yalnız {2}
c) Yalnız {3}
d) {1} ya da {2}
e) {2} ya da {3}

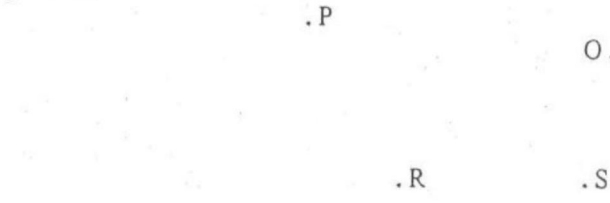
19- Aşağıda bir şeklin üç özelliği verilmiştir.
Özellik D: Köşegenleri eşit uzunluktadır.
Özellik S: Bir karedir.
Özellik R: Bir dikdörtgendir.
Bu özellikler dikkate alındığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) D gerektirir S, o da gerektirir R.
b) D gerektirir R, o da gerektirir S.
c) S gerektirir R, o da gerektirir D.
d) R gerektirir D, o da gerektirir S.
e) R gerektirir S, o da gerektirir D.

20- Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?
Geometride,
a) Her terim tanımlanabilir ve her doğru önermenin doğru olduğu kanıtlanabilir.
b) Her terim tanımlanabilir ama bazı önermelerin doğru olduğunu varsaymak gerekir.
c) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır, ama bütün doğru önermelerin doğruluğu kanıtlanabilir.
d) Bazı terimler tanımsız kalmalıdır ve doğru olduğu varsayılmış bazı önermelere gerek vardır.
e) Yukarıdaki seçeneklerinden hiçbiri doğru değildir.

21- Bir açıyı üçlemek demek onu üç eşit parçaya bölmek demektir. 1847 yılında, P.L. Wantzel bir açının yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak üçlenemeyeceğini kanıtlamıştır. Bu kanıttan nasıl bir sonuca varabilirsiniz?
a) Açılar yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak iki eş parçaya ayrılamazlar.
b) Açılar yalnızca pergel ve işaretlenmiş cetvel kullanarak üçlenemezler.
c) Açılar herhangi bir çizim aracı kullanarak üçlenemezler.
d) Gelecekte, birinin yalnız pergel ve işaretlenmiş cetvel kullanarak açıları üçlemesi mümkün olabilir.
e) Hiç kimse, açıları yalnızca pergel ve işaretlenmemiş cetvel kullanarak üçleyecek genel bir yöntem bulamayacaktır.

22- F geometrisinde, her şey alışık olduklarımızdan farklıdır. Burada sadece dört nokta ve 6 doğru vardır. Her doğru iki nokta içerir. Eğer P, O, R ve S nokta ise, {P,O}, {P,R}, {P,S}, {O,R}, {O, S} ve {R, S} doğrulardır.



Kesişme ve paralel terimlerinin F- geometrisindeki kullanımı şöyledir: {P, O} ve {P,R} doğruları P' de kesişirler çünkü P {P, O} ve {P,R} ın ortak noktasıdır. {P, O} ve {R, S} doğruları paraleldir çünkü ortak hiçbir noktaları yoktur.
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) {P, R} ve {O, S} kesişirler.
b) {P, R} ve {O, S} paraleldir.
c) {O, R} ve {R,S} paraleldir.
d) {P, S} ve {O, R} kesişirler.
e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

23- Ali adlı bir matematikçinin kendi tanımladığı geometriye göre, aşağıdaki önerme doğrudur.
Bir üçgenin iç açılarının ölçüsü toplamı 180 dereceden azdır.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
a) Ali üçgenin açılarını ölçerken hata yapmıştır.
b) Ali mantıksal bir hata yapmıştır.
c) Ali doğru sözcüğünün anlamını bilmiyordur.
d) Ali bilinen geometridekilerden farklı varsayımlarla başlamıştır.
e) Yukarıdaki seçeneklerden hiçbiri doğru değildir.

