

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ANALİTİK VE
BÜTÜNCÜL DÜŞÜNME STİLLERİNİN SOLO TAKSONOMİSİ
İLE İNCELENMESİ**
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezin Yazarı

Mehmed Emre KONYALIHATİPOĞLU

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Ercan ATASOY

RİZE 2016

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ANALİTİK VE
BÜTÜNCÜL DÜŞÜNME STİLLERİNİN SOLO TAKSONOMİSİ
İLE İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Tezin Yazarı

Mehmed Emre KONYALIHATİPOĞLU

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Ercan ATASOY

Tez Savunma Tarihi

24.06.2016

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı	İmza
Başkan :
Üye :
Üye :

Enstitü Müdürü

..... / / 20..

Onay Tarihi

RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezi bilimsel metotlara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak hazırlayıp sunduğumu, tezde bana ait olmayan tüm bilgi, düşünce ve sonuçları belirttiğimi ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.20 / 07 / 2016

Mehmed Emre
KONYALIHATİPOĞLU

ÖNSÖZ

Günümüz eğitimi, bireyin yalnızca davranışlarında değil duyuş ve düşünüşünde de değişim öngörmekte, bireyin kendine özgü potansiyelini ortaya çıkaracak öğrenme ortamlarını desteklemekte, dahası kişiyi öğrenirken seçeceği yolu yapılandırmada özgür bırakmaktadır. Bu anlamda ortaya çıkan bireysel farklılık, matematik eğitim programının genel amaçlarından biri olarak ifade edilen, öğrencinin problem çözme sürecinde kendi düşünme ve akıl yürütmelerini ifade edebilmesi beklentisi bizleri farklı düşünme stillere sahip öğrencilerin farklı öğretimle nasıl etkileşime girdiğini araştırmaya yönlendirmiştir. Bu çalışma kapsamında öğrencilerin gereksinimlerine cevap vermede daha uygun bir tercih olacağı düşünülen dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında, analitik ve bütüncül düşünme stillerinin SOLO taksnomisiyle incelenmesi amaçlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimine başladığım andan itibaren ihtiyacım olduğu her anda yanımda olan, hiçbir konuda desteğini esirgemeyen ve o çok değerli bilgilerini benimle paylaşan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ercan ATASOY'a sabrı ve ayırdığı zamanı için saygı ve şükranlarımı sunuyorum.

Araştırmamın uygulama sürecine içtenlikle katılım gösteren tüm öğrencilerime teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana her türlü konuda destek olan, maddi ve manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli anneme ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Son olarak bu zorlu süreçte gülen yüzleriyle beni motive eden çok sevdiğim kardeşlerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	4
İÇİNDEKİLER	5
TABLO LİSTESİ	9
ŞEKİL LİSTESİ	11
KISALTMALAR LİSTESİ	14
GİRİŞ	15
Araştırmanın Amacı.....	18
Araştırmanın Problemi.....	18
Araştırmanın Önemi.....	19
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	23
Araştırmanın Varsayımları.....	23
Tanımlar.....	23

BİRİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

1.LİTERATÜR TARAMASI	25
1.1.Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	25
1.1.1.Düşünme.....	25
1.1.2.Stil Kavramı.....	28
1.1.3.Düşünme Stili.....	32
1.1.3.1.Analitik ve Bütüncül Düşünme.....	35
1.1.4.Matematik Eğitiminde Teknolojinin Kullanımı.....	41
1.1.5.Dinamik Geometri Yazılım Destekli Ortam.....	43
1.1.6.Geogebra Yazılımı.....	45
1.1.7.Neden Çokgenler?.....	47
1.1.8.SOLO Taksonomisi.....	49
1.2.İlgili Literatür Taraması.....	54
1.2.1.Matematik Öğretiminde Bilgisayar Kullanımı ve Çokgenler İle İlgili Araştırmalar.....	54
1.2.2.SOLO Taksonomisi İle İlgili Araştırmalar.....	63

1.2.3.Düşünme Stilleri İle İlgili Araştırmalar.....	65
1.2.3.1.Analitik ve Bütüncül Düşünme Stili İle İlgili Çalışmalar.....	76

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.YÖNTEM.....	80
2.1.Çalışma Grubu.....	86
2.1.1.Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği.....	87
2.2.Etkinliklerin Tasarlanması.....	88
2.3.Etkinlikler ve Düzey Tespit Sınavı Soruları için Pilot Çalışma.....	88
2.4.Veri Toplama Araçları.....	89
2.4.1.Öğrenci Günlükleri.....	90
2.4.2.Ön Düzey Tespit Sınavı ve Son Düzey Tespit Sınavı.....	90
2.5.Veri Analizi.....	93

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.BULGULAR.....	97
3.1. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamında Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillere Sahip Öğrencilerin Solo Taksonomisi Seviyeleri Bulgusu.....	97
3.1.1. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevabın SOLO Taksonomine Göre Genel Değerlendirilmesi.....	98
3.1.1.1. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları.....	99
3.1.1.2. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları.....	106
3.1.1.3. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Bulguları...	111

3.1.2. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevabın SOLO Taksonomine Göre Genel Değerlendirilmesi.....	115
3.1.2.1. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları.....	117
3.1.2.2. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları.....	122
3.1.2.3. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Bulguları....	127
3.2. Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillerine Sahip Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Ders Uygulaması Öncesi ve Sonrası Solo Taksonomisi Seviyeleri Farklılaşmasına Ait Bulgular.....	133
3.3. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşlerine Ait Bulgular.....	135
4.TARTIŞMA.....	141
4.1. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamında Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillerine Sahip Öğrencilerin SOLO Taksonomisi Seviyeleri.....	141
4.2. Bütüncül ve Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Ders Uygulaması Öncesi ve Sonrası SOLO Taksonomisi Seviyeleri Farklılaşması.....	145
4.3. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	147
5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	151
5.1.Sonuçlar.....	151
5.2.Öneriler.....	153

6.KAYNAKLAR.....	156
7.EKLER.....	169
ÖZET.....	203
ABSTRACT.....	205
ÖZGEÇMİŞ.....	207



TABLO LİSTESİ

Tablo 1.	Geometri Eğitiminin Genel Amaçları.....	48
Tablo 2.	Piaget'in Bilişsel Gelişim Evreleri ve SOLO Taksonomisinin Karşılaştırılması.....	50
Tablo 3.	SOLO Taksonomisini Oluşturan Düzeyler ve Düzeylerin Temel Özellikleri.....	53
Tablo 4.	7.sınıf Öğrencilerinin “Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği” nden Aldıkları Puanlar.....	86
Tablo 5.	DTS Sorusu SOLO Taksonomisi Uygulaması.....	95
Tablo 6.	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevapların SOLO Taksonomisine Göre Genel Değerlendirilmesi.....	98
Tablo 7.	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi.....	99
Tablo 8.	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi.....	103
Tablo 9.	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi.....	107
Tablo 10.	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi.....	109
Tablo 11.	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Ön-DTS Değerlendirme.....	112
Tablo 12.	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Son-DTS Değerlendirme.....	113
Tablo 13.	Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevapların SOLO Taksonomisine Göre Genel Değerlendirilmesi.....	116

Tablo 14.	Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi.....	117
Tablo 15.	Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi.....	120
Tablo 16.	Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi.....	122
Tablo 17.	Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi.....	125
Tablo 18.	Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanları İle İlgili Problem Çözmelerine Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi.....	128
Tablo 19.	Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanları İle İlgili Problem Çözmelerine Yönelik Son-DTS Değerlendirme.....	130
Tablo 20.	Ön-DTS’de Öğrenci Cevaplarının Solo Taksonomisine Göre Dağılımı.....	134
Tablo 21.	Son-DTS’de Öğrenci Cevaplarının Solo Taksonomisine Göre Dağılımı.....	134
Tablo 22.	Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşleri.....	136
Tablo 23.	Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Analitik ve Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrenci Görüşleri.....	139

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Araştırmanın Akış Şeması.....	85
Şekil 2.	DTS Soru Örneği.....	94
Şekil 3.	Öa ₅ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	100
Şekil 4.	Öa ₆ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	100
Şekil 5.	Öa ₂ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	101
Şekil 6.	Öa ₁ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	102
Şekil 7.	Öa ₃ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	104
Şekil 8.	Öa ₁ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	104
Şekil 9.	Öa ₅ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	106
Şekil 10.	Öa ₇ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	107
Şekil 11.	Öa ₈ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	108
Şekil 12.	Öa ₂ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	109
Şekil 13.	Öa ₄ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	110

Şekil 14. Öa8 Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	111
Şekil 15. Öa8 Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	112
Şekil 16. Öa4 Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	113
Şekil 17. Öa6 Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	114
Şekil 18. Öa7 Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	115
Şekil 19. Öb ₂₃ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	118
Şekil 20. Öb ₁₈ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	118
Şekil 21. Öb ₂₁ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	119
Şekil 22. Öb ₁₈ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	120
Şekil 23. Öb ₁₉ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	121
Şekil 24. Öb ₂₂ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	121
Şekil 25. Öb ₁₈ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	123
Şekil 26. Öb ₂₃ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	123

Şekil 27. Ö _{b24} Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	124
Şekil 28. Ö _{b21} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	126
Şekil 29. Ö _{b23} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	126
Şekil 30. Ö _{b19} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı.....	127
Şekil 31. Ö _{b18} Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	128
Şekil 32. Ö _{b20} Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	129
Şekil 33. Ö _{b17} Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	129
Şekil 34. Ö _{b20} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	131
Şekil 35. Ö _{b23} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	131
Şekil 36. Ö _{b24} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı.....	132
Şekil 37. Ö _{b24} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Problemin b Maddesine Cevabı.....	133

KISALTMALAR LİSTESİ

SOLO	: Structure of the Observed Learning Outcome
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TIMMS	: Trends in International Mathematics and Science Study
PISA	: Programme for International Student Assessment
Ö_{a1}	: 1 Nolu Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrenci
Ö_{b21}	: 21 Nolu Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrenci



GİRİŞ

Günümüz dünyasında bireyin kendine özgü niteliklerini keşfederek tüm potansiyelini ve gizil güçlerini ortaya çıkarmak, insanın etkileşime girdiği alanlarda önemli olduğu gibi eğitim alanındaki araştırmalarda da önemli görülmüştür. Dahası eğitim araştırmacıları bu konuda çaba sarf eden ve bu konuyu takip eden bir rol üstlenmiştir. Bireyin fiziksel, duygusal veya düşünce yapısındaki özellikleri olarak niteleyebileceğimiz bireysel farklılıklar bireye özgü nitelik olarak, başka bir deyişle kişisel özellik kapsamında değerlendirilmektedir. Eğitimin, her dönemde içinde bulunduğu zaman diliminin özelliklerine ve bu zaman diliminde yaşayan bireylerin gereksinimlerine göre yeniden yapılandırılan bir alan olduğu düşünüldüğünde, ifade edilen bireysel farklılık kavramı, eğitim açısından da önemli bir yere sahiptir. Eğitim alanında yürütülen araştırmalarda her zaman dikkate değer bulunan, üzerine odaklanılan ve önemini koruyan bireysel farklılığı, ders içi uygulamalarda dikkatlerden kaçan bir kavram olarak ifade etmek mümkündür. Nasıl ki bir çiftçinin tarlasına karışık bir şekilde mısır, ayçiçeği, buğday tohumları ekip, ardından hepsinin de buğday olmasını beklemesi bir çelişki içeriyorsa, bireylerinde bu ekilen tohumlar gibi her birinin özünde farklı insanlar olduğunu dolayısıyla düşünce yapılarında farklılıklar bulunduğunu göz önünde bulundurmamız aynı çelişkiye düşmemek için önemli ve bir o kadar da gereklidir. Çünkü bireysel farklılığın doğal bir sonucu olarak ifade edebileceğimiz düşünme, bireyin özgün olduğunun bir göstergesidir.

Bireyin doğuştan getirdiği düşünme yetisini geliştirmek, bu yetiyi aktif olarak kullanmasını sağlamak ve kendi öğrenme süreçlerinin öznesi olan bireyler yetiştirmek (MEB, 2013) modern eğitim dünyasında ön plana çıkmıştır. Aktif düşünme yetilerini, bilgi ve becerilerini kullanan bireylerde ise kendilerine özgü düşünme tercihleri veya bireye özgün düşünme yolları kullandıkları görülmekte, bu durumda önümüze stil kavramını çıkarmaktadır. Bireyler arasında bir farklılık olarak göze çarpan, birçok psikolog ve eğitimcinin dikkatini çeken düşünme stilini Sternberg (1994), bireylerin zihin ve bilgilerini kullanmak için seçtikleri ve düşünmeyi tercih ettikleri yol olarak tanımlamaktadır. Düşünme stili, düşünmenin

tercih edilen bir şekli olup bilgiyi nasıl aldığımız ve işlediğimizle de ilişkilidir (Sternberg ve Zhang, 2001).

Sternberg (1994) öğrencilerin, içinde buldukları duruma veya karşılaştıkları probleme bağlı olarak ve zaman içerisinde farklı düşünme stilleri kullanabildiklerini; ancak yine de bireylerde bazı düşünme stillerinin diğerlerinden daha baskın olduğunu belirtmektedir.

Okullardaki yürütülen öğretim, öğrencilerin sadece duyuşsal özelliklerinde veya davranışlarında değil aynı zamanda düşünce dünyalarında da bir değişim ortaya koymaya çalışmaktadır. Bunu yaparken de yürütülen öğretim, öğrencilerin kendilerini daha rahat ifade edebilecekleri öğrenme ortamlarının tasarlanmasını desteklemektedir. Tüm bunların doğal bir sonucu olarak da öğrencinin, öğrenirken kendi seçeceği yolda özgün bir şekilde ilerlemesine fırsat tanınması gerekmektedir. Yani öğretimin uygulanabilirliği bireysel farklılıklarına cevap verebildiği ölçüdedir. Bireylerin öğrenirken farklı yollar tercih etmeleri, insan bilişsel çeşitliliğini gün yüzüne çıkarmaktadır. Günümüz eğitiminde bireysel farklılıklara verilen önem ve matematik eğitim programının genel amaçlarından biri olarak ifade edilen, öğrencinin problem çözme sürecinde kendi düşünme ve akıl yürütmelerini ifade edebilmesi (MEB, 2013) beklentisi bizleri farklı stillere sahip öğrencilerin farklı öğretimle nasıl etkileşime girdiğini araştırmaya yönlendirmiştir.

Alanyazında düşünme stilleri alanında birçok strateji tanımlanmakta ve bunlar arasında analitik ve bütüncül strateji de yer almaktadır (Hammouri, 2003). Analitik düşünme, tek bir parçanın bütün içinde nasıl çalıştığı ve o parçanın bütün içindeki etkisinin ne olduğunu anlamayı içerir. Bütüncül (holistik) düşünme ise nesnenin parçalarına odaklanmaktansa nesneye ilk etapta bütün olarak yaklaşır. Yani bütüncül düşünme stiline sahip bireyler büyük resme bakıp genel bir fikir edinirler ve detaylara az önem verirler. Bütüncül düşünen bireyler detaylara odaklanmadan nesnelere arasındaki ilişkileri bilir ve bu ilişkilerin bütün üzerinde bıraktığı etkiyi dikkate alarak karar verir. Bütüncül düşünme stiline sahip bireyler, bir problemin çözümünde adım adım ilerlemek veya kontrollerden sonuca gitmek yerine benzer aktivitelerde elde ettiği cevapları kaynak olarak kullanıp doğru

sonuca gitmeyi tercih eder. Böyle bir yaklaşıma sahip olan öğrencinin düşünceleri eğitim ortamında öğretmenleri tarafından değerli görülmemekte, öğrencinin problem sonucuna şans eseri ulaştığı kanısına varılmaktadır (Dewey, 2007). Eğitim ortamında analitik stilin öngördüğü basamaklar halinde ilerleyen matematiksel problem çözme yaklaşımı uygun görülmekte fakat problem ile ilgili genel fikir edinip bütüne bakarak problem çözmeye yönelen (Hammouri, 2003) bütüncül stile sahip bireyler göz ardı etmektedir.

Sahip olduğu düşünme stiline uygun bir şekilde bilgiyi alan, kullanan birey öğrenme sürecine katılım gösterecektir. Yeteneklerini süreç içerisinde rahat bir şekilde sergileyebilecektir. Eğitim ve öğretim sürecinin daha verimli ve etkili gerçekleşmesi için bireylerin düşünme süreç ve stillerinin de göz önünde bulundurulması hiç kuşkusuz önemli bir husustur. Öğrencilerin düşünme stillerine uygun olarak yürütülen öğretim faaliyeti kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacaktır (Çubukçu, 2005).

Öğrenme ortamı ve uygulanan öğretimin, düşünme stilleri üzerinde etkisi olduğu (Sternberg, 1994) fikrinden hareketle, öğrencilerin gereksinimlerine cevap vermede daha tutarlı bir tercih olacağı düşünülen teknoloji destekli bir öğrenme ortamı tasarlanmanın faydalı olacağı söylenebilir. Çünkü tasarlanan bu ortamda bireylerin bilişsel yapısını harekete geçirecek uygulamalar yapmaları için fırsat doğacaktır. Ortaokul matematik öğretim programında kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki ilişkilerin görülmesini mümkün kılan ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerine olanak sağlayan bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılması (MEB, 2013) özellikle vurgulanmaktadır. Teknolojinin, özellikle dinamik geometri yazılımlarının öğretim ortamında hayat bulmasıyla bu öğrenme ortamının bireylerin kavramsal öğrenmeleri üzerinde etkisi olduğu görülmüştür. Dahası bireyler dinamik geometri yazılımı (DGY) kullanılan öğrenme ortamında kavramsal öğrenmelerini uygulama imkânı elde etmişlerdir. Alanyazında dinamik yazılımlar kullanılarak yapılan geometri öğretimi ile ilgili birçok çalışmaya (Moore, 2002; Üstün ve Ubuz, 2004; Tutak ve Birgin, 2007; Aydoğan, 2007; Egelioglu, 2008; Mohr, 2008; Genç, 2010; Helvacı, 2010; Yanık, 2013; Özçakır, 2013; Küslü, 2015) rastlamak mümkündür.

Bu öğrenme ortamının ardından oluşan öğrenme çıktılarını da değerlendirmek bireylerin kavramsal öğrenmelerini ortaya çıkarabilecek bir ölçme yöntemi kullanılarak olabilecektir. ‘Gözlenebilir Öğrenme Çıktıları Yapısı’ olarak ifade edilen ‘Structure Of The Observed Learning Outcomes’ (SOLO) okullardaki öğrenme ortamı ile ilgili olarak öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmek, verdikleri cevapları derinlemesine incelemek, cevapların niteliğini ve yapısını ortaya koymak için tasarlanmış olması nedeniyle, değerlendirme aşamasında bu taksonominin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Birçok çalışma (Lian ve İdris, 2006; Çelik, 2007; Akkaş, 2009; Musan, 2012; Bağdat, 2013; Göktepe ve Özdemir, 2013) SOLO taksonomisinin, öğrenci cevaplarını değerlendirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Alanyazında çokgenler konusunun öğretiminde, DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrencilere etkisinin SOLO taksonomisi aracılığıyla değerlendirilmesine yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamı, geometrik özellikleri ve geometrik ilişkileri öğrencinin araştırabileceği, derse aktif katılım göstereceği bir öğrenme süreci sunmaktadır. Her bireyin kendi düşünme stiline göre geometrik kavramları araştırması ve keşfetmesi amacıyla tasarlanan bu ortamda analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin nasıl bir tablo ortaya koyacağı araştırılacaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmayla 7.sınıf çokgenler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında öğrencilerin analitik ve bütüncül düşünme stillerinin SOLO taksonomisiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu öğrenme ortamı hakkında öğrenci görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın Problemi

Analitik ve bütüncül düşünme stillerine sahip ortaokul 7.sınıf öğrencilerine çokgenler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının etkisini SOLO taksonomisine göre incelemeyi amaçlayan bu çalışmanın problemleri aşağıda belirtilmiştir;

1. Dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi, analitik ve bütüncül düşünme stilline sahip 7. sınıf öğrencilerinin SOLO taksonomisi seviyelerini nasıl etkilemektedir?

2. Dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Günümüz eğitim anlayışında öğrenen merkezli öğretimin önem kazanması ile birlikte, öğrencilerin sahip olduğu nitelikler (problem çözebilme, sistematik düşünme, yeni bilgi üretebilme, kendilerine ait bir matematik anlayışına sahip olma) ve bireysel farklılıklar ön plana çıkmıştır. Öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklardan biri olan düşünme stilini Sternberg (1994), bireyin becerilerini kullanmada kendine özgü tercih ettiği yol olarak açıklamaktadır. Düşünme stili, insanların zihin ve bilgilerini kullanmak için seçtikleri, düşünürken tercih ettiği yoldur (Fer, 2007).

Düşünme stilleri alanında birçok strateji tanımlanmış olup bunlar arasında analitik ve bütüncül strateji de yer almaktadır. Bütüncül düşünme, konuyu bir bütün olarak görüp o bütüne odaklanmayı içermektedir. Yani konu ve ilgi konusu olan özel alan arasındaki ilişkiye anlayıp bu ilişkiyi dikkate alarak olayları açıklamayı veya öngörmeyi tercih eder. Bütüncül düşünme stiline sahip bireyler objeyle alan arasındaki ilişkiye objelerin birbiriyle arasındaki ilişkiyle eşit değer verir. Analitik düşünme stiline sahip bireyler ise konunun niteliklerine ve kategorilerine odaklanarak sonuç çıkarır ve karar verir. Analitik düşünme konuyu ana fikrinden bağımsız olarak düşünür, konuları özel eğilimlerini dikkate alarak kategorilere ayırır ve konular hakkında açıklama yapacakken bu ayırdığı kategorileri, koyduğu kuralları dikkate alır (Masuda ve Nisbett, 2001).

Matematik eğitiminde, problemi basit parçalara ayırarak ve bu parçalar üzerinden çözümler ortaya koyup ana problemin çözümüne nasıl ulaşılacağını içeren analitik düşünme ön planda tutulurken, bütüncül düşünmenin de analitik düşünme gibi bir düşünme biçimi olduğu göz ardı edilmektedir. Bireylerin sahip olduğu stillerin bireysel farklılık olup ve bu bireysel farklılık bireylerin öğrenirken yapmış oldukları tercihleri etkilemektedir. Burada dikkat çeken kısım eğitimi tek

düze bir hale getirip, bireysel farklılıkların dikkate alınmadığı gerçeğidir. Her birey kendi sahip olduğu özelliklerini rahat bir şekilde sergileyebildiği ortamda eğitim almak ister. Dolayısıyla onun başarısını etkileyen unsurlardan biri de bu farklılığının ihmal edilmesidir. Analitik ve bütüncül düşünmenin her ikisi de problem çözme sürecinde gerekli ve aynı zamanda yararlıdır. Analitik ve bütüncül düşünme kategorilerini kapsamlı bir şekilde ele alırsak, bunlar sadece problem çözümede değil, bilişsel stiller ile ilgili kapsamlı bir bakış açısı sunar. Analitik ve bütüncül düşünme, bilgiyi işleme ve bilgiyi toplama yolları arasındaki farkı da içermektedir (Hammouri, 2003). Grigorenko ve Sternberg (1997) bireyin düşünme stili, eğitim öğretim ortamındaki gerekli olan düşünme stiliyle örtüşüyorsa bireyin başarılı olma olasılığının artacağını ifade etmektedir.

Günümüz eğitiminde bireysel farklılıklara verilen önem bizleri farklı stillere sahip öğrencilerin farklı bir öğretimle nasıl etkileşime girdiğini araştırmaya yönlendirmiştir. Çünkü çağın koşullarına uygun bir öğretimle öğrenci düşünme becerilerini geliştirmek ve bu becerileri yaşamları süresince uygulamalarını sağlamak önem kazanmıştır. Bu doğrultuda ilk akla gelen teknolojik materyallerin eğitim ortamında yer almasıdır. Teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi ve teknolojik materyallerin hayatımızın odak noktasında yer alması, bizleri de teknolojinin olumlu yönlerinden nasıl faydalanılabileceğimizi düşünmeye itmektedir. Bu tür düşüncelerin ürünü olarak da karşımıza dinamik öğrenme ortamları çıkmaktadır.

Son yıllarda öğretim programında yapılan yenilikler matematiğin klasik sınıf koşullarında devam etmesi yerine yüksek görsellik, daha fazla etkileşim, sesli ve animasyonlu öğrenme ortamlarının oluşturulmasına destek vermektedir. Öğrencilerin matematiksel yapıları deneyerek ve keşfederek öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulmasında teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması özellikle vurgulanmaktadır (MEB, 2013). Bu doğrultuda dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrenciler üzerinde nasıl bir etki oluşturduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Öğrencilerin düşünme stillerinin bilinmesi ve bu stillere uygun bir öğretim ortamı tasarlanması öğrencilerin yanlış anlamalarını en aza indirmede etkili bir süreç olacaktır. Bu da sınıf içi iletişimin güçlenmesini sağlayacaktır. Goldenberg (akt.

Baki, Güven ve Karataş, 2004)'e göre dinamik geometri yazılımlarını öğrenme ortamında gereksinimleri karşılayan güçlü bir araç olarak görmek mümkündür. Bu ortamda oluşturulan şekillerin çeşitli dönüşümler altında, taşınabilmesi, değişebilmesi ve hareket ettirilebilmesi öğrencilere esnek bir öğrenme ortamı sunacaktır. Bu ortamda öğrenciler, kendi öğrenme ilkeleri ile dinamik geometri yazılımı bütünleştirecektir (Baki, Güven ve Karataş, 2001). Bu düşünceden hareketle tasarlanan dinamik öğrenme ortamı, öğrencilere sürekli kullanılan kâğıt kalem çalışmalarına göre alternatif imkân sunarak soyut yapılar üzerinde daha kolay bir şekilde odaklanmalarını sağlar. Bu sayede öğrencilerin hayal etme potansiyeli artmaktadır. Matematikte hayal etme gücünün artması demek, sezgi yolunun dolayısıyla da keşfetme yolunun açılması demektir (Güven ve Karataş, 2003). Yani problemin çözümünde geçmiş deneyimlerinden faydalanıp sezgisel bir yol izleyen veya problemin çözümünde adım adım ilerlemek yerine benzer aktivitelerde elde ettiği cevapları kaynak olarak kullanıp kendine özgü çözüm yolları üreten bütüncül düşünme eğilimindeki bireyler için dinamik öğrenme ortamı tasarlanması uygun olacaktır.

Matematik öğretiminde tümevarımın temel elemanları arasında yer alan varsayımda bulunma, test etme, genelleme yapabilme süreçlerinde, bilgisayarın kullanımına yer verilmesi öğrencilerin matematiksel sonuçlar hakkında fikir sahibi olmalarına olanak sağlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin bir matematikçinin, matematiksel sonuçlara varırken hangi adımları attığını fark etmesine, kendine özgü bir düşünme tarzı geliştirmesine katkıda bulunmaktır (Güven ve Karataş, 2003). Bu durum bilgiyi parçalayarak ve sıralı bir şekilde işleme eğiliminde olan, problemin sonucuna ulaşmak için mantıklı prensipler uygulayan analitik düşünme eğilimindeki bireyler için dinamik bir öğrenme ortamı tasarlanmasının gerektiğini göstermektedir. Buna göre hem analitik hem de bütüncül düşünme stiline sahip bireyler için uygun bir öğrenme süreci olan dinamik öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Dinamik yapının sunmuş olduğu imkân sayesinde yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun bir öğrenme süreci gerçekleşecektir.

Çokgenler alt öğrenme alanına yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle deneysel çalışmalar karşımıza çıkmakta, deney ve kontrol grubuna yönelik ön test ve son test verileri analiz edilerek aldıkları puan ortalamalarında

anamlı bir fark olup olmadığı karşılaştırılmaktadır. Yapılan ön test ve son test sınavlarının çoktan seçmeli test usulü olması öğrencilerin vermiş olduğu cevapların ‘neden’ ve ‘niçin’ kısımlarını göz ardı ettiği ve bu durumun bir sınırlılık olduğu fark edilmiştir (Korucu, 2009; Helvacı, 2010; Budak, 2010; Genç, 2010; Yılmaz, 2012; Önal ve Demir, 2013). Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya (2014)’nın 2000 ile 2011 yılları arasında Türkiye’deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi ile ilgili yapmış oldukları çalışmada kullanılan başarı testlerinde, çoktan seçmeli testlere açık uçlu testlerden daha çok yer verildiği belirtilmiştir. Baki, Karataş ve Güven (2002)’e göre, problem çözme sürecinin çoktan seçmeli sınavlar ile değerlendirmek oldukça zordur. Hataların ve yanılığların sürecin hangi adımında meydana geldiğini bilmek öğrencilerin nerelerde güçlük yaşadığını anlamamız açısından faydalı olacaktır. Bu nedenle okullardaki öğrenme ortamıyla ilgili olarak öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirmek, verdikleri cevapları derinlemesine incelemek, cevabın niteliğini ve yapısını ortaya koymak için tasarlanmış olan SOLO taksonomisinin değerlendirme aşamasında kullanılmasına karar verilmiştir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, yetenek ve akademik başarıda düşünme stillerinin rolü (Grigorenko ve Sternberg, 1997), öğrenme stilleri ile düşünme stillerinin birbirleriyle olan ilişkisini belirlemek ve aynı zamanda bu stillerin öğrencilerin akademik başarılarını yordama gücü (Cano-Garcio ve Hewitt Hughes, 2000), öğrenme yaklaşımları ile stiller arasındaki ilişki (Zhang, 2000), bireysel yetenekleri ile akademik başarı arasındaki ilişki ve düşünme stilleri ile akademik başarı arasındaki ilişki (Zhang, 2001), düşünme stillerinin psikososyal özellikler ve akademik başarı arasındaki ilişkisi (Buluş, 2004), Türkiye’deki üniversite öğrencilerinin düşünme stillerinin; cinsiyete, yaşa, eğitim seviyesine, öğrenim gördüğu üniversiteye ve öğretmenlik programına göre farklılaşması (Fer, 2007), sınıf öğretmenlerinin düşünme stillerini, kullandıkları ölçme değerlendirme yöntemlerini ve bu yöntemlerin düşünme stilleri ile ilişkisi (Özbaş ve Sağır, 2014), öğretmen adaylarının bütüncül ve analitik düşünme stillerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi (Ariol, 2009), bütüncül ve analitik düşünme stillerinin matematik problemlerini çözme performansları ve seçilen çözüm yolları üzerinde etkisi (Umay ve Ariol, 2011) gibi çalışmalar

yürütüldüğü görülmektedir. DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrencilerde nasıl bir etki ortaya koyacağı ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Öğrecilere kendi süreç ve stratejilerini uygulama imkânı sunan dinamik öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrenciler üzerinde etkisine yönelik bilgi sunacak olması, dinamik öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stillerine etkisini nitel bir bakış açısıyla değerlendirmenin faydalı olabileceği, çokgenler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımının nasıl katkı yapacağı ve bu konuda önerilerde bulunacak olması nedeniyle çalışma önemli görülmüştür.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1.Araştırma 2014-2015 eğitim öğretim yılında Rize il merkezinde bulunan bir ortaokulun 7.sınıfında öğrenim gören 24 öğrenciden oluşması,

2.Araştırmanın içeriği, ortaokul matematik programında yer alan çokgenler konusundaki kazanımlarla sınırlıdır.

Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

1.Uygulanan ‘Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği’, Ön-DTS ve Son-DTS’lere tüm öğrencilerin ciddi ve samimi bir şekilde cevap verdikleri,

2.Uygulanan her bir düzey tespit sınavı için verilen sürenin yeterli olduğu,

3.Oluşturulan düzey tespit sınavı soruları ve soruların değerlendirilmesi için hazırlanan rubrik konusunda başvurulan uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.

Tanımlar

Araştırmanın bu bölümünde, çalışma sırasında sıklıkla kullanılan bazı tanımlara yer verilmekte ve bu tanımların ne anlamda kullanıldığı ifade edilmektedir.

Düşünme Stilleri: Bir aktivitede bulunurken veya düşünme esnasında bireyin tercih şekli, bireylerin sahip oldukları yeteneklerini kullanırken tercih ettiği yol (Sterbner ve Zhang, 2005: 245).

Analitik Düşünme: Bütün içindeki parçalara odaklanarak, parçanın bütün içindeki etkisine bakma, somut düşünme tercihidir.

Bütüncül Düşünme: Bütüne bakıp parçalara odaklanmadan nesnelere arasındaki ilişkiyi görme, soyut düşünme tercihidir.

Solo Taksonomisi (Structure Of The Observed Learning Outcomes): Farklı alanlarda ve eğitimin birçok basamağında öğrencilerin cevaplarını tutarlı bir şekilde açıklama ve yorumlama fırsatı veren bir taksonomidir (Pegg ve Davey, 1998; Pegg ve Tall, 2005, akt. Çelik, 2007). SOLO taksonomisi öğrencinin bir soruya ilişkin vermiş olduğu cevabın niceliksel ve niteliksel özelliklerini ölçmede kullanılmaktadır. Bu iki özellik bir araya gelerek yapısal karmaşıklığı oluşturmaktadır. Öğrencinin verdiği cevaptaki ayrıntının miktarı yapısal karmaşıklığın niceliksel yönünü yansıtırken, cevapta listelediği ayrıntıları birbirleri ile ne kadar iyi ilişkilendirdiği ise yapısal karmaşıklığın niteliksel yönünü meydana getirmektedir (Lucander, Bondermark, Brown ve Knutsson, 2010).

BİRİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın kuramsal çerçevesi başlığı altında literatürde geçen düşünme, stil, düşünme stili, analitik-bütüncül düşünme, matematik eğitiminde teknoloji kullanımı, dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan ortam, Geogebra yazılımı ve SOLO taksonomisine yer verilmiştir. İlgili literatür taraması başlığı altında yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

1.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu başlık altında düşünme, stil, düşünme stili, analitik-bütüncül düşünme ile ilgili tanımlar yer almakta ayrıca matematik eğitiminde teknoloji kullanımı, dinamik geometri yazılımı destekli ortam, Geogebra yazılımı ile ilgili bilgi verilmekte, neden çokgenler alt öğrenme alanında çalışma yapıldığı ifade edilmekte ve SOLO taksonomisi açıklanmaktadır.

1.1.1.Düşünme

İnsanoğlunun dünyaya ayak basmasından itibaren varlığından söz edebileceğimiz düşünme yetisi; insana değer katan, onu diğer canlılardan üstün kılan ve başka hiçbir canlının ulaşamadığı eşsiz bir özelliktir. Dombaycı (2012: 1) ‘İnsan, düşünme eyleminin öznesidir.’ ifadesiyle onun bu öznelliğine bağlı olarak düşünme eylemini ayırt edici bir özellik olduğunu vurgulamıştır. Binlerce yıl önce Eflatun kurduğu akademinin kapısına ‘Geometri bilmeyen giremez.’ (Burton, 2006) yazarak düşünmenin gücünü fark eden insanları bir çatı altında toplamak istemiştir. Çünkü geometri bilmek, statik düşünme yapısının dışında farklı bakış açıları ile olayları yordamayı da bünyesinde barındırmaktadır.

Medeniyetin ortaya çıktığı zamanlarda düşünme deneyim olarak algılanıyordu. Düşünme, sadece dış dünyanın birey üzerinde bir yansıması olarak görülüyordu. Yani bireyin dış dünyayı algılaması şeklinde ifade edilmiyor, bireyin dış dünya ile etkileşimi sonucu elde ettiği deneyim olarak görülüyordu. Bu çıkarımı yaparken filozoflar kendi deneyimlerinden faydalanmaktaydı. Eğer

düşünme deneyime dâhil edilirse, ilahi iletiyle ya da algıyla direkt ilişkilendirilemezdi. Bu durumda şu sorulara cevap bulunmalıydı; o zaman düşünce ve fikirler nereden aklımıza geliyor? Deneyimi daha iyi anlamaya yönelik çalışmalar ile duyuşal girişlerdeki dönüşüm terimleri nasıl açıklanabilir? (Ericsson ve Hastie, 1994: 39). Bu sorulara cevap olabilecek ilk sistematik analizi Aristoteles kendi düşüncesine yapmıştır.

Aristo'nun içgözlem metodu geniş bir kendini gözlemeden oluşmasıyla birlikte gözlem onu genel hipotezinde önemli bir yer tutmaktaydı. Hipotezine katkıda bulunacağı düşüncesiyle kendini gözlemeyi değerlendirmeye aldı. Onun amacı kendini gözleme örneklerinden faydalanarak düşünmeyi açıklayan genel yasalar elde etmektir (Ericsson ve Hastie, 1994: 40).

Düşünmenin doğasını anlayabilmek için Aristo'nun yaptığı çalışma gelecek yüzyıllardaki filozoflara da ışık tutmuştur. Locke, insanlar duyuşlarının düşünme için malzeme toplamasıyla yani algılamaya başlamasıyla düşünmeye başladığını söylerken, Kant ise düşünmeyi yargılamak olarak ifade etmiş, Descartes düşünme yetisini 'Mademki düşünüyorum o halde varım.' şeklinde ifade ederek varlığın yegâne göstergesinin düşünmeyle ortaya çıktığını belirtmiştir.

Günümüzde insanların sahip olduğu bu üstün gücün analizini ve açıklanmasını üstlenen araştırmacıları dikkate aldığımızda Ruggerio (2004: 4) düşünmeyi, insanların kontrol edebildikleri amaçlı zihinsel etkinlikler şeklinde tanımlamaktadır. Düşünme, gözlem, tecrübe, sezgi, akıl yürütme ve diğer yollarla elde edilen bilgiyi, kavramsallaştırma, uygulama, analiz ve değerlendirmenin disiplini edilmiş şekli olarak ifade edilmiştir (Özden, 2003). Türk Dil Kurumu sözlüğünde düşünme, "Bir sonuca varmak amacıyla bilgileri incelemek, karşılaştırmak ve aradaki ilgilere yararlanarak düşünce üretmek, zihinsel yetiler oluşturmak, muhakeme etmek; zihniyle arayıp bulmak, bir şeye karşı ilgili ve titiz davranmak" şeklinde tanımlanmıştır (Türkçe Sözlük, 2010). Ayrıca yaşam içerisinde karşımıza çıkan problem durumlarının üstesinden gelebilmek için düşünme yetimize başvurduğumuzu Arkonaç (1998) "Düşünme, problem çözme kapasitesidir." şeklinde ifade etmektedir. Bu tanımları dikkate aldığımızda günlük

yaşamda kullandığımız düşünme kavramıyla bilimsel anlamda düşünme arasında fark olduğu göze çarpmaktadır. Burden (1998: 1) eğer düşünme belli bir amaç doğrultusunda gerçekleşiyorsa bilimsel anlamda incelenmeye değer olduğunu ifade etmektedir. Nasıl ki arabada şoför koltuğuna oturan herkes sürücü olamaz. Sürücü olabilmek için direksiyona hâkim olmalı ve arabaya yön verebilmek gerekir. Benzer şekilde zihinsel aktivitelerimizin düşünme olarak değerlendirilmesi için bu düşüncelere belirli bir amaca ulaşmak adına yön verilmesi gerekmektedir (Ruggerio, 2004: 4).

Düşünme, bireye öğretilen bir beceri olup bireyin var olan düşünme yetileri etkili düşünme araçları kullanılarak geliştirilebilir (Çubukçu, 2005). Bireylerin eğitim ortamında kazanmış olduğu problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, bütüncül bakış açısına sahip olma ve mantıksal muhakemede bulunabilme gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip olması günlük hayatında karşılaşılabileceği problemlere çözüm üretmede, olayları doğru yorumlayabilmede ve geleceğini şekillendirmede çok etkili ve bir o kadar da gereklidir. Çünkü bu düşünme becerileri okulda bir derste öğretilen ve bir sonra ki derste unutulmaya yüz tutan bir şey değildir. Bu bağlamda okullarda yapılan eğitimin üst düzey düşünme becerilerini kapsamlı ve bu düşünme stratejilerinin geliştirilmesini de içermelidir.

Yaşadığımız çağda farklılaşan yaşam standartları ihtiyaç duyulan insan profilini de değiştirmektedir. Bunun en canlı örnekleri; elinin en küçük hareketlerini bile kontrol edebildiği için büyük beğeni toplayan ünlü usta cerrahlar yerini, hiçbir insan elinin halledemeyeceği ayrıntılarda hareket edebilen elektronik aletleri nasıl kullanacağını iyi bilen genç meslektaşlarına bırakmakta ya da bir işletmenin en hünarlı muhasebecilere gereksinimi giderek azalmakta, muhasebecileri işlemlere değil, ama daha önemli bir şeye, daha iyi düşünmeye yoğunlaştırmaktadır. Zaman, aklını kullanan, hızla ama etraflıca düşünen, isabetli kararlar veren, yeni fikirler üretebilen bireylerin zamanıdır (Umay, 2003).

Düşünmeyle ilgili tüm bu ifadelerden anlaşılacağı üzere, insanların doğuştan getirdiği düşünme yetisini geliştirmek ve bu gelişimi her öğrenci için gerçekleştirmek önem kazanmıştır. Dolayısıyla modern eğitim dünyasında

okullarda düşünen, eleştiren, üreten, bilgiye ulaşma yollarını bilen ve dahası kendi öğrenme süreçlerinin öznesi bireyler yetiştirilmeye çalışılmaktadır. Günümüz dünyasında akıl yürütme, ilişkilendirme, muhakeme, tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma ve geneleme gibi düşünme tekniklerine bireylerin sahip olmaları gereksinim haline geldiği kuşkusuz bir gerçektir (MEB, 2013). Bu durumda bireylerin düşünme yetisini aktif kullanabileceği eğitim programları ön plana çıkmaktadır (Seferoğlu ve Akbıyık, 2006). Aktif düşünme yetilerini kullanan bireylerde ise kendilerine özgü düşünme tercihleri veya bireye özgün düşünme yollarını kullandıkları görülmekte, bu durumda önümüze stil kavramını çıkarmaktadır.

1.1.2. Stil Kavramı

Bireylerin sahip olduğu kültürü, yaşı, cinsiyeti veya eğitim durumu vb. farklılıkları, kendine ait özelliğini yansıtan ve günlük yaşantımızda bireyler arasındaki farklılıkları betimlemede kullandığımız ölçütler olarak göze çarpmaktadır. Her bireyin farklı bir dünyası olduğunu düşündüğümüzde, bireylerin farklı özelliklerinin olması da gayet doğaldır. Bilim insanları uzun yıllardır öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerinde etkili olduğunu düşündükleri birçok faktörü incelemiş ve araştırılan faktörlerden öne çıkan aynı zamanda bir o kadar da dikkat çeken bir kavram olan ‘stil’ üzerinde durmaya başlamışlardır (Zhang, 2001).

Bireyleri birbirinden ayıran ve karakteristik bir tarz olarak niteleyebileceğimiz özellikleri, bireyin yapmış olduğu tercihini yani stilini ifade etmektedir. Stil kavramı insan performansında bireysel farklılığın bir değişkeni olarak ön plana çıkmış (Sternberg, 1997: 19; Zhang ve Sterberg, 2000) ve bu kavramla ilgili olan farklı yapılar altında birçok yeni kavram üretilmiştir. Bahsedilen stil kavramı Rayner ve Riding (1997: 6) bir bireyin düşünme, öğrenme, konuşma veya öğretme şeklini ifade etmede kullanılabilir.

Stil, sözcük anlamı olarak “üslup, biçim, tarz” (Türkçe Sözlük, 2010) şeklinde tanımlanmakta ayrıca psikoloji biliminde de stil kavramı kullanılmakta olup “kendine özgü bir biçim, yapış veya söyleyiş biçimi” olarak ifade edilmektedir. Stil, bireylerin bir şeyi yaparken ya da düşünürken kullanmayı tercih

ettiği yoldur (Sternberg, 1997: 19). Riding ve Cheema (1991) bireyler, sahip olduğu zihinsel temsillerinin her halini kullanabilme yeteneğine sahip olmakla birlikte temsilin bir halini diğerinden daha yoğun kullanmaya yönelik bir eğilim içindedirler. Bireyin bu yönelimi, stili anlamına gelmektedir. Stil, bireyin kendine has bir yolla veya alışık olduğu tarzda problem çözme, düşünme, algılama ve hatırlama özelliklerini ifade eder. Yani stil, insan performansını etkileyen bireysel farklılık olarak göze çarpmaktadır.

Bireysel farklılıklarla ilgili yapılan ilk araştırmalarda öncelikle zihinsel farklılıklara odaklanılmıştır. 19.yüzyıla kadar bireysel farklılıkların sadece zekâ farklılığından kaynaklandığı düşüncesi hâkim olmuştur (Sternberg, 1997). Yeteneğin kişinin zihinsel farklılıklarına bağlı olduğu fikri ağırlık kazanması ile zihinsel yetenek ve mesleki yeterlilik testleri oluşturulmuştur. Ancak ilgili çalışmalar bu testlerin yetersiz kaldığını göstermiştir. Duygusal-algısal yeterlilikler ve problem çözme üzerinde çalışan bilişsel psikologlar, bireyin bilgiyi işlemede tercih ettiği yolların olduğunu ifade etmeleri ile kişiye özgü stillerin varlığını ortaya koyan ilk bulgulara da ulaşılmıştır (Sternberg ve Grigorenko, 2001: 2). Dahası bilişsel süreçler; bireyin kendine özgü düşünme, öğrenme, problem çözme yaklaşımı olarak ifade edilmiştir. Bu bulgular bireysel farklılık ile ilgilenen bir takım araştırmacıları farklı bir bakış açısıyla bu alana bakmaya yönlendirmiştir. (Chaiyapornpattana ve Wongwanich, 2012: 2). Allport, bilişsel alanda stil kavramını ilk kullanan araştırmacıdır. Allport (1937) stilleri tanımlarken, kişilik ile yetenek arasında bir terim olarak ifade etmiştir (Chaiyapornpattana ve Wongwanich, 2012: 2). Allport stili, psikoloji alanında “hayat tarzı” şeklinde ifade ederken, kendine özgü kişilik ve davranış türlerini adlandırmaya yarayan bir kavram olarak nitelemiştir (Zhang ve Sternberg, 2006: 12).

Stil modelleri oluşturulurken temel problem, araştırmacıların birçok stil boyutunun var olduğu fikrini gün yüzüne çıkarması olmuştur. Her bir araştırmacı, stiller üzerine çalışma yürütürken kendi değerlendirmeleri üzerine yoğunlaşmış ve kendi ölçme araçlarını geliştirmiştir. Farklı kuramcılar, üzerinde çalışma yürüttükleri stil boyutları kendi içinde anlamlı bir bütün oluştursa da bunların birbiriyle olan ilişkisini dikkate almamışlardır. Bu durumda çok fazla stil boyutu

olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Daha sonra ortaya çıkan stillerin aslında araştırmacıların aynı stil içindeki farklı ifade ediş tarzlarından kaynaklandığını fark edilmiştir. Riding ve Cheema (1991), 30’dan fazla stil ifadesinin birbiriyle olan ilişkisini, değerlendirmelerini ve davranışa etkisini dikkate alarak bütünsel/analitik ve sözel/görsel şeklinde iki temel boyutta tanımlamıştır (Riding, 2001: 48).

Bütünsel/analitik boyut, Witkin ve arkadaşları tarafından alan bağımlı/alan bağımsız bilişsel stil modeli (Riding, 2001: 48) olarak ifade edilmiş ve bilişsel stiller arasında daha çok dikkat çekmiştir. Hsiao (1997) alan bağımlı ve alan bağımsız öğrenciler ile ilgili çalışmasında, bu öğrencileri “Alan bağımlı bireyler bütüncüldürler (holistik) ve dış yardıma ihtiyaç duyarlar. Alan bağımsız bireyler ise parçadan bütüne giderler (seriaslist) ve problemleri çözmelerinde içsel harekete geiricileri vardır.” olarak tanımladığı görölmektedir (akt; Atasoy, 2004). Alan bağımsız bireyler daha aktiftir, algısal ve analiz gücü daha yüksektir (Rayner, Riding, 1997: 9). Yani bir problemin çözümünde analitik bir yaklaşım içinde oldukları ve bir görevi yerine getirirken kendi stratejilerini kullanarak sonuca gidebildikleri anlaşılmaktadır. Rayner ve Riding (1997: 9) alan bağımlı bireyler ise grup içi etkileşimlere daha çok önem verir ve dışsal olarak oluşturulmuş hedefleri tercih ederler. Bir problem için gerekli olan stratejiyi kendilerine öğretilmelidir.

Stil alanındaki mevcut çalışmaları incelediğimizde yukarıda değinilen biliş merkezli çalışmaların yanı sıra etkinlik merkezli ve kişilik merkezli olarak bir gruplandırma karşımıza çıkmaktadır. İfade edilen bu üç grubun kavramsal olarak birbirinden farklı olmalarına karşın, üçünün de ilgilendiği ortak bir özellik göze çarpmakta olup, bu da bireylerin yeteneklerini kullanmada ve bilgiyi işlemede kullanmayı tercih ettiği yollara odaklanmış olmalarındır (Sternberg ve Grigorenko 1997: 705). Etkinlik merkezli ve kişilik merkezli yaklaşımlara aşağıda değinilmiştir.

Etkinlik merkezli ya da diğer adı ile öğrenme merkezli yaklaşımlar bireyin bir konuyu nasıl öğrenmeyi tercih ettiği üzerinde durmaktadır (Fer, 2005: 5). İlk kez Dunn tarafından 1960 yılında öğrenme stilleri olarak ortaya konmuştur

(Boydak, 2001). Dunn ve Dunn (1992) öğrenme stilleri her öğrencinin yeni ve zor bir bilgiyi öğrenmeye hazırlanırken, öğrenirken ve hatırlama esnasında kendine özgü yollar kullanmasıdır. Yani bireylerin öğrenme sürecinde kendi tercihlerini dikkate aldıklarını ifade etmektedir. Öğrenme stilleri modelleri arasında en iyi taksonomi çalışmalarından birisi Curry'nin (1983) soğan modelidir (Şimşek, 2007). Curry'nin soğan modeli öğrenme stillerini sınıflandırmada kullanılan en geçerli yapılardan birisi olarak ön plana çıkmaktadır. Curry'nin modeli içten dışa halkalardan oluşan bir yapıya sahiptir. Bu halkalardan her biri farklı bir öğrenme stilini ifade etmektedir. Ayrıca bu alanda yaşantısal öğrenme kuramına dayalı olarak Kolb'un öğrenme stilleri modeli de dikkat çekmektedir. Bu model öğrenmeyi yaşantı, biliş, algı ve davranışın bileşimi olarak ifade eder. Kolb modelinde dört öğrenme biçimi tanımlar. Bunlar somut yaşantı, yansıtıcı gözlem, soyut kavramsallaştırma ve aktif yaşantıdır. Somut yaşantıda hissederek, yansıtıcı gözlemlerde izleyerek ve dinleyerek, soyut kavramsallaştırmada düşünerek, aktif yaşantıda ise yaparak öğrenme bulunmaktadır (Kolb, 1984).

Kişilik merkezli yaklaşımlar ise bireyin kişilik özellikleriyle ilgilidir. Kişilik merkezli yaklaşımların açıklanmasında Jung'un çalışmalarını dikkate alan Myers ve Myers (1980)'in hazırladığı model ön plana çıkmaktadır. Bu alanda dikkat çeken bir nokta, kişilik merkezli yaklaşımların aslında bilişsel stillerden daha kapsamlı olmasına karşın kendi içindeki stil türlerini ayırt etmede yetersiz kaldığıdır. Bir diğer nokta ise kişilik merkezli yaklaşımdaki stiller kişilik özellikleriyle karıştırılabilmektedir. Ayrıca bireyler birden fazla stil türüne aynı anda sahip olabilmektedir (Sternberg ve Grigorenko, 2001).

Bilişsel stillerin boyutlarını ve türlerini belirlemek için farklı çalışmalar yürütülmüş, bilişsel stil çalışmalarına işaret eder bir nitelikte olan düşünme stillerinin (Sternberg ve Grigorenko, 1997: 10) öğrencilerin akademik başarılarında sadece yeteneklerle açıklanamayacak olan bireysel farklılık olarak rolü araştırılmıştır. Bu çalışmada DGY ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrencilerde etkisi araştırılacağından stil boyutlarından düşünme stillerine odaklanılmıştır.

1.1.3. Düşünme Stili

Bireylerin yaptıkları tercihler incelendiğinde kendilerine has bir yaklaşım sergiledikleri görülür. Nasıl ki bireylerin görünüşü, ilgisi, zevki, fiziksel yetileri, bilgi birikimleri birbirinden farklı ise aynı şekilde düşünme stilleri de farklılık göstermektedir. Bu farklılık, insanların yeteneklerini farklı şekilde ortaya koymalarına, karşılaşılan durumlara farklı tepkiler vermelerine ve farklı seçimlerde bulunmalarına yol açacaktır (Sternberg, 1997). Bu bağlamda düşünmenin tercih edilen bir şekli olarak niteleyebileceğimiz düşünme stiline, bireyler arasında ne yönde farklılaştığını ortaya koymak için araştırmacılar çeşitli görüşler ortaya koymuştur.

Düşünme stili, bireyin becerilerini kullanmada kendine özgü tercih ettiği yol olarak ifade edilmektedir (Sternberg, 1994). Sternberg ve Zhang (2005: 245) düşünme stilini, "Bir faaliyette bulunurken veya düşünme esnasında bireyin tercih şekli ve bireylerin sahip olduğu yetenekleri kullanırken tercih ettiği yol" şeklinde ifade etmiştir. Sünbül (2004) düşünme stili, bireylerin yaşam içerisinde karşılaştıkları bir takım problem, olay, olgu ve değişkene karşı zihinsel süreçler sonucu göstermiş olduğu düşünme şeklidir. Bu doğrultuda, bireyin içinde bulunduğu duruma, karşılaşılan probleme bağlı olarak ve zaman içinde kullanılan düşünme stili biçimlenebilir. Birey tek bir düşünme stiline sahiptir ve dünyaya tek bir pencereden bakmaktadır diyemeyiz; kalıtsal olarak getirdiği bir takım özelliklerin yanı sıra zaman, durum ve içinde bulunulan koşullarda düşünce yapısını etkilemekte ve kendine ait bir düşünme stili profili şekillenmektedir. Yani düşünme stilleri bireyin kendisine özgüdür, yaşam içerisinde ve zamana göre değişkenlik gösterebilir. Sternberg ve Grigorenko'ya (1995) göre bireyin sahip olduğu düşünme stilleri ait olduğu topluma göre bir ölçüde sosyalleşebilir, belli ölçüde bireyin yaşadığı çevre ile etkileşime girerek değişebilir. Başka bir deyişle bireyin içinde bulunduğu koşullara göre düşünme stilleri de biçimlenmektedir. Bu da bireyin tek bir düşünme stiline değil düşünme stilleri profilinin olduğu göstermektedir. Yani bireyler bir probleme yönelik olarak birçok düşünme stratejisine sahiptir; fakat içinde bulunduğu koşula göre bunlardan bazılarını ön planda tutup, ağırlıklı olarak kullanmaktadır.

Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise düşünme stillerinin iyi ya da kötü şeklinde nitelendirilmesi ya da sınıflandırılmasının yanlış olacağıdır. Çünkü buradaki bireysel farklılığın kaynağı bireyin düşünme esnasındaki tercih şeklindedir. (Sternberg, 1994). Aslında bazı düşünme stillerinin, öğrencilerin öğrenmeleriyle daha uyumlu olduğu düşünülebilir. Burada öğrencinin içinde bulunduğu öğrenme ortamına ve gelecekte karşılaşacağı duruma uyum sağlamada öğrenciye yardımcı olan düşünme stili ön plana çıkmaktadır.

Her bireyde ön plana çıkan düşünme stilinin farklı olduğu ve bireyde bu stillerden birinin daha baskın olduğunu söylemek mümkündür. Düşünme stillerindeki bu farklılık beraberinde düşünme stillerinde çeşitliliği ortaya çıkarmıştır. Düşünme stilleri, iş yaşamından kişiler arası ilişki süreçlerine bağlı olarak günlük yaşamda ve akademik yaşamda (öğrenme, akademik performans gibi) dikkat çekici bir değişken olarak karşımıza çıkmıştır (Duru, 2004).

Alanyazın incelendiğinde düşünme stillerinin pek çok araştırmacının ilgisini çektiğini, bu alanda birçok çalışma yapıldığı görülmüştür (Sternberg, 1994; Sternberg, 1997; Fer, 2005, 2007; Duru, 2004; Buluş, 2001, 2005, 2006; Balkis ve İşiker, 2005; Zhang, 2000; Zhang ve Sternberg, 2000; Özbaş ve Uluçınar Sağır, 2014). Çalışmalarda en çok temel alınan kuramlardan birisi Sternberg (1997)'in Zihinsel Öz Yönetim Kuramı (Theory of Mental Self Government)'dir. Zihinsel Öz Yönetim Kuramı, Sternberg'in (1997) düşünme stillerini açıklamaya yönelik oluşturmuş olduğu ve yukarıda ifade edilen üç grup stili de (bilişsel, etkinlik merkezli ve kişilik merkezli modeller) içeren kapsam olarak oldukça geniş bir model olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sternberg (1994, 1997) insanların düşünme stillerine kuramında yer vermiş ve bireyin kendisine özgü bir düşünme stiline sahip olduğunu belirtmiştir. Stiller sosyal yaşamla iç içe olup, bireylerin yapmış oldukları birçok aktivitede düşünme stillerine göre hareket ettiğini ifade etmiştir. Yani birey, kendini yönetirken ve günlük yaşantısı içerisinde kendisi için en rahat en uygun yolu tercih etmektedir.

Sternberg (1999: 8) bir görevi yerine getirirken ön plana çıkan bireysel farklılıklara diğer stillerden farklı bir anlayışla yaklaşmıştır. Sternberg bir

toplumun kendini yönetme biçimi ile bireyin kendini yönetme biçimi arasında bir özdeşim kurarak, insanların da toplumlar gibi yaşamlarını, günlük etkinliklerini yönetme ve organize etme gereksinimi içinde oldukları ifade etmiştir. Kuramda ifade edilen durumu şu şekilde açıklayabiliriz; birey becerisini kullanma yolunu yani bir düşünme stilini seçeceği esnada, kendisi için en uygun ve rahat olanı tercih etme yoluna gider. Aslında çevresel durumların etkisiyle çoğu insan kullandığı düşünme stilinde esnektir ve uyum sürecinde kullandığı düşünme stilinde değişime ne kadar açık ise o ölçüde başarılıdır (Buluş, 2005).

Sternberg (1999: 8) stilleri bireylerin belirli bir görevi yapmak için tercih ettikleri yollar olarak ifade ederken bu tercihlerin belli kategorilerinden çok derecelerden bahsetmektedir. Şöyle ki stille ilgili sınıflandırmada ele alınan düşünme boyutuna göre yüksek ve düşük düzeylerden söz edilebilir. Birey bir durumla ilgili olarak birçok düşünme biçimine sahip olabilmekte, özel duruma göre daha baskın stillerini kullandığı görülmektedir. Dolayısıyla bireyin ilgilendiği görev, baskın olan stilini kullanmasına izin veriyorsa, kişinin bu görevde başarılı olma şansı da artacaktır. Bireyin baskın stilinin onun baskın becerileri ile örtüşmesi beklenmektedir. Yeh (2002) düşünme stili, bir durum, konu veya problemin çözümünde yetenekleri konusunda bireyin seçtiği düşünme metodudur. Düşünme stilleri, düşünme becerilerinden farklı bir yapıdadır. Fakat bireysel yaşamda, çalışma ortamında, eğitimdeki başarıda eşdeğer bir öneme sahiptir. Düşünme stili, yetenekleri en üst seviyede kullanmada, var olan potansiyeli ortaya çıkarmada yardımcı olacaktır. Düşünme stili ve düşünme yeteneğini iyi kullanma olanağına sahip bireyler, uygun durumları veya etki alanındaki problemleri istenilen düzeyde çözebilirler. Bu sayede sadece iyi düşünme yeteneğine sahip bireylerin vereceği başarıdan daha fazlasına ulaşma olanağı elde ederler (Chaiyapornpattana ve Wongwanich, 2012: 2). Bununla birlikte, bireylerin baskın düşünme stilleriyle becerileri her zaman istenen düzeyde örtüşmeyebilir. Beceriler ve stillerin örtüştüğü durumlarda yüksek düzeyde bir başarıdan söz edilebilir.

Sternberg, kuramında düzeyler boyutunda, bireyleri bütüncül (global) ve ayrıntıcı (local) olmak üzere ikili gruba ayırmıştır. Lokal düşünme stili baskın olan bireyler ayrıntılarla, özel ve somut örneklerle uğraşmaktan zevk alır. Global

düşünme stili baskın olan bireylerin ise olayın bütünüyle, genelleme ve soyutlamalarla uğraşmaktan zevk aldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca global ve lokal düşünme stiline sahip bireyler özellikle birlikte yürüttükleri görevlerde daha başarılı olma durumu söz konusudur. Çünkü üzerinde çalıştıkları görevin farklı yönlerini tamamlamada ve eksik kalan kısımları ön görmede birbirlerini destekler bir yapı oluştururlar (Sternberg, 1997: 24).

Bütüncül düşünme, bir konuya o konuyu bir bütün olarak görerek yönelmeyi içermektedir. Konu ve ilgi konusu olan özel alan arasındaki ilişkiye odaklanıp bu ilişkiyi baz alarak olayları açıklamayı veya öngörmeyi tercih eder. Bütüncül düşünenler objeyle alan arasındaki ilişkiye objelerin birbiriyle arasındaki ilişkiyle eşit değer verir. Analitik düşünenler, niteliklerine ve kategorilere odaklanarak sonuç çıkarır ve karar verirler. Analitik düşünme konuyu ana fikrinden bağımsız olarak düşünür, konuları özel eğilimlerini dikkate alarak kategorilere ayırır ve konular hakkında açıklama yapacakken bu ayırdığı kategorileri, koyduğu kuralları dikkate alır (Masuda ve Nisbett, 2001). Bu araştırmaya konu olan analitik ve bütüncül düşünme stillerine daha kapsamlı bir bakış açısı aşağıda ifade edilmiştir.

1.1.3.1. Analitik ve Bütüncül Düşünme

Günümüzde ülkeler vatandaşlarının bedensel, zihinsel ve sosyal yönden kendi kendine yetebilen bir yapıda olmaları için çaba içindedirler. Bu yeterlilikleri gerçekleştirebilmek için bireyler üretken ve girişimci bir rol üstlenmekte, bunların doğal bir sonucu olarak problem durumları ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu problem durumlarına çözüm üretmek, gerçek yaşam durumlarına uyum sağlama açısından özel bir yere sahiptir. Seifert ve Sutton (2009: 187) açık uçlu ya da yaratıcı düşünme olarak ifade edilebilen problem çözme, bazı engel ve zorluklara çözüm üretmek, karmaşık veya belirsiz durum ya da görevleri analiz edebilmektir. Yani bir bakkalın ürün satışını artırmak için nasıl bir yol izlemesi gerektiği bir problem durumuna çözüm üretmektir. Acaba ürün fiyatını mı düşürmeli yoksa reklamları mı artırmalı ya da her ikisini de mi yapmalıdır? Bu eylemler satış artırmak için yeterli midir? Aslında problem çözme, bireyin bir hedefe ulaşmak

için deneme yanılma yoluyla veya akıl yürüterek engelleri aşması ve çözüme ulaşmasıdır.

Kendi düşünme ve akıl yürütmelerini kullanarak problemlerin üstesinden gelebilen bireyler yetiştirilmesi eğitimin genel amaçlarından biri olarak dikkat çekmektedir. Matematik eğitiminin de temel amaçlarından biri olarak ifade edilen problem çözme becerisi program içerisinde önemli bir yer tutar. Matematik programında problem çözmenin zaman zaman bir öğretim programı veya bir öğrenme vasıtası olarak kabul görmesi (MEB, 2013), bu konuya matematik eğitimcilerinin ayrı bir önem vermiş olduğunun göstergesidir. Çünkü matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgilerin birbiriyle olan ilişkisini kavrama, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir (Karataş ve Güven, 2004). Bingham (1998) problem çözme, bireylerin istenilen hedefe ulaşmak için karşılaştıkları güçlükleri veya engelleri ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi çabayı gerektiren süreç olarak ifade etmiştir. Altun (2000) problem çözme, bireyin zihninde net olarak tasarladığı, fakat hedefe hemen ulaşılması mümkün olmayan, hedefe ulaşmak için kontrollü etkinliklerle araştırma yapma olarak ifade etmiştir.

Problem çözme sorgulamaya dayalı öğrenmenin bir türü olup, yeni veya alışılmadık bir durumda yeni bilgiyi kazanmak için var olan bilginin uygulamalı olarak kullanılmasıdır (Killen, 1996). Problem çözme, insan çabalarının kolay öğrenilebilen süreç uygulamalarından veya geri dönütü kolay bir şekilde verilebilen olaylardan daha karmaşık bir şeklidir. Problem çözme insanların basit öğrenme süreçlerinden veya dönütü kolay bir şekilde verilebilen uygulamalardan daha karmaşık bir formu olmakla birlikte belli stratejileri, zincirleme süreçleri ve zincirleme uygulamaları bünyesinde barındırmaktadır. Literatürde problem çözmeyle ilgili birçok strateji tanımlanmış olup bunların arasında analitik ve bütüncül stratejide yer almaktadır (Hammouri, 2003). Problem çözerken öğrenme süreç ve stratejilerini kullanmak eğitim sisteminde daha yüksek başarı ile ilgili bize bir gösterge olacaktır. Bunlarda daha iyi eğitim süreçleri ve stratejileri geliştirmek için fırsat olacaktır. Bu stratejilerden bütüncül (holistik) ve analitik düşünme şu şekilde açıklanabilir;

Bütüncül düşünme, problemi tamamlanmamış bir nesne ya da resim olarak görür ve onu sistematik ve düzenli bir yapı olarak tamamlamaya çalışır yani gestalt psikolojisine başvurur. Öğrenci resmi bir bütün olarak görüyorsa bu strateji bütüncül olarak tanımlanır. Bütüncül düşünen bireyler resmin geneline bakıp problem durumunu anladıktan sonra detaylara yoğunlaşırlar. Bütüncül düşünmeyi genel bir temsil ile ifade edecek olursak; bu temsil hatları çok belirgin bir resim bilgisini içerir. Bütüncül düşünmeye daha kompleks bir açıdan bakarsak, hatları belirgin olan resmin detaylarını da görmeyi içerir (Hammouri, 2003). Bütüncül düşünme eğiliminde olan bireyler bütünün genel üzerinde bırakmış olduğu etkiyi dikkate almaktadır (Dewey, 2007). Dolayısıyla tüm bilgiyi bir araya toplayarak işleme eğilimindedirler. Örneğin bir dâhiliye doktoru hastasına genel bir bakış açısı ile yaklaşır. Hastasının doku, organ ve sistemlerini tüm detayları ile bir kerede görür. Bu doku organ ve sistemler arasındaki ilişkiyi iyi bilir. Bu ilişkilere odaklanmadan; bu ilişkilerin hastalık üzerindeki genel etkisini dikkate alarak tanısını koyar. Dewey (2007) bu nedenle bütüncül düşünme stiline sahip olan bireyler, nesnenin parçalarına odaklanmaktansa, nesneye ilk etapta bütün olarak yaklaşır. Yani büyük resme bakıp genel bir fikir edinirler ve detaylara az önem verirler. Bütüncül düşünme stiline sahip bireyler detaylara odaklanmadan nesnelere arasındaki ilişkileri bilir ve bu ilişkilerin bütün üzerinde bıraktığı etkiyi dikkate alarak karar verir.

Analitik düşünme, sonuca ulaşmak için mantıklı prensipler uygulayarak ve daha soyut göstergeler kullanarak çözüm üretmektir. Öğrenci sonuca varma girişiminde problemi farklı parçalara ve özelliklere ayırır. Öğrenci bilgi işleme sürecini, parçalarına ayırarak ilerlemeyi tercih ederse bu analitik strateji olarak ifade edilir. Analitik düşünmeyi genel bir temsil ile ifade edecek olursak; bu temsil bir noktayı görme bilgisini içerir. Analitik düşünmeye daha kompleks bir açıdan bakarsak, bu noktanın yatay ve dikey kenarların kesişim noktası olduğu bilgisini içerir (Hammouri, 2003). Analitik düşünme, tek bir parçanın bütün içinde nasıl çalıştığı ve o parçanın bütün içindeki etkisinin ne olduğunu anlamayı ifade eder (Dewey, 2007). Örneğin bir ortopedi doktorunu hastasına lokal olarak yaklaşır. Diz eklemine problem yaşayan hastasının sadece dizindeki hastalığını çözmek ile uğraşır ve bununla mükelleftir. Ama bunun ötesinde dizindeki bir

hastalığın sistemik bir hastalığın parçası olduğundan da haberdardır. Analitik düşünme stiline sahip bireyler bilginin doğrusal, düzenli olarak ve sırayla işlenmesi eğilimindedir. Yani bilgiyi tek tek analiz etme ve ayrıştırma yoluyla parçalayıp incelemektedirler.

Analitik düşünme stiline eğitimi sistemimizde öğretilir olması öngörüldüğünden (Sternberg, 1994) Dewey (2007), okul ortamında yürütülen matematik derslerinde hâkim olan düşünce, analitik stiline öngördüğü basamaklar halinde ilerleyen matematiksel problem çözme yaklaşımıdır. Aslında bunun nedeni, analitik düşünme biçiminin bütün konularda daha kullanışlı olmasından ziyade, bu stiline eğitimi sistemimiz içinde öğretilirliği onu daha çok ön planda tutmuştur. Problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik yürütülen çalışmalarda göz önünde bulundurulmuş süreç Polya'nın (1973) problemi anlama, çözümü planlama, planı uygulama, çözümün doğruluğunu ve geçerliliğini kontrol etme, çözümü genelleme ve benzer özgün problem kurma basamaklarıdır (MEB, 2013). Analitik düşünmenin daha verimli olduğu düşüncesinden hareketle öğrencileri ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite sınıf ortamlarında bu düşünme stiline yöneltme eğilimi göze çarpmaktadır (Ariol, 2009). Aslında bu ortam analitik stiline öngördüğü basamaklar halinde ilerleyen matematiksel problem çözme yaklaşımı için uygun iken problemle ilgili genel fikir edinip bütüne bakarak problem çözmeye yönelen (Hammouri, 2003) bütüncül stile sahip bireyleri göz ardı etmektedir. Oysaki problemi mantıklı şekilde parçalayıp inceleyen ve sıralı işlemleri kullanarak çözen analitik düşünme stiline sahip bireyler ile problemi sezgisel bir yolla ve benzer örnekler yardımıyla çözen bütüncül düşünme stiline sahip bireylerin her biri eğitim ortamında yer almaktadır.

Bütüncül düşünme, kompleks problemlerde hemen göze çarpmayan küçük ayrıntıların akla gelme yeteneği olarak ifade edilebilir. Bütüncül düşünme stiline sahip bireyler, bir problemin çözümünde adım adım ilerlemek veya kontrollerden sonuca gitmek yerine benzer aktivitelerde elde ettiği cevapları kaynak olarak kullanıp doğru sonuca gitmeyi tercih eder. Böyle bir yaklaşıma sahip olan öğrencinin düşünceleri eğitim ortamında öğretmenleri tarafından değerli görülmemekte, öğrencinin problem sonucuna şans eseri ulaştığı kanısına varılmaktadır (Dewey, 2007).

Analitik ve bütüncül düşünme stratejilerinin her ikisi de problem çözme sürecinde gerekli aynı zamanda yararlıdır. Analitik ve bütüncül düşünme kategorilerini daha kapsamlı ele alırsak, bunlar sadece problem çözümede değil, bilişsel stillerle ilgili geniş bir bakış açısı sunar. Analitik ve bütüncül düşünme, bilgiyi işleme ve bilgiyi toplama yolları arasındaki farkı da içermektedir. Öğrenciler, bir stilin amaçlarına uygun olmadığını hissettiklerinde bu iki düşünme arasında değişim yapabilmektedir (Hammouri, 2003).

Okullarda tek bir düşünce stiline dönük eğitim tasarlamaktansa, bu ortamlarda farklı stillere sahip bireylerin olabileceği gerçeği göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Günlük hayatta bireylerin karşılaştığı problem durumları birbirinden farklı olduğundan, farklı problem durumlarının üstesinden gelebilmek için bireylerin farklı çözüm yollarından yani farklı stillerden haberdar olması, bu düşünme stilini nasıl kullanacağı hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Eğitim sürecinin önemli bir bileşeni olan öğrenci özelliklerinin bilinmesi ve dikkate alınması gereken bir husustur. Eğitim ortamının öğrenci özellikleri ile uyumlu bir yapı oluşturması, öğrenme faaliyeti içerisindeki öğrencinin tercih ettiği yöntemin dikkate alındığı anlamını taşımaktadır (Atasoy ve Konyalıhatipoğlu, 2015). Öğrencilerin başarı veya başarısızlıklarının nedenini yeteneklerdeki bireysel farklılıktan kaynaklandığını düşünülmektedir. Öğrenci bir alanda istenen nitelikte ürün ortaya koyarken başka bir alanda yetersiz kalabilmektedir. Bu durumu başarı veya başarısızlık şeklinde kategorize etmek doğru bir yaklaşım değildir. Çünkü birey sahip olduğu düşünme stiline göre bir tercihte bulunmuştur. İşte bu durumda öğrencilerin düşünme stillerinin bilinmesi, eğitim öğretimde verimliliği artıracığı kuşkusuz bir gerçektir. Öğretmen öğrencinin daha az kullandığı düşünme stilinin farkında olursa, baskın olan düşünme stiline göre öğretim ortamını şekillendirebilir veya öğrencinin az kullandığı düşünme stilini geliştirmek için farklı öğretim ortamı oluşturabilir (Duman ve Çelik, 2011). Öğrencilerin düşünme stilleri göz önünde bulundurulmuş olarak gerçekleştirilen öğretim, hem daha verimli hem de daha kalıcı bir öğrenme sağlayacaktır. Eğitim ve öğretimin en önemli ögesi olan öğrencilerin düşünme stilleri önemli bir değişken olduğu kesinlikle unutulmamalıdır (Özbaş ve

Sağır, 2014). İspir, Ay ve Saygı (2013)' ya göre öğrencilerin düşünme stillerinin belirlenmesi, onların öğrenmelerini şekillendirme açısından önemli bir etken olarak görülmektedir. Öğrencilerin sahip olduğu bu düşünme stillerini doğru bir biçimde tanımlar, oluşturacağımız öğrenme ortamını, kullanacağımız yöntem ve teknikleri bu doğrultuda seçersek istenilen nitelikte eğitim-öğretimin gerçekleşeceği yadsınamaz bir gerçektir (Çubukçu, 2005). Duru (2004), öğrencilerin düşünme stillerinin belirlenmesi ve stillerin dikkate alınarak uygun öğretim programlarının ve öğretim ortamlarının oluşturulması, eğitim içerisindeki tüm unsurlara katkı sağlayacaktır.

Farklılaşmış eğitim teknikleri kullanıldığında, farklı yollarla öğrenen bireyler eğitim ortamına daha iyi uyum sağlayacak ve daha verimli bir öğretim gerçekleşecektir. Günümüz eğitimi, bireyin yalnızca davranışlarında değil duyuş ve düşünüşünde de değişim öngörmekte, bireyin kendine özgü potansiyelini ortaya çıkaracak öğrenme ortamlarını desteklemekte, dahası kişiyi öğrenirken seçeceği yolu yapılandırmada özgür bırakmaktadır. Bu durumda ortaya çıkan bireysel farklılık, öğrenme ortamlarının düzenlenmesinden, öğretim yöntemlerine ve öğretmenin kullanacağı teknik ile stratejilere kadar önemli bir alanı ilgilendirmektedir. Dolayısıyla bireylerin öğrenirken farklı yollar tercih etmeleri, insan zihninin çeşitliliğini ve her beynin kendine özgü bir yapısı olduğunu da göstermektedir (Esmer ve Altun, 2013). Öğrenme-öğretme ve değerlendirme sürecinde amaç tüm öğrencileri bu sürece dâhil etmek ve öğretim programının temel ilkelerinden biri olan bireysel farklılıkları gözetmektir (MEB, 2013). Düşünme stillerini anlamak, öğretmenlerin eğitimi farklılaştırmasına yani bireysel farklılıkları göz önünde bulundurmasına ve bunun sonucu olarak da öğrenme çıktılarını en yüksek seviyeye ulaştırmalarına katkı sağlayacaktır (Sternberg, 1997; Sternberg ve Grigerenko, 1997). Bu da akademik başarıların daha doğru bir şekilde ölçülmesine yardımcı olacaktır. Preiner (2008), DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında, yazılımları aktif bir şekilde kullanan bireyler matematiksel kavramları ve gerçek dünya problemlerini anlamak için farklı problem çözme stratejilerini dener ve modelleme yollarını kullanır. Öğrencilere kendi düşünme süreç ve stratejilerini uygulama imkânı sunan dinamik öğrenme

ortamı analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip bireyler açısından da esnek bir öğrenme süreci sunacaktır.

1.1.4. Matematik Eğitiminde Teknolojinin Kullanımı

Günümüz dünyasında teknolojideki gelişmelerin hayatımızın birçok alanında etkisini hissettirdiği bir ortamda eğitimin bu etkiden kendini soyutlaması veya bu etkinin dışın kalması beklenemez. Teknolojideki gelişmeler daha nitelikli bir matematik eğitimi için neler yapılabileceği düşüncesini de beraberinde getirmiş ve bu da matematik eğitiminin sınıf ortamında değişimini gerekli kılmıştır. Bununla birlikte matematiğin önemli bir alanı olan geometride, öğrencilerin geometrik düşüncelerinin geliştirilmesi adına umut vaat eden bu yenilikleri bünyesinde tartışmaya başlamıştır.