24- İki ayrı geometri kitabı 'dikdörtgen' sözcüğünü iki farklı şekillerde tanımlamıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
a) Kitaplardan birinde hata vardır.
b) Tanımlardan biri yanlıştır. Dikdörtgen için iki farklı tanım olamaz.
c) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakinden farklı olmalıdır.
d) Bir kitapta tanımlanan dikdörtgenin özellikleri diğer kitaptakiyle aynı olmalıdır.
e) Kitaplarda tanımlanan dikdörtgenlerin farklı özellikleri olabilir.

25- Varsayalım aşağıdaki önerme I ve II yi kanıtladınız.
I. Eğer p ise q dir.
II. Eğer s ise q dir.
Buna göre önerme I ve II den aşağıdakilerden hangisi çıkartılabilir?
a) Eğer s ise, p değildir.
b) Eğer p değil ise q değildir.
c) Eğer p veya q ise s dir.
d) Eğer p ise s dir.
e) Eğer s değil ise p dir.

Ek 4: Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU

1-)Karmaşık bir geometri sorusunu basit parçalara ayırarak çözmeye çalışır mısınız?

2-) Karşılaştığınız bir geometri sorusunu çözerken aklınızdan birkaç çözüm yolu düşündükten sonra içinden en uygulanabilir ve pratik olanını seçip soruyu çözmeye çalışır mısınız?

3-)Bazı geometri sorularında soruyu görsel olarak daha da geliştirmeye çalışır mısınız veya verilen verilerin sözel olduğu durumlarda soruyu görsel olarak görmek için verileri kullanarak soruyu görsel bir ifadeye dönüştürür müsünüz?

4-) Bazı geometri sorularında işlem yapmadan sorunun sonucunun belli bir aralıkta olması gerektiğini düşünüp, düşündüğünüz aralıktaki değerleri sonuca koyarak sağlayıp sağlamadığını dener misiniz?

5-) Geometri sorularında çözüme ulaşmak için; daha önceden edinmiş olduğunuz formül, bağıntı veya ilişkilerden yararlanır mısınız?