Öğrencilerin geometrik düşünme yapılarını daha üst seviyeye çıkarmak adına yürütülen birçok çalışmada ortaya çıkan durum, öğrencilerin geometriyi ezbere öğrenmeye çalıştıkları gerçeğidir. Birçok öğrenci hala daha geometri kavramlarını ve yüksek seviyede geometrik düşünme becerisini kavramsal öğrenmeden ziyade yetenekleriyle ve ezbere öğrenme çabası içindedir. Öğrencilerin yapmış olduğu bu öğrenme onların ‘matematik yapma (tahmin etme, keşfetme, ispatlama, deneme)’ kapasitelerine büyük bir engel oluşturmaktadır (Han, 2007). Buradaki en büyük sorun ise öğrencilerin bu şekilde öğrenmeye devam etmeleri durumunda onlardan beklenen geometrik düşünme seviyelerine ulaşmaktan uzak olacaklarıdır.

Geometri öğretiminin amacı dikkate alındığında öğrencilere okul yaşamlarında geometrik şekilleri, benzerlik ve özdeşlikler kurarak sınıflandırabilme ve bu özellikleri kullanarak tümdengelimli çıkarımlar yapabilme fırsatları sunulmalıdır. Teknoloji tam da bu noktada matematik eğitimcilerine ümit aşılamaktadır. Öğrencilerin geometri sezgilerini ve tasarılarını belli bir temel üzerine inşa etmek hem okul hayatında hem de mesleki hayatta önem arz etmektedir. Yani öğrencinin okul ortamında almış olduğu geometri eğitimi, gerek insan eliyle ortaya konmuş gerekse doğal yaşamda var olan nesnelere geometrik özellikleri bilgisini sunmalıdır. Mevcut teknoloji bu beklentileri istenilen şekilde sağlayabilir (Baki, 2001).

Yapılan birçok araştırma geometri öğretiminde teknolojiden yararlanmanın, öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Araştırmalar, teknoloji kullanımının öğrenme ve öğretme sürecindeki değişimi, geometri öğrenme anlayışını geliştirmede rolünü ve teknolojiyle yürütülen derslerin öğrencilerin geometrik düşüncelerini zenginleştirilmesiyle ilgili veriler elde edilip bu verileri incelemektedir. Bu çalışmaların sonucunda günlük yaşantımızda büyük bir değişime ve yeniliğe yelken açan teknolojinin geometri eğitimine de yansımaları olduğu görülmüş, geometri derslerinde tamamlayıcı bir rol üstlenmiştir. Teknolojinin sınıflarda devreye girmesiyle dersin işleyişi zenginleşmiştir. Öğretmen ve öğrencilere interaktif bir ortam sunmuş dahası öğrencilerin derse olan ilgileri üzerinde ve geometriyi anlamalarında etkisi gözlenmiştir. National Council of Teachers of Mathematic (NCTM, 2000), "Matematik öğrenme ve öğretmede teknoloji esastır; çünkü teknoloji öğrencilerin matematik öğrenmelerini hızlandırır. Uygun teknolojinin kullanılmasıyla öğrenci matematiği daha iyi ve derinlemesine öğrenebilir." şeklinde ifade edilmiştir. Daha aktif bir öğrenme ortamı oluşturulması için ve bu sayede öğrencilerin geometri anlama seviyelerini artırmak için teknolojinin kullanımını matematik eğitimcileri savunmaktadır.

Matematik öğretiminde çeşitli teknolojik araçlar kullanılmakla birlikte, NCTM (2000) özellikle bilgisayarın etkin bir şekilde kullanılmasına dikkatleri çekmiş, bu teknolojinin matematik eğitiminde etkili ve verimli bir şekilde kullanılması matematiksel düşünmenin gelişmesi için zengin bir öğrenme ortamı sağlayacağını ifade etmiştir. Bilgisayar destekli öğretimi, öğrencilerin karşılıklı etkileşime girerek eksiklerini ve performansını ortaya koymalarını, aldıkları dönütlerle kendi öğrenmesinin kontrolünü sağlamasını, grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim öğretim sürecinde bilgisayarlardan yararlanma yöntemi olarak tanımlanabilir (Baki, 2002). Ayrıca bilgisayar kullanılarak tasarlanan matematik öğretiminin yapıldığı birçok çalışma (Egelioğlu, 2008; Helvacı, 2010; Moore, 2002; Tutak ve Birgin, 2007) bilgisayarın uygun biçimde matematik eğitiminde yer alması ile öğrencilerin akademik anlamda başarı düzeylerini artırdığını aynı zamanda

matematiğe karşı tutumlarında da olumlu etki (Aktümen, 2007; Chrysanthour, 2008; Genç, 2010; Musan, 2012) gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Eğitim ortamında yer alan bilgisayar, öğrencilerin tanımları, özellikleri veya formülleri ezberleme yerine geometrik yapıları ve ilişkileri kullanarak daha fazla heyecan uyandıran bir öğrenme ortamı içersinde kendilerini bulmalarını sağlayacaktır. Eğitimde yer alan birçok bilgisayar araçları, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede farklı roller üstlenmektedir. Ancak temel amaç, öğrenciye bir matematikçi gibi davranma fırsatı tanımak olmalıdır (Baki, 2001). Karataş ve Güven (2008), bilgisayarın, öğrencinin varsayımda bulunmasını, test etmesini, genelleme yapmasını sağlayan bir araç olarak kullanılmasıyla öğrencilerin matematiksel sonuçlar hakkında fikir sahibi olmalarının yanında bir matematikçinin, matematiksel sonuçlara varırken attığı adımları atmalarını ayrıca kendilerine özgün bir düşünme tarzı geliştirmelerine olanak sağlayacağını belirtmişlerdir.

Bilgisayarların öğrenim ortamında yer almasıyla dinamik yapının sunmuş olduğu imkânların kullanılması, önceleri statik kâğıt üzerinde yapılabilen işlem ve muhakemeleri artık dinamik bilgisayar ortamlarında ele alabilme olanağını sunmuştur. Aslında bir geometri kavramını ifade ederken kâğıt üzerine yapılan çizim şeklin son durumu yani tamamlanmış halini bize göstermektedir. Bu statik kavram, çalışılan durumla ilgili genelleme yapabilmeye veya varsayımda bulunmada yetersiz kalmakta, geometrik ilişkiyi araştırmada ihtiyaç duyulan imkânı sağlamamaktadır. Oysaki aynı geometrik ilişki bilgisayar ortamında oluşturulan yapılarla dinamik bir şekilde tasarlanabilir. Bu da çalışılan durumla ilişkili özelliğin genellenebilmesine ortam sağlamış olur. Yazılımlar bu çeşit animasyonlarla birlikte kullanıcılara içinde yeni matematiksel keşifler yapabileceği dünyalar sunar (Baki, 1996). Öğrenciler için zengin ve yapılandırmacı bir öğrenim ortamı tasarlamada dinamik yazılımlar kullanılabilir (Chrysanthour, 2008).

1.1.5. Dinamik Geometri Yazılımı Destekli Ortam

Okullardaki eğitim sürecinde öğrencilerin matematik alanında; yeterliliğini artırabilmek, kavram ve özelliklerin öğrenimini kolaylaştırabilmek için

geliştirilmiş olan çeşitli araçlar bulunmaktadır. Bu alanda genelde matematik özelde geometri öğreniminin niteliğini artırmak için kullanılan araçlardan biri olan dinamik geometri yazılımları dikkat çekmektedir. Güven ve Karataş (2005)'a göre yıllardır süregelen geometri öğretimine farklı bir ışık tutan DGY, deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme olanağı sağlamaktadır. NCTM (2000), öğrenciler DGY kullanarak şekillerin özelliklerini inceleyebilmekte, fiziksel denemeler yaparak deneyimler elde etmekte ve temsilleri kullanarak ilişkileri kavrayabilmektedir.

Bu dinamik yazılımlara eğitimde etkin bir şekilde yer verildiğinde öğrencinin geometriyi daha somut hale getirip geleneksel ortamda görülemeyen, oluşturulamayan birçok ilişki, özellik, genelleme rahatlıkla bu ortamda çalışılabilmekte (Güven ve Karataş, 2003); keşfetme, varsayımda bulunma, test etme, reddetme, formülüle etme, açıklama imkânını elde edebilmektedir (Güven ve Karataş, 2005). Örneğin öğrenci DGY ortamında, bir ABCD paralelkenarını çizip alanını hesapladıktan sonra köşe noktalarından ikisi ABCD paralelkenarının köşeleri ile aynı üçüncü köşe noktası AB doğru parçası üzerinde olan bir üçgen oluşturursun. Bu G noktasını AB doğru parçası üzerinde gezdirildiğinde oluşan her üçgenin alanının paralelkenarın alanının yarısı olduğunu gözlemleyen öğrencilerin, 7.sınıfta bir önermeyi doğrulaması dinamik yazılım aracılığı ile bir matematikçi gibi düşünebileceğini göstermektedir.

Bu yazılımlara öğrenme ortamında yer verildiğinde, dinamik ortamda üzerinde çalışılan şekli döndürerek farklı açılardan bakma ve bu sayede şeklin görünmeyen bölümlerini de görme imkânı elde edilmektedir (Kösa, Karakuş ve Çakıroğlu, 2008). Öğrenilen bilginin kalıcılığında bu yazılımların etkisini araştıran çalışmalar, dinamik yazılımların olumlu bir etki ortaya koyduğunu göstermektedir (Genç, 2010; Selçik ve Bilgici, 2011). Dinamik yazılımların öğrenci başarıları üzerinde etkisini inceleyen çalışmalarda, bu yazılımların öğrenci başarılarını artırmada etkili olduğunu bulgusuna ulaştıkları görülmektedir (Moore, 2002; Tutak ve Birgin, 2007; Hannafin, Truxaw, Vermillion ve Liu, 2008; Ubuz, Üstün, Erbaş, 2009; Genç, 2010).

Dinamik yazılımlar, öğrencilerdeki matematiksel düşünmeyi en üst seviyeye taşımayı hedeflemektedir. Matematiksel kavramları araştırmaya ve keşfetmeye olanak sağlayan bu ortamda öğretmen rehberlik rolü üstlenmekte, öğrencinin matematiksel çalışmalarda bulunmasını ve kendini geliştirmesini beklemektedir. Ayrıca NCTM (2000)'e göre kullanılan teknoloji sayesinde öğretmenler, problem durumlarında sonuç kadar süreci de değerlendirme olanağına sahip olabilmekte, süreç içerisinde elde ettiği verilerin ışığında uygulama sürecini daha zengin bir ortam haline getirebilmektedir.

Bilgisayar Cebir Sistemleri, Derive, Mathematica, Maple, MuPAD ve dinamik geometri yazılımları olan Gometri Sketchpad, Cabri, Geogebra yazılımları yıllar boyunca matematik öğrenme ve öğretme için geliştirilmiş teknolojik araçlardır. Bu sistemin matematik sınıflarında kullanımı keşfetme ve denemeyi teşvik etmekte, sınıflarda görselleştirmeye katkı sağlayarak öğretimi kolaylaştırmaktadır. Geogebra yukarıda belirtilen yazılımlar arasında son zamanlarda çok dikkat çeken birçoklu platform olarak göze çarpmaktadır (Hohenwarter, 2004).

1.1.6. Geogebra Yazılımı

Geogebra yazılımı, bilgisayar cebir sistemlerinin çok yönlü imkânları ile dinamik geometri yazılımlarının kolaylıklarını birleştirmek için tasarlanmıştır. Bu yazılım, ilköğretim seviyesinden üniversite seviyesine kadar matematik öğrenme ve öğretme için tasarlanmış olan ve kolay bir kullanıma sahip paket programdır. Bu yazılımın amacı geometriyi, matematiği ve cebiri ayrı ayrı ele alan diğer yazılımları bütünleştirerek aynı pencerede içinde toplamaktır (Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis ve Lavicza, 2008). Yani çizimi yapılan bir eğriyi fare yardımıyla hareket ettirdiğimizde, cebir penceresinde denklemdeki değişimi aynı anda gözlemleyerek eğri denkleminin parametrelerini araştırmak mümkündür. Dahası eğrinin denklemi üzerinde yaptığımız değişiklikliğin, grafik üzerinde nasıl bir harekete yol açtığını görmek mümkündür.

Geogebra, yüksek lisans tezi kapsamında 2001 yılında Markus Hohenwarter tarafından geliştirilmiş bir matematik yazılımıdır. Öğrencilerin matematiğe karşı merakını artırabilecek, matematiği keşfetmelerine olanak

sağlayacak olan bir yazılımdır. Geogebra yazılımının kullanım kolaylığı sayesinde tüm değişkenler fareyle hem sürüklenilmekte hem de izlenebilmektedir (Hohenwarter, 2004). Bu sürükleme özelliği sayesinde şekillerin özellikleri test edilip doğrulanmakta veya reddedilmektedir. Yani sürüklemeyele öğrenci geometrik şeklin bir takım özelliklerinin değişirken, değişmeyen ilişkileri de fark edebilmektedir. Bu sayede kolaylıkla varsayımda bulunabilmekte ve bu varsayımı test etme imkânı elde etmektedir (Güven ve Karataş, 2003). Yapıların sürüklenilmesi ve bu sayede değişimin gözlenmesi, geometri problemlerinin somutlaştırılmasında ve problemin yorumlanmasında yararlı bir ortam olarak göze çarpmaktadır.

Dinamik ortamda oluşturulan yapılar üzerinde değişiklik yapılabilen; koordinat, açı, doğru parçası gibi birçok verinin doğrudan girişi yapılabilir. Geometrik şekiller rahatlıkla çizilip tanımlanabilmektedir. Geogebra, grafik, cebir ve çizim tahtası olmak üzere üç farklı görünüm sağlamaktadır. Bu sayede öğrenci tüm değişiklikleri ekranda görebilmektedir (Hohenwarter, 2004).

Geogebra yazılımıyla, web tabanlı interaktif öğretim materyalleri oluşturulabilir, dinamik çalışma sayfaları tasarlanabilir ve bu interaktif malzemeler internet üzerinden veya bilgisayar aracılığıyla kullanılabilir (Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis ve Lavicza, 2008). Bu dinamik ortama öğrenci düzeyine uygun hazırlanmış aktiviteler, uygun öğretim araçları ve öğretmenin rehberliği de eklendiğinde öğrenciler kendi varsayımlarını oluşturabileceği, varsayımlarını test edebileceği ve bunları erken yaşlarda deneyimleme imkânını elde edeceği bir öğrenme süreci içinde kendilerini bulacaktır. Çünkü bu yazılım şekillerin belli dönüşümler altında görünümünü elde etmede öğrencilerin deneyime girmesine olanak sağlamakta, böylelikle öğrenciler şekiller arasında ilişkiyi daha rahat kurabilmektedir. Preiner (2008) öğretmen kendi Geogebra dosyalarını oluşturarak bunları öğrencilere verip gerekli inşaa adımlarını onların tasarlamasını isteyebilir. Öğrenci yazılımı etkili bir şekilde kullanarak problem çözme stratejileri ve matematiksel kavramları keşfedebilir. Bu sayede matematiksel kavramları ve gerçek dünya problemlerini anlamak için farklı problem çözme stratejilerinde deneme, keşfetme veya modelleme yollarını kullanır.

Geogebra, 40'dan fazla dile çevrilen ve dünya çapında hızla büyüyen bir topluluk haline gelmiştir. Geogebra açık kaynak yazılım olduğu için yazılımın kullanma lisansı okullarla ve üniversitelerle sınırlı olmayıp herkes kendi özel bilgisayarına indirip kullanabilmektedir. Geogebra öğrencilerin bilişsel süreçlerini destekleyen kolay ve basit bir ara yüze sahiptir. Daha üst düzey bir öğrenme gerçekleştirilmede öğrencilere kolaylık sağlar (Preiner, 2008).

Bu doğrultuda DGY olan Geogebra'nın matematik ve geometri kavramlarının geniş bir yelpazede öğretiminde etkili ve verimli bir yazılım olduğu söylenebilir.

1.1.7. Neden Çokgenler?

Matematik öğrenme alanlarından biri olan geometri, bireyin içinde bulunduğu evreni anlamlandırmada önemli bir yere sahiptir. Bir çocuğun daha küçük yaşta iken oynadığı oyunda geometrik cisimlerin ve şekillerin yer alması, onun geometriyi deneyimlemeye başladığı ilk anları olarak ifade edilebilir. İnfomal olarak gerçekleşen bu sürecin ardından, bireyin okul hayatına adım atması ile birlikte geometrik cisimlerin ve şekillerin özelliklerini, aralarındaki ilişkiyi, çevre uzunluğu ve alan gibi birçok temel bilgiyi edinmeye başladığı bir öğrenim süreci içine girer. Bu sayede çevresindeki dünyayı daha rahat algılayabilir.

Geometri, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinde olumlu bir etki sağlaması, matematiğin diğer konularının öğretiminde kolaylaştırıcı bir etkisinin olması, matematiğin günlük yaşama yansıyan önemli bir parçası olması, bilim ve sanatta yer alması, öğrencilere yaşadıkları dünyayı yakından tanıma ve değerinin farkına varılmasına katkı sağlaması nedeniyle eğitimin ilk kademesinden itibaren öğretim programlarında kendine yer bulmaktadır (Baykul, 2002). Öğrenciler, etrafını saran çeşitli geometrik şekiller ve geometrik yapılarla her gün bir arada yaşamaktadır. Bu geometri dünyasında yaşamak için; geometrik bilgi edinme, geometrik düşüncenin gelişmesi, geometri problemi çözme yeteneğinin artması ve geometri sezgisi gereklidir. Geometri; ölçme, cebir ve rasyonel sayı alanı dâhil okullardaki matematik öğretim programı

ve diğer alanlarla birçok bağlantısı bulunmaktadır (Han, 2007: 1). Geometri eğitiminin genel amaçları Baki (2001) ışığında aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

Tablo 1: Geometri Eğitiminin Genel Amaçları

Geometri Öğretiminde Genel Amaçlar	Geometri Öğretiminde Özel Amaçlar
Öğrenci kendi fiziksel dünyasını, çevresini ve evreni açıklamada ve anlamlaştırmada geometriyi kullanabilmeli	<ul style="list-style-type: none">• Geometrik şekilleri tanıyabilmeli, açıklayabilmeli, karşılaştırabilmeli ve sınıflandırabilmeli,• Varlıklar arasında ilişkiler kurabilmeli, mekân ve uzay kavramı geliştirebilmeli,• Geometrik şekiller arasındaki dönüşümleri keşfedebilmeli,• 3 boyutlu nesnelere tanıyabilmeli, açıklayabilmeli, özelliklerine göre sınıflandırabilmeli.
Öğrenci problem çözme becerileri geliştirmeli	<ul style="list-style-type: none">• Öğrenci geometrik şekillerin özelliklerini karşılıklı ilişkilendirebilmeli,• Geometrik yerleri, durumları, aksiyomları, önermeleri ve teoremleri kullanarak açıklayabilmeli ve kanıtlayabilmeli,• Koordinat düzleminde dönüşümleri ve vektörleri problem çözümlerinde kullanabilmeli.

Yukarıda ifade edilen amaçlar öğrencinin geometriyi, okulda veya sosyal yaşamında içinde bulunduğu çevreyi anlaması ve problem çözme sürecinde geometriyi kullanabilmesine dikkat çekmektedir (Baki, 2001). NCTM (2000) bildirisinde ortaokul öğrencileri için geometrinin önemi ile ilgili vurgu yapılmaktadır. Çünkü geometri öğrenme ve geometrik düşünceyi geliştirme, lise geometri derslerinde ve üst seviye geometri için anahtar rol oynamaktadır. Ayrıca 6 – 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerden; 2 ve 3 boyutlu şekillerin yapı ve özelliklerini analiz edebilmeleri, geometrik şekillerin birbiriyle olan ilişkilerinde çıkarımlar yapabilmeleri istenmektedir. Ortaokul düzeyindeki öğrencilerin temel

geometrik kavramların yanı sıra çokgenler konusu ile ilgili bağıntıları oluşturarak ilgili alan problemlerinin çözmesi beklenmektedir (MEB, 2013). Aslında çokgenler konusuyla ilgili ilk temelini küçük yaşlardan itibaren çevrelerindeki dünyayı tanıyarak atan öğrenciler, daha sonraki yıllarda hiyerarşik bir şekilde çokgenlerin farklı özelliklerini de öğrenmeye başlamaktadır. Yani öğrenci ilk olarak dörtgenleri öğrenmekte sonra kareyi tanımakta ve daha sonra karenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğu bilgisine ulaşmaktadır. Fakat bu konuda bazı sorunlar karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler, çokgenlerin özelliklerini veya nasıl oluşturulduğunu anlasalar bile formüller ve şekiller arasında bağıntı kurmakta güçlük yaşamakta, çokgenlerle ilgili formülleri ezberledikleri için bilgiyi öğrendikten sonra kısa süre içinde unutma gerçekleşmektedir. Ayrıca ders esnasında kullanılan materyallerin yetersizliği bilgiyi somutlaştırmada öğrenciyi güçlük yaşatmakta, bu durum öğrenmede olumsuz bir etki oluşturmaktadır.

Eğitimin her aşamasında öğretmenler; öğrenciler için kendi bilgilerini kurabilecekleri, geometrik ilişkileri fark edebilecekleri uygun bir öğrenme ortamı tasarlamalı; tanımları, özellikleri veya formülleri ezberletmekten kaçınmalıdır. Bu doğrultuda tasarlanan dinamik öğrenme ortamı, etkinlikler ve çalışma yapraklarıyla öğrencilerin dikkati çevrelerindeki geometrik şekillere çekilerek, hayatın içinde anlamlı bir parça olan ‘Çokgenler’ konusu anlatılmaya çalışılmıştır.

Bu öğrenme ortamının ardından oluşan öğrenme çıktılarını değerlendirmede alan yazında farklı yöntemler içeren birçok çalışma bulunmakla birlikte bu yöntemlerden bir tanesi de son dönemde birçok araştırmada yer alan SOLO taksonomisidir. Bu çalışmada da öğrencilerin sorulara verdikleri cevapları incelemeye güçlü bir değerlendirme aracı olarak göze çarpan SOLO taksonomisi yer almaktadır.

1.1.8. SOLO Taksonomisi

John Biggs ve Kevin Collis tarafından geliştirilen ‘Gözlenebilir Öğrenme Çıktıları Yapısı’ olarak ifade edilen SOLO taksonomisi (Structure of the Observed Learning Outcome), genel bilişsel gelişim modeli olarak geliştirilmiştir. Bu model öğrenme ortamlarıyla ilişkili olarak öğrencilerin bilişsel bilgi ve becerilerini değerlendirmek için tasarlanmıştır (Biggs ve Collis, 1991; Lian ve Idris, 2006).

Yapılan değerlendirmede, öğrencilerin sorulara vermiş olduğu cevaplar oluşturulan ölçeğe göre analiz edilebilmekte ve bu cevapların derinlemesine incelenebilmesi için fırsat sunmaktadır.

SOLO, Piaget'nin bilişsel gelişim evreleri referans alınarak geliştirilmiş bir taksonomidir. Her bir evre kendi özelliğini ortaya koyan mantıksal bir çerçeveye göre şekillenmiştir (Biggs ve Collis, 1991; Pegg ve Tall, 2005). Piaget, Biggs ve Collis'in gelişim modelleri, bilişsel gelişimin belli evrelerden geçtiğini ifade etmekte ve her iki modeldeki gelişim evreleri benzerlik göstermektedir. SOLO taksonomisi beş düşünce evresinden oluşmakta ve bu evreler, Piaget'nin bilişsel gelişim evrelerine karşılık gelmektedir. İki model arasındaki farklılıklar ise Piaget'nin modelinde bulunan işlem öncesi evreyi Biggs ve Collis imgesel evre olarak adlandırırken, Biggs ve Collis buna ek olarak yeni bir evre ortaya koymuş ve bunu da soyut dönem sonrası evre olarak ifade etmiştir. Her bir düşünce evresi kendinden sonraki evre için bir zemin oluşturmaktadır. Bir önceki düşünce evresi ihtiyaç duyulduğunda öğrenci tarafından cevaplarını desteklemek için kullanılabilir. Piaget'nin bilişsel gelişim evreleriyle Biggs ve Collis'e ait modelin evreleri tablo 2'de gösterilmiştir (Çelik, 2007).

Tablo 2: Piaget'in Bilişsel Gelişim Evreleri ve SOLO Taksonomisinin Karşılaştırılması

Piaget'in Evreleri	SOLO Taksonomisi Evreleri
Duyusal Motor (0-2 yaş)	Duyusal Motor (0-18 ay)
İşlem Öncesi (2-6 yaş)	İngesel (18 ay-6 yaş)
Somut İşlemler (6-11 yaş)	Somut sembolik (6-14 yaş)
Soyut İşlemler (11-18 yaş)	Soyut (14-20 yaş)
	Soyut sonrası (20 yaş üstü-)

Tablo 2'de SOLO taksonomisi evreleri ve Piaget'nin bilişsel gelişim evrelerinin her ikisinde yaş durumu dikkate alınarak hazırlandığı görülmektedir. Burada karşımıza çıkan önemli bir nokta bazen aynı evrede yer alabilen etkinliklerde, çocuklar farklı evrede görülebilmektedirler. Bu durum her çocuğun

bilişsel gelişimindeki farklılık olarak ifade edebilir. Çocuklar bilişsel gelişim sürecinde korunuma ilişkin becerileri aynı anda kazanamamakta, bu beceriler farklı zamanda ortaya çıkabilmekte veya sahip olduğu bilgiyi bir alanda gösterebilmekte fakat başka bir alanda gösterememektedir. Bu durum Piaget tarafından nadir görülen davranış olarak ifade edilmiştir. Ancak bu duruma okul ortamında sıkça rastlanılmaktadır. İşte tam da burada SOLO taksonomisi devreye girmiş, Piaget'nin bilişsel gelişim modelinin bu durumlara ait yetersizliğini gidermek için SOLO taksonomisi geliştirilmiştir (Biggs ve Collis, 1991; Pegg ve Tall, 2005). Biggs ve Collis, bireylerin bilişsel gelişim düzeylerine değil verdikleri cevaplara yoğunlaşmış (Pegg ve Tall, 2005) ve dahası bu cevaba ulaşırken kullanmış olduğu düşünme süreçleri üzerinde durmuştur. İfade edilen bu durum SOLO taksonomisi ve Piaget'nin bilişsel gelişim evreleri arasındaki farkı yansıtmaktadır.

SOLO Taksonomisinde her düşünme evresi kendi içerisinde 'düşünme seviyeleri' olarak adlandırılan beş alt evreden oluşmaktadır. Bu düşünme seviyeleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Çelik, 2007).

- 1.Yapı Öncesi,
2. Tek Yönlü Yapı,
3. Çok Yönlü Yapı,
4. İlişkilendirilmiş Yapı,
5. Soyutlanmış Yapı

1.Yapı Öncesi (YÖ)

Bu düzeydeki öğrencinin sorulara verdiği cevaplar yeterli değildir, daha düşük bir evreye uygun adımlar atar. Öğrenci verilen görevle meşgul olmaz. Problemin çözümüyle ilişkisi olmayan kısımlar öğrencinin dikkatini dağıtır. Problemin çözümüne ulaşmak için başvurduğu yol onu cevaba götürmez. İçinde bulunduğu evrenin gerektirdiği görevle meşgul olmaz. Yaptıkları onu daha alt seviyelerde olduğunun göstergesidir.

2.Tek Yönlü Yapı (TY)

Bu düzeyde öğrenci soruyla ilgili kısıtlı anlamalara sahiptir. Öğrenci soruya odaklanır; ancak bu odaklanma sadece soruyla ilişkili veriyi kullanma şeklindedir. Bu durumda soruya ilişkin kullandığı verinin bütün içindeki konumunu ve diğer verilerle olan ilişkisini anlayamaz. Öğrencinin soruyla ilgili verdiği cevaplar sınırlı ve eksiktir.

3.Çok Yönlü Yapı (ÇY)

Bu düzeyde öğrenci soruya ilişkin birden fazla veriyi kullanabilir; ancak bu verileri birleştiremez. Veriler arasındaki ilişkiyi kavrayamadığı için öğrenci cevapları birbirinden kopuk bilgi parçaları halindedir. Bu yüzden bazı tutarsızlıklara rastlamak mümkündür.

4.İlişkilendirilmiş Yapı (İY)

Bu düzeyde öğrenci problemin çözümüne ulaştıran bütün verileri kullanır. Öğrenci cevaba ilişkin tüm yönleri, bu yönlerin bütün içindeki yerini ve bu yönlerin birbiri ile olan ilişkisini anlar. Bu sayede tutarlı bir yapı meydana gelir.

5.Soyutlanmış Yapı (SY)

Bu düzeydeki öğrenci bir önceki seviyenin özelliklerinin yanı sıra daha ileri düşünme becerilerine sahiptir. Akıl yürütme ve genellemelere ulaşabilir. Dahası bu seviye için yeni bir düşünme biçimi olarak ifade edilebilir.

Pegg ve Davey (1998)'e göre TY'den ÇY'ya geçişte öğrenci soruya ilişkin birden fazla veriyi kullanmaktadır. ÇY'den İY'ye geçişte öğrenci mevcut verilere daha geniş bir perspektiften bakabilmelidir. Bu yapılar arasındaki en zor geçiş İY'den SY'dır. Çünkü bu yapıdaki öğrenci genellemeler yapabilme, akıl yürütmede bulunabilme, yeni bir düşünce biçimi oluşturabilmelidir. Üst seviyelerde öğrenci cevaplarının yer alması, daha derin anlamaların olduğunun göstergesidir. SOLO taksonomisini oluşturan düzeyler ve düzeylerin temel özellikleri Çetin ve İlhan (2016)'a göre aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

Tablo 3: SOLO Taksonomisini Oluşturulan Düzeyler ve Düzeylerin Temel Özellikleri

SOLO Düzeyleri	Niceliksel Artış ve Yüzeysel Öğrenme			Niteliksel Artış ve Derin Öğrenme
	Yapı Öncesi	Tek Yönlü Yapı	Çok Yönlü Yapı	İlişkisel Yapı
Genel Özellikleri	Üzeinde çalışılan konuyla ilgisi olmayan ifadeler yer vermektedir. Rastgele işlemler yaparak sonucu bulma eğilimindedirler.	Üzeinde çalışılan konunun tek bir yönüne odaklanır.	Üzeinde çalışılan konudaki birden fazla veriyi kullanır; fakat bu verilerin sorunun bütünü ile olan ilişkisini açıklamakta zorlanır.	Üzeinde çalışılan konuya ilişkin tüm verileri göz önünde bulundurmakta, verilerin bütün ile olan ilişkisini ifade edebilmekte, bulduğu cevabın doğruluğunu alternatif yollarla kontrol etmektedir.
Gösterge Fiiller	-Problemi kendince tekrar kugulamak -Cevap vermemek veya alakasız cevap vermek -Verilen gösterimi açıklayamamak	-Sonuca ulaşmak için konudaki bir kavramı kullanmak -Açılmak -Sıralamak -Saymak -Tanımlamak -Ezberlemek	-Sınıflandırmak -Listelemek -Tanımlamak -Planlamak -Algoritmaları ve Yöntemleri Uygulamak	-Analiz Etmek -Karşılaştırmak -Birleştirmek -İlişkilendirmek -Sebep ve Sonuçları Açıklamak

Tabloya göre SOLO taksonomisi öğrencinin herhangi bir soruya ilişkin verdiği cevabın niceliksel ve niteliksel özelliklerini ölçmede kullanılmaktadır. Bu iki özellik bir araya gelerek yapısal karmaşıklığı oluşturmaktadır. Öğrencinin verdiği cevaptaki ayrıntının miktarı yapısal karmaşıklığın niceliksel yönünü ortaya koymaktadır. Öğrencinin cevabında listelediği ayrıntıları birbirleri ile ne kadar iyi ilişkilendirdiği ise yapısal karmaşıklığın niteliksel yönünü oluşturmaktadır (Lucander, Bondermark, Brown ve Knutsson, 2010). Buna göre SOLO taksonomisinin yapı öncesi, tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı düzeyleri niceliksel öğrenmeleri yansıtırken; ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı düzeyleri

niteliksel öğrenmeleri işaret etmektedir. Öğrenmenin niteliksel yönünü yansıtan cevaplar ise derin öğrenmeye işaretir. Dolayısıyla, SOLO taksonomisi kullanılarak öğrencinin verdiği cevapların, yapısal karmaşıklığı nicel ve nitel yönden değerlendirilmesi yapılabilmektedir (Leung, 2000).

SOLO taksonomisi, farklı disiplinlerdeki çıktıları değerlendirmede kullanılacak bir model olarak ortaya çıkmıştır. SOLO taksonomisi geometri düşünme, cebirsel muhakeme veya gerçekçi matematik eğitimi gibi direkt olarak matematik dersine yönelik geliştirilen bir teori olmasa da matematik öğrenimi ve öğretimi ile ilgili başarının değerlendirilmesinde bu taksonomiden yararlanılabilir. Matematik başarısı değerlendirmede SOLO taksonomisinin kullanılması, daha objektif değerlendirme yapılmasına imkân tanır. Dahası öğrencilere daha anlamlı geri bildirimler verilmesini sağlar (Çetin ve İlhan, 2016).

Araştırmadaki çalışma grubu ortaokul 7.sınıf öğrencileri olduğundan, SOLO taksonomisi incelendiğinde bu öğrenciler somut-sembolik evreye denk gelmektedir (Mooney, 2002; Wongyai ve Kamol, 2004; Bağdat, 2013). Ortaokul 7.sınıf öğrencilerine DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretiminin SOLO taksonomisi aracılığıyla değerlendirileceği bu çalışma ile öğrencilerinin somut sembolik evrenin hangi düşünce seviyesinde olduğu belirlenmeye çalışılacaktır.

1.2. İlgili Literatür Taraması

Bu bölümde matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı ve çokgenler, düşünme stilleri ve SOLO taksonomisi ile ilgili çalışmalar ayrıntılı bir şekilde ele alınmış ve bu çalışmanın amacı doğrultusunda incelenmiştir.

1.2.1. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Kullanımı ve Çokgenler İle İlgili Araştırmalar

Bu başlık altında matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı ve çokgenler alt öğrenme alanına yönelik yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

Baki ve Öztekin (2003) çalışmalarında, ortaöğretim matematik programında yer alan birinci ve ikinci dereceden fonksiyonların öğretiminde elektronik

tablolama programı olan Microsoft Excel yazılımının etkisini incelemişlerdir. Öğrencinin ön bilgileri ile karşısına çıkabilecek yeni durumlarda kendi bilgisini kurabileceği ve bu süreçte aktif olacağı bir matematik öğretimi materyali geliştirilmiştir. Hazırlanan bu materyal ile ilgili ilk etapta bilgisayar uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Yaptıkları değerlendirmenin ardından hazırlanan materyal hizmet içi kurs şeklinde öğretime tanıtılarak gerçek sınıf ortamında kullanılabilir olup olmadığına bakılmıştır. Veriler gözlem, mülakat, anket ve katılımcıların yazılı görüşleri yoluyla toplanmıştır. Çalışma sonucunda araştırmacılar hazırlanan materyalin öğrenciyi; aktif kıldığı, düşünme, araştırma ve yorum yapma gibi yetilerini ders esnasında kullanmalarına imkan sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Kortenkamp (2004), deneysel matematik ve kanıtın önemine vurgu yaptığı çalışmada, kanıtları kolay yapabilmek için denenceden ve bu aşamada kullanılan Cinderella dinamik geometri yazılımından faydalanmıştır. Örnekleme 1000 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre yarı doğrulara ait bir soruda öğrencilerden sadece 50 tanesi bu soruya doğru yanıtlayabilmiştir. Bu önemli durum karşısında inceleme yapıldığında araştırmacı, verilen sorunun bazı platformlarda çalışmadığını ve sayfanın yüklenmediğini gözlemlemiştir. Bu durumda araştırmacı, bilgisayar destekli matematik çalışmalarında ilk göz önünde bulundurulması gereken şeyin iyi bir yazılım olduğunu belirtmiştir.

Idris (2007), araştırmasında Kuala Lumpur'da bulunan bir ortaöğretim kurumundaki 2. sınıf öğrencileri üzerinde bilgisayar destekli geometri programı kullanımının, onların geometri başarılarındaki performansları üzerindeki etkisini ayrıca Van Hiele Geometrik Düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Van Hiele Geometrik Düşünme Testi, öğrencilerin Van Hiele teorisine göre geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Yarı deneysel yöntemle yürütülen araştırmanın örneklemini 32'si deney 33'ü kontrol grubunda olan toplam 65 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubuna 10 hafta boyunca bilgisayar destekli geometri programıyla öğretim yapılırken kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel yöntemlerle eğitim yapılmıştır. Bu öğrenme ortamı hakkında öğrencilerin görüşlerini ortaya koyabilmek için onlara kontrol listeleri ve anketler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin, kullanılan programın geometri öğrenimi üzerinde etkili bir yöntem olduğu fikri ön plana çıkmıştır. Bu

çalışmanın bulguları, öğrenme aktivitelerini planlarken matematikçilere ve diğer eğitimcilere özellikle de geometri alanında eğitim veren matematik öğretmenlerine faydalı bir kaynak olacaktır.

Aydoğan (2007), dinamik geometri ortamının açık uçlu araştırmalarla birlikte 6. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve çokgenlerde eşlik benzerlik üzerindeki performanslarına etkilerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini Ankara'da bulunan bir ilköğretim okulundaki 66'sı deney 68'i kontrol grubunda olan toplam 134 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada veriler geometri testi ve bilgisayarlı eğitime karşı tutum ölçeğinden toplanmıştır. Nitel veriler ise kamera yardımıyla kayıt altına alınan sınıf gözlemleri ve seçilmiş öğrencilerle yapılan röportajlarla elde edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilerden daha başarılı oldukları ve kavramları daha ayrıntılı öğrendikleri görülmüştür. Bu öğrenme ortamının öğrenci performansını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Tutum ölçeği ve öğrenci röportajları analizi sonucunda öğrencilerin dersi ilgiyle takip ettikleri tespit edilmiştir.

Karataş ve Güven (2008), matematik eğitiminde bilgisayar kullanımı (MEBK) dersinde öğrencilerin tamamladıkları projelerle ilgili yansımaların tartışılmasını amaçlamıştır. Öğrencilerin projelerle çalışırken ve bunların tamamlanma aşamasında yaşadıkları matematiksel düşünme süreçleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın örneklemini KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünü son sınıfta okuyan 41 öğretmen adayını oluşturmaktadır. Dersin içeriğinde öğrencilere Logo, Cabri, Coypu ve Drive programlarının özellikleri ve nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Cebir ve geometri teoremlerine yönelik örnek projelere yer verilmiş ve teknoloji yardımıyla keşfetme süreci içerisinde öğrencilerin de olması sağlanmıştır. Projeler öğretim programı yardımıyla araştırılmıştır. Çalışmada veriler açık uçlu sorulardan oluşan anket yardımıyla toplanmıştır. Dönem sonunda öğrencilerden projeyi tamamlama sürecinde yaşamış oldukları deneyimleri ve matematiksel kazanımları örneklerle yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin süreç içerisindeki matematiksel tecrübeleri anket sayesinde betimsel olarak analiz edilmiştir ve derse ilişkin görüşleri alınmıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar destekli matematik

öğretiminin kavramsal öğretimi desteklediği görülmüştür. Yine bu ders kapsamında öğrencilerin süreç içerisinde sezgiler yardımıyla matematiksel ilişkileri keşfettikleri görülmüştür.

Mohr (2008), çalışmasında ilköğretimde görev alacak olan aday öğretmenlere bir geometri kursunda, öğrencilerin şekilleri anlamalarında onlara yardımcı olacak teknolojiye yer vermiştir. Bu bağlamda geliştirilmiş olan Logo faaliyetleri aday öğretmenlerle paylaşılmaya çalışılmıştır. Öğretmen adayları öğretim programı olan Logo kullanımı hakkında bilgilendirmiştir. Çokgen çizmek, kenar uzunlarını ve açıların ölçülerini belirlemek için değişkenler kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda Logo faaliyetlerinin aday öğretmenlere yardımcı olmak için etkili bir yol olduğu, geometri ve cebir arasındaki bağlantıları yapmalarında ve değişken anlayışlarını genişletmek anlamında faydalı olduğu görülmüştür. Süreç içerisine bireysel yazılı dokümanlar ve dersten öğrenci yansımaları da dahil edildiğinde problem çözme, akıl yürütme, ispat, iletişim, bağlantı ve temsil bileşenlerinin de aktif olarak kullanıldığı görülmüştür.

Chrysanthour (2008), dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile hazırlanan matematik derslerinde öğrencilerin davranışları gözlemlemiştir. Araştırmada 6.sınıfta öğrenim gören 16 öğrenci yer almıştır. Çalışmanın sonunda GeoGebra destekli hazırlanan matematik derslerine karşı öğrencilerin istekli oldukları fark edilmiştir. Dahası tasarlanan bu dinamik öğretimin, öğrencilerin matematik derslerinde zengin ve yapılandırmacı bir öğrenim ortamı sunduğu görülmüştür. Öğrencilerin geometrik kavramları anlamalarında bu ortamın katkı sağladığı fark edilmiştir.

Tutak (2008), araştırmasında somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel olarak yürütülen çalışma ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında somut nesnelere ve Cabri yazılımının kullanımının başarı ve tutum üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada üç grup seçilerek yapılmıştır. Gurpların ilk grupta somut nesnelere hazırlanmış öğretim materyali, ikinci grupta dinamik geometri yazılımı olan Cabri ile oluşturulan öğretim materyali kullanılırken, üçüncü grup kontrol

grubu olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Çoktan Seçmeli Geometri Başarı Sınavı, Geometriye Karşı Tutum Ölçeği, Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi, Açık Uçlu Geometri Başarı Sınavı ve sınıf içi gözlemlerden oluşmaktadır. Veri analizi sonucu ilköğretim 4.sınıf geometri öğretiminde somut nesne kullanımı, Cabri yazılımı kullanımına göre başarıya etkisi daha fazladır. Van Hiele geometri anlama düzeyleri bakımından somut nesnelerin kullanıldığı grubun başarısı, dinamik geometri yazılımı Cabri'nin kullanıldığı grubun başarısından daha yüksek olmuştur. Tutum ölçeği sonucuna bakıldığında somut nesnelerin ve Cabri yazılımının kullanılmasının öğrencilerin geometriye karşı tutumlarını pozitif yönde artırdığı ve eş değer bir artış olduğu görülmüştür. Hem öğretmenler hem de öğrencilerle yapılan mülakatlar elde edilen bu verileri destekler niteliktedir.

Yıldız (2009), geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunda bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrenci tutumu ve başarısına etkisi üzerine bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. 46 8.sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada; 23 öğrenciyle bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılırken diğer 23 öğrenciyle de geleneksel yöntemle ders işlenmeye devam edilmiştir. Çalışmanın öncesinde deney ve kontrol grubuna matematiğe karşı tutumlarını öğrenmek adına Aşkar (1986)'ın geliştirmiş olduğu tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi pilot çalışma öncesi 5 öğretim üyesine ve 3 matematik öğretmenine sunularak görüşleri alınmıştır. Daha sonra 5 ayrı sınıfa pilot çalışma uygulanarak testin güvenilirliği ölçülmüştür. Araştırmacı deney grubu için Microsoft Office Power Point kullanarak yazılım oluşturmuştur. Uygulama neticesinde ön test olarak kullanılan matematik başarı testi son test olarak da kullanılmış, sonuçlar karşılaştırılarak öğretim faaliyetinin etkililiği değerlendirilmiştir. Aynı şekilde deney grubu öğrencilerine tutum testi ön test ve son test olarak uygulanmış, matematiğe karşı tutumlarında bir değişiklik olup olmadığına bakılmıştır. Çalışmanın sonunda hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarında artış olduğu fark edilmiştir. Bununla birlikte artışın deney grubunda daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bilgisayar

destekli öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası tutum puanları karşılaştırılmış; uygulama sonrası tutum puanları daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin matematik başarısının cinsiyete göre farklılık göstermediği elde edilen bir diğer veridir. Yapılan çalışma, geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konularında bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin tutumuna ve matematik başarısına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Özen'in 2009 yılında yapmış olduğu çalışmada 7.sınıf geometri öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının öğrenci erişim düzeylerine etkisini incelemiş ve öğrenci görüşlerini değerlendirmiştir. Deneysel olarak yaptığı bu çalışmada, deney grubuyla dinamik geometri yazılımları ve bilgisayar destekli bir ortamda dersler işlenmiştir. Kontrol grubuyla da geleneksel tarzda ders işlenilmeye devam edilmiştir. Veri toplama aracı olarak Middle Grades Mathematics Project Uzamsal Yetenek Testi, Geometrik Cisimler Erişim Düzeyi Belirleme Ölçeği ve öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Uygulama 4 hafta sürmüştür, elde edilen veriler nicel ve nitel olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin geometrik cisimler erişim düzeyi belirleme ölçeğinden aldıkları puanlar arasında deney grubundaki öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Uzamsal yetenek testi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir fark göze çarpmamıştır. Öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerde dinamik geometri ortamında ve bilgisayar destekli ortamda işlenen derslerin zevkli, görsel öğrenmelerde kalıcılığı sağladı görüşleri ağırlık kazanmıştır.

Şataf (2010), araştırmasında bilgisayar destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin 'dönüşüm geometrisi' ve 'üçgenler' alt öğrenme alanındaki başarısı ve tutuma etkisini incelemiştir. Araştırma Isparta ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiş, 23 deney ve 23 kontrol grubu olmak üzere 46 öğrenciyle çalışılmıştır. Bu bağlamda gerçek deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desene uygun olarak çalışma yürütülmüştür. Deney grubuyla yürütülen dersler bilgisayar destekli öğrenim ortamında gerçekleştirilmiş, kontrol grubunda geleneksel yonteme yer verilmiştir. Araştırma sonucunda dönüşüm geometrisi ve üçgenin kenar uzunlukları

arasındaki bağıntının öğrenilmesinde deney grubu açısından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır; fakat tutum açısından anlamlı bir farka ulaşılamamıştır.

Özdemir, Tektaş ve Egeliolu (2010), yaptıkları araştırmada geometri öğretiminde farklı öğretim yöntemlerinin öğrencinin akademik başarısına etkisinin incelenmişlerdir. Çanakkale ilindeki bir ilköğretim okulundaki 7.sınıf öğrencilerini örneklem olarak belirlemişlerdir. 'Dönüşüm geometrisi' ve 'dörtgenel bölgelerin alanı' alt öğrenme alanlarının öğretilmesini amaçlanmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda hem deney grubunun hem de çalışma grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulgusuna ulaşılmış, bilgisayar destekli öğrenme ortamının daha etkili olduğu görülmüştür.

Zengin'in (2011) araştırmasının amacı; 10.sınıf matematik dersinde trigonometri öğrenme alanı altında yer alan trigonometrik fonksiyonlar ve trigonometrik fonksiyonların grafikleri alt öğrenme alanlarının öğretiminde, dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin matematiksel başarılarına ve tutumlarına etkisini belirlemektir. Araştırma grubu, 2010-2011 eğitim öğretim yılında Diyarbakır ilinde bir lisedeki 51 öğrenciden oluşmakta, deney grubunda 25 ve kontrol grubunda 26 bulunmaktadır. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın etkisini gözlemlemek amacıyla kontrol grubunda yapılandırmacı öğrenme kuramı ışığında dersler işlenirken, deney grubunda ise dinamik bir yazılım olan GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle dersler işlenmiştir. Bu kapsamda araştırmacı tarafından bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirilmiştir. Çalışmanın deseni ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntemdir. 5 hafta süren uygulamaların ardından elde edilen verilerin analizi sonucu; trigonometrik fonksiyonlar ve trigonometrik fonksiyonların grafikleri alt öğrenme alanlarında, deney ve kontrol gruplarının başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Ancak matematiğe yönelik tutumları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Okullardaki bilgisayar laboratuvarlarında Geogebra gibi dinamik yazılımların kurulması ve öğrencilerin bu yazılımlarla tanıştırılması gerektiği belirtilmiştir.

Tayan (2011) çalışmasında ilköğretim 7.sınıflarda yer alan doğrusal denklemler ve grafiklerinin öğretiminde dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra'nın kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin etkinliğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Erzurum merkezdeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören iki farklı 7. sınıftan oluşmaktadır. Şubelerden biri Bilgisayar Destekli Öğretim yapıldığı deney grubu, diğeri geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Uygulamada her iki gruba da doğrusal denklemler ve grafiklerinin öğretimi yapılmıştır. Çalışmada veriler Matematik Kaygısı Ölçeği, Doğrusal Denklemler ve Grafikleri Bilgi Testi, yazılı mülakat ve odak grup görüşmesiyle elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre GeoGebra'nın kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ilköğretimde bilgisayar derslerine ek olarak matematik yazılım derslerinin de eklenmesinin faydalı olacağı ifade edilmiştir.

Yazlık (2011) çalışmasında, ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki dönüşüm geometrisi konusunu öğrenmelerinde Cabri Geometri Plus II yazılımının etkisi olup olmadığını ayrıca öğrencilerin Cabri Geometri Plus II yazılımına yönelik tutumlarını araştırmıştır. Araştırmanın örneklemindeki 66 kişilik deney grubu Cabri Geometri Plus II ile öğrenim yapılırken, 69 kişilik kontrol grubuyla da geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. 6 ders saati süresince dönüşüm geometrisi konusu işlenmiştir. Matematik başarı testi her iki guruba da ön test ve son test olarak uygulanmış, Cabri Geometri Plus II programı tutum ölçeği deney grubuna son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun matematik başarılarının arttığı ve kullanılan Cabri Geometri Plus II yazılımının öğrenmelerine yardımcı olduğu, kalıcılığı öğrenme sağladığı belirtilmiştir. Buna göre geometri dersleri Cabri Geometri Plus II yazılımı ile gerçekleştirilmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir.

Topaloğlu (2011), araştırmasında Cabri 3D ile yapılan ders tasarımlarının öğrencilerin uzamsal görselleme ve başarılarına etkisini incelemiştir. Öğrenciler araştırmacı tarafından hazırlanan Uzay Geometri Yeterlilik Testi aracılığıyla

başarıları denk iki gruba ayrılmıştır. Araştırmanın örneklemini 20'si deney grubu 20'si kontrol grubu olan 40 kişilik onikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veriler 'Katı cisim testi', 'Purdue Uzamsal Görselleme Testi' ve 'Sınıf içi gözlemler-görüşmeler' yardımıyla elde edilmiştir. Öğrencilerin uzamsal görselleme becerilerini Purdue Uzamsal Görselleme Testi aracılığıyla mukayese etmiş, testin 'Oluşturma' ve 'Görünüm' bölümlerinde iki grup arasında anlamlı bir fark mevcutken 'Döndürme' bölümünde anlamlı bir fark göze çarpmamıştır. Katı cisim testinde ise deney grubundaki öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarda, sözel ifadeli sorularda kâğıt üzerine çizimler yaptıkları, zihinlerindeki şekilleri görselleştirmede daha başarılı oldukları görülmektedir. İlk ortaya çıktığında çok ilgi çekici bulunan DGY' lerin ders içeriklerinde tatmin edici bir şekilde yer verilmesiyle bu yazılımların geometri öğretiminde daha da önemli bir noktaya geleceği ifade edilmiştir.

Özçakır (2013) araştırmasında, dinamik geometri etkinliği ile desteklenen matematik öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki başarılarına etkisini Van Hiele düzeylerine göre incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel araştırma türünden biri olan denk olmayan gruplu ön test-son test deneysel deseni kullanılmıştır. 2 hafta süreyle 76 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışma yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak 'Çevre ve Alan Kavramları için Hazır bulunuşluk Testi', 'Dörtgenlerde Alan Başarı Testi' ve 'Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi Testi' kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucu dinamik geometri ortamı oluşturularak yapılan derslerde Van Hiele düzeylerinin öğrenci başarısına etkisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca ikinci Van Hiele geometrik düşünme düzeyinde olan öğrencilerin başarı seviyelerinde deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Geogebra'nın öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ve başarı seviyelerine etkisini inceleyen daha uzun süreli bir araştırma yapılmalıdır.

Yukarıdaki ifadeler ışığında matematik öğretiminde bilgisayarın kullanımı, öğretim sürecinde önemli bir araç olarak göze çarpmaktadır. Buradan hareketle, matematik dersi çokgenler alt öğrenme alanına yönelik etkinlikler tasarlanmış, geometrik özelliklerin ve geometrik ilişkilerin öğrencinin araştırabileceği, süreç

içerisinde öğrencinin aktif katılım göstereceği, bilgiyi kendisinin kurduğu bir ortam hazırlanmıştır.

1.2.2. Solo Taksonomisi İle İlgili Araştırmalar

SOLO taksonomisi, içerikten bağımsız bir model olarak geliştirilmiş olmakla birlikte matematik öğrenimi ve öğretiminde de kullanılabilir. Bu bölümde matematik başarısını değerlendirmede SOLO taksonomisine yer veren çalışmalar incelenmiştir.

Jones, Langrall, Thornton, Mooney, Perry ve Putt (2000) çalışmalarında 1-5 sınıf seviyesindeki öğrencilerin istatistiksel düşüncelerini sistematik bir şekilde tanımlayan bir model geliştirmişlerdir. Bu modelde dört düşünce seviyesi ortaya çıkmış olup öğrencilerde öznellikten, sayısal akıl yürütmeye doğru gelişme kaydeden bir yapı belirlenmiştir. Bu seviyelerde istatistiksel düşüncenin süreçleri olan veriyi betimleme, veriyi düzenleme, veriyi temsil etme ve veriyi analiz etme yorumlama alt süreçleri açıklamaya çalışmışlardır. Her seviyeye göre öğrencinin bu süreçlerde ne yaptıkları, bu süreçlerde kavramlara hangi anlamları yükledikleri ele alınmıştır. Bu modelde belirlenen düşünce seviyeleri SOLO taksonomisinde yer alan seviyeler ve alt düşünce düzeyleriyle ilişkilendirilmiş ve sonuçlar bu doğrultuda ifade edilmiştir.

Mooney (2002) 6., 7. ve 8. sınıflardan toplam 12 öğrencinin istatistiksel düşüncelerini tanımlamak üzere yürüttüğü çalışmada, dört istatistiksel süreç üzerinde durmuştur. Bu doğrultuda istatistiksel süreçleri ölçmeye yönelik öğrencilere 7 problem ve alt problemler yönelmiştir. Öğrenci cevaplarını değerlendirmede SOLO taksonomisi ve literatür taramasına göre geliştirdiği istatistiksel düşünce çerçevesinden faydalanmıştır. Bu sayede öğrencilerin süreçlere göre istatistiksel düşüncelerini seviyelendirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenci cevaplarından 4 seviye (1. seviye kişiye özgü, 2. seviye geçişsel, 3. seviye sayısal ve 4. seviye analitik) ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara göre 4 istatistiksel süreç için her seviyede öğrenci bulunmuştur. Burada dikkat çeken nokta 4 sürecin tamamında 4. seviye olan analitik seviyede yer alan öğrenci tespit edilememiş olmasıdır. Son olarak belirlenen seviyeler, Biggs ve Collis'in (1991) SOLO taksonomisine geliştirmiş oldukları genel düşünce modeline göre

incelenmiştir. İstatistiksel düşünce kavramını incelemek için SOLO taksonomisinin uygun olacağı bu çalışmayla ortaya konmuştur.

Çelik (2007) araştırmasında, 8 matematik öğretmen adayıyla nitel araştırma yöntemini kullanarak çalışmasını yürütmüştür. Veri toplamak amacıyla cebirsel düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren 11 problem hazırlanmış ve öğretmen adayları bu problemler üzerinde çalışırken onlarla klinik mülakatlar gerçekleştirmiştir. Öğretmen adaylarına klinik mülakat süresince istedikleri yerde ve istedikleri şekilde Derive programı kullanımına izin verilmiştir. Derive programı sayesinde araştırmacı, öğretmen adaylarının düşüncelerini gözlemle imkânı elde etmiştir. Mülakat verileri, öğretmen adaylarının ortaya koyduğu yazılı ve bilgisayar ortamındaki çalışmaları ile araştırmacının kendi notları çalışmanın veri kaynak kısmını oluşturmaktadır. SOLO taksonomisine kullanılarak yapılan analizde, çoğu öğretmen adayı semboller ve cebirsel ilişkileri kullanma, çoklu gösterimlerden yararlanma ve genellemeleri formül etmede ilişkilendirilmiş yapı düşünme seviyesinin altında yer almıştır. Bu sonuç öğretmen adaylarının sahip oldukları yeterlilikleri tutarlı bir yapı haline dönüştüremediklerinin göstergesidir. Yapılan bu çalışmanın sonucunda cebirsel düşünme becerilerinin gelişimi ve değerlendirilmesine yönelik benzer araştırmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Akkaş (2009) çalışmasında 6.- 8. sınıf öğrencilerinin veriyi betimleme, veriyi düzenleme, veriyi temsil etme, veriyi analiz etme ve yorumlama süreçlerindeki istatistiksel düşüncelerini SOLO taksonomisine göre incelemiştir. Her bir sınıftan matematik derslerindeki başarı düzeylerinin alt, orta ve üst düzey olması dikkate alınarak onar öğrenci ile örneklem oluşturulmuştur. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde Mooney (2002) tarafından geliştirilen 'İstatistiksel Düşünce Çerçevesi' kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre her bir istatistiksel süreçte 4 düşünce seviyesinde ilerleme kaydetmiştir. Beş öğrenci bütün süreçlerde aynı seviyede istatistiksel düşünceye sahipken, 18 öğrenci üç süreçte aynı, dördüncü süreçte ise 1 alt ya da yukarı seviyede istatistiksel düşünce sergilemiştir. Araştırmanın bulguları incelediğinde veriyi betimleme sürecinde öğrenciler SOLO taksonomisine göre üst seviyelerde yer alırken diğer süreçlerde öğrenci seviyeleri yüksek oranda 2. ve 3. seviyede olduğu görülmüştür. Öğrencilerin

istatistiksel düşünce seviyeleri cinsiyetlerine göre incelendiğinde erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha üst seviyelerde istatistiksel düşünceye sahip oldukları; buna gerekçe olarak da çalışmada yer alan erkek öğrencilerinin çoğunluğunun üst düzey matematik başarı grubundan olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Matematik başarı gruplarına göre istatistiksel düşünce seviyeleri dikkate alındığında üst düzey matematik başarısına sahip öğrencilerin istatistiksel düşüncelerinin de üst seviyelerde yer aldığı görülmüştür.

Bağdat (2013) çalışmasında, 8.sınıf öğrencilerinin genellemeleri formüle etme, semboller ve cebirsel ilişkileri kullanma ve çoklu gösterimlerden yararlanma şeklinde sıralanan cebirsel düşünme becerilerini SOLO Taksonomisi ile incelemiştir. Veri toplama aracı olarak 8 problem hazırlanmış ve öğrencilerle bu problemler üzerinde klinik mülakatlar gerçekleştirmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin SOLO Taksonomisine göre ilişki seviyesinin altında yoğunlaştığı fark edilmiştir. Öğrencilerin en çok beceri semboller ve cebirsel ilişkileri kullanmada zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca akademik başarı yüksek olan öğrencilerin cebirsel düşünme becerilerinin diğer öğrencilere göre yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Yapılan bu çalışmalar, okullardaki öğrenme ortamı ile ilgili olarak öğrencilerin bilgi, beceri ve anlama seviyelerini derinlemesine incelemek için SOLO'nun etkili ve kullanılabilir bir taksonomi olduğunu göstermektedir.

1.2.3. Düşünme Stilleri İle İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ilgili alanın taranmasıyla araştırmada anahtar kavram olan düşünme stillerine yönelik çalışmalar ele alınmıştır. Ayrıca global ve lokal düşünme stilleri, analitik ve bütüncül düşünme stilleri kavramlarına yönelik ve bu kavramların diğer değişkenlerle olan ilişkisini de içeren çalışmalar incelenmiştir.

Grigorenko ve Sternberg (1997) yaptıkları çalışmada yetenek ve akademik başarıda düşünme stillerinin rolünü belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini 199 üstün yetenekli lise öğrencisi oluşturmaktadır. Betimsel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada veri toplamak amacıyla; Sternberg'in Üçlü Zeka Teoremi'nde öğrencilerin kendilerini analitik, yaratıcı ve uygulama yeteneklerini 10 puan üzerinden değerlendiren bir ölçek ve araştırmacıların

hazırlamış olduğu iki adet bireysel anket kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin yetenekleri ve cinsiyetleri ile düşünme stilleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yetenek düzeylerinde ise düşünme stillerinin akademik başarı ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca farklı düşünme stillerine sahip olan fakat aynı düşünme düzeyine sahip öğrencilerde farklı değerlendirme biçimlerinde daha iyi başarı gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır; global ve lokal düşünme stilleri açısından anlamlı bir fark oluşmamıştır. Dahası global ve lokal stillerin akademik başarıya etkisi bulunamamıştır.

Zhang (1999) düşünme stilleri ile bazı demografik özelliklerin (yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, iş tecrübesi) ilişkisi incelemiştir. Araştırma Hong Kong üniversitesinde öğrenim gören lisans ve yüksek lisans düzeyinde 151 katılımcı üzerinde yürütmüştür. Veri toplama aracı olarak Sternberg tarafından geliştirilmiş olan düşünme stilleri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuç kısmında, düşünme stilleri ile yaş, seyahat tecrübesi ve iş arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Başka bir deyişle yaş, iş ve seyahat tecrübesi arttıkça hiyerarşik, dışsal, global, yasamacı ve liberal düşünme stilleri daha fazla kullanılmaya başlandığı görölmektedir. Düşünme stilleri ile evlilik statüsü, cinsiyet, öğrenim gördüğü okul ve ebeveyn eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Cano-Garcio ve Hewitt Hughes'un (2000) yaptıkları araştırma üniversite öğrencilerinin öğrenme stilleri ile düşünme stillerinin birbirleriyle olan ilişkisini belirlemek ve aynı zamanda bu stillerin öğrencilerin akademik başarılarını yordama gücünü ortaya koymak üzere yürüttükleri bir çalışmadır. İspanya'daki bir devlet üniversitesinde bulunan psikoloji bölümü birinci sınıfındaki 210 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Kolb'un öğrenme stilleri envanteri ve Sternberg'in düşünme stilleri envanteri olmak üzere iki envanterden faydalanılmış, betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinde canonical korelasyon ve regresyon analizi kullanılmıştır. Analiz sonucu öğrenme stilleri ile düşünme stilleri arasında orta düzeyde bir ilişki var olduğu belirtmişleridir. Ayrıca öğrencilerin düşünme stilleri ile akademik başarıları arasında da ilişki olduğu ifade edilmektedir. Çalışmanın bulgularını incelediğimizde mevcut kurallar ve prosedüre uymayı tercih eden (yürütmeci)

öğrenciler, sorunun çözümü için plan yapmadan özgün fikirleri ile çözüme giden (olumsuz anlamda yasayapıcı) öğrenciler ve bireysel çalışmayı tercih eden (içsel) öğrenciler diğer düşünme stillerine sahip öğrencilere göre daha iyi bir akademik başarı ortaya koymuşlardır. Öğrenme stilleri ile düşünme stilleri arasında bir ilişki bulunmasını ise öğrenme ve düşünme kavramları arasındaki ilişkinin etkisinden kaynaklandığı ifade etmişlerdir.

Zhang (2000) çalışmasında Biggs'in öğrenme yaklaşımları (yüzeysel öğrenme, derin öğrenme, başarı öğrenme) ile Sternberg'in Düşünme Stilleri Kuramı'ndaki stiller arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunda 132 kişilik öğrenci grubu yer almaktadır. Araştırmanın bulgularını incelediğimizde düşünme stilleri ile öğrenme yaklaşımları arasında olumlu ve anlamlı ilişki ortaya çıkmıştır. Yüzeysel öğrenme yaklaşımı karmaşıklık düzeyi düşük düşünme stilleri (lokal düşünme bu stillerin arasında yer almaktadır) arasında anlamlı ve olumlu ilişki, daha karmaşık düşünme stilleri arasında olumsuz yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca derin öğrenme yaklaşımı ile daha karmaşık düşünme stilleri (global düşünme bu stiller arasında yer almaktadır) arasında anlamlı ve pozitif ilişki, karmaşıklık düzeyi düşük düşünme stilleri arasında olumsuz yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda düşünme stilleri ile öğrenme yaklaşımlarının birbiri ile bağdaşan bir yapı kurdukları ifade edilmektedir.

Zhang ve Sternberg (2000) yaptıkları çalışmayı iki farklı grup üzerinde yürütmüş, Biggs'in öğrenme yaklaşımları ve Sternberg'in düşünme stilleri arasındaki ilişki ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmanın birinci grubunu Hong Kong Üniversitesi'nin farklı fakültelerinde (mimarlık, sosyal bilimler, dişçilik, eğitim, mühendislik, hukuk ve eczacılık) öğrenim gören 854 üniversite öğrencisi (362 erkek, 492 bayan) oluşturmaktadır. Araştırmanın ikinci grubunu Nanjing'de iki üniversitenin 215 (114 erkek, 101 bayan) öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın bulgularını incelediğimizde öğrenme yaklaşımları ile düşünme stilleri arasında olumlu yönde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yüzeysel öğrenme yaklaşımı ile karmaşıklık düzeyi düşük düşünme stilleri (yürütmeci, tutucu, ayrıntıcı ve tekerikçi düşünme stilleri) arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunurken, yüzeysel öğrenme yaklaşımı ile karmaşık düşünme

stilleri arasında negatif yönde ve anlamlı ilişki bulunmuştur. Ayrıca derin öğrenme yaklaşımı ile karmaşık düşünme stilleri (yasayapıcı, yargılayıcı, yenilikçi ve aşamacı düşünme stilleri) arasında pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunurken, derin öğrenme yaklaşımı ile karmaşıklık düzeyi düşük düşünme stilleri arasında negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Sonuç olarak her iki gruptaki (Hong Kong ve Nanjing) verileri incelediğimizde, yüzeysel öğrenme yaklaşımını tercih eden öğrencilerin yürütmeci, lokal ve muhafazakar düşünme stilini kullandıkları ancak yargılayıcı düşünme stilini tercih etmedikleri görülmektedir. Derin öğrenme yaklaşımını tercih eden öğrencilerin daha çok liberal, yargılayıcı ve yasamacı düşünme stilini kullandıkları fark edilmiştir.

Zhang (2001)'in gerçekleştirdiği araştırmanın amacı, öğrencilerin bireysel yetenekleri ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi ve düşünme stilleri ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Çalışmada bireysel yetenekler ve düşünme stilleri akademik başarıyı tahmin etmede birer belirleyici olarak kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Hong Kong'dan 209 ve Çin'den 215 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin düşünme stillerini belirlemek için Sternberg'in Düşünme Stilleri Envanteri, öğrencilerin yeteneklerini ortaya koymak için Sternberg'in Üçlü Zeka Teoremi'nde öğrencilerin kendi analitik, yaratıcı ve uygulama yeteneklerini değerlendirdikleri bir ölçek ve öğrencilerin akademik başarıları için Hong Kong ve Çin'deki üniversite giriş puanları veri olarak kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularını incelediğimizde her iki grupta da düşünme stilleri ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Şöyle ki aşamacı ve içedönük düşünme stilleri ile akademik başarı arasında pozitif ilişki ortaya çıkmışken; yenilikçi, yargılayıcı ve yasayapıcı düşünme stilleri ile akademik başarı arasında negatif ilişki bulunmuştur. Ayrıca akademik başarı ve Sternberg'in Üçlü Zeka Teoremi'nde yer alan öğrencilerin yetenekleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Her iki grupta da analitik yetenek ile akademik başarı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki ortaya çıkmıştır.

Zhang (2003) tarafından yine Zihinsel Öz Yönetim Teorisi temelinde yaptığı araştırmanın amacı düşünme stillerinin kritik düşünme yapısına etkisini ortaya koymaktır. Araştırmanın örneklemini 564 üniversite öğrencisi

oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Sternberg'in Düşünme Stilleri Envanteri ve Kaliforniya Kritik Düşünme Yapısı Envanteri kullanılmıştır. Elde edilen verilerde yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi ve çalıştığı alana göre öğrencilerin düşünme stilleri ve kritik düşünme yapılarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Düşünme stillerinin kritik düşünme yapılarına etkisine yönelik yapılan veri analizinde kritik düşünme yapılarının bazı düşünme stilleri tarafından tahmin edilebildiği verisine ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde düşünme stillerini hesaba katarak hazırlanan öğretimin kritik düşünme yapılarının gelişimine de etki edeceği; çünkü düşünme stillerinin kritik düşünme yapılarını etkilediği ifade edilmiştir.

Zhang (2004), düşünme stillerinin akademik başarıya olan katkısını derinlemesine incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını Hong Kong'da akademik başarısı en yüksek yüzde yirmilik dilimde bulunan 250 lise öğrencisi ile yürütmüştür. Araştırmanın verilerini Sternberg'in Düşünme Stilleri Envanteri, Sternberg'in Üçlü Zeka Teoremi'nde öğrencilerin kendi analitik, yaratıcı ve uygulama yeteneklerini değerlendirdikleri bir ölçek ve öğrencilerin yaş, cinsiyet ve akademik başarıları (16 farklı akademik alan verileri) oluşturmaktadır. Yapılan regresyon analizine göre düşünme stilleri (bağımsız değişken) diğer değişkenlerden (yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi ve beceriler) bağımsız olarak akademik başarıya (on altı farklı akademik alandan müzik ve sanat tasarımı hariç) etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca yargılayıcı düşünme stilinin matematik, fizik ve kimya alanlarında akademik başarıyı ifade etme yardımcı olduğu görülmüştür.

Park, Park ve Choe (2005), düşünme stillerinin fen alanındaki soyut kavramlara bağlı olarak üstün yetenekli öğrencileri ortaya çıkarması ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada Kore'de bulunan 179 fen lisesi öğrencisi ve 176 genel lise öğrencisi yer almıştır. Araştırmanın verileri Sternberg-Wagner tarafından geliştirilen düşünme stilleri envanteri, Shim ve Kim'in bilimsel üstün yeteneklilik envanteri ile toplanmıştır. Verilerin analizinde aşamalı çoklu-regresyon kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları incelediğimizde tüm faktörlerde (bilimsel başarı, yeni fikir üretme, liderlik, ahlaklılık, motivasyon, bilişsel deneyim) üstün yetenekli öğrencilerin, üstün yetenekli olmayan öğrencilere göre daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Yine bulgularda üstün yetenekli

öğrencilerin yasayapıcı, yargılayıcı, anarşik, bütünsel, dışadönük ve yenilikçi stilleri tercih ettiğini; üstün yetenekli olmayan öğrencilerin yürütmeci, çokerkçi ve tutucu stillere sahip olduğu ifade edilmektedir. Düşünme stillerinin bilimsel alanda üstün yetenekliliğin belirleyicisi olduğu yapılan diğer çalışmalarla da örtüşmektedir.

Çubuk (2004) araştırmasının amacı öğretmen adaylarının düşünme stillerinin öğrenme çevrelerini algılama, etkileşimde bulunma ve tepki vermesinde nasıl etkili olduğunu belirlemektir. Araştırmasını fen bilgisi, matematik ve sınıf öğretmenliği programında öğrenim gören 154 öğretmen adayıyla yürütmüştür. Veri toplama aracı olarak Sternberg ve Wagner tarafından geliştirilen Düşünme Stilleri Envanteri ve Şimşek (2002) tarafından geliştirilen Öğrenme Biçimleri Envanteri kullanılmıştır. Öğrenme Biçimleri Envanteri toplam 48 maddeden oluşmakta; bedensel, işitsel ve görsel olmak üzere 3 öğrenme biçimine yer vermektedir. Araştırmanın bulgularını incelediğimizde öğretmen adaylarının düşünme stilleri açısından farklılık gösterdiği görülmektedir. Fakat global ve lokal düşünme stilleri ile öğrenme biçimleri arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Öğretmen adaylarının cinsiyetlere göre düşünme stilleri dağılımında kuralcı düşünme stili, monarşik düşünme stili ve geleneksel düşünme stilinde öğrencilerin cinsiyetlerinin etkili bir faktör olduğu bulgusuna ulaşılmış, diğer düşünme stillerinde cinsiyet faktörü etkili bir faktör olarak görülmemiştir. Çalışmanın sonucunda, hem düşünme stillerinin hem de öğrenme biçimlerinin bireye özgü bir yapı olduğu vurgulanmış, bireysel özelliklere uygun öğrenme ve öğretmen ortamları tasarlanmasına vurgu yapılmıştır.

Buluş (2004) araştırmasında düşünme stillerinin psikososyal özellikler ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 331 üniversite öğrencisiyle yürüttüğü çalışmasında Epstein ve arkadaşları tarafından geliştirilen Rasyonel-Yaşantısal Düşünme Stilleri Ölçeği ile Kişisel Bilgi Formu aracılığıyla verileri toplamıştır. Rasyonel-Yaşantısal Düşünme Stilleri Ölçeği iki alt boyuttan oluşmakta, birinci boyutta bireylerin bilişsel aktivitelerden hoşlanma veya hoşlanmama ve bilişsel aktivitelere katılıp katılmamalarını ölçmeye yarayan rasyonel düşünme yer almaktadır. İkinci boyutta ise sezgisel düşünmeyi ifade eden bilgiyi işlerken veya eylem esnasında duygulara, ilk izlenimlere dayanmayı

ifade etmektedir. Kişisel bilgi formunda ise öğrencilerin cinsiyet, bölüm, sosyo-ekonomik düzey, yakın arkadaş sayısı, aile ortamı, algılama biçimi, yalnızlık düzeyi, kullandığı karar verme stili, problemlerle başa çıkma yeterliliği ve toplumsal yaşama uyum düzeyi yer almaktadır. Çalışmanın bulgularında incelediğimizde akademik başarı ile kullanılan düşünme stili arasında farklılaşma ortaya çıkmamıştır. Bir diğer değişken olan cinsiyete göre kızların her iki düşünme stili (rasyonel ve sezgisel) ortalamalarının yüksek olduğu görülmüş, hem rasyonel düşünme stili ortalamalarının hem de sezgisel düşünme stili ortalamalarının arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ayrıca problemle başa çıkmada kendilerini yeterli bulma düzeyi ile rasyonel ve sezgisel düşünme düzeyleri arasında anlamlı düzeyde ilişki bulunmuştur.

Buluş (2005) öğrencilerin düşünme stillerinin kullanma düzeylerini, çeşitli demografik ve psikososyal değişkenler açısından ele alarak incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini eğitim fakültesi ilköğretim bölümündeki 488 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veriler Sterberg-Wagner (1992) tarafından geliştirilen, Buluş (2006) tarafından Türkçeye uyarlanan ‘Düşünme Stilleri Ölçeği’ ve ‘Kişisel Bilgi Formu’ ile toplanmıştır. Kişisel bilgi formunda katılımcılara anabilim dalı, sınıfı, cinsiyeti, not ortalaması, aile ortamını algılama biçimi, yaşı, problemlerle başa çıkma yeterliliği ve diğer insanlara güvenme düzeyi ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Çalışmanın bulgularında katılımcıların yasama işlevi, hiyerarşik biçimi, global düzeyi, dışsal alanı ve liberal eğilimi ortalamalarının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Düşünme stillerinin akademik başarı düzeyi ile ilişkisine yönelik bulguların bir kısmı alanyazın ile örtüşürken bir kısmı da çelişmektedir. Araştırmacı kültüre göre farklılıklar gösteren çelişkili bulguların, farklı eğitim sistemlerinin farklı düşünme stillerini ön plana çıkarması menşeli olduğunu ifade ederek Zihinsel Öz Yönetim Kuramında bu durumun kabul edilebilir olduğunu ifade etmektedir. Cinsiyet açısından ortaya çıkan bulgularda ise erkeklerin kızlara göre global düşünme stilini daha çok kullandığı görülmüştür.

Çatalbaş (2006) araştırmasında lise öğrencilerinin düşünme stillerinin akademik başarı ve ders tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın örneklemini farklı bölümlerde öğrenim gören 236 (136 erkek, 100 kız) lise

öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin düşünme stillerini belirlemek üzere Sünbül (2004) tarafından geliştirilen düşünme stilleri ölçeği ve öğrencilerin derslere ilişkin tutumlarını belirlemek üzere Baykul (1990)'un Fen ve Matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Kişisel bilgi formu yardımı ile de katılımcıların cinsiyet ve ders notu ortalamalarına ait bilgiler elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin fen dersi tutumu ile lokal düşünme stiline sahip öğrencilerin sosyal bilgiler ve matematik ders tutumlarının ilişkili olduğu görülmüştür. Eğitimcilere, öğretim yöntemlerini öğrencilerin düşünme stillerine göre farklılaştırmaları önerilmiştir.

Balgalmış (2007) çalışmasında eğitim yöneticilerinin düşünme stilleri ile başa çıkma davranışları arasındaki ilişkiyi incelemiş, düşünme stilleri ve başa çıkma davranışının cinsiyet, yaş, branş, kıdem ve okul türü gibi değişkenlere bağlı olarak nasıl değişim gösterdiğini araştırmıştır. Eğitim yöneticilerine Fer (2005) tarafından geliştirilen düşünme stilleri envanteri, Gök (1995) tarafından geliştirilen davranış örneği ve kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Eğitim yöneticilerinin en az tercih ettikleri düşünme stilleri muhafazakar, oligarşik ve lokal düşünme stilleri iken branş değişkenine göre yapılan analizde ise global düşünme stilini ortaöğretim yöneticilerinin daha fazla tercih ettikleri görülmüştür. Araştırmacı çalışmanın öneriler bölümünde, her bireyin kendine özgü bir düşünme stiline sahip olduğunu, eğitim kurumlarında bireylerin aynı düşünme stiline sahip olmadıkları düşüncesinin göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade etmektedir.