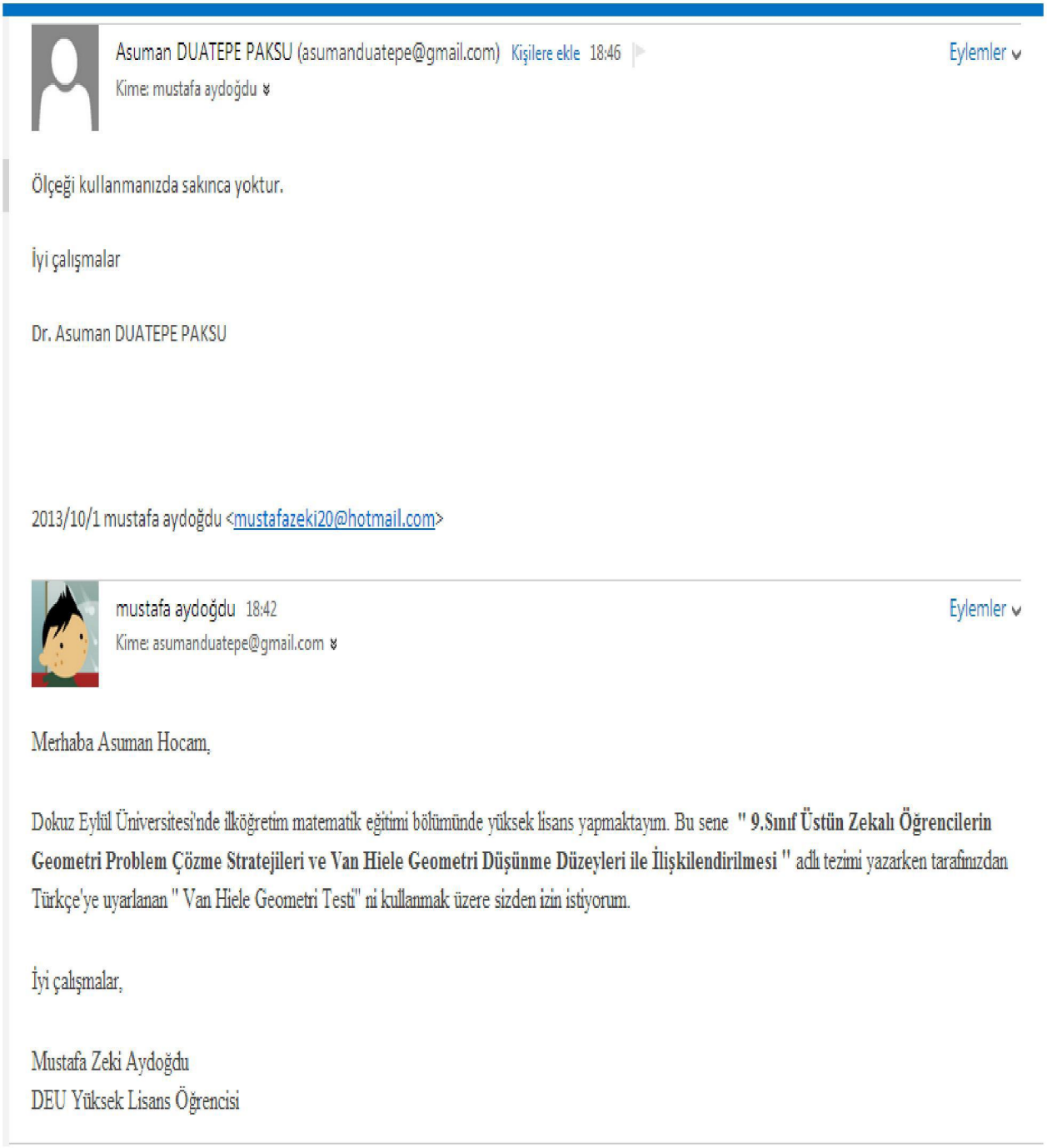
6-) Geometri sorusunu çözerken bilinmeyenin yerine herhangi bir matematiksel sembol koyarak o sembolü çözüme ulaşmak için işlemlerde kullanır mısınız?

7-) Sayısal verileri yüksek olan geometri sorularını çözerken çözüme ulaşmak için orijinal soruya benzer ve sayısal verileri küçük olan başka bir soru çözerek çözüme ulaşmaya çalışır mısınız?

8-) Geometri sorularını çözerken sorudaki gereksiz bilgileri, detayları atlayıp önemli unsurları ortaya koyarak problemin merkezine odaklanmaya çalışır mısınız?

9-)Bazı geometri sorularında çözüme ulaşmak için soruyu gerçek hayattan bir durum olarak düşünüp soruyu çözmeye çalışır mısınız? Bunu yapmak problemin çözümünü kolaylaştırır mı?

Ek 5: Van Hiele Geometri Testi İzin



Asuman DUATEPE PAKSU (asumanduatepe@gmail.com) Kişilere ekle 18:46 Eylemler

Kime: mustafa aydoğdu

Ölçeği kullanmanızda sakınca yoktur.

İyi çalışmalar

Dr. Asuman DUATEPE PAKSU

2013/10/1 mustafa aydoğdu <mustafazeki20@hotmail.com>

mustafa aydoğdu 18:42 Eylemler

Kime: asumanduatepe@gmail.com

Merhaba Asuman Hocam,

Dokuz Eylül Üniversitesi'nde ilköğretim matematik eğitimi bölümünde yüksek lisans yapmaktayım. Bu sene **" 9.Sınıf Üstün Zekalı Öğrencilerin Geometri Problem Çözme Stratejileri ve Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri ile İlişkilendirilmesi "** adlı tezimi yazarken tarafınızdan Türkçe'ye uyarlanan " Van Hiele Geometri Testi" ni kullanmak üzere sizden izin istiyorum.

İyi çalışmalar,

Mustafa Zeki Aydoğdu
DEU Yüksek Lisans Öğrencisi