Vengopal ve Mridula (2007), yaptıkları çalışmanın amacı, öğrencilerin bilgiyi işlerken, düşünürken ve öğrenme esnasında beyinlerinin hangi yarısını kullanmayı tercih ettiğini belirlemektir. Beş farklı okul 250 8.sınıf öğrenci ile betimsel bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın verileri öğrenme düşünme stilleri envanteriyle elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularını incelediğimizde bilgiyi işlemede beynin sağ veya sol yarısını tercih edenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin bilgiyi işlerken daha çok sağ beyni kullandıkları, kız öğrencilerin ise sol beyni kullanmayı tercih ettikleri araştırmanın bulularında yer almıştır.

Fer (2007)'in araştırması üç aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adayları ile Sternberg ve Wagner tarafından geliştirilen düşünme stilleri envanterinin geçerlilik ve güvenilirliğinin incelenmesidir. Daha sonra araştırma grubundan elde edilen verilerin faktör analizi yapılarak, Sternberg'in zihinsel özyönetim kuramındaki boyutlar ile karşılaştırılmıştır, kuramla tutarlı olup olmadığına bakılmıştır. Son olarak Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin düşünme stillerinin; cinsiyete, yaşa, eğitim seviyesine, öğrenim gördüğü üniversiteye ve öğretmenlik programına göre farklılaşması incelenmiştir. Betimsel araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada, İngilizce, matematik, fizik ve kimya öğretmenliği lisans programındaki 402 kişilik çalışma grubundan veriler elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin düşünme stillerinin; cinsiyete, yaşa, öğrenim gördüğü üniversitedeki öğretmenlik programına göre farklılaştığını söylemek mümkündür. Şöyle ki bayanların yasayapıcı ve hiyerarşik düşünme stillerinden, erkeklerin ise monarşik ve tutucu düşünme stillerinden daha yüksek puan aldığı görülmüştür. Yine bayan öğrencilerin ve genç öğrencilerin yeni ve yaratıcı düşünmeye yöneldikleri görülmektedir. Ayrıca 19-28 yaş arası öğrencilerin yasayapıcı ve yenilikçi stil puanları, 29 yaş ve üstü öğrencilerden daha fazla olduğu görülmüştür.

Kaya (2009) araştırmasında ilköğretim 6-7 ve 8. sınıf öğrencilerinin düşünme stillerinin matematik dersi akademik başarısına göre farklılaşma gösterip göstermediğini incelemiştir. Çalışmasında betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modelini kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu ilköğretim ikinci kademeye devam eden 447 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Sternberg'in düşünme stilleri envanteriyle elde edilmiş olup envanterde 32 madde (Yasayapıcı, yürütmeci, yargılayıcı, bütünsel ve ayrıntısal düşünme stillerine yönelik maddeler) yer almaktadır. Öğrencilerin matematik dersi başarıları için 2007-2008 öğretim yılı karne notları veri olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulguları incelediğimizde düşünme stillerinin matematik başarısına göre farklılık ortaya koymadığı görülmektedir. Bir de düşünme stilleri alt boyutları incelendiğinde öğrencilerin yasayapıcı düşünme stili puanlarının matematik başarılarına göre farklılaştığı bilgisine ulaşılmıştır. Ayrıca sınıf düzeyi ile düşünme stilleri puanlarının da farklılaştığı çalışmanın bir diğer bulgusu olarak

karşımıza çıkmaktadır. Fakat öğrencilerin düşünme stilleri puanlarının cinsiyete ve devam ettikleri okula göre değişkenlik göstermediği görülmektedir.

Yıldız (2010) çalışmasında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları, bilişüstü stratejileri, düşünme stilleri ve matematik öz kavramları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmada 280 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi yer almış, betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematik başarılarını belirlemek amacı ile Matematik Başarı Testi, düşünme stillerini belirlemek amacı ile Düşünme Stilleri Envanteri, bilişüstü stratejilerini belirlemek amacı ile Bilişüstü Farkındalık Envanteri ve matematik öz kavramını belirlemek amacı ile Öz Kavram Anketi-1 uygulanmıştır. Öğrencilerin düşünme stilleri ile ilgili verileri Sternberg ve Wagner (Thinking Styles Inventory, 1992) tarafından geliştirilen ve Fer (2005) tarafından Türkçeye çevrilen “Düşünme Stilleri Envanteri” ile toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematik ve matematik dersi ile ilgili düşüncelerini (matematik öz kavramı) ölçmeye yönelik veriler Marsh (1992) tarafından geliştirilen Öz Kavram Anketi (Self-Description Questionnaire I, SDQ-I) ile toplanmış, bilişüstü stratejiler, akademik öğrenme ortamlarında doğrudan uygulama sağlaması nedeniyle Schraw ve Dennison’ın geliştirdiği (1994) Bilişüstü Farkındalık Envanteri (Metacognitive Awareness Inventory, MAI) ile ölçülmüştür. Sadece düşünme stilleri ve matematik öz kavramının matematik başarısında anlamlı yordayıcılar olduğunu bilgisine ulaşılmıştır. Buna karşın, bilişüstü stratejilerin matematik başarısını anlamlı yordamadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Düşünme stilleri ve matematik öz kavramının matematik başarısındaki varyansın yüzde 52’sini açıkladığı bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematik başarısı arttıkça yasayapıcı ve yürütmeci düşünme stilleri ile matematik öz kavramı puanları artmış, buna karşın yargılayıcı düşünme stili puanları değişim gözlenmemiştir. Öğretim yılı sonunda yasayapıcı düşünme stili ile matematik başarı puanlarının arttığı, matematik öz kavramı puanlarının ise azaldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Buna karşın öğretim yılının yürütmeci ve yargılayıcı düşünme stilleri ile bilişüstü stratejiler üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Özdemir ve Sert (2010) proje destekli eğitimin farklı düşünme stiline sahip öğretmen adaylarının Elementer Sayı Kuramları dersi başarısına etkisini tespit

etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada Elementer Sayı Kuramları dersini alan Marmara Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 46 öğretmen adayı yer almış, 12 hafta süresince haftada 2 ders olarak çalışma yürütülmüştür. Deney grubundaki 23 öğrenci Proje Temelli Öğrenme çalışmasına gönüllü olarak katılırken, kontrol grubundaki 23 öğrenci bu çalışmaya katılmamıştır. Araştırmanın verileri Sternberg-Wagner (1992) tarafından geliştirilen ve Fer (2005) tarafından Türkçeye çevrilen ‘Düşünme Stilleri Envanteri’ kullanılmıştır. Öğrenci başarıları da Elementer Sayı Kuramları dersi final sınavı sonuçlarından elde edilmiştir. Çalışmanın bulgularını incelediğimizde hem deney grubunda hem de kontrol grubunda düşünme stilleri açısından ön test ve son test verileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yani proje tabanlı öğrenme öğretmen adaylarının ders başarılarında ve düşünme stillerinde önemli bir etkiye sahip değildir. Diğer bir bulgu ise oligarşik ve anarşik düşünme stillerine sahip deney grubundaki öğretmen adaylarından son test başarı puanları kontrol grubundaki oligarşik ve anarşik düşünme stillerine sahip öğretmen adaylarından daha yüksek bulunmuştur.

Duman ve Çelik (2011) araştırmalarının amacı ilköğretimde görev yapan öğretmenlerin düşünme stilleri ile kullandıkları öğretim yöntemleri arasında ilişki olup olmadığı belirlemek, öğretmenlerin düşünme stillerini branş ve cinsiyet değişkeni açısından incelemektir. Çalışmaya 57 sınıf öğretmeni ve 44 branş öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak Sternberg (1992) tarafından geliştirilen ve Fer (2005) tarafından Türkçeye çevrilen ‘Düşünme Stilleri Envanteri’ kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğretmenler en yüksek puanları aşamacı, yasayapıcı, yürütme düşünme stillerinden alırken en az puanları ise tutucu, çokerkçi, ayrıntısal düşünme stillerinden aldıkları görülmüştür. Öğretmenlerin düşünme stilleri puanlarında cinsiyete ve branşlara göre farklılaşmaya rastlanmamıştır. Öğretmenlerin düşünme stilleri puanları ile öğretim yöntemi anketinden aldıkları puanlara göre tekerkçi düşünme stili baskın olan öğretmenler öğretim yöntemlerini daha fazla kullandıklarını, prosedüre var olan mevcut duruma bağlı kalmayı tercih eden, değişime direnmeyi ve mümkün olduğu sürece belirsiz durumlardan uzak durmayı seven tutucu öğretmenler ise öğretim yöntemlerini daha az oranda kullandıklarını ifade etmişleridir.

Özbaş ve Sağır (2014) sınıf öğretmenlerinin düşünme stillerini, kullandıkları ölçme değerlendirme yöntemlerini ve bu yöntemlerin düşünme stilleri ile ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmayı 375 sınıf öğretmeni ile yürütmüş ve yöntem olarak ilişkisel tarama modelini kullanmıştır. Araştırmanın verileri Sternberg-Wagner (1992) tarafından geliştirilen ve Türkçeye çevirisi Buluş (2006) tarafından yapılan ‘Düşünme Stilleri Envanteri’, araştırmacıların geliştirmiş olduğu Ölçme Değerlendirme Yöntemleri anketi ve kişisel bilgi formu ile toplanmıştır. Katılımcıların düşünme stilleri envanterinden aldıkları puanları incelediğimizde en yüksek puanları kendileri karar vermeyi seven yasama, kuralları takip etmeyi seven yürütme ve birçok işi öncelik sırasına göre belirleyip yapan hiyerarşik düşünme stillerinden; en düşük puanları ise geleneksel yöntemlerle işleri yapan muhafazakar, bütüne odaklanan global ve somut problemlerden hoşlanan lokal düşünme stillerinden almışlardır. Öğretmenlerin düşünme stilleri cinsiyet, mesleki kıdem ve mezun olduğu bölüme göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Liberal ve muhafazakâr düşünme stilleri ile hiçbir ölçme değerlendirme yöntemi kullanımı arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmazken diğer düşünme stilleri ile çeşitli yöntemlerin kullanımı arasında anlamlı ilişki olduğu fark edilmiştir.

1.2.3.1. Analitik ve Bütüncül Düşünme Stili İle İlgili Çalışmalar

Alanyazında analitik ve bütüncül düşünme stillerine yönelik yapılan çalışmalara bu bölümde yer verilmiştir.

Ji, Peg ve Nisbett (2000), Doğu Asyalı (Çinli) ve Batı Amerikalı lisans öğrencilerinin alan ile nesne arasında nasıl ilişki kurduklarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Sonuçlar şu şekilde elde edilmiştir; Doğu Asyalı (Çinli) katılımcılar, nesne ve onun bulunduğu çevre arasındaki ilişkiye odaklandıkları yani bütüncül bir eğilim gösterdikleri, Batı Amerikalı katılımcıların ise daha az alan bağımlı olduğu yani analitik bir eğilim gösterdiklerini ifade etmişlerdir.

Masuda ve Nisbett (2001) Doğu Asyalı (Japon) ve Amerikalı katılımcılarla gerçekleştirdikleri araştırmada, birinci testte onlara sualtı sahne resimleri gösterilmiş ve ardından görsel içerik hakkında hatırladıklarını ifade etmeleri istenmiştir. Bir sonraki testte ise daha önceki resimlerin yanı sıra yeni resimlerde

eklenerek daha önce bu resimleri görüp görmediği değerlendirilmesi istenmiştir. İkinci testte vahşi yaşam fotoğrafları da kullanılarak tanınması beklenen fotoğraflar çoğaltılmıştır. Sonuçta Japonlar, Amerikalılardan bağlamsal bilgi ve içerik olarak daha fazla açıklamada buldukları gözlenmiştir. Dolayısıyla Japonlar, resmi ve resmin içinde bulunduğu ortamı daha iyi tanıdıkları, ortamı bir bütün olarak algıladıkları görülmüş ve manipülasyonların Japonları daha az etkilediği fark edilmiş olduğundan Amerikalılara göre bütüncül oldukları ifade edilmiştir. Amerikalıların ise resimlerin özelliklerine odaklandıkları yani analitik bir yapı sergiledikleri ifade edilmiştir.

Cieslikowska (2006) çalışmasında nesne ve arka plan ilişkisi hakkında Polonyalı ve Çinli katılımcılara yönelik algılama ve hatırlama ile ilgili ortaya koyduğu hipotezi test etmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın temeli Masuda ve Nisbett (2001)'in Doğu Asyalı (Japon) ve Amerikalı katılımcılarla gerçekleştirmiş olduğu çalışmaya dayanmaktadır. Araştırmada katılımcılara çeşitli fotoğraflar gösterilerek nesne ve arka plan arasındaki ilişkiyi nasıl ifade ettikleri bilgisi edinilmeye çalışılmıştır. Daha sonra katılımcılara hafıza tanıma testi uygulanmıştır. Sonuçta Polonyalılar nesneyi daha çok ön planda tutan ifadelerle yer verdikleri dolayısıyla analitik bir yapı sergiledikleri, Çinlilerin ise ortamı bir bütün olarak algıladıkları dolayısıyla bütüncül bir yapı sergiledikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Çinlilerin, Polonyalıların aksine bütüncül düşünme tarzına sahip olmaları yani nesne ve arka planı bir bütün olarak algılamaları onlara her zaman avantaj sağlamayabilir. Buna göre hafıza tanıma testi sonuçlarında Çinli katılımcıların Polonyalı katılımcılara göre hatalı cevap sayılarının daha fazla olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu iki bilişsel stil arasındaki farklılaşma şu tarz yorumları ortaya çıkarmıştır; bütüncül katılımcılar nesnelere daha uzaktan görme eğilimi, daha fazla ayrıntıya odaklanma isteği hatırlamalarını güçleştirmekte iken, analitik katılımcıların nesnelere belirli özelliklerine odaklanmaları neticesinde hatırlamalarında az hataya düşmeleri şeklinde ifade edilmiştir. Sonuç olarak içinde bulunulan duruma ve koşula göre bazen analitik bazen de bütüncül düşünme stili daha uygun olabileceği ifade edilmiştir.

Arıol (2009) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bütüncül ve analitik düşünme stillerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkileri

araştırmayı amaçlamıştır. Betimsel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada eğitim fakültesi ilköğretim matematik eğitimi anabilim dalında öğrenim gören 189 öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının düşünme stillerini belirlemek için “Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği” ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi amacıyla “Problem Çözme Kâğıdı” kullanılmıştır. “Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği” 5 maddeden oluşan bir ölçek olup bütüncül ve analitik düşünme stillerini dönük ifadeler ile nasıl düşünüldüğünü ayırt edemeyenler için “fikrim yok” ifadesi yer almaktadır. “Problem Çözme Kâğıdı” ise farklı yollarla çözümü yapılabilecek beş matematik probleminden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının problem çözme kâğıtları puanlanırken hem analitik hem de bütüncül derecele ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularında analitik düşünme stili baskın olan öğretmen adayları bütüncül düşünme stili baskın olan grubun her iki dereceleme ölçeğiyle de aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark oluşmadığı göze çarpmaktadır. Dolayısıyla iki grup arasında problem çözme becerileri açısından anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmıştır. Yani düşünme stili, öğretmen adaylarının problem çözme becerileri açısından anlamlı bir fark ortaya koymamıştır. Problemleri çözme esnasında kullanılan çözüm yollarının çeşitliliğine göre her iki düşünme stilinde de bir farklılığa rastlanmamıştır. Bazı problemlerde bütüncül düşünme stili grubundaki bireylerin özgün çözüm yolları ürettikleri fark edilmiştir.

İspir, Ay ve Saygı (2011) araştırmalarında üstün başarılı öğrencilerin özdüzenleyici öğrenme stratejilerinin neler olduğunu, matematiğe karşı motivasyonlarını ve düşünme stillerini belirleyerek bu değişkenleri grup özelliklerine göre incelemeyi amaçlamışlardır. Türkiye genelinde uygulanan özel bir sınav ile 63 üstün başarılı öğrenci belirlenmiştir. Bu öğrencilere Türkmen (2004) tarafından geliştirilen ‘Öğrenmede Özdüzenleme Yetkinlik Algısı Ölçeği’ ve ‘Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği’ uygulanmıştır. Öğrenmede Özdüzenleme Yetkinlik Algısı Ölçeğinde dört alt boyut bulunmakta ve toplam 12 maddeden oluşmaktadır. Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeğinde beş madde bulunmakta ve ölçekteki maddeler öğrencilerin analitik veya bütüncül düşünmeden hangisine daha yakın olduğunu belirlemeye

yönelik hazırlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin genel bilgilerine ulaşmak, matematiğe karşı motivasyonlarını nelerin artırdığını öğrenebilmek için kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularında üstün başarılı öğrencilerin en çok bişsel düzenleme stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Ayrıca matematiğe karşı motivasyonlarının en çok içsel etmenler ile arttığı ortaya çıkmıştır. Düşünme stilleri açısından ise üstün başarılı öğrencilerin homojen bir dağılım gösterdiği ifade edilmektedir. Dahası öğrencilerin düşünme stratejileri ile özdüzenleme becerileri arasında bir ilişki bulunamamıştır. Öğrencinin özdüzenleme becerisinin düşük veya yüksek olması ile düşünme stili arasında bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tüm bu çalışmalar ışığında; alanyazında dinamik yazılımlara çok sık yer verilirken, dinamik yazılım kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrencilerde nasıl bir etki ortaya koyacağı ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Farklı düşünme stiline sahip öğrencilerin DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamıyla etkileşime girdikten sonra öğrencilerin belli bir uyarıcıya vermiş oldukları cevapların niteliğini ve yapısını sınıflama fırsatı tanıyan SOLO taksonomisiyle değerlendirilmesine yönelik bir çalışmanın bu alandaki boşluğu doldurmaya katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın yöntemi, veri toplama araçları ve verilerin analizinde hangi adımların takip edildiği açıklanacaktır.

Çalışmada, DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının 7.sınıf öğrencilerinin analitik ve bütüncül düşünme stillerine etkisi SOLO taksonomisine göre incelenmiştir. Ayrıca dinamik öğrenme ortamı hakkında öğrenci görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda araştırmada nitel yöntem kullanılmıştır. Öğrencinin üretmiş olduğu düşüncelerinin gerekçesini ortaya koyabilmek için kullanılacak en iyi tasarım nitel araştırma yöntemidir. Çünkü öğrencilerin problemlere vermiş olduğu doğru veya yanlış cevaptan ziyade, bu cevaba ulaşırken nasıl bir akıl yürütme sürecinden geçtiği bilmek, düşünceleri hakkında daha nitelikli fikirler edinmemizi sağlar. Merriam (1998), genel itibariyle nitel araştırmacıların; gözlem, görüşme ve dokümanlardan yola çıkarak kavramları, anlamları ve ilişkileri açıklayarak araştırma sürecini sürdürdüğünü belirtmiştir.

Çalışmada eğitim sürecinin etkili ve verimli ilerlemesi için öğretmenin araştırmacı bir rol üstlenmesinin uygun olduğu düşünülmüştür. Çünkü okuldaki öğretim sürecinde ortaya çıkabilecek özel durumlara kendi bilgi ve becerileri ölçüsünde cevap veren öğretmenlerin herhangi bir sınıf ortamında ne tür sorunla karşılaşacağını önceden kestirmek güçtür. Bu bağlamda öğretmenlerin, mevcut düşüncelerini derinleştirecek, eğitimin amaçları doğrultusunda kendi uygulamalarını sistemli olarak değerlendirecek sınıf içi araştırmacı rolü üstlenmeleri gerekmektedir (Altrichter, Somekh ve Bridge, 1993, akt. Çepni, Küçük ve Gökdere, 2002). Araştırmacı öğretmen yöntemi, öğretim sürecine ilişkin sorunların ortaya çıkarılması ya da öğretim sürecinin özel bir anında ortaya çıkan bir problemin uygulamada çözülebilmesi için geliştirilen sistematik veri toplama ve analiz etmeyi içeren bir araştırma yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Öğretmenin bu rolü, sınıfta yeni yöntemler kullanmasına ve uygulama esnasında karşılaşılan problemin üstesinden gelmesinde etkili olacaktır. Eğitimde yenilik için bir araç olarak düşünebileceğimiz bu yöntem, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda araştırma yürütmelerini teşvik eder. Bu yöntem öğretmenlerin

uygulamada karşılaştıkları sorun ve zorluklarla başa çıkabilmeleri ve bu ortama yenilikleri yansıtabilmeleri için tasarlanmıştır. Elde edilen deneyimler göstermiştir ki bu yöntemle, gerekli fırsat ve destekler verildiğinde dikkat çekici sonuçlar alınabilmektedir (Altrichter, Posch ve Somekh, 1993: 4). Eliot (1991: 69) araştırmacı öğretmen yöntemini, sosyal bir ortamda uygulama sürecinin niteliğini değiştirmeye yönelik bir bakış açısıyla süreci incelemek olarak tanımlamaktadır. Dahası bu yöntem öğrenme-öğretme kalitesini geliştirmenin yanı sıra öğretmen ve öğrencilerin okullardaki çalışma koşullarını iyileştirmektedir (Altrichter, Posch ve Somekh, 1993: 4).

Bu çalışmada araştırmacı öğretmen yöntemi aşağıda belirtilen şekilde uygulanmıştır:

- ✓ Araştırmacı öğretmen, okuldaki eğitim sürecinde öğrencilere yönelttiği sorularda, bazı öğrencilerin adım adım, sıralı bir şekilde probleme çözüm üretirken bazı öğrencilerin sezgisel bir yol izleyerek bir an da cevaba ulaştıklarını fark etmiş ve bu öğrencilerin rutin matematik dersi dışında farklı bir uygulamayla öğrenim görmelerinin etkili olacağını düşünmüştür.
- ✓ Araştırmacı öğretmen, bu konuda alan uzmanlarıyla bilgi alışverişinde bulunarak dinamik geometri yazılımlarıyla nasıl öğretim yapılabileceğini düşünmüştür.
- ✓ Çokgenler alt öğrenme alanına yönelik Geogebra programında etkinlikler tasarlanabileceği ve sınıf ortamında öğrencilerle uygulanabileceği düşünülmüştür.
- ✓ Uygulama sonucunda elde edilen bulguların analizine göre bu öğrenme ortamının etkili olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Çalışmanın ilk adımında çokgenler alt öğrenme alanına yönelik yapılacak matematik dersinde izlenecek olan kazanım sırası (Ek-1) belirlenmiştir. Kazanım sırası belirlenirken, MEB'in ilgili alandaki öğretim programından ve bu konuyla ilgili yapılmış olan çalışmalardan faydalanılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında bir öğretim aracı olarak 'Geogebra' yazılımı kullanılmasına karar verilmiştir. Geogebra'yı kullanmayı gerektiren etkinlikler ve çalışma yaprakları bu aşamada tasarlanmıştır. Etkinlikler hazırlanırken Geogebra

yazılımının özelliklerinin en üst seviyede kullanılabilir olmasına dikkat edilmiştir. Geogebra ilköğretimden yüksek öğretime kadar matematik öğretiminde etkin bir şekilde kullanılan, geometrik ilişkileri keşfetmeye olanak veren ücretsiz bir dinamik yazılımdır. Uygulamaya hazırlık amacıyla öğrencilerin Geogebra programını istenilen düzeyde ve etkili kullanabilmeleri için; Geogebra yazılımının, programın menüleri, menülerde bulunan butonlar araştırmacı tarafından öğrencilere 1 hafta boyunca toplam 7 ders saatinde bilgisayar donanımlı bir matematik sınıfında tanıtılmıştır. Bu tanıtım haftasında ilk olarak boş bir Geogebra sayfası üzerinde serbest çalışma yapmaları sağlanmış, istedikleri şekilde menüleri kullanarak menülerin işlevlerini keşfetmeleri beklenmiştir. İlk iki dersin bu şekilde tamamlanmasının ardından diğer 5 ders saatinde ise araştırmacı tarafından hazırlanan ‘Doğrular ve Açılar’ alt öğrenme alanına yönelik tasarlanan etkinlikler ve çalışma yapılarıyla ders işlenmiştir. Etkinliklerde öğrencilerin yaptıkları uygulamaları kavramaları için gerekli olan süre tanınmıştır.

Çalışmanın üçüncü aşamasında öğrenci düşünme stillerini belirlemeye yönelik ‘Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme’ ölçeği (Ek-2) uygulanmıştır. Bu ölçeğin sonucuna göre öğrenciler analitik ve bütüncül düşünme olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Ardından öğrencilerin çokgenler konusunda sahip oldukları anlama düzeylerini ortaya koyabilmek için ‘Ön Düzey Tespit Sınavı’ (Ön-DTS) (Ek-3) gerçekleştirilmiştir. Ön-DTS Biggs ve Collis (1982) tarafından geliştirilen genel bilişsel gelişim modeli olan SOLO taksonomisiyle değerlendirilmiş ve buna göre öğrenci düzeyleri belirlenmiştir. Daha sonra çokgenler alt öğrenme alanına yönelik Geogebra yazılımı kullanılarak bilgisayar ortamında tasarlanan etkinlikler ve bu etkinliklere destek niteliğinde, öğrencilerin her bir etkinlik içerisinde bulunan matematiksel yapıyı bulup ortaya çıkarmalarında onlara yardımcı olacak çalışma yapıları (Ek-4) uygulanmıştır. Bu etkinliklerin çokgenler alt öğrenme alanına uygun olup olmadığı konusunda alan uzmanlarının görüşü alınmıştır. 14 etkinlik ile 3 hafta (haftada 7 saat) boyunca toplam 21 saat süresince uygulama yapılmıştır.

Çubukcu (2004), formal eğitim süreci ve okul ortamı öğrencilerin düşünme stillerine cevap verebilecek yeterliliklere sahip olmalıdır. Bu doğrultuda öğrenme ortamında öğrencilerin farklı düşünme stillerine uygun davranışlar

sergileyebilecekleri göz önünde bulundurularak, farklı projeler, çalışma önerileri, ev ödevleri, bireysel ve grup çalışmaları vb. yer verilmelidir. Bu beklentilere cevap verebilecek olan dinamik geometri yazılımları, farklı düşünme stiline bireylere, kendi stillerine uygun bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Çünkü DGY'ler, öğrencileri pasif bir şekilde bilgiyi alan konumdan uzaklaştırarak; aktif bir araştırmacı ya da problem çözen bir yapıya sahip olmalarında ayrıca kendine ait yöntemler geliştirmede ve analiz yapabilmede etkili bir araçtır (Güven ve Karataş, 2005). Bu düşünceden hareketle tasarlanan DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamı öğrencilere, sürekli kullanılan kağıt kalem çalışmalarına göre alternatif imkan sunarak soyut yapılar üzerinde daha kolay bir şekilde odaklanmalarını sağlar. Bu sayede öğrencilerin hayal etme potansiyeli artmaktadır. Matematikte hayal etme gücünün artması demek, sezgi yolunun dolayısıyla da keşfetme yolunun açılması demektir (Güven ve Karataş, 2003). Yani problemin çözümünde sezgisel bir yol izleyerek veya adım adım ilerlemek yerine benzer aktivitelerde elde ettiği cevapları kaynak olarak kullanıp kendine özgü çözüm yolları üreten bütüncül düşünme eğilimindeki bireyler için dinamik özelliğe sahip olan geometri yazılımının bulunduğu bir ortamın hazırlanması uygun olacaktır.

Matematik öğretiminde tümevarımın temel elemanları arasında yer alan varsayımda bulunma, test etme, genelleme yapabilme süreçlerinde, bilgisayarın kullanımına yer verilmesi öğrencilerin matematiksel sonuçlar hakkında fikir sahibi olmalarını olanak sağlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin bir matematikçinin, matematiksel sonuçlara varırken hangi adımları attığını fark etmesine, kendine özgü bir düşünme tarzı geliştirmesine katkıda bulunmaktır (Güven ve Karataş, 2003). Bu durum matematikte problem çözerken, bilgiyi parçalayarak ve sıralı bir şekilde işleme koyan analitik düşünme eğilimindeki bireyler için dinamik bir öğrenme ortamı tasarlanmasının uygun olacağını göstermektedir. Bu dinamik öğrenme ortamına sayesinde herkesin kendi düşünme stiline göre bilgisini yapılandırabileceği bir ortam tasarlanmıştır.

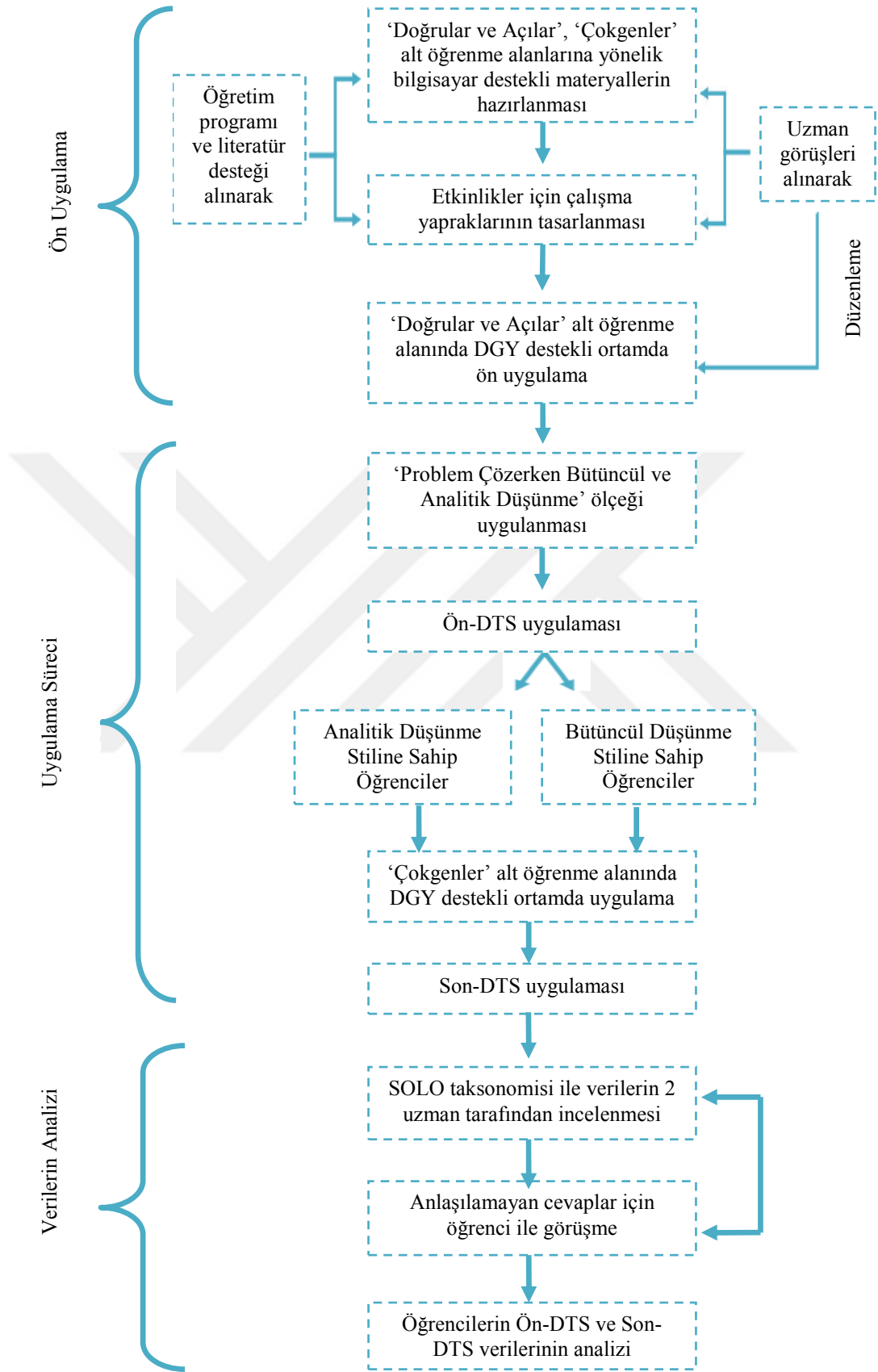
Öğrenci teknolojinin sunduğu imkânlardan yararlanarak bilgiyi kendisi kurarken, düşüncelerini ifade edebilmesinde en uygun yeri de grup çalışmasının sunduğu sosyal ortam yansıtmaktadır. Grup çalışması öğrencilere kendi

kavramları hakkında konuşma, kendi stratejilerini kurma, varsayımda bulunma ve matematiksel bilgilerini tartışma gibi imkânlar sunmaktadır (Baki, 2008). Bu düşünceden hareketle dersler üçer kişilik gruplar halinde, her bir gruba bilgisayar kullanım imkânı verilecek şekilde Geogebra ile işlenmiştir.

Öğrencilerden derste yapmış oldukları etkinlikler ve ders esnasında karşılaştıkları durumları ifade etmeleri için etkinliklerin ardından günlük doldurmaları istenmiştir. Toplam 21 ders saati süren bir uygulama gerçekleştirilmiş, uygulama süresince dersler matematik sınıfında yürütülmüştür. Matematik sınıfında etkinlikler süresince bilgisayarlar öğrencilerin masalarında açık bir şekilde onların kullanımına sunulmuştur.

Araştırma sonunda her bir öğrenci toplam 10 günlük yazmıştır. Uygulamanın ardından 'Son Düzey Tespit Sınavı' (Son-DTS) (Ek-5) gerçekleştirilmiştir. Son-DTS, her öğrenciye bir bilgisayar kullanma imkânı verildiği dinamik bir ortamda yapılmıştır. Ön-DTS ve Son-DTS 'de öğrencilerin cevaplarının açık ve anlaşılır olmaması durumunda öğrencilerle görüşme gerçekleştirilmiştir. Öğrenci cevaplarındaki tutarsızlıkları ve soruları cevaplarken nasıl düşündüğünü ortaya koyabilmek için görüşmeye ihtiyaç duyulmuştur. Görüşme öncesinde, görüşmelerin yapılacağı öğrencilerin DTS'lerdeki yazılı cevapları dikkatli bir şekilde iki uzman tarafından incelenmiştir. Buna göre görüşme sürecinde hangi sorulara cevap aranacağına karar verilmiştir. Görüşmede elde edilen veriler yardımıyla öğrenci seviyeleri daha kolay bir şekilde belirlenmiştir. Elde edilen veriler görüşme yapılan öğrencinin, ilgili sorusu altında değerlendirilmiştir. Ön-DTS ve Son-DTS'den elde edilen veriler SOLO taksonomisine göre değerlendirilmiştir.

Veri kaynaklarından elde edilen nitel veriler analiz edilerek DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip ortaokul 7. sınıf öğrencilerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmadaki uygulama sürecinin akış şeması aşağıda özetlenmiştir.



Şekil 1: Araştırmanın Akış Şeması

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 eğitim öğretim yılı, Rize il merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma grubu 13'ü kız, 11'i erkek olmak üzere 24 öğrenciden oluşmaktadır.

7.sınıf öğrencilerinin analitik ve bütüncül düşünme stilleri açısından hangi stilin baskın olduğunu belirlemek için “Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği”nden faydalanılmıştır. Bu ölçekte her sorudan en az 1, en çok 3 puan alınabilmektedir. Dolayısıyla 5 madde için toplamda en düşük 5, en yüksek 15 puan alınabilir. Ölçekte maddelerin tümünde analitik düşünme stilini seçenler 5, maddelerin tümünde bütüncül düşünme stilini seçenler 15 puan almaktadır. Öğrencinin aldığı puan 5' e yaklaştıkça analitik, 15' e yaklaştıkça bütüncül düşünme stiline yakın olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin “Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği”nde aldıkları puanlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: 7.sınıf öğrencilerinin“Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği”nden Aldıkları Puanlar

Puanlar	Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrenciler				Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrenciler						
	5 puan	6 puan	7 puan	8 puan	9 puan	10 puan	11 puan	12 puan	13 puan	14 puan	15 puan
Öğrenci Sayısı	-	1	5	2	3	1	4	1	7	-	-

Tablo 4' te 24 kişiden oluşan 7.sınıf öğrencilerinin “Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği”ne göre aldıkların puanların dağılımı gösterilmektedir. 5-8 puan aralığındaki öğrenciler analitik düşünme stiline, 12-15 puan aralığındaki öğrenciler ise bütüncül düşünme stiline yakındır. Analitik düşünen öğrenciler; Öa₁, Öa₂, Öa₃, Öa₄, Öa₅, Öa₆, Öa₇, Öa₈ ve bütüncül düşünen öğrenciler Öb₁₇, Öb₁₈, Öb₁₉, Öb₂₀, Öb₂₁, Öb₂₂, Öb₂₃, Öb₂₄ şeklinde kodlanmıştır.

2.1.1. Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği

Çalışma grubundaki öğrencilerin düşünme stillerini ortaya koyabilmek için Arıol (2009: 41) tarafından geliştirilen “Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği” çalışmada yer almaktadır. Ölçekteki maddeler, alanyazında bütüncül ve analitik düşünme stillerinin özellikleri göz önüne alınarak hazırlanmış olup bu stillerin problem çözme becerisi üzerindeki etkisini ifade edeceği düşünülen maddelerdir. Ölçekte beş madde bulunmakta olup bu maddeler öğrencinin analitik ya da bütüncül düşünmeden hangisine daha yakın olduğunu ortaya koymaya yöneliktir. Her bir madde de bireylerin problem çözmeyle ilgili durumlarda tercihlerini ifade edebilecekleri bir analitik bir de bütüncül düşünme stiline uygun problem çözme ifadesi yer almaktadır. Öğrencilerden bu iki farklı durumdan kendileri için uygun olanı seçmeleri istenmiş, nasıl düşündüğünü ayırt edemeyenler için ise “Fikrim yok” seçeneğine yer verilmiştir (Arıol, 2009: 41). Bu ölçeğin geçerlik çalışmasında ilk olarak 18 kişilik uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan, 8 maddeden oluşan ve beşli rubrik olarak hazırlanan ölçeğe uygunluk derecesi puanı verilmesi istenmiştir. Geçerlik çalışmasının ikinci aşamasında 305 kişilik öğrenci grubu üzerinde uygulama yapılmıştır. Öğrencilerden ölçekte bulunan maddelerde kendilerine en yakın seçeneği işaretlemeleri, nasıl düşündüklerine karar veremedikleri durumda ise ‘Fikrim yok’ seçeneğini işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Veriler SPSS 16.0 istatistik programı ile çözümlenerek madde puan-toplam puan korelasyonuna bakılmıştır. Ayırt edicilik indeksi 0.40 altında olan maddeler ölçek bütünü ile korelasyonu düşük olduğundan ölçekten çıkarılmıştır. Uzman görüşü ve madde analizinin ardından 5 maddelik ‘Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği’ elde edilmiştir. Son olarak güvenilirlik katsayısı hesaplanması için test tekrar test yöntemi kullanılmıştır. Uygulamanın yapılmış olduğu grup içerisinde 110 kişilik bir öğrenci kitlesine ilk uygulamadan iki hafta sonra uygulama tekrar yapılmıştır. Test tekrar test güvenilirlik katsayısı 0,78 olarak elde edilmiştir (Arıol, 2009: 42, 43).

2.2. Etkinliklerin Tasarlanması

Ders esnasında kullanılmak üzere Geogebra yazılımı yardımıyla hazırlanan dinamik özelliğe sahip ‘Doğrular ve Açılar’ ve ‘Çokgenler’ alt öğrenme alanlarına yönelik etkinlikler tasarlanmıştır. Bu etkinliklerin geliştirilmesi aşamasında matematik dersi öğretim programından, matematik ders kitabından ve bu alanda yapılan çalışmalardan faydalanılmıştır. Daha sonra bu etkinliklere destek niteliğinde, öğrencilerin her bir etkinlik içerisinde bulunan matematiksel yapıyı bulup ortaya çıkarmalarında onlara yardımcı olacak çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Hazırlanan etkinliklerin çokgenler alt öğrenme alanına uygun olup olmadığı konusunda iki alan uzmanının görüşü alınmıştır. Alan uzmanlarından biri öğretim üyesi diğeri 6 yıllık tecrübeye sahip öğretmendir. Etkinliklerin hazırlanmasında izlenen yöntem aşağıda ifade edilmiştir:

- Bilginin doğrudan aktarılmamasına bizzat birey tarafından kurulmasına,
- Bilgilerin merak uyandıracak nitelikte ve planlı şekilde etkinliklerin içine gizlenmesine,
- Öğrenilmesi istenen özelliğin keşfetmeye yönelik açık uçlu sorular yardımıyla grup çalışması göz önüne alınarak hazırlanmasına,
- Açık ve anlaşılır yönergeler yardımıyla çözümün en sonunda öğrenciler tarafından bulunmasına ve sık sık öğretmenin yardımına ihtiyaç duyulmamasına,
- Önce grup sonra da sınıf tartışması ortamında sorgulanabilmesine özen gösterilmiştir (Baki, 2002).

Etkinlikler öğrencilerin kendi deneyimlerini yaşamalarına fırsat vermeye, bilgilerini kendilerinin kurmasına imkân tanımaya dikkat edilerek tasarlanmıştır. Etkinliklerde öğrencilerin düşünme stillerini istedikleri şekilde kullanabilmeleri amaçlanmıştır.

2.3. Etkinlikler ve Düzey Tespit Sınavı Soruları İçin Pilot Çalışma

Bu çalışmada analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip 7. sınıf öğrencilerine çokgenler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı kullanılan öğrenme ortamının etkisini incelemek amacıyla, alanyazında yer alan

bazı çalışmalar (Lian ve Idris, 2006; Ariol, 2009), TIMMS, PISA soruları ve MEB onaylı ders kitapları referans alınarak problemler hazırlanmıştır. Hazırlanan problemlerin çokgenler alt öğrenme alanına uygun olup olmadığı konusunda alan uzmanlarının görüşü alınmıştır. Daha sonra hazırlanan problemler ve Geogebra yazılımı yardımıyla hazırlanan dinamik özelliğe sahip etkinlikler 2013-2014 eğitim öğretim yılında Rize il merkezinde bulunan bir okulda 7.sınıfta öğrenim gören 23 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot çalışmanın sonucunda öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar araştırmacıya eşlik eden bir matematik eğitimcisiyle beraber değerlendirilerek etkinliklere son hali verilmiştir. Problemlerin ise SOLO taksonomisinin düşünme seviyeleri açısından uygun olup olmadığı öğrenci cevapları dikkate alınarak tekrar gözden geçirilmiştir. 10 problemde 2 tanesi iptal edilmiş, bir problemde soru kökünde düzenleme yapılmış ve problemlere son şekli verilmiştir. Matematik öğretim programı ve araştırmacıya eşlik eden matematik eğitimcisinin görüşleri dikkate alınarak bu problemlerin 3 tanesinin Ön-DTS’de, 3 tanesinin de Son-DTS’de uygulanmasına karar verilmiştir.

Bu süreçte öğrencilerin problemlere vermiş oldukları cevaplar benzerlik ve farklılıklarına göre SOLO taksonomisi göz önünde bulundurularak kategorize edilmiştir. Pilot çalışma, SOLO taksonomisinin her bir düşünme seviyesi için gerekli tanımları içeren rubriğin oluşmasını sağlamıştır. Her bir seviye için oluşan tanımlar, asıl çalışma için öğrenci cevaplarını değerlendirmede rubrik olarak kullanılmıştır. Her bir problem için oluşturulan rubriğin son şekli Ek-6’da verilmiştir. Sınav kâğıtlarından elde edilen bulgular hem öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre hazırlanan rubrik için hem de asıl çalışma için katkı sağlamıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenci günlükleri, Ön Düzey Tespit Sınavı (Ön-DTS) ve Son Düzey Tespit Sınavı (Son-DTS) yer almaktadır. Aşağıdaki araştırmada kullanılan veri toplama araçları hakkında açıklamalara yer verilmiştir.

2.4.1. Öğrenci Günlükleri

Araştırma sürecinde tutulan günlükler, bireylerin gözlemlerini, duygularını, yorumlarını ve açıklamalarını anlamada araştırmacıya olumlu katkı sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Günlükler, bireylerin öğretim ortamını nasıl deneyimledikleri konusunda ve öğrenme süreçleri hakkında araştırmacıya ışık tutar. Bireyin öğretim ortamıyla etkileşiminde, uygulama sürecinde kendini izleme ve kendisiyle ilgili farkındalığı artırmasında olumlu etkisi vardır.

Bu çalışmadaki günlüklerde öğrencilerden “Bugün ki dersimizde sınıfta neler yaptık? Kısaca anlatınız.”, “Bugün ki dersimizde sizde merak uyandıran, heyecanlandıran, öğrenmenizi etkileyen olaylar nelerdir?” ve “Matematik dersinde bilgisayardan yararlanmanız ile ilgili düşüncelerinizi yazınız.” şeklinde sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Günlükleri DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında yapılan derslerin ardından günün sonunda doldurmaları istenmiş, her bir öğrenci toplam 10 günlük yazmıştır. Öğrencilerin günlüklerinden elde edilen veriler tek tek okunmuş, verdikleri yanıtlar doğrultusunda bilişsel, duyuşsal ve yazılım programı ile ilgili olmak üzere 3 ayrı tema oluşturulmuştur. Bu sayede DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında dersle ilgili öğrenci görüşleri değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda ilk etapta dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında tüm sınıfın görüşleri dikkate alınmış daha sonra analitik ve bütüncül düşünme stillerine sahip öğrencilerin bu öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında görüşleri karşılaştırılmıştır.

2.4.2. Ön Düzey Tespit Sınavı (Ön-DTS) ve Son Düzey Tespit Sınavı (Son-DTS)

Bu çalışmada ortaya çıkan verilerin bir bölümü DTS’lerden elde edilmiştir. DTS sorularının geliştirilmesi aşamasında alanyazında yer alan çalışmalardan, TIMMS, PISA sorularından ve MEB onaylı ders kitaplarından faydalanılmıştır. Doküman incelemesi yöntemi ile konu ile ilgili bölümler taranarak problemler tasarlanmıştır. Hazırlanan bu problemlerin çokgenler alt öğrenme alanına uygun olup olmadığı konusunda alan uzmanlarının görüşü alınmış, pilot uygulama gerçekleştirildikten sonra sorulara son şekli verilmiştir.

Alan uzmanlarının görüşü doğrultusunda, Ön-DTS öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak altıncı sınıf kazanımlarına yönelik sorulardan oluşmaktadır. Ön-DTS sorularının (Ek-3) birincisinde amaç, öğrencilerin çokgenlerin kenar uzunluğu alan arasındaki ilişkiye yönelik problem çözebilme becerileri incelemektir. Bu problemin alt maddelerinde öğrenciden dikdörtgenel bölgenin kenar uzunlukları arasındaki fark azaldıkça alandaki değişimi ifade edebilmesi, dikdörtgenel bölgenin alanının 2 katı alana sahip yeni dikdörtgenel bölgeler tasarlaması ve son olarak dikdörtgeninin alanının 2 katı alana sahip yeni bir üçgen çizebilmesi beklenmektedir.

Bir diğer soruda çokgenlerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik problemleri çözebilme becerileri incelenmiştir. Bu problemin alt maddelerinde öğrenciden çokgenlerin alanları arttıkça çevre uzunluklarındaki değişimi ifade etmesi, çevre uzunluğunun yapının şekline göre değiştiğini belirtmesi ve alan arttıkça oluşturulabilecek şekillerden en büyük çevre uzunluğu ile ilgili bir genelleme cümlesi kurması beklenmektedir.

Son soruda çokgenlerin alanlarına ilişkin öğrencilerin problem çözebilme becerileri incelenmiştir. Bu problemin alt maddelerinde öğrenciden dikdörtgeni kaplayabilmek için kaç tane üçgene ihtiyaç duyulacağı ve kendisinden istenen yeni bir dik üçgeni tasarlayabilmesi beklenmektedir. Ön-DTS sorularında olduğu gibi Son-DTS sorularında da aynı konu dağılımı takip edilerek sorular tasarlanmıştır.

Son-DTS sorularının (Ek-5) ilkinde çokgenlerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik bir probleme yer verilmiştir. Bu problemin alt maddelerinde öğrenciden dikdörtgenin kısa kenar ile uzun kenar uzunluğunun birbirine yaklaşmasıyla alandaki değişimi ifade etmesi, verilen uzunluklarla en büyük alana sahip dörtgeni yapabilmek için kenar uzunluklarının arasında nasıl bir bağıntı olacağına karar vermesi ve ardından kenar uzunluklarının birbirine en yakın değeri alması gerektiğini ifade etmesi beklenmektedir.

Diğer soruda çokgenlerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik bir problem hazırlanmıştır. Bu problemin alt maddelerinde öğrenciden birden fazla veriyi kullanması, bu verilerin sorunun bütünüyle olan ilişkisini

açıklaması ve her alan artışında çevrenin ne kadar değiştiğini fark etmesi beklenmektedir.

Son olarak çokgenlerin alanları ile ilgili probleme yer verilmiştir. Problemin alt maddelerinde farklı dörtgenel bölgelerin alanlarını bulmaları ve bu dörtgenlerin alanları arasındaki ilişkiyi dikkate almaları beklenmektedir.

Yukarıda belirtilen şekilde problemler tasarlanmış ve bu problemlerden elde edilen verilerden daha somut sonuçlar elde etmek için SOLO taksonomisi düzeylerinden faydalanılmıştır. Biggs ve Collis'e (1991) göre bireyin üniversiteye kadar olan eğitimi genellikle somut-sembolik evrede gerçekleşirken, üniversite eğitimi ise genellikle olarak soyut evrede gerçekleşir. Aslında 14'lü yaşlarda soyut düşünme kazanılmaktadır; fakat bazı yetişkinler soyut evreye hiçbir zaman geçemeyebilir. Dolayısıyla ortaokul düzeyinde yürütülen bu araştırmada çalışma grubunun somut sembolik evrede olduğu anlaşılmaktadır. Her bir SOLO taksonomisi evresi öğrencilerin verdikleri cevapları yapısı ve niteliğine göre sınıflandıran kendi içinde beş düşünme seviyesinden oluşmaktadır. Pegg ve Tall (2005)'e göre bireyin öğrenme sürecinde almış olduğu eğitim ve bireysel farklılıkları göz önünde bulundurulduğunda tek yönlü yapı, çok yönlü yapı ve ilişkilendirilmiş yapı düzeylerinden herhangi birine ulaşmış olması beklenir. Soyutlanmış yapı düzeyine ise normal bir eğitim sonucu ulaşılammamaktadır. Bu düzeye ancak etkili bir eğitim öğretim süreciyle ve bireysel yeteneklere bağlı olarak ulaşılabilir. Alanyazında yapılan çalışmalar (Jones, Langrall, Thornton, Mooney, Perry ve Putt, 2000; Mooney, 2002; Bağdat, 2013) bu düşünceyi destekler niteliktedir. Bu nedenle araştırmanın çalışma grubu olan ortaokul 7.sınıf öğrencileri için SOLO taksonomisi öğrenci seviyeleri YÖ, TY, ÇY ve İY olmak üzere dört seviyede oluşturulmuştur.

Öğrencilerin sorulara verdiği cevabın niteliğine karar vermek için belirli kriterler dikkate alınarak hazırlanan rubriklerden (Ek-6) faydalanılmıştır. Her bir düzeye yönelik kriter, uzman desteği ile belirlenmiş olup her öğrencinin verdiği cevap ayrı ayrı seviyelendirilerek çalışmanın bulguları elde edilmiştir.

2.5. Veri Analizi

DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerde nasıl bir etki oluşturduğunu ortaya koyan bu çalışmanın verileri; Ön-DTS, Son-DTS ve öğrenci günlüklerinden elde edilmiştir.

Çokgenler konusuna yönelik hazırlanan DTS'lerde, elde edilen verilerin objektif olarak analiz edilebilmesi için rubriklere ihtiyaç duyulmuştur. Rubrikler SOLO taksonomisi dikkate alınarak hazırlanmış, SOLO taksonomisi konusunda bir uzman bilgilendirilerek süreçte araştırmacıya eşlik etmiştir. Pilot çalışmada elde edilen verileri her iki araştırmacı da birbirinden bağımsız olarak SOLO taksonomisi seviyelerine ait tanımlamaları dikkate alarak öğrencilerin her bir problem için verdikleri cevapları ilgili seviyeye atamıştır. Araştırmacılar ilk önce bir problemle ilgili tüm öğrencilerin cevabını okumuş ardından rubriği dikkate alarak ilgili seviyeye atamış daha sonra diğer soruya geçilmiştir. Pilot çalışma esnasında araştırmacılar rubrikte yer alan ifade ile öğrenci cevabının tutarlı olması durumunda seviyelendirme işlemini rahatlıkla yapmışlar; fakat ellerinde bulunan rubrikle öğrenci cevaplarını karşılamayan durumla da karşı karşıya geldikleri bir takım cevaplarda olmuştur. Yani hazırlanan rubriğin bazı durumlarda yeterli olmadığı gibi bir durumla karşı karşıya kalınmıştır. Bu yeni ifadeleri de rubrikte uygun yere yerleştirerek cevaplar tekrar incelenmiştir.

DTS'lerde anlaşılmayan öğrenci cevaplarını açıklığa kavuşturmak için öğrencilerle görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmede elde edilen veriler yazıya dökülmüştür. Görüşmede elde edilen veriler yardımıyla öğrenci seviyeleri daha kolay bir şekilde belirlenmiştir. Böylece veriler görüşme yapılan öğrencinin, ilgili sorusu altında değerlendirilmiştir. Bu sayede araştırmanın iç geçerliliği sağlanmıştır.


Yeni oluşan duruma göre seviyelendirme işlemi tekrar yapılmıştır. Seviyelendirme işlemi tamamlandıktan sonra araştırmacılar arası güvenilirliği belirlemek için Miles ve Huberman (1994) tarafından tanımlanan çift-kodlama yöntemi kullanılmıştır.

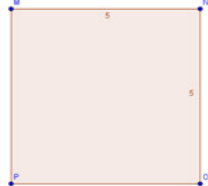
$$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Anlaşılan Durumların Sayısı}}{\text{Anlaşılan Durumların Sayısı} + \text{Anlaşılmayan Durumların Sayısı}}$$

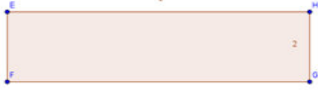
Yapılan çalışma sonrası %88'lik bir uyum elde edilmiştir. Miles ve Huberman (1994) %70 ve üzerinde bir yüzdenin güvenilir bir kodlamayı gösterdiğini ifade ettiğinden SOLO taksonomisi seviyelendirmesi için geliştirilen rubriğin tutarlı ve güvenilir bir seviyelendirme yapmada uygun olduğu görüşü hâkim olmuştur.


Aşağıda Ön-DTS ve Son-DTS' de yer alan sorularda öğrencilerden beklenen olası cevaplara ilişkin seviyelendirme işlemlerinin nasıl olacağı konusu açıklığa kavuşturulmuş, bir sorunun (Şekil-2) rubriğiyle ilgili açıklama aşağıda ifade edilmiştir.


2. Çevre uzunluğu 20 cm ve bütün açıları dik olan dörtgenleri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. 

4. 

2. 

5. 

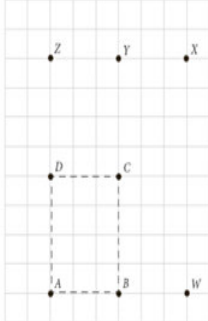
3. 

a. Yukarıda çevre uzunlukları 20 cm olan ve bütün açıları dik olan çokgenler için tabloyu doldurunuz.

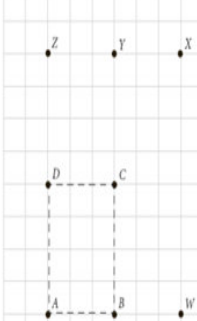
Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu					
Uzun kenar uzunluğu					
Alanı					

b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.

c. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir dikdörtgen çiziniz.



d. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir üçgen çiziniz.



Şekil 2:DTS Soru Örneği

Yukarıdaki soruya göre öğrencinin verebileceği yanıtlar, bu yanıtlara karşılık gelen SOLO taksonomisi seviyeleri ve her bir yanıt için öğrencinin konuyu ne düzeyde anladığına ilişkin yapılabilecek çıkarımlar aşağıda ifade edilmiştir.

Tablo 5: DTS Sorusu SOLO Taksonomisi Uygulaması

Öğrenci Cevabı	Düzyey	Öğrenci Bilgisine Dair Çıkarımlar
Dikdörtgensel bölgelerin alanlarını bulamamış.	Yapı Öncesi	Öğrenci konuyu anlayamamıştır.
Dikdörtgensel bölgelerin alanlarını rastgele işlemler yaparak bulmaya çalışmış.	Yapı Öncesi	Öğrenci konuyu anlayamamıştır.
Problemin a maddesinde dikdörtgensel bölgelerin alanlarını bulmuş ve problemin b maddesinde “Dikdörtgensel bölgenin kenar uzunlukları arasındaki fark azaldıkça alan artar.” ifadesini kullanmış.	Tek Yönlü Yapı	Öğrenci, dikdörtgenin alanlarını bulurken dikdörtgensel bölgenin kenar uzunluklarının birbirine yaklaştıkça kenar uzunluklarının çarpımlarının belirli bir sayıya kadar alanı artırdığını fark etmiştir. Yani bu seviyedeki öğrenci problem durumunun tek bir yönüne odaklanarak cevaba ulaşmıştır.
Problemin a ve b maddesini cevaplamış, c maddesinde $A(ABCD) = 12 \text{ cm}^2$ olarak bulmuş ve soruda istenenlere uygun ABYZ dikdörtgensel bölgesi veya BWXY dikdörtgensel bölgesi gibi yeni dikdörtgensel bölgeler çizmiş.	Çok Yönlü Yapı	Öğrenci, problemin çözümünde birden fazla veriyi kullanmış, şekil üzerinde verilen noktaları kullanarak ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı alana sahip yeni dikdörtgensel bölgeler tasarlamıştır.
Problemin a, b, c maddesini cevaplamış, d maddesinde soruda istenenlere uygun AYW üçgeni, ZAW üçgeni, AWX üçgeni, ZXW üçgeni, ZAY üçgeni gibi yeni bir üçgen tasarlamış.	İlişkisel Yapı	Öğrenci, problem durumunda cevaba ilişkin tüm yönleri, bunların problem içindeki yerini ve diğer verilerle olan bağlantısını kavramıştır. Yani probleme geniş bir açıdan bakabilmiş, olası durumları değerlendirerek üçgeni tasarlayabilmiştir.

Öğrencilerin, çokgenlerin kenar uzunluğu alan arasındaki ilişkiye yönelik soruda verdikleri cevapların SOLO taksonomisi seviyeleri yukarıda ifade edilmiştir. Diğer sorular ve seviye belirleme rubrikleri Ek-6'da sunulmuştur.

Diğer bir veri toplama aracı olan günlükler, DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında yapılan derslerin ardından günün sonunda öğrenciler tarafından doldurulmuştur. “Bugün ki dersimizde sınıfta neler yaptık? Kısaca anlatınız.”, “Bugün ki dersimizde sizde merak uyandıran, heyecanlandıran, öğrenmenizi etkileyen olaylar nelerdir?” ve “Matematik dersinde bilgisayardan yararlanmanız ile ilgili düşüncelerinizi yazınız.” şeklinde sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Öğrenci günlüklerinin analizinde ise nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla elde edilen verilerin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik bir tekniktir (Büyüköztürk vd, 2013). Öncelikle elde edilen günlükler numaralandırılmış, ardından öğrencilerin verdikleri yanıtlar bilişsel, duyuşsal ve yazılım programıyla ilgili olmak üzere 3 ayrı tema altında toplanmıştır. Veriler, belirlenen bu temalar altında iki alan uzmanı tarafından bağımsız olarak kodlanmıştır. Kodlayıcılar arasında anlaşmazlık, tartışarak giderilmiş ve ortak görüş doğrultusunda ilgili tema altına yazılmıştır. Kodlanan bu veriler tablo olarak ifade edilmiş, tabloda her bir temaya yönelik öğrenci sayıları, yüzdeleri ve örnek öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Ayrıca bulgular bölümünde öğrencilerin günlüklerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında toplanan verilerden elde edilen bulgulara ve tablolara yer verilmiştir. Öncelikle bütüncül ve analitik düşünme stiline göre ayrılan öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS' ye verdikleri cevaplara ilişkin SOLO taksonomisi kullanılarak yapılan değerlendirmeye ait bulgular sunulmuştur. Ardından bütüncül ve analitik düşünen öğrencilerin Ön-DTS'ye verdikleri cevapların SOLO taksonomisine göre nasıl farklılaştığı, uygulamanın sonrası Son-DTS'ye verdikleri cevapların SOLO taksonomisine göre nasıl farklılaştığı belirtilmiş ve değişime ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Son olarak öğrencilerin dinamik ortamda matematik öğretimi ile ilgili görüşleri belirtilmiştir. Elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

3.1. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamında Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillerine Sahip Öğrencilerin SOLO Taksonomisi Seviyeleri Bulgusu

SOLO taksonomisine göre analiz edilen çokgenler konusuna ait bulgular iki kısımda incelenmiştir. Birincisinde analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS'de çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye, çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye ve çokgensel bölgelerin alanları ile ilgili problemlere vermiş oldukları cevapların SOLO taksonomisine göre seviyelendirme işlemine ait bulgulara yer verilmiştir.

İkinci kısımda bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS'de çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye, çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye ve çokgensel bölgelerin alanları ile ilgili problemlere vermiş oldukları cevapların SOLO taksonomisine göre seviyelendirme işlemine ait bulgulara yer verilmiştir.

3.1.1. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevabın SOLO Taksonomisine Göre Genel Değerlendirilmesi

Analitik düşünme stilline sahip 7.sınıf öğrencilerine dinamik öğrenme ortamındaki uygulama öncesi yapılan Ön-DTS ve uygulama sonrası yapılan Son-DTS’deki 3 ayrı problemin SOLO taksonomisine göre analizi yapılmıştır. Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de her bir soruya verdikleri cevapların SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 6’da ifade edilmiştir.

Tablo 6: Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevapların SOLO Taksonomisine Göre Genel Değerlendirilmesi

Öğrenciler	1.soru: Kenar Uzunluğu Alan İlişkisi		2.soru: Çevre Uzunluğu Alan İlişkisi		3.soru: Çokgenlerin Alanları	
	Ön-DTS	Son-DTS	Ön-DTS	Son-DTS	Ön-DTS	Son-DTS
Öa ₁	İY	ÇY	TY	ÇY	TY	TY
Öa ₂	ÇY	ÇY	TY	ÇY	TY	TY
Öa ₃	TY	YÖ	YÖ	TY	YÖ	TY
Öa ₄	TY	ÇY	TY	TY	ÇY	TY
Öa ₅	YÖ	TY	TY	TY	YÖ	YÖ
Öa ₆	TY	ÇY	TY	ÇY	TY	TY
Öa ₇	YÖ	TY	YÖ	TY	TY	YÖ
Öa ₈	YÖ	YÖ	TY	YÖ	TY	YÖ

Tabloya 6’ya göre Ön-DTS’de çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 3 YÖ, 3 TY, 1 ÇY ve 1 İY seviyesinde öğrenci

bulunurken, çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 2 YÖ ve 6 TY seviyesinde öğrenci bulunmakta ve çokgensel bölgelerin alanlarına yönelik soruda 2 YÖ, 5 TY ve 1 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Son-DTS’de çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 2 YÖ, 2 TY ve 4 ÇY seviyesinde öğrenci bulunurken, çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 1 YÖ, 4 TY ve 3 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmakta ve çokgensel bölgelerin alanlarına yönelik soruda ise 3 YÖ ve 5 TY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır.

Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de problemlere vermiş oldukları cevapların SOLO taksonomisine göre seviyelendirme işlemine ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

3.1.1.1. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları

Bu bölümde çokgenlerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Ön-DTS ve Son-DTS’deki birer probleme ait bulgulara yer verilmektedir. Öncelikle öğrencilerin Ön-DTS’deki ilk probleme verdikleri cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 7’de ifade edilmiştir.

Tablo 7: Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi

Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Ön-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
3	3	1	1

Tabloda analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Ön-DTS’de 1 soru için 8 öğrencinin verdiği cevaplar değerlendirilmiştir. Öğrenci cevaplarınının 3’ü yapı öncesi

seviyede, 3'ü tek yönlü yapı seviyesinde, 1'i çok yönlü yapı seviyesinde ve 1'i ilişkiyel yapı seviyesindedir.

Analitik düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Ön-DTS'de çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik verdikleri cevaplar bu kısımda yer almakta, öğrencilerin SOLO taksonomisine göre nasıl değerlendirildikleri ifade edilmektedir. Cevapların değerlendirilmesi sırasında anlaşılmayan kısımlar öğrencilerle görüşme yapılarak giderilmiştir. Bu bölümde dört SOLO seviyesinde öğrenci cevabına ulaşılmıştır. Bu dört SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir. Öa5 kodlu öğrencinin cevabı şekil 3'de görülmektedir.

Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu	1	2	3	4	5
Uzun kenar uzunluğu	9	8	7	6	5
Alanı	$1 \cdot 9 = 9$	$2 \cdot 8 = 16$	$3 \cdot 7 = 21$	$4 \cdot 6 = 24$	$5 \cdot 5 = 25$

Şekil 3: Öa5 Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öa5 kodlu öğrenci problemin a maddesinde alanla ilgili rastgele işlemler yaptığı fark edilmiştir. Cevapla ilgisi olmayan ifadelere yer verdiğinden bu öğrencinin YÖ seviyede olduğuna karar verilmiştir. Öa7 ve Öa8 kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiklerinden YÖ seviyeye atanmışlardır.

Aynı soruya Öa6 kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir.

Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu	1	2	3	4	5
Uzun kenar uzunluğu	9	8	7	6	5
Alanı	$9 \cdot 1 = 9$	$8 \cdot 2 = 16$	$7 \cdot 3 = 21$	$6 \cdot 4 = 24$	$5 \cdot 5 = 25$
b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.					
Çokgenlerin uzunlukları bir birine yaklaştıkça alanını artıyo					

Şekil 4: Öa6 Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öa₆ kodlu öğrenci problemin a maddesindeki dikdörtgenlerin alanlarını doğru bulmuş, b maddesinde kenar uzunluklarının birbirine yaklaştıkça alandaki değişimin nasıl olacağını da açıklamıştır. Problemin c ve d maddelerine cevap vermediğinden ve problem durumunun tek bir yönünü anladığı bütün içindeki yerini, diğer yönlerle ilişkisini kavrayamadığından Öa₆ kodlu öğrenci TY seviyesindedir. Öa₃ ve Öa₄ kodlu öğrenciler de benzer cevap verdiği için TY seviyesine atanmıştır.

Aynı soruya Öa₂ kodlu öğrencinin cevabı aşağıda verilmiştir.

Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu	1	2	3	4	5
Uzun kenar uzunluğu	9	8	7	6	5
Alanı	9.1	8.2	7.3	6.4	5.5

b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.
Kenar o zedilece alanda artar.

c. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir dikdörtgen çiziniz.

Şekil 5: Öa₂ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öa₂ kodlu öğrenci sorunun a maddesine hata yapmadan cevap vermiştir. b maddesinde değişimin nasıl olacağını ifade etmiştir. c maddesinde sorunun çözümünü çizim yaparak ifade ettiğinden öğrencinin birden fazla veriyi kullanabildiği anlaşılmıştır. Problemin d maddesinde ise hatalı çizim yapmış olması kullandığı verilerin birbiri ile olan ilişkisini tam olarak kavrayamadığını göstermektedir. Bu yüzden Öa₂ kodlu öğrenci ÇY seviyesindedir.

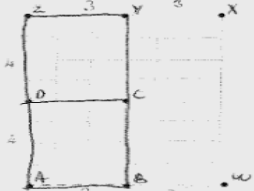
Öa₁ kodlu öğrencinin cevabı aşağıda verilmiştir.

Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu	1	2	3	4	5
Uzun kenar uzunluğu	3	2	7	6	5
Alanı	3	16	21	24	25

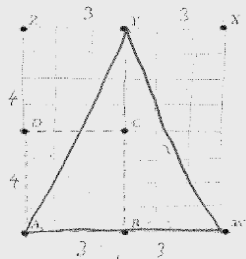
b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.

uzunluklar arttıkça alanlar artar.

c. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir dikdörtgen çiziniz.



d. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir üçgen çiziniz.



Şekil 6: Öa₁ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Şekilde Öa₁ kodlu öğrenci problemin a maddesindeki alanı doğru bulmuş, b maddesindeki alan değişimini ‘*Uzunluklar arttıkça alan artar.*’ ifadesini kullanmış olduğundan, öğrenci YÖ seviyeye atanacakken cevapları okuyan diğer uzman tarafından problemin c ve d maddelerini doğru cevapladığı fark edilmiştir. Bunun üzerine öğrenci ile görüşme yapılmasına karar verilmiştir.

Öğretmen: Problemin b maddesine neden ‘Uzunluklar arttıkça alan artar.’ ifadesini kullandın?

Öğrencinin DTS kâğıdında vermiş olduğu cevabı incelemesi için süre tanınmış ardından görüşmede aşağıdaki ifadeler yer almıştır:

Öa₁: Ama ben buraya yanlış yazmışım ki hocam.

Öğretmen: Sence doğru değil mi bu yazdığın?

Öa₁: Yanlılıkla uzunluklar arttıkça alan artar demişim. Uzunluklar azaldıkça alan artar olacaktı, yanlış olmuş.

Görüşmede Öa₁ kodlu öğrenci problemin b maddesinde kenar uzunlukları azaldıkça alanın artacağını belirtmiştir. c maddesinde kendisinden beklenen birden fazla veriyi kullanma becerisini gösterebilmiş ve 2 kat alana sahip dikdörtgenel bölgeyi çizerek göstermiştir. d maddesinde de üçgenel bölgenin çizimini istenilen biçimde yapmış, uzunluklarını da göstermiş olduğundan Öa₁ kodlu öğrencinin İY seviyesinde olduğuna karar verilmiştir.

Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Son-DTS’de 1 soru için 8 öğrencinin verdiği cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi

Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Son-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
2	2	4	-

Öğrenci cevaplarınının 2’si yapı öncesi seviyede, 2’si tek yönlü yapı seviyesinde, 4’ü çok yönlü yapı seviyesinde olup daha üst seviyede cevap bulunmamaktadır.

Analitik düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Son-DTS’de çokgenel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye ait bulguları bu bölümde yer almaktadır. Bu problemde üç SOLO seviyesinde öğrenci cevabına ulaşılmıştır. Üç SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

Öa₃ kodlu öğrenciye ait cevap aşağıda yer almaktadır.

a. Uzun kenar uzunluğu 13 m, kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgenel oyun parkının alanı kaç m² dir?

26

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 2 \\ \hline 26 \end{array}$$

b. Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

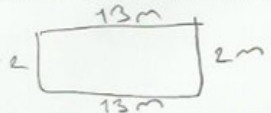
Uzun Kenar	Kısa Kenar	Alan
14 m	1 m	14 m ²
13 m	2 m	15 m ²
12 m	3 m	16 m ²
10 m	4 m	17 m ²
9 m	5 m	18 m ²
7 m	6 m	19 m ²
7 m	7 m	20 m ²

Şekil 7: Öa₃ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öa₃ kodlu öğrenci problemin a maddesinde alanı doğru buldu; fakat b maddesinde rastgele işlemler yaptığı fark edilmiştir. Cevapla ilgisi olmayan ifadelere yer verdiğinden bu öğrencinin YÖ seviyede olduğuna karar verilmiştir. Öa₈ kodlu öğrenci de benzer cevaplar verdiğinden YÖ seviyeye atanmışlardır.

Şekil 8’de Öa₁ kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap yer almaktadır.

a. Uzun kenar uzunluğu 13 m, kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgenel oyun parkının alanı kaç m² dir?



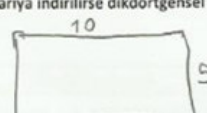
13 + 2 = 15 x 2 = 30

13 x 2 = 26

b. Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Uzun Kenar	Kısa Kenar	Alan
14 m	1 m	14 m ²
13 m	2 m	26 m ²
12	3 m	36 m ²
11	4 m	44 m ²
10	5 m	50 m ²
9	6 m	54 m ²
8	7 m	56 m ²

c. Tasarladığınız herhangi bir dikdörtgenel oyun parkının kısa kenar uzunluğu 2 katına çıkarılıp uzun kenarının uzunluğu yarıya indirilirse dikdörtgenel bölgenin alanında nasıl bir değişim olur?



5 x 2 = 10

10 ÷ 2 = 5

Kısa kenarı 2 katına çıkardığımızda kısa kenar 10 oldu uzun kenarı yarıya indirdiğimizde 5 geldi.

Şekil 8: Öa₁ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Şekilde Öa₁ kodlu öğrenci problemin a maddesindeki alanı doğru bulmuş, b maddesindeki alan değişimini ifade etmiştir. b maddesinde “Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.” ifadesindeki nasıl sorusunun cevabı DTS kâğıdında görülememiştir. Bu yüzden öğrenciyle görüşme gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen: 1.problemin a maddesine neden $13 \times 2 = 26$ yazdın?

Öa₁: Dikdörtgenin alanını sordu, bende kısa kenarla uzun kenar çarptım, o yüzden yazdım.

Öğretmen: Peki b maddesinde “alan nasıl değişir?” sorusuna cevap vermemişsin. Anlamadın mı soruyu?

Öa₁: Unutmuşum yazmayı öğretmenim.

Öğretmen: Cevap ne olmalı?

Öa₁: Artar yani alan artıyor. İlk başta 14 buldum, gittikçe arttı 56 oldu.

Görüşmede Öa₁ kodlu öğrenci problemin b maddesinde alanın artacağını belirtmiştir. c maddesinde kendisinden beklenen birden fazla veriyi kullanma becerisini gösterebilmiştir. Fakat öğrencinin düzey tespit sınav kâğıdında yazdığı sözel ifade anlaşılammıştır. Anlaşılammayan bu kısım yapılan görüşmeyle açıklığa kavuşturulmuştur.

Öğretmen: Problemin c maddesinde ne yazmışsın, ben okuyamadım, sen okur musun?

Öa₁: Yine aynı kaldı öğretmenin değişmez yani, öyle yazdım.

Problemin c maddesinde de öğrenci istenen cevaba ulaşmıştır. Bu yüzden Öa₁ kodlu öğrenci ÇY seviyesinde olduğuna karar verilmiştir. Öa₂, Öa₄ ve Öa₆ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiklerinden ÇY seviyesine atanmışlardır.

Öa5 kodlu öğrencinin aynı soruya vermiş olduğu cevap aşağıdaki gibidir.

a. Uzun kenar uzunluğu 13 m, kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgenel oyun parkının alanı kaç m² dir?

$13 \cdot 2 = 26$

b. Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Uzun Kenar 14 m	Kısa Kenar 1 m	Alan 14 m ²
13 m	2 m	26 m ²
12 m	3 m	36 m ²
11 m	4 m	44 m ²
10 m	5 m	50 m ²
9 m	6 m	54 m ²
8 m	7 m	56 m ²

Şekil 9: Öa5 Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öa5 kodlu öğrenci şekil 9’da problemin a maddesinde alan sorusuna doğru cevap vermiş, b maddesinde kenar uzunluklarının birbirine yaklaştıkça alandaki değişimi tabloyu doldurarak göstermiş; fakat nasıl değiştiğini sözel olarak ifade etmemiştir. Yapılan görüşmede “Artar, hep arttı çünkü.” olarak açıklamıştır. Problemin c ve d maddelerine cevap vermediğinden Öa5 kodlu öğrenci TY seviyesindedir. Öa7 kodlu öğrenci de benzer cevaplar verdiği için TY seviyeye atanmışlardır.

Çokgenel bölgelerin kenar uzunluğu alan ilişkisine yönelik Ön-DTS’de 3 YÖ, 3 TY, 1 ÇY ve 1 İY seviyesinde öğrenci bulunurken, Son-DTS ise 2 YÖ, 2 TY ve 4 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Dolayısıyla analitik düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerinde ÇY seviyesine doğru bir geçiş olduğu görülmektedir.

3.1.1.2. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları

Bu bölümde çokgenlerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Ön-DTS ve Son-DTS’deki birer probleme ait bulgulara yer verilmektedir. Öncelikle öğrencilerin Ön-DTS’deki ikinci probleme verdikleri cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 9’da ifade edilmiştir.

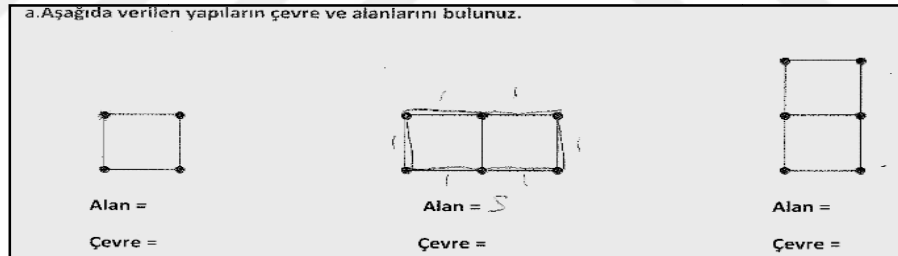
Tablo 9: Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi

Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Ön-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
2	6	-	-

Öğrenci cevaplarının 2'si yapı öncesi seviyede, 6'sı tek yönlü yapı seviyesinde olup daha üst seviyede öğrenci cevabı yer almamaktadır.

Analitik düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Ön-DTS'de çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik bulguları bu bölümde yer almaktadır. Bu bölümde iki SOLO seviyesinde öğrenci cevaplarına ulaşılmıştır. İki SOLO seviyesi ile ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

Öa7 kodlu öğrencinin cevabı şekil 10'da yer almaktadır.



Şekil 10: Öa7 Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öa7 kodlu öğrencinin soruyla ilgili işlem yapmadığı, üzerinde çalışılan durumla ilgilenmediği fark edilmiştir. Bu yüzden Öa7 kodlu öğrenci YÖ seviyeye atanmıştır. Öa3 kodlu öğrencinin cevapları da benzer olduğundan aynı seviyeye atanmasına karar verilmiştir.

Öa8 kodlu öğrencinin aynı soruya verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

a. Aşağıda verilen yapıların çevre ve alanlarını bulunuz.

Alan = 1
Çevre = 4

Alan = 2
Çevre = 6

Alan = 2
Çevre = 6

b. Aşağıda iki ve üç karelerle oluşturulan çokgenlerin çevrelerinin uzunlukları ve alanlarında değişiklik var mı?
Çokgenlerin arasında değişiklikler vardır. Çevrelerinin ve alanlarının göre değişimi de aynıdır.

Alan = 2
Çevre = 6

Alan = 2
Çevre = 6

Alan = 2
Çevre = 6

Alan = 2
Çevre = 6

Alan = 3
Çevre = 8

Alan = 3
Çevre = 8

Alan = 3
Çevre = 8

Şekil 11: Öa8 Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öa8 kodlu öğrenci sorunun a maddesinde kenar uzunluklarını şeklin üzerinde belirterek cevaba ulaşmıştır. b maddesinde de aynı yolu izleyerek alan ve çevre uzunluklarını bulmuş, alandaki değişimi de istenilen şekilde ifade etmiştir. c ve d maddelerinde ise doğru cevaba ulaşamamıştır. Problemde istenilen cevaba ulaşmak için her adımda tek tek toplayarak sonuca ulaşması, aritmetik işlemler yapmaması nedeniyle TY seviyesine atanmıştır. Öa1, Öa2, Öa4, Öa5 ve Öa6 kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiğiinden aynı yapı seviyesine atanmıştır.

Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Son-DTS’de 1 soru için 8 öğrencinden alınan cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10: Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi

Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Son-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
1	4	3	-

Öğrencilerin cevaplarının 1’i yapı öncesi seviyede, 4’ü tek yönlü yapı seviyesinde, 3’ü çok yönlü yapı seviyesinde olup daha üst düzey yapılara ait öğrenci cevapları bulunmamaktadır.

Analitik düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Son-DTS’de çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik bulguları bu bölümde yer almaktadır. Bu bölümde üç SOLO seviyesinde öğrenci cevaplarına ulaşılmıştır. Üç SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevapları aşağıda yer almaktadır.

Ö_{a2} kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap şekil 12’de gösterilmiştir.

a. 2. şeklin çevre uzunluğu kaç cm’dir?

6

1.şekil 2.şekil 3.şekil 4.şekil 5.şekil

c. Şeklin alanı 23 cm^2 iken çevresi 48 cm ise alanı 24 cm^2 olan şeklin çevresi kaç cm’dir?

$23 = 68$
 23
 $\frac{23}{2} = 11.5$
 $68 + 2 = 70$

24
 $\frac{24}{2} = 12$
 $48 + 2 = 50 \text{ cm}$

Şekil 12: Ö_{a2} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

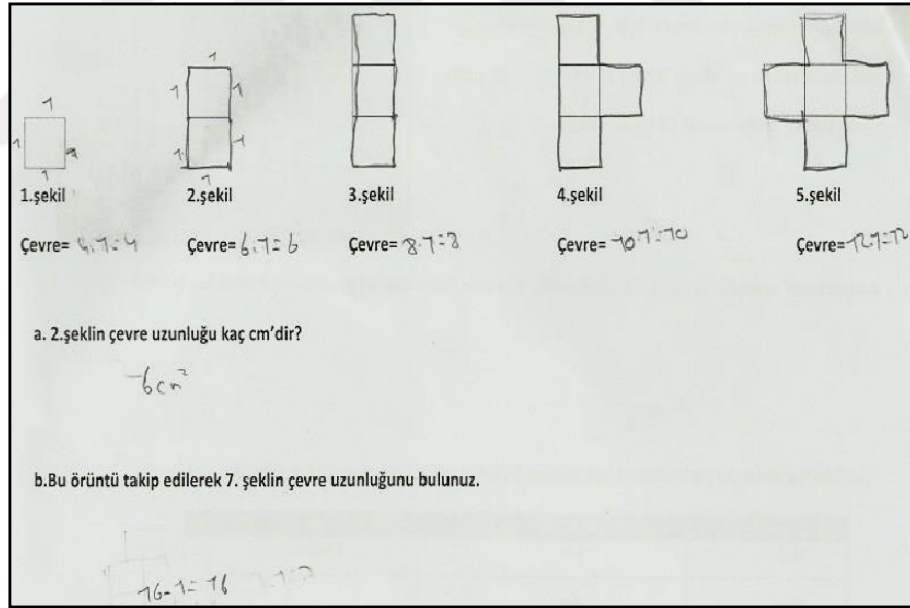
Ö_{a2} kodlu öğrenci a maddesinde kenar uzunluklarını toplayarak şeklin çevresini bulmuştur. b maddesinde, 7.şeklin çevre uzunluğuna 16 yazmıştır. Cevaba nasıl ulaştığını anlamak için görüşme gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen: 2.sorunun b maddesinde 16 cevabını nasıl buldun?

Ö_{a2}: Örüntüye baktım *hem 2 katını alıp hem de 2 ile toplamış*. Öyle yani ben de $7 \times 2 = 14$, $14 + 2 = 16$ zihinden yaptım.

Öğrenci sorunun c maddesinde alan artışının çevreyi nasıl değiştirdiğini fark etmiş ve bunu matematiksel olarak ifade etmiştir. 2. sorunun d maddesinde ise hatalı çözüm yaptığı görülmektedir. Ö_{a2} kodlu öğrencinin, sorunun çözümünde birden fazla veriyi kullandığı fakat bunların bütün içindeki yerini tam olarak anlayamadığı için ÇY seviyesindedir. Ö_{a1} ve Ö_{a6} kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiği için aynı yapı seviyesine atanmıştır.

Ö_{a4} kodlu öğrenci aşağıdaki şekilde soruyu cevaplamıştır.

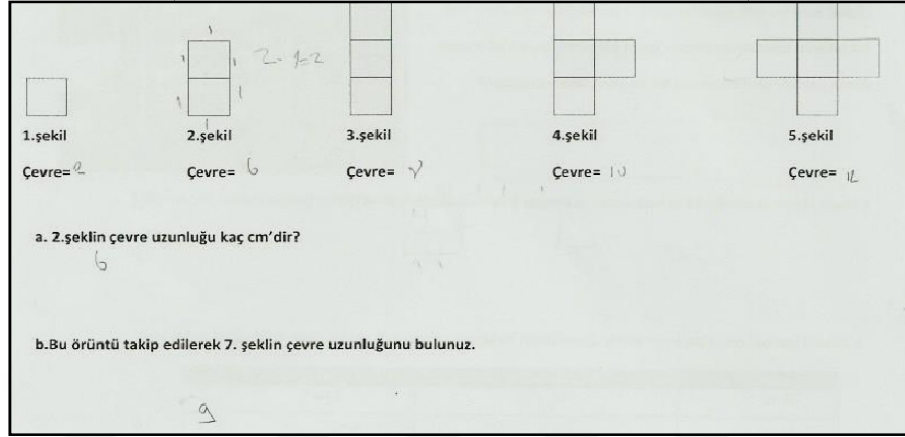


Şekil 13: Ö_{a4} Öğrencisinin Son-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{a4} kodlu öğrenci sorunun a maddesinde kenar uzunluklarını şeklin üzerinde belirterek cevaba ulaşmıştır. b maddesindeki 16 cevabını nasıl bulduğunu da “Örüntüdeki şekillerin artışını ritmik sayarak buldum.” şeklinde görüşmede ifade etmiştir. c ve d maddelerinde ise hatalı cevaplar verdiği için Ö_{a4} kodlu öğrenci

TY seviyededir. Ö_{a3}, Ö_{a5} ve Ö_{a7} kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiklerinden TY seviyeye atanmışlardır.

Şekil 14’de Ö_{a8} kodlu öğrenciye ait cevap yer almaktadır.



Şekil 14: Ö_{a8} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgenlerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{a8} kodlu öğrenci sorunun a maddesinde şeklin kenar uzunluklarını sayarak çevreyi bulmuş olsa da b maddesi için örüntüdeki ortak farkı kavrayamadığından mantıklı bir cevap verememiştir. Bu yüzden Ö_{a8} kodlu öğrenci YÖ seviyededir.

Çokgenlerin çevre uzunluğu alan ilişkisine yönelik Ön-DTS’de 2 YÖ ve 6 TY seviyesinde öğrenci bulunurken, Son-DTS ise 1 YÖ, 4 TY ve 3 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin her iki düzey tespit sınavından da daha üst düzey düşünce seviyesinden cevabı bulunmadığı görülmüştür. Analitik düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerinde ÇY seviyesine doğru bir geçiş olduğu görülmektedir.

3.1.1.3. Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Çokgenlerin Alanlarına Yönelik Bulguları

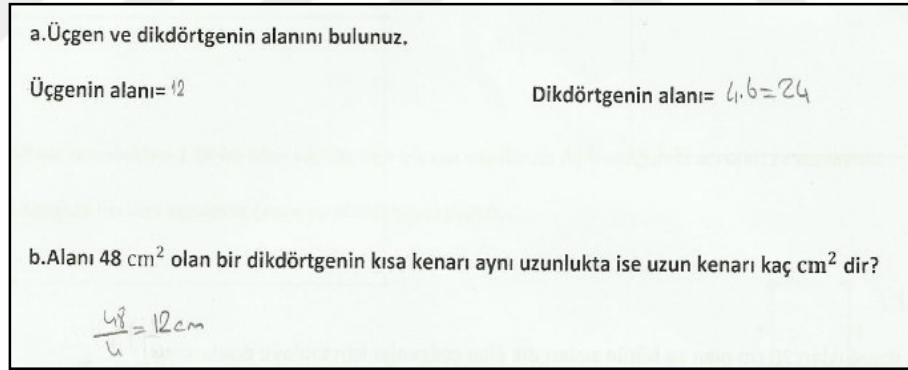
Bu bölümde çokgenlerin alanlarına yönelik Ön-DTS ve Son-DTS’deki birer probleme ait bulgulara yer verilmektedir. Öncelikle öğrencilerin Ön-DTS’deki üçüncü probleme verdikleri cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11: Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi

Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Ön-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
2	5	1	-

Tablo 11’de görüldüğü üzere analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgensel bölgelerin alanlarına ilişkin Ön-DTS’de 1 soru için 8 öğrencinin verdiği cevap değerlendirilmiştir. Öğrenci cevaplarının 2’si yapı öncesi seviyede, 5’i tek yönlü yapı seviyesinde ve 1’i çok yönlü yapı seviyesinde olup daha üst seviyede cevaplar bulunmamaktadır.

Analitik düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Ön-DTS’de çokgensel bölgelerin alanlarına yönelik verdiği cevaplar aşağıda yer almaktadır. Şekil 15’te Öa₈ kodlu öğrenciye ait cevap verilmiştir.




Şekil 15: Öa₈ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Öa₈ kodlu öğrenci problemin a maddesinde üçgenin ve dikdörtgenin alanını doğru bulmuş, b maddesinde alanı ve kısa kenar uzunluğu verilen dikdörtgenin uzun kenarını 12 cm olarak bulabilmiştir. Problemin c ve d maddelerinde ise hatalı cevap verdiği, verileri bütünün diğer bileşenleri ile ilişkisini anlamadığı görülmüştür. Bu sebeple Öa₈ kodlu öğrenci TY seviyesine atanmıştır. Öa₁, Öa₂,

Öa6 ve Öa7 kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiğiinden TY seviyesine atanmıştır.

3.soruya Öa4 kodlu öğrencinin cevabı şekil 16'da vermiştir.

a. Üçgen ve dikdörtgenin alanını bulunuz. Üçgenin alanı = 12 Dikdörtgenin alanı = 24 $6 \times 4 = 24$
b. Alanı 48 cm^2 olan bir dikdörtgenin kısa kenarı aynı uzunlukta ise uzun kenarı kaç cm^2 dir? $4 \times 12 = 48$
c. Şekildeki dikdörtgeni kaplayabilmek için kaç tane gri dik üçgene ihtiyaç vardır?  = 2

Şekil 16: Öa4 Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Şekil 16'da öğrencinin a ve b maddelerine hata yapmadan cevap verebildiği görülmüştür. b maddesinde işlem bilgisini kullanarak uzun kenarı 12 cm olarak bulmuş, c maddesinde sorunun çözümünü şekil çizerek ifade ettiğiinden Öa4 kodlu öğrenci ÇY seviyesindedir. d maddesinde ise doğru cevaba ulaşamamıştır.

Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin alanlarına yönelik Son-DTS'de 1 soru için 8 öğrencinden alınan cevapların değerlendirilmesi tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12: Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi

Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Son-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
3	5	-	-

Tablo 12'ye göre öğrenci cevaplarının 3'ü yapı öncesi seviyede, 5'i tek yönlü yapı seviyesinde olup daha üst seviyede öğrenci cevabı bulunmamaktadır.

Analitik düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Son-DTS'de çokgenlerin alanlarına yönelik bulguları bu bölümde yer almaktadır. Bu bölümde iki SOLO seviyesinde öğrenci cevabına ulaşılmıştır. İki SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 17'de Öa₆ kodlu öğrenciye ait cevap yer almaktadır.

a. Domates ekili olan I. bölgenin ve salatalık ekili II. bölgenin alanlarını bulunuz.

Domates ekili alan = $4 \times 4 = 16 \div 2 = 8$

Salatalık ekili alan = $4 \cdot 4 = 16$

b. Hangi ekili bölgelerin alanları birbirine eşittir? Salatalık ve çim

Domates ekili alan = 8

Çim ekili alan = $8 \cdot 2 = 16$

Salatalık ekili alan = 16

Biber ekili alan = $6 + 4 = 10 \cdot 2 = 20$

The diagram shows a complex polygon with a total width of 6m and a total height of 8m. It is divided into four regions: I (a triangle with base 4m and height 4m), II (a rectangle with width 4m and height 4m), III (a rectangle with width 2m and height 8m), and IV (a trapezoid with top base 4m, bottom base 6m, and height 2m). The student has circled the 6m and 2m dimensions in the diagram.

Şekil 17: Öa₆ Öğrencisinin Son-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Öa₆ kodlu öğrenci a maddesindeki dörtgensel bölgelerin alanlarını hesaplamış, b maddesinde de kroki üzerinde verilen dörtgenlerin alanlarını teker teker hesaplayarak birbirine eşit olan alanları bulmuştur. c ve d maddelerine ise yanlış cevap vermiş olduğu için Öa₆ kodlu öğrenci TY seviyesindedir. Öa₁, Öa₂, Öa₃ ve Öa₄ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiği için TY seviyesine atanmıştır.

3. soruda Öa7 kodlu öğrencinin cevabı şekil 18’de yer almaktadır.

Domates ekili alan=2 Salatalık ekili alan=1	Çim ekili alan=4 Biber ekili alan=3	b. Hangi ekili bölgelerin alanları birbirine eşittir? Domates ekili alan=2 Salatalık ekili alan=1
--	--	---

Şekil 18: Öa7 Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Öğrenci cevapları soru ile ilgili olmayıp, krokisi verilen bahçenin içerisinde bulunan dörtgenleri dikkate almadan çözüme ulaşmaya çalıştığı fark edilmiştir. Bu yüzden Öa7 kodlu öğrenci YÖ seviyededir. Öa5 ve Öa8 kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiği için YÖ seviyeye atanmıştır.

Çokgensel bölgelerin alanlarına yönelik Ön-DTS’de 2 YÖ, 5 TY ve 1 ÇY seviyesinde öğrenci bulunurken, Son-DTS ise 3 YÖ ve 5 TY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin her iki düzey tespit sınavında da daha üst düzey yapıda cevapları bulunmamaktadır. Buradan analitik düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin her iki DTS’de de SOLO taksonomisi düşünce seviyelerine göre ağırlıklı olarak TY seviyesinde bulunduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

3.1.2. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevapların SOLO Taksonomisine Göre Genel Değerlendirilmesi

Bütüncül düşünme stilline sahip 7.sınıf öğrencilerine dinamik öğrenme ortamındaki uygulama öncesi yapılan Ön-DTS ve uygulama sonrası yapılan Son-DTS’deki 3 ayrı problemin SOLO taksonomisine göre analizi yapılmıştır. Bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de her bir soruya verdikleri cevapların SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 13’de ifade edilmiştir.

Tablo 13: Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Her Bir Soruya Verdikleri Cevapların SOLO Taksonomisine Göre Genel Değerlendirilmesi

Öğrenciler	1.soru:		2.soru:		3.soru:	
	Kenar Uzunluğu Alan İlişkisi		Çevre Uzunluğu Alan İlişkisi		Çokgenlerin Alanları	
	Ön-DTS	Son-DTS	Ön-DTS	Son-DTS	Ön-DTS	Son-DTS
Öb ₁₇	TY	ÇY	TY	TY	ÇY	ÇY
Öb ₁₈	TY	YÖ	YÖ	TY	YÖ	TY
Öb ₁₉	TY	ÇY	TY	TY	YÖ	ÇY
Öb ₂₀	YÖ	TY	TY	TY	TY	YÖ
Öb ₂₁	İY	ÇY	TY	İY	TY	ÇY
Öb ₂₂	YÖ	TY	YÖ	YÖ	YÖ	TY
Öb ₂₃	YÖ	TY	TY	YÖ	TY	TY
Öb ₂₄	İY	ÇY	ÇY	İY	ÇY	ÇY

Tabloya 13’e göre Ön-DTS’de çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 3 YÖ, 3 TY ve 2 İY seviyesinde öğrenci bulunurken, çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 2 YÖ, 5 TY ve 1 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmakta ve çokgensel bölgelerin alanlarına yönelik soruda ise 3 YÖ, 3 TY ve 2 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Son-DTS çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 1 YÖ, 3 TY ve 4 ÇY seviyesinde öğrenci bulunurken, çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu alan ilişkisine yönelik soruda 2 YÖ, 4 TY, 2 İY seviyesinde öğrenci bulunmakta ve çokgensel bölgelerin alanlarına yönelik soruda ise 1 YÖ, 3 TY, 4 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır.

Bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de problemlere vermiş oldukları cevapların SOLO taksonomisine göre seviyelendirme işlemine ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır.

3.1.2.1. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları

Bu bölümde çokgenlerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Ön-DTS ve Son-DTS’deki birer probleme ait bulgulara yer verilmektedir. Öncelikle öğrencilerin Ön-DTS’deki ilk probleme verdikleri cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 14’te ifade edilmiştir.

Tablo 14: Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi

Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Ön-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
3	3	-	2

Tabloda bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Ön-DTS’de 1 soru için 8 öğrencinin verdiği cevaplar değerlendirilmiştir. Öğrenci cevaplarınının 3’ü yapı öncesi seviyede, 3’ü tek yönlü yapı seviyesinde, 2’si ilişkiyel yapı seviyesindedir.

Bütüncül düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Ön-DTS’de çokgenel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik verdiği cevaplar bu kısımda yer almaktadır. Bu bölümde yer alan üç SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevapları aşağıda ifade edilmiştir.

Öb₂₃ kodlu öğrencinin cevabı şekil 19'da verilmiştir.

Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu	1	2	3	4	5
Uzun kenar uzunluğu	9	8	7	6	5
Alanı	9	16	21	24	25

b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.

Kenar uzunlukları azaldıkça alan azalıyor
Kenar uzunlukları arttıkça alan artıyor

Şekil 19: Öb₂₃ Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₂₃ kodlu öğrenci problemin a maddesinde alan sorusuna doğru cevap vermiş, b maddesinde kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alandaki değişimi yanlış ifade etmiştir. Problemin c ve d maddelerine de cevap vermediğinden Öb₂₃ kodlu öğrenci YÖ seviyededir. Öb₂₀ ve Öb₂₂ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiğinden aynı seviyeye atanmışlardır.

Şekil 20'de Öb₁₈ kodlu öğrenciye ait cevap yer almaktadır.

Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu	1	2	3	4	5
Uzun kenar uzunluğu	9	8	7	6	5
Alanı	9	16	24	24	25

b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.

artıyor

Şekil 20: Öb₁₈ Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₁₈ kodlu öğrenci problemin a maddesinde alan sorusuna doğru cevap vermiş, b maddesinde kenar uzunluklarının birbirine yaklaştıkça alandaki değişimi doğru yorumlamıştır. Problemin c ve d maddelerine cevap vermediğinden Öb₁₈ kodlu öğrenci TY seviyesindedir. Benzer cevap Öb₁₇ ve Öb₁₉ kodlu öğrencilerden de gelmiş ve TY seviyeye atanmıştır.

Öb₂₁ kodlu öğrencinin cevabı şekil 21’de yer almaktadır.

Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu	1	2	3	4	5
Uzun kenar uzunluğu	3	8	7	6	5
Alanı	3	16	21	24	25

b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.

Azaldıkça artıyor.

c. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir dikdörtgen çiziniz.

ABCD = 12
 $4 \times 3w = 8 \cdot 3$ 2 katı
 $4 \times 3w = 24$

d. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir üçgen çiziniz.

ABCD = 12
 $8 \cdot 6 = \frac{48}{2}$
 üçgenin alanı = 24

Şekil 21: Öb₂₁ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgenlerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₂₁ kodlu öğrenci problemin a maddesinde alan sorusuna doğru cevap vermiş, b maddesinde kenar uzunluklarının birbirine yaklaştıkça alandaki değişimi artıyor şeklinde ifade etmiştir. Problemin c maddesinde 2 kat alana sahip dikdörtgenel bölgeyi hem çizmiş hem de alan formülünü kullanarak cevaba ulaşmıştır. d maddesinde üçgeni doğru bir şekilde çizim yaparak göstermiş ve üçgen alan formülünü kullanarak alanı ifade etmiş olduğundan İY seviyesinde olduğu kabul edilmiştir. Öb₂₄ kodlu öğrenci de benzer cevap verdiği için İY seviyesine atanmıştır.

Bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Son-DTS’de 1 soru için 8 öğrenciden elde edilen cevapların SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 15’te ifade edilmiştir.

Tablo 15: Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi

Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Son-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
1	3	4	-

Öğrenci cevaplarının 1'i yapı öncesi seviyede, 3'ü tek yönlü yapı seviyesinde, 4'ü çok yönlü yapı seviyesindedir. Daha üst seviye olan ilişkiyel yapıda öğrenci cevabı yer almamaktadır.

Bütüncül düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin düzey tespit sınavında dörtgenel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik verdiği cevaplar bu bölümde yer almaktadır. Bu problemde üç SOLO seviyesinde öğrenci cevaplarına ulaşılmıştır. Üç SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

Ö_{b18} kodlu öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki şekildedir.

a. Uzun kenar uzunluğu 13 m, kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgenel oyun parkının alanı kaç m² dir?

$$\begin{array}{r} 13 \\ + 2 \\ \hline 15m \end{array}$$

b. Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Uzun Kenar	Kısa Kenar	Alan
14 m	1 m	14 m ²
13 m	2 m	16 m ²
12 m	3 m	
11 m	4 m	44 m ²
10	5 m	50 m ²
9	6 m	
8	7 m	

Şekil 22: Ö_{b18} Öğrencisinin Son-DTS'de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{b18} kodlu öğrenci problemin a maddesinde alan sorusuna doğru cevap verememiş ve b maddelerinde dikdörtgenlerin alanlarını bulurken rastgele işlemler yaptığı görülmüştür. DTS' deki bu ifadeler doğrultusunda YÖ seviyesine atanmıştır.

Öb₁₉ kodlu öğrenci aynı soruya aşağıdaki şekilde cevap vermiştir.

a. Uzun kenar uzunluğu 13 m, kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgenel oyun parkının alanı kaç m² dir?

$13m \times 2m = 26m^2$

b. Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Uzun Kenar	Kısa Kenar	Alan
14 m	1 m	14 m ²
13 m	2 m	26 m ²
12 m	3 m	36 m ²
11 m	4 m	44 m ²
10 m	5 m	50 m ²
9 m	6 m	54 m ²
8 m	7 m	56 m ²

c. Tasarladığınız herhangi bir dikdörtgenel oyun parkının kısa kenar uzunluğu 2 katına çıkarılıp uzun kenarının uzunluğu yarıya indirilirse dikdörtgenel bölgenin alanında nasıl bir değişim olur?

$b=2$ $4 \times 2 = 8$ 24 3 $8 \times 3 = 24$ Değişim olmaz alanlar eşit olur

Şekil 23: Öb₁₉ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₁₉ kodlu öğrenci a ve b maddelerine hata yapmadan cevap verebilmiştir. b maddesinde tabloyu doğru şekilde doldurmuş fakat değişimin nasıl olacağını kazanım değerlendirme sınavında ifade etmemiş olduğundan, bu soruyla ilgili görüşme yapılmış ve değişimi “14, 26, 36 ve en son 56 m² oluyor yani burada artış var.” şeklinde ifade etmiştir. c maddesinde sorunun çözümünü hem şekil çizerek hem de sözel olarak ifade ettiğinden Öb₁₉ kodlu öğrenci ÇY seviyesindedir. d maddesinde ise doğru cevaba ulaşamamıştır. Öb₁₇, Öb₂₁ ve Öb₂₄ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiklerinden ÇY seviyeye atanmışlardır.

Öb₂₂ kodlu öğrencinin cevabı şekil 24’te yer almaktadır.

a. Uzun kenar uzunluğu 13 m, kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgenel oyun parkının alanı kaç m² dir?

$\frac{13}{2} = 26$

b. Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Uzun Kenar	Kısa Kenar	Alan
14 m	1 m	14 m ²
13 m	2 m	26 m ²
12 m	3 m	36 m ²
11 m	4 m	44 m ²
10 m	5 m	50 m ²
9 m	6 m	54 m ²
8 m	7 m	56 m ²

Şekil 24: Öb₂₂ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Kenar Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{b22} kodlu öğrenci problemin a maddesinde alan sorusuna doğru cevap vermiş, b maddesinde kenar uzunluklarının birbirine yaklaştıkça alandaki değişimi tabloyu doldurarak göstermiş; fakat nasıl değiştiğini sözel olarak ifade etmemiştir. Yapılan görüşmede “*Artmış ki öğretmenim hep artmış bakın.*” olarak açıklamıştır. Problemin c ve d maddelerine cevap vermediğinden Ö_{b22} kodlu öğrenci TY seviyesindedir. Ö_{b20} ve Ö_{b23} kodlu öğrenci de benzer cevabı verdiğinden aynı yapı seviyesine atanmıştır.

Çokgenel bölgelerin kenar uzunluğu alan ilişkisine yönelik Ön-DTS’de 3 YÖ, 3 TY ve 2 İY seviyesinde öğrenci bulunurken, Son-DTS ise 1 YÖ, 3 TY ve 4 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerinde yüksek oranda ÇY seviyesine uygun ifadelerle yer verdikleri anlaşılmaktadır.

3.1.2.2. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulguları

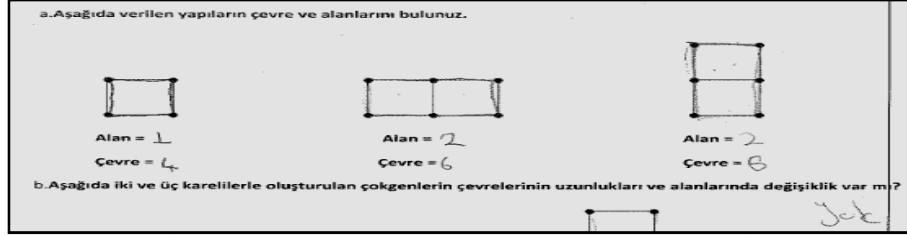
Bu bölümde çokgenlerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Ön-DTS ve Son-DTS’deki birer probleme ait bulgulara yer verilmektedir. Öncelikle öğrencilerin Ön-DTS’deki ikinci probleme verdikleri cevabın SOLO taksonomisiyle değerlendirilmesi tablo 16’da ifade edilmiştir.

Tablo 16: Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi

Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Ön-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
2	5	1	-

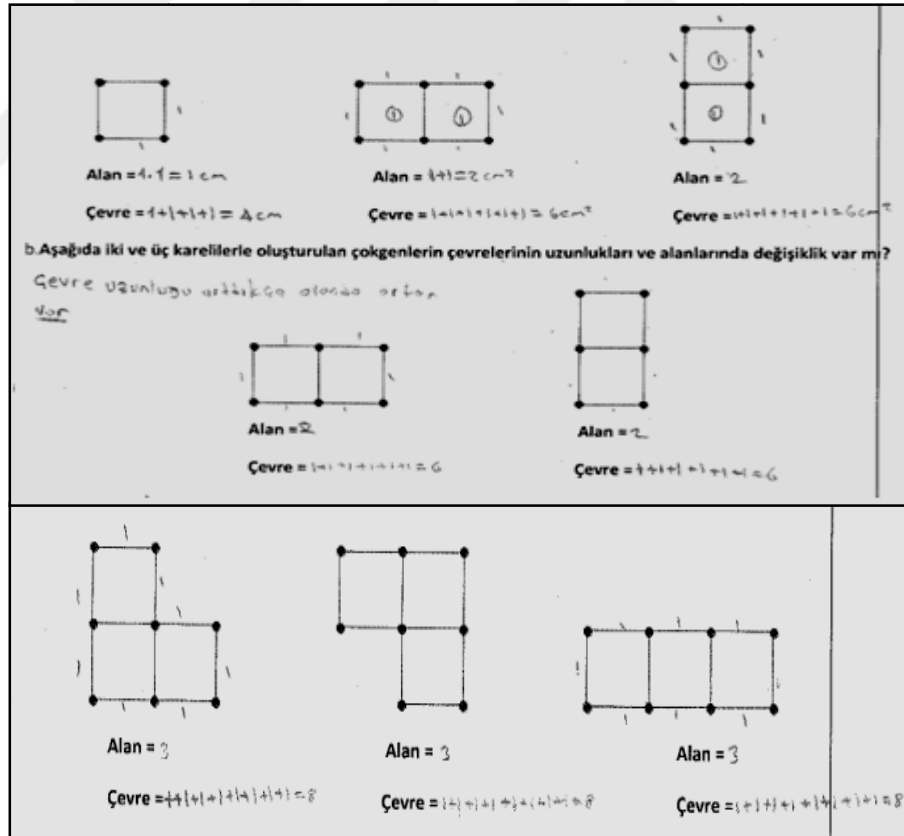
Öğrenci cevaplarının 2’si yapı öncesi seviyede, 5’i tek yönlü yapı seviyesinde, 1’i çok yönlü yapı seviyesindedir. Daha üst seviye olan ilişkiyel yapıda öğrenci cevapları yer almamaktadır. Bütüncül düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Ön-DTS’de çokgenel bölgelerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik verdiği cevaplar bu bölümde yer almaktadır.

Bu bölümde üç SOLO seviyesinde öğrenci cevaplarına ulaşılmıştır. Üç SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir. Şekil 25, Öb₁₈ kodlu öğrenciye ait cevaptır.



Şekil 25: Öb₁₈ Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı


Öğrenci şekilde problemin a maddesine doğru cevap verse dahi b maddesi için mantıklı bir cevap verememiş olması YÖ seviyeye atanmasına neden olmuştur. Öb₂₂ kodlu öğrenci de benzer ifadelere yer verdiği için aynı seviyeye atanmıştır. Öb₂₃ kodlu öğrenci verdiği cevap şekil 26'da yer almaktadır.



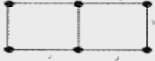
Şekil 26: Öb₂₃ Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₂₃ kodlu öğrenci problemin a ve b maddelerinde şekillerin kenar uzunluklarını toplayarak çevre uzunluklarını bulmuş, şekillerin alanlarına da doğru cevap vermiş, problemin c ve d maddelerini hatalı cevaplamıştır. İstenilen cevaba ulaşmak için her adımda tek tek toplayarak sonuca ulaşması, aritmetik işlemler yapmaması TY seviyesine atanmasına neden olmuştur. Öb₁₇, Öb₁₉, Öb₂₀ ve Öb₂₁ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiği için aynı seviyeye atanmıştır. Öb₂₄ kodlu öğrencinin cevabı şekil 27’de yer almaktadır.


a. Aşağıda verilen yapıların çevre ve alanlarını bulunuz.



Alan = 1
Çevre = 4




Alan = 2
Çevre = 6




Alan = 2
Çevre = 6

b. Aşağıda iki ve üç karelerle oluşturulan çokgenlerin çevrelerinin uzunlukları ve alanlarında değişiklik var mı?




Alan = 2
Çevre = 6

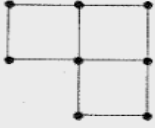


Alan = 2
Çevre = 6


Aynı kenarlar olduğunda
değişiklik yoktur.
Farklı kenarlar olduğunda
değişiklik vardır.



Alan = 3
Çevre = 9




Alan = 3
Çevre = 8

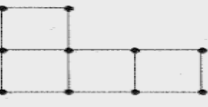


Alan = 3
Çevre = 8

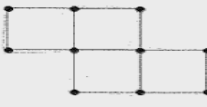
c. Dört karelerle oluşturulan çokgenlerin çevre uzunlukları aynı mıdır? Açıklayınız.




Çevre = 8




Çevre = 10




Çevre = 10



Çevre = 10



Çevre = 10



Çevre = 10

1- Nasıl birleştiğine
2- kenar uzunluklarına
3- kaç kenarlı olduğuna
göre değişimin olduğunu.

Şekil 27: Öb₂₄ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{b24} kodlu öğrenci a maddesini doğru şekilde cevaplamış, problemin b maddesinde ‘*Aynı kareler arasında değişiklik yoktur, farklı karelerle aralarında değişiklik vardır.*’ ifadesiyle değişimi belirtmiştir. c maddesinde öğrencilerden oluşturulan dörtgenlerin çevre uzunlukları hakkında yorum yapmaları istenmiştir. Ö_{b24} kodlu öğrenci ‘*Şeklin nasıl birleştiğine, kenar uzunluklarına, kaç kenarlı olduğuna göre değiştiğini düşünüyorum.*’ ifadesini DTS kâğıdına yazmıştır. d maddesinde ise yanlış cevap vermiştir. Ö_{b24} kodlu öğrenci cevaba ilişkin birden fazla veriyi kullanmış; fakat bu verilerin sorunun bütünü ile olan ilişkisini açıklamada yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu yüzden Ö_{b24} kodlu öğrenci ÇY seviyesine atanmıştır.

Bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiye yönelik Son-DTS’de 1 soru için 8 öğrenciden alınan cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17: Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenlerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Son-DTS Değerlendirmesi

Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenlerin Çevre Uzunluğu İle Alan Arasındaki İlişkide Son-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
2	4	-	2

Bütüncül düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Son-DTS’de çokgenlerin çevre uzunluğu alan arasındaki ilişkiye yönelik verdikleri cevaplar bu kısımda yer almaktadır. Öğrencilerin cevaplarının 2’si yapı öncesi seviyede, 4’ü tek yönlü yapı seviyesinde, 2’si ilişkisel yapı seviyesindedir. Çok yönlü yapı seviyesinde öğrenci cevabı yer almamaktadır. Bu bölümde üç SOLO seviyesinde öğrenci cevabına ulaşılmıştır. Üç SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 28'de Öb₂₁ kodlu öğrenci ait cevap yer almaktadır.

1.şekil Çevre= 4

2.şekil Çevre=6

3.şekil Çevre=8

4.şekil Çevre= 10

5.şekil Çevre= 12

a. 2.şeklin çevre uzunluğu kaç cm'dir?
6 cm

b. Bu örüntü takip edilerek 7.şeklin çevre uzunluğunu bulunuz.

5.şekil = 12
6.şekil = 14
7.şekil = 16 } +2 olarak artıyor

c. Şeklin alanı 23 cm² iken çevresi 48 cm ise alanı 24 cm² olan şeklin çevresi kaç cm'dir?
A = 23 cm² C = 48
A = 24 cm² C = 50 } +2

d. Çevre ile alan arasındaki ilişkiyi anlatan ifadeyi yazınız.

Alan	Çevre	Alan çevre ilişkisi
1 cm ²	4 cm	2 · 1 + 2
2 cm ²	6 cm	2 · 2 + 2
3 cm ²	8 cm	2 · 3 + 2
4 cm ²	10 cm	2 · 4 + 2
5 cm ²	12 cm	2 · 5 + 2

Şekil 28: Öb₂₁ Öğrencisinin Son-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₂₁ kodlu öğrenci ilk iki madde de örüntüdeki artış miktarını dikkate alarak doğru cevaba ulaşmış, aynı stratejiyi c maddesinde de uygulayarak şeklin çevresini 50 cm bulmuştur. d maddesinde verilen bilgileri bütünleştirerek bir genellemeye varması, çevrenin alanın 2 katının 2 fazlası olduğunu ifade etmesiyle İY seviyesinde olduğu kabul edilmiştir. Öb₂₄ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiği için İY seviyesine atanmıştır.

Öb₂₃ kodlu öğrencinin aynı soruya ait cevabı şekil 29'da yer almaktadır.

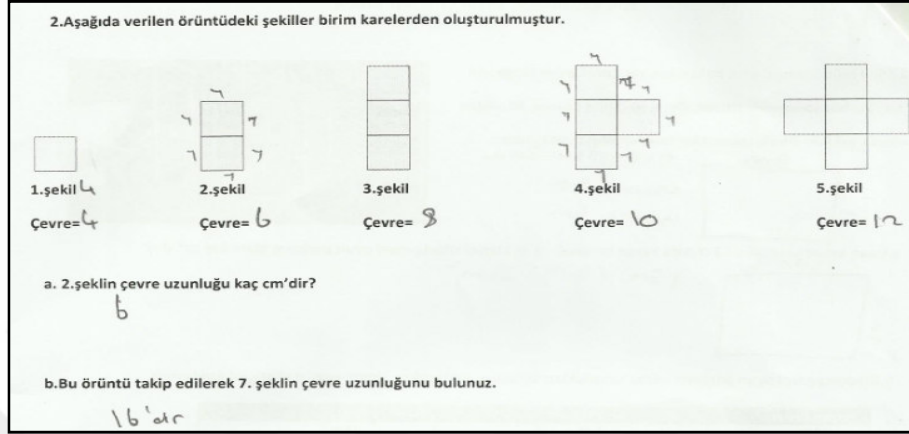
a. 2.şeklin çevre uzunluğu kaç cm'dir?
2 cm

b. Bu örüntü takip edilerek 7.şeklin çevre uzunluğunu bulunuz.
7.1 = 7 cm

Şekil 29: Öb₂₃ Öğrencisinin Son-DTS'de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₂₃ kodlu öğrencinin verdiği cevabın problem durumuyla bir ilişkisi olmadığını, verilen sayılarla rastgele işlem yaptığından YÖ seviyesindedir. Öb₂₂ kodlu öğrencide benzer cevap verdiği için YÖ seviyesine atanmıştır.

Aynı soruda Öb₁₉ kodlu öğrencinin cevabı aşağıdaki gibidir.



Şekil 30: Öb₁₉ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Çevre Uzunluğu ile Alan Arasındaki İlişkiye Yönelik Probleme Cevabı

Öb₁₉ kodlu öğrenci sorunun a maddesinde kenar uzunluklarını şeklin üzerinde belirterek cevaba ulaşmıştır. b maddesindeki 16 cevabını nasıl bulduğunu da “Örüntü var orda hocam, 5. Adımda 12, 6. adımda 14, 7. adımda 16 olur, öyle düşündüm.” şeklinde görüşmede ifade etmiştir. c ve d maddelerinde ise hatalı cevaplar verdiği için Öb₁₉ kodlu öğrenci TY seviyesindedir. Öb₁₇, Öb₁₈ ve Öb₂₀ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiklerinden TY seviyeye atanmışlardır.

Çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu alan ilişkisine yönelik Ön-DTS’de 2 YÖ, 5 TY ve 1 ÇY seviyesinde öğrenci bulunurken, Son-DTS ise 2 YÖ, 4 TY, 2 İY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Buradan bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerine göre daha üst bir evre olan ilişki yapı seviyesine geçiş yaptıkları anlaşılmaktadır.

3.1.2.3. Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Ön-DTS ve Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Bulguları

Bu bölümde çokgenlerin alanlarına yönelik Ön-DTS ve Son-DTS’deki birer probleme ait bulgulara yer verilmektedir. Öncelikle öğrencilerin Ön-

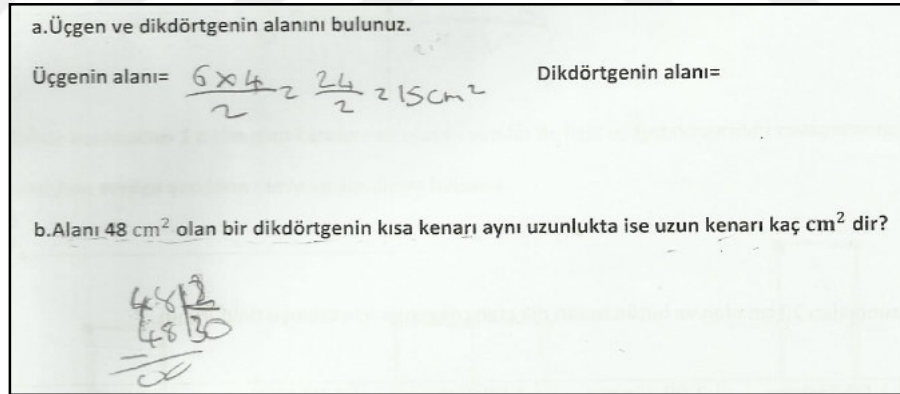
DTS'deki üçüncü probleme verdikleri cevabın SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi tablo 18'de ifade edilmiştir.

Tablo 18: Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanları İle İlgili Problem Çözmelerine Yönelik Ön-DTS Değerlendirmesi

Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanları İle İlgili Problem Çözmelerine Yönelik Ön-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
3	3	2	-

Tablo 18'e göre öğrenci cevaplarının 3'ü yapı öncesi seviyede, 3'ü tek yönlü yapı seviyesinde ve 2'si çok yönlü yapı seviyesinde olup daha üst seviyede cevaplar yer almamaktadır.

Bütüncül düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Ön-DTS'de çokgenel bölgelerin alanlarına yönelik verdiği cevaplar aşağıda ifade edilmiştir. Ö_{b18} kodlu öğrenciye ait cevap şekil 31'de yer almaktadır.



Şekil 31: Ö_{b18} Öğrencisinin Ön-DTS'de Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{b18} kodlu öğrenci üzerinde çalışılan problem durumuyla verdiği cevabın bir ilişkisi olmadığı görülmüştür. Problemdeki verileri kullanmakta fakat DTS kâğıdında hatalı işlemler yaptığı görülmektedir. Bu yüzden Ö_{b18} kodlu öğrenci YÖ seviyesine atanmıştır. Ö_{b19} ve Ö_{b22} kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiğinden YÖ seviyesine atanmıştır.

Öb₂₀ kodlu öğrenci aynı soruya ilişkin cevabı şekil 32’de yer almaktadır.

a. Üçgen ve dikdörtgenin alanını bulunuz.

Üçgenin alanı= $\frac{6 \times 4}{2} = \frac{24}{2} = 12$ Dikdörtgenin alanı= $6 \cdot 4 = 24 \text{ cm}^2$

b. Alanı 48 cm^2 olan bir dikdörtgenin kısa kenarı aynı uzunlukta ise uzun kenarı kaç cm^2 dir?

$48 = 4 \cdot \text{uzun kenar}$ $\frac{48}{4} = 12$

Şekil 32: Öb₂₀ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Öb₂₀ kodlu öğrenci problemin a maddesinde üçgenin ve dikdörtgenin alanını istenilen şekilde ifade etmiş, b maddesinde alanı ve kısa kenar uzunluğu verilen dikdörtgenin uzun kenarını 12 cm olarak bulabilmiştir. Problemin c ve d maddelerinde ise hatalı cevap verdiği, cevaba ilişkin birden fazla veriyi kullanamadığı görülmüştür. Bu sebeple Öb₂₀ kodlu öğrenci TY seviyesine atanmıştır. Öb₂₁ ve Öb₂₃ kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiğiinden TY seviyesine atanmıştır.

Öb₁₇ kodlu öğrenci soruya aşağıdaki şekilde cevap vermiştir.

a. Üçgen ve dikdörtgenin alanını bulunuz.

Üçgenin alanı= $\frac{4 \cdot 6}{2} = 12$ Dikdörtgenin alanı= $4 \cdot 6 = 24$

b. Alanı 48 cm^2 olan bir dikdörtgenin kısa kenarı aynı uzunlukta ise uzun kenarı kaç cm^2 dir?

$\begin{array}{r} 48 \\ 4 \overline{) 48} \\ \underline{40} \\ 8 \end{array}$

c. Şekildeki dikdörtgeni kaplayabilmek için kaç tane gri dik üçgene ihtiyaç vardır?

$\begin{array}{r} 24 \\ 24 \overline{) 24} \\ \underline{24} \\ 0 \end{array}$ ik: tane

Şekil 33: Öb₁₇ Öğrencisinin Ön-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Öb₁₇ kodlu öğrenci sorunun a ve b maddelerine hata yapmadan cevap verebilmiştir. b maddesinde işlem bilgisini kullanarak uzun kenarı 12 cm olarak bulmuş, c maddesinde dikdörtgen ile üçgen arasındaki ilişkiyi fark edip dikdörtgenin alanını üçgenin alanına bölerek kaç tane üçgene ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Öb₁₇ kodlu öğrenci birden fazla veriyi kullanabildiği için ÇY seviyesindedir. Problemin d maddesinde ise doğru cevaba ulaşamamıştır. Öb₂₄ kodlu öğrencide benzer cevaplar verdiği için aynı yapı seviyesine atanmıştır.

Bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgenlerin alanlarına yönelik Son-DTS’de 1 soru için 8 öğrenciden alınan cevapların değerlendirilmesi tablo 19’da yer almaktadır.

Tablo 19: Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanları İle İlgili Problem Çözmelerine Yönelik Son-DTS Değerlendirme

Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Çokgenel Bölgelerin Alanları İle İlgili Problem Çözmelerine Yönelik Son-DTS SOLO Seviyeleri			
YÖ	TY	ÇY	İY
1	3	4	-

Öğrenci cevaplarının 1’i yapı öncesi seviyede, 3’ü tek yönlü yapı seviyesinde, 4’ü çok yönlü yapı seviyesinde olup daha üst seviyede cevaplar yer almamaktadır.

Bütüncül düşünme stiline sahip farklı SOLO düzeyindeki öğrencilerin Son-DTS’de çokgenlerin alanlarına yönelik verdiği cevaplar bu bölümde yer almakta, öğrencilerin SOLO taksonomisine göre nasıl değerlendirildikleri ifade edilmektedir. Bu problemde üç SOLO seviyesinde öğrenci cevaplarına ulaşılmıştır. Üç SOLO seviyesiyle ilgili örnek öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir.

Öb₂₀ kodlu öğrenci cevabı şekil 34’de verilmiştir.

<p>a.Domates ekili olan I.bölgenin ve salatalık ekili II.bölgenin alanlarını bulunuz.</p> <p>Domates ekili alan= $4 \times 4 = 16 \text{ cm}$</p> <p>Salatalık ekili alan= $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 32 \text{ cm}$</p>	
<p>b.Hangi ekili bölgelerin alanları birbirine eşittir?</p> <p>Domates ekili alan= $4 \times 4 = 16 \text{ cm}$</p> <p>Salatalık ekili alan= $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 32 \text{ cm}$</p>	<p>Çim ekili alan= $8 \times 2 = 16$</p> <p>Biber ekili alan= $6 \times 2 \times 4 = 48 \text{ cm}$</p>

Şekil 34: Öb₂₀ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Öb₂₀ kodlu öğrenci problem durumuna mantıklı bir cevap verememiş, ezber yolu ile sonuca ulaşma çabası içinde olduğu fark edilmiştir. Bu yüzden Öb₂₀ kodlu öğrencinin YÖ seviyesin olmasına karar verilmiştir.

Öb₂₃ kodlu öğrencinin 3. soruya verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

<p>a.Domates ekili olan I.bölgenin ve salatalık ekili II.bölgenin alanlarını bulunuz.</p> <p>Domates ekili alan= $4 \cdot 2 = 8 \text{ cm}$</p> <p>Salatalık ekili alan= $4 \cdot 4 = 16 \text{ cm}$</p>	
<p>b.Hangi ekili bölgelerin alanları birbirine eşittir?</p> <p>Domates ekili alan= $4 \cdot 2 = 8 \text{ cm}$</p> <p>Salatalık ekili alan= $4 \cdot 4 = 16 \text{ cm}$</p>	<p>Çim ekili alan= $8 \cdot 2 = 16 \text{ cm}$</p> <p>Biber ekili alan= $\frac{4+6}{2} \cdot 2 = \frac{10 \cdot 2}{2} = 10$</p> <p>II ve III bölge birbirine eşittir</p>

Şekil 35: Öb₂₃ Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgensel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{b23} kodlu öğrenci a ve b maddelerindeki üçgen, dikdörtgen, kare ve yamuğun alanını doğru hesaplamış, c ve d maddelerindeki cevaplarının ise eksik ve hatalı olduğu görülmüştür. Bu yüzden Ö_{b23} kodlu öğrenci TY seviyesindedir. Ö_{b18} ve Ö_{b22} kodlu öğrenciden de benzer cevaplar geldiğinden TY seviyesinde olduğuna karar verilmiştir.

Aynı soruda Ö_{b24} kodlu öğrenci cevabı şekil 36'da yer almaktadır.

a. Domates ekili olan I. bölgenin ve salatalık ekili II. bölgenin alanlarını bulunuz.

Domates ekili alan = $8m$ $\frac{4 \cdot 4^2}{2} = 8$

Salatalık ekili alan = $16m$ $4 \cdot 4 = 16$

b. Hangi ekili bölgelerin alanları birbirine eşittir?

Domates ekili alan = $8m$ Çim ekili alan = 16

Salatalık ekili alan = $16m$ Biber ekili alan = 10

c. Hasan amca domates ekili alanı 5 katına çıkarmak için hangi bölgelere de domates ekmelidir?

II. ve III. bölgelere

Şekil 36: Ö_{b24} Öğrencisinin Son-DTS'de Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Probleme Cevabı

Ö_{b24} kodlu öğrenci a ve b maddelerindeki soruları doğru cevaplamış, fakat kazanım değerlendirme kâğıdında herhangi bir işlem bulunmamıştır. Bu doğrultuda öğrenciyle görüşme gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen: 3.soruda çözüm yaparken işlem yapmamışsın. Nasıl buldun alanları?

Ö_{b24}: Ama kolay hocam, zihinden yaptım.

Öğretmen: Zihinden yaptığın işlemleri yazıya döker misin?

Ö_{b24} kodlu öğrencinin görüşme esnasında vermiş cevap aşağı gösterilmiştir.

$\frac{4 \cdot 4^2}{2} = 8$

$8 \cdot 2 = 16$

$(6+4) \cdot 2$

$10 \cdot 2 = 20 = 10$

Şekil 37: Ö_{b24} Öğrencisinin Son-DTS’de Çokgenel Bölgelerin Alanlarına Yönelik Problemin b Maddesine Cevabı

Ö_{b24} kodlu öğrenci c maddesinde cevaba ilişkin, dörtgenlerin alanlarını kullanarak birden fazla bilgiyi göz önünde bulundurmıştır. d maddesinde ise ilişkiyi ifade etmede hata yaptığı görülmüş sonucu yanlış bulmuştur. Bu yüzden Ö_{b24} kodlu öğrenci ÇY seviyesindedir. Ö_{b17}, Ö_{b19} ve Ö_{b21} kodlu öğrencilerde benzer cevaplar verdiğiinden aynı yapı seviyesine atanmasına karar verilmiştir.

Çokgenel bölgelerin alanlarına yönelik Ön-DTS’de 3 YÖ, 3 TY ve 2 ÇY seviyesinde öğrenci bulunurken, Son-DTS ise 1 YÖ, 3 TY, 4 ÇY seviyesinde öğrenci bulunmaktadır. Buradan bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerinde ÇY seviyesine doğru bir geçiş olduğu görülmektedir.

3.2. Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillere Sahip Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Ders Uygulaması Öncesi ve Sonrası Solo Taksonomisi Seviyeleri Farklılaşmasına Ait Bulgular

Bu bölümde DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stilline sahip 7.sınıf öğrencilerinin SOLO taksonomisi düzeylerinde bir farklılaşma meydana getirip getirmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda analitik ve bütüncül düşünme stilline sahip öğrencilerin Ön-DTS’deki cevaplarının SOLO taksonomisine göre dağılımı tablo 20’de ifade edilmiştir.

Tablo 20: Ön-DTS’de Öğrenci Cevaplarının Solo Taksonomisine Göre Dağılımı

	YÖ	TY	ÇY	İY
Analitik Düşünme	7	14	2	1
Bütüncül Düşünme	8	11	3	2

Tablo 20’de görüldüğü üzere Ön-DTS’de öğrenci cevaplarının SOLO taksonomisi analizine göre sekiz analitik ve sekiz bütüncül düşünme stiline sahip öğrencinin her birinden üç cevap, toplamda 24 cevap elde edilmiştir. Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin cevaplarının yedisi yapı öncesi, on dördü tek yönlü yapı, ikisi çok yönlü yapı ve biri ilişkisel yapı seviyesindedir. Bütüncül düşünme stiline sahip öğrenci cevapları ise sekizi yapı öncesi, on biri tek yönlü yapı, üçü çok yönlü yapı ve ikisi ilişkisel yapı seviyesindedir. Her iki düşünme stilindeki öğrencilerin SOLO taksonomisi evrelerinde ağırlıklı olarak tek yönlü yapı evresinde bulunduğu görülmektedir. Bu durum analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin konu ile ilgili ön bilgi açısından birbirlerine yakın evrelerde olduklarını göstermektedir. Analitik ve bütüncül düşünme stilline sahip öğrencilerin Son-DTS’deki cevaplarının SOLO taksonomisine göre dağılımı tablo 21’de yer almaktadır.

Tablo 21: Son-DTS’de Öğrenci Cevaplarının Solo Taksonomisine Göre Dağılımı

	YÖ	TY	ÇY	İY
Analitik Düşünme	6	11	7	-
Bütüncül Düşünme	4	10	8	2

Tablo 21’e göre Son-DTS’de öğrenci cevaplarının SOLO taksonomisi analizine göre sekiz analitik ve sekiz bütüncül düşünme stiline sahip öğrencinin her birinden üç cevap, toplamda 24 cevap elde edilmiştir. Analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin cevaplarının altısı yapı öncesi, on biri tek yönlü yapı ve yedisi çok yönlü yapı seviyesinde olup ilişkisel yapı seviyesinde cevap bulunmamaktadır. Aynı şekilde bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin cevaplarının dördü yapı öncesi, onu tek yönlü yapı, sekizi çok yönlü yapı ve ikisi

ilişkisel yapı seviyesindedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda her iki düşünme stiline sahip öğrencilerinde SOLO taksonomisi düşünme evrelerinde ağırlıklı olarak tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı seviyelerinde buldukları bilgisi elde edilmiştir. Dolayısıyla çokgenler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinde bir farklılık oluşturmadığını görülmektedir.

3.3. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşlerine Ait Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde “Dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?” araştırma sorusuna bağlı olarak grubun uygulama sırasında etkinliklerin ardından doldurdukları günlüklerden faydalanılmıştır. Günlüklerde öğrencilerden “Bugün ki dersimizde sınıfta neler yaptık? Kısaca anlatınız.”, “Bugün ki dersimizde sizde merak uyandıran, heyecanlandıran, öğrenmenizi etkileyen olaylar nelerdir?”ve “Matematik dersinde bilgisayardan yararlanmanız ile ilgili düşüncelerinizi yazınız.” şeklinde sorulara cevap vermeleri istenmiştir.

Her bir öğrenci toplam 10 günlük doldurmuştur. Öğrenci günlükleri tek tek okunmuş, verdikleri yanıtlar doğrultusunda bilişsel, duyuşsal ve yazılım programı ile ilgili olmak üzere 3 ayrı tema oluşturulmuş ve bu temalara göre öğrenci görüşleri analiz edilmiştir.

İlk olarak tablo 22’de DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında tüm sınıfın görüşlerine yer verilmiş ve daha sonra tablo 23’te analitik ve bütüncül düşünme stillerine sahip öğrencilerin dinamik geometri yazılımı destekli ortamda çokgenler konusunun öğretimi hakkında öğrenci görüşleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 22: Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşleri

Görüşler	Kodlar	f	%	Örnek Öğrenci Görüşleri
Bilişsel Görüşler	Bilgisayar kullanılan ortamda daha iyi anlama/daha iyi akılda kalması/daha kolay öğrenilmesi	21	%87,5	...bilgisayardan yararlanmamız işimizi kolaylaştırıyor ve formülü ezberlemeden aklımda kalmasını sağlıyor. ... zor konuları kolaylaştırıyor, aklımda daha iyi kalıyor, ders eğlenceli geçiyor. ... konuları daha iyi anladım.
	Bilgisayar kullanılan ortamda kendi kendine öğrenme/öğretmenin yardımı ile keşfetme/kendim uğraşarak bulma	10	%41,6	...çokgenlerin özelliklerini keşfettik, öğretmen yardımı ile biz bulduk. Çokgenlerin alanlarının formüllerini kendimiz bulduk. Kendimiz araştırarak öğreniyoruz, benim için ilginç bir ders oldu, ... keşke hep böyle araştırarak öğrensek.
Duyusal Görüşler	Bilgisayar kullanılan ortamda daha eğlenceli/daha ilgi çekici	20	%83	...eğlenceli, keyifli, daha çok ilgi çekici hale getirdi. Böyle daha iyi oluyor. Çünkü eğlenerek öğrendik. Eğlenceli bir dersti çok hoşuma gitti, bir daha olmasını isterim.
	Bilgisayarın görsellik katması	10	%41,6	Bilgisayardan konuyu biraz daha net ve görsel işledik.
Yazılım ile ilgili Görüşler	Geogebra yazılımı yardımı ile yanlışların daha çabuk fark edilmesi	8	%33,3	...yanlışlarımı daha iyi anlıyorum. Matematik dersinde bilgisayardan yararlanmamız yanlışlarımızı görmemizi sağladı. ...yanlışlarımı daha kolay düzelttim.
	Geogebra yazılımı dinamik yapısı/şekilleri hareket ettirebilme	7	%29,1	...onların kenarlarını oynattık. ...hareket ettirerek açılarının değişip değişmediğini gözlemledik. Çizim yaparken daha iyi oluyor. Sürüklememizi sağlıyor. Deftere defalarca çizmeme gerek kalmadı.

Tablo 22’te belirtilen görüşleri detaylı bir şekilde ele aldığımızda; öğrenci günlüklerindeki sorulardan biri olan “Matematik dersinde bilgisayardan yararlanmanız ile ilgili düşüncelerinizi yazınız.” ifadesini öğrencilerin büyük bir çoğunluğu “...öğrenmemi kolaylaştırdı.”, “...daha iyi anlamamı sağladı.”, “...öğrendiklerim daha iyi aklımda kaldı.” şeklinde cevaplar vermiştir. Matematik dersinin dinamik yazılım kullanılarak öğretimi, çokgenler konusunun daha iyi anlaşılması ve öğrencilerin öğrenmelerini de kolaylaştırdığı ifadeleri günlüklerde yoğun bir şekilde dile getirildiği görülmüştür.

Öğrencinin kendi bilgisini kendisinin oluşturacağı etkinlikler tasarlanarak oluşturulan bu öğrenme ortamında onların günlüklerinde “...kendi araştırmalarımızla bulduk.”, “...öğretmen yardımıyla keşfettik.”, “...kendi kendimize öğrendik.” şeklinde ifadeler yer vermişlerdir. Öğrencilerin aktif katılım gösterdiği ve kendi bilgisini oluşturabileceği ortamlar düzenlendiğinde yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun düşünce ve ifadelerin (*kendimiz bulduk, araştırarak öğrendik, keşfettik, gibi*) ortaya çıktığı söylenebilir.

Günlükler aracılığı ile elde ettiğimiz diğer bir öğrenci görüşünde ise dinamik matematik yazılımı kullanılan ortamda matematik dersinin işlenmesi, matematiğe olan önyargıların azalmasına, *dersin eğlenceli, ilgi çekici* bir hale dönüşmesine yardımcı olduğu şeklindedir.

Ortaokul öğrencilerinin duyuşsal yapı itibarıyla görselliğe hitap eden, canlı, renkli materyaller veya etkinliklere ilgisinin daha fazla olacağı bilinmektedir. Bu düşünceden hareketle hazırlanan etkinliklerin *görsel* olması öğrencilerin dikkatini çekmiş ve bunu günlüklerinde ifade etmişlerdir.

Dinamik geometri yazılımı Geogebra, öğrencilere etkinlikler esnasında yapmış oldukları hataları anlama ve yanlışları görme konusunda kolaylık sağlamıştır. Öğrencilerin günlüklerinde bu konuya da vurgu yaptıkları “...yanlışlarımız daha çabuk fark etmemizi sağlıyor.” şeklinde durumu ifade ettikleri fark edilmiştir. Dinamik öğrenme ortamında kullanılan Geogebra yazılımı, öğrencilere hızlı bir şekilde dönüt alma imkânı sunmuştur.

Kullanılan Geogebra dinamik yazılımının önemli bir özelliği olan *sürgü ve sürükleme* yardımıyla etkinliklerde oluşturduğumuz çokgenlerin yerlerini

değiştirebilir, belirli oranda küçültülmüş veya büyütülmüş şeklini elde edebiliriz. Öğrenciler günlüklerinde çokgenler arasındaki değişimi somut bir şekilde gözlemleyebildiklerini birbiri ile olan ilişkiyi fark ettiklerini ifade etmektedirler. Öğrencilerin *Geogebra dinamik yazılımının* sunduğu bu imkân sayesinde geometrik yapıların birbiri ile olan bağlantısını anlamaları kolaylaşmıştır.

Doğrudan sınıflamaya dâhil edilmeyecek kadar az öğrencinin ifadelerinde de şu görüşlere rastlanmıştır; iki farklı öğrenciden birincisinin "*Bilgisayarın hayatıma yardım kattığını öğrendim.*" ve diğer öğrencinin "*Demek ki bilgisayar çok işe yarıyor.*" şeklindeki ifadeleri dinamik matematik yazılımı destekli ortamda ders yapılmasının onlarda farklı bir ufuk açtığını göstermektedir. Sadece sosyal ağlar veya oyun için değil, eğitim faaliyetleri için de bilgisayarın kullanılabilceği düşüncesi öğrencilerde oluşmaya başladığını söylemek mümkündür.

Öğrenciler ile dinamik geometri yazılımı kullanılan ortamda ders yapılırken etkinlikler grup çalışması şeklinde yürütülmüş, her üç öğrenciye bir bilgisayar kullanma imkânı verilmiştir. Bu grup çalışmasından ötürü öğrencilerden biri bilgisayarı çok fazla kullanmadığını "*...arkadaşımız bilgisayarı bana kullandırmadı.*" şeklinde günlüğünde anlatmış ve bir diğer öğrenci de grup üyeleri arasında çok fazla ses olduğu için dikkatinin dağıldığını "*Fazla ses olduğundan fazla şey duymadım.*" şeklinde günlüğünde durumunu ifade etmiştir. Bu ifadelere karşın başka bir öğrenci de oluşturulan bu ortamın etkinlikler esnasında arkadaşları ile iletişim kurmasını sağladığını ve bunu günlüğünde "*...arkadaşlarımızla iletişim kuramıza yardımcı oluyor.*" şeklinde ifade ettiğini görüyoruz.

Yukarıda tüm sınıfın DGY kullanılan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında görüşlerine yer verilmiştir. Aşağıda ise analitik ve bütüncül düşünme stillerine sahip öğrencilerin DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında görüşleri karşılaştırılacaktır.

Tablo 23: Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Analitik ve Bütüncül Düşünme Stiline Sahip Öğrenci Görüşleri

Görüşler	Kodlar	Analitik düşünme stiline sahip öğrenciler	Bütüncül düşünme stiline sahip öğrenciler
		f	f
Bilişsel Görüşler	Bilgisayar kullanılan ortamda daha iyi anlama/daha iyi akılda kalması/daha kolay öğrenilmesi	6	6
	Bilgisayar kullanılan ortamda kendi kendine öğrenme/öğretmenin yardımı ile keşfetme/kendim uğraşarak bulma	3	4
Duyuşsal Görüşler	Bilgisayar kullanılan ortamda daha eğlenceli/daha ilgi çekici	6	7
	Bilgisayarın görsellik katması	2	4
Yazılım ile ilgili Görüşler	Geogebra yazılımı yardımı ile yanlışların daha çabuk fark edilmesi	2	2
	Geogebra yazılımı dinamik yapısı/şekilleri hareket ettirebilme	3	2

Tablo 23'teki verileri incelediğimizde, DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrenci görüşlerinde bir ayrışma meydana gelmediği görülmektedir. Her iki düşünme stiline sahip öğrencilerin; bilişsel, duyuşsal ve yazılım programı ile ilgili olmak üzere 3 ayrı temada birbirlerine yakın oranda görüş ifade ettikleri, benzer ifadeleri kullandıkları fark edilmiştir. Bu öğrenme

ortamının her iki düşünme stili üzerinde eşdeğer etki bıraktığı, hem analitik hem de bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin günlüklerindeki ifadelerden anlaşılmaktadır.



4. TARTIŞMA

Dinamik geometri yazılımı kullanılan öğrenme ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrencilerde nasıl bir etki oluşturacağını ortaya koymayı amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın problemlerine yönelik elde edilen bulguların literatürde bu alana yönelik yapılmış olan çalışmalarla ortak olan veya ayrışan yönleri karşılaştırılıp yorumlanacaktır.

4.1. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamında Bütüncül ve Analitik Düşünme Stillerine Sahip Öğrencilerin SOLO Taksonomisi Seviyeleri

Bu araştırmanın sınırlılıklarını da göz önünde bulundurarak aşağıdaki yorumları yapmamız mümkündür. Analitik düşünme stillerine sahip 7.sınıf öğrencilerinin çokgensel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkide Ön-DTS ve Son-DTS verileri karşılaştırılmıştır. SOLO taksonomisi seviyelerine göre Ön-DTS’de alt seviyeler olan yapı öncesi ve tek yönlü yapı evrelerinde öğrenci cevaplarına rastlanırken Son-DTS’de daha üst düzey bir evre olan çok yönlü yapı seviyesine doğru bir geçiş olduğu görülmüştür. Bu soruda öğrencilerin birçoğu problemin çözümünde birden fazla veriyi kullanarak dikdörtgenin kenar uzunluklarındaki değişimi ifade edebilmiş; fakat en büyük alana sahip dikdörtgeni yapabilmek için kenar uzunlukları arasında nasıl bir bağıntı olacağına karar verme de yetersiz kaldıkları görülmüştür. Diğer soru olan çokgensel bölgelerin çevre uzunluğu alan arasındaki ilişkisinde analitik düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrenciler Ön-DTS’de ağırlıklı olarak tek yönlü yapı evresinde toplanmışken, Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerinde çok yönlü yapı seviyesine doğru bir geçiş olduğu görülmektedir. Yani öğrencilerin cevaba ulaşırken birden fazla veriyi kullandığı görülmektedir. Öğrenciler alan artışında çevrenin ne kadar değiştiğini fark edip pratik bir şekilde cevaba ulaşmaktadır; fakat mevcut veriler arasındaki ilişkiyi kavrayamadıkları görülmektedir. Diğer bir soru da çokgensel bölgelerin alanlarına yönelik analitik düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencileri hem Ön-DTS’de hem de Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerine göre ağırlıklı olarak tek yönlü yapı seviyesinde bulunduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu durumda analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin çokgensel bölgelerin

alanlarına yönelik mevcut düşünme evrelerini korudukları, somut veriler yardımı ile dörtgenel bölgelerin alanlarını bulabildikleri görülmüş; ancak dörtgenlerin alanlarına yönelik birden fazla veriyi kullanmakta zorlandıkları fark edilmiştir.

SOLO taksonomisinin yapı öncesi, tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı düzeyleri niceliksel öğrenmeleri yansıtırken; daha üst düzeyler niteliksel öğrenmeleri işaret etmektedir. SOLO taksonomisi kullanılarak öğrencinin verdiği cevapların, yapısal karmaşıklığı nicel ve nitel yönden değerlendirilmesi (Leung, 2000) yapıldığında, DGY kullanılan öğrenme ortamında analitik düşünme stiline sahip öğrenci cevaplarında Son-DTS’de çok yönlü yapıya geçişler olması, çokgenlerle ilgili kavramlar açısından bu öğrenme ortamının yapısal karmaşıklığın niceliksel yönüne katkı sağladığı; fakat sahip olduğu bilgileri tutarlı bir yapı içerisinde bütünleştirmede öğrencilerin zorlandıklarını görülmektedir. Yani bu stildeki öğrenci cevaplarında, soruyla ilgili birçok özelliği göz önünde bulundurdukları fakat bu özellikleri ilişkilendirme ve genellemede zorlandıkları fark edilmiştir.

Benzer şekilde bütüncül düşünme stillerine sahip 7.sınıf öğrencilerinin çokgenel bölgelerin kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkide Ön-DTS ve Son-DTS verileri karşılaştırılmış, SOLO taksonomisi seviyelerine göre Ön-DTS’de yapı öncesi seviye ve tek yönlü yapı seviyesinde öğrenci cevapları daha fazla olduğu görülmüştür. Yapı öncesi seviyedeki öğrencilerin en dikkat çeken özelliği verdikleri cevapların yetersiz olması bazen de konu ile ilgisi olmamasıdır. Tek yönlü yapı seviyesindeki öğrencilerin ise tek boyutlu bir düşünme sistemine sahip olduğu düşünüldüğünde problem durumunun tüm yönlerini ele alıp cevap veremedikleri anlaşılmaktadır. Bu yüzden konuya ait sınırlı bilgiye sahip oldukları fark edilmiştir. Son-DTS’de SOLO taksonomisi düşünce evrelerinde yüksek oranda çok yönlü yapı seviyesine uygun ifadeler yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Diğer soru olan çokgenel bölgelerin çevre uzunluğu alan arasındaki ilişkisinde bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrenciler Ön-DTS’de öğrenci cevapları tek yönlü yapı seviyesinde yoğunlaşmışken Son-DTS’de tek yönlü yapıda cevaplar bulunmasına ile birlikte daha üst bir evre olan ilişkiyel yapı seviyesine geçişler görülmektedir. Tek yönlü yapı seviyesindeki öğrencilerin probleme odaklanmakta sorun yaşamadıkları; fakat problemin çözümü için ilişkili

tek bir veriyi kullandıkları görülmüştür. Problemden kullandığı verinin bütün içindeki yerini ve diğer verilerle olan ilişkisini fark edememektedirler. Verileri bütünleştirerek bir genelleme yapabilmek, verilerin birbiri ile olan ilişkisini kavrayabilme açısından Son-DTS sonuçları ilişkisel yapı seviyesindeki öğrencilerin varlığını göstermektedir. Diğer bir soru da çokgenel bölgelerin alanlarına yönelik bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencileri Ön-DTS’de yapı öncesi, tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı seviyelerinde dağılım göstermekte olup yapı öncesi seviyedeki öğrencilerin en dikkat çeken özelliği verdikleri cevapların yetersiz olmasıdır. Bulunduğu evrenin özelliklerinden uzak cevaplar verdikleri göze çarpmaktadır. Tek yönlü yapı seviyedeki öğrencilerin tek boyutlu bir düşünme sistemine sahip olduğu düşünüldüğünde problem durumunun tüm yönlerini ele alıp cevap veremedikleri anlaşılmaktadır. Bu yüzden konuya ait sınırlı bilgiye sahip oldukları fark edilmiştir. Son-DTS’de SOLO Taksonomisi düşünce evrelerinde çok yönlü yapıya geçişler olduğu, çok yönlü yapı seviyesinde daha yoğun cevaplar olduğu görülmektedir. Dörtgenlerin alanlarının cevabına ilişkin birden fazla veriyi kullandıkları görülmekte ve bu da çok yönlü yapı seviyesine karşılık gelmektedir. Probleme geniş bir perspektiften bakmalı, olası durumları değerlendirerek ürün-yıl arasındaki bağıntıyı 120.n biçiminde ifade edebilme ilişkilendirilmiş yapı seviyesinde düşünmeyi gerektirmekte olup bu nitelikte cevaplar bulunmamaktadır.

SOLO taksonomisi kullanılarak öğrenci cevaplarının yapısal karmaşıklığı nicel ve nitel yönden değerlendirilmesi sonucu, DGY kullanılan öğrenme ortamının bütüncül düşünme stiline sahip öğrenci cevaplarında yapısal karmaşıklığın niceliksel yönüne katkı sağladığı Son-DTS’de çok yönlü yapıya ait cevapların artış göstermesinden anlaşılmaktadır. Öğrencilerin verdiği cevaptaki ayrıntının miktarı yani yapısal karmaşıklığın niceliksel yönünü yansıtan cevaplara bu öğrenme ortamında rastlanırken, öğrencinin cevabında belirttiği ayrıntıları birbiri ile ne kadar iyi ilişkilendirdiğine dair yapısal karmaşıklığın niteliksel yönünü yansıtan cevaplar az sayıdadır. Yani bu stildeki öğrenci cevaplarında, iki veya üç özellik birbirinden bağımsız olarak ele alınırken, bu özellikleri sağlam kanıtlarla desteklemede ve bir bütün oluşturmada zorlandıkları görülmüştür.

DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının, SOLO taksonomisiyle değerlendirilmesinde hem analitik düşünme stiline sahip hem de bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin öğrenmelerde yapısal karmaşıklığın niceliksel yönüne katkı sağlamış olması ve düşünme seviyelerinde ilerleme kaydetmeleri şu şekilde açıklanabilir. DGY kullanılarak kavramlar görselleştirilmiş ve bu sayede çokgenlerin somut gösterimlerle keşfedilmesi sağlanmıştır. Bu somut sunumlar sayesinde öğrenciler çokgenler arasındaki ilişkiyi düşünme olanağı elde etmiştir. Özellikle herhangi bir çokgenin çizimini ve aynı özelliklere sahip yeni çokgenlerin oluşturulmasında bu öğrenme ortamı katkısı olduğu düşünülmektedir. Köse (2008) DGY ortamı öğrencilere görselleştirme ve ilişkilendirme gibi açılardan yarar sağladığını belirtmekte ve öğrenciler DGY destekli ortamlarla ilköğretim düzeyinden başlanarak tanıştırılması gerektiğini ifade etmektedir. Hohenwarter (2004)'de Geogebra yazılımının 10-18 yaş arası geometri eğitiminde çok yönlü bir sistem olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin bu programı uygulamada, görselleştirmede ve öğretim materyalleri hazırlamada kullanabileceğini söylemiştir.

DGY kullanılan öğrenme ortamı, hem analitik düşünme stiline sahip öğrenciler hem de bütüncül düşünme stiline sahip öğrenciler için etkinliklerdeki ve problemlerdeki yapıları kolaylıkla çizebilme ve modelleyebilme imkânı sunmuştur. Özellikle her öğrenciye bilgisayar kullanma imkânı verilen Son-DTS uygulamasında öğrencilerin verdikleri cevaplar sınavın ardından incelenmiş ve soruları cevaplarken dinamik yazılımın inşa özelliklerini kullandıkları görülmüştür. Bu durumun her iki düşünme stiline de SOLO taksonomisinde daha üst seviyede cevaplara ulaşmasında etkisi olduğu düşünülmektedir. Christou, Mousoulides, Pittalis ve Pitta-Pantazi (2005)'nin yaptığı çalışmada; varsayımda bulunma, deneyimleme, genelleme yapma, sorudaki adımları modelleme ve problem çözmede dinamik geometri yazılımı öğrencileri desteklemektedir. Dahası yazılım öğrencilerin problem çözmelerini kolaylaştıran ve bilişsel süreçlerini etkin bir şekilde kullanmalarını teşvik eden bir role sahiptir.

Öğrenci düşünme seviyelerinde daha üst düzey cevaplara ulaşılmasında DGY destekli ortamın; öğrencilerin alternatif düşünme seçeneklerini uygulama, bu ortamda derse aktif katılım gösterebilme ve fikirlerini grup arkadaşlarıyla

paylaşarak bilgilerini yapılandırma fırsatı sunması etkili olduğu düşünülmektedir. Tutak ve Birgin (2008) de çalışmasında dinamik geometri yazılımı destekli ortamın öğrencilerin sürece katılımını desteklediğini, bu öğrenme ortamında denemeler yapmalarına ve bilgilerini test etmelerine yardımcı olduğunu belirterek çalışmayı desteklemektedir.

Bazı öğrencilerin SOLO taksonomisi düzeylerinde yeterli düzeyde artış meydana gelmemiş olması, öğrenme ortamında yapısal karmaşıklığın niteliksel yönünü yansıtan cevaplara çok fazla ulaşamaması yani, Son-DTS’de öğrenci cevaplarında SOLO taksonomisi seviyelerinden ilişkisel seviyede yeterli düzeyde cevap bulunmaması, öğrencilerin dinamik öğrenme ortamını matematik dersinden bağımsız olarak değerlendirip oyun olarak görmelerinden kaynaklanabilir (Memişoğlu, 2005; Musan, 2012). Ayrıca öğrencilerin yeni bir öğrenme ortamıyla tanışmış olmaları ve bu sürecin yeni öğrenme ortamına uyum sağlama şeklinde gerçekleşmesi, öğrencilerin SOLO taksonomisi seviyelerinde niteliksel yönü yansıtan cevapların az olmasının gerekçesi olarak görülebilir.

4.2. Bütüncül ve Analitik Düşünme Stiline Sahip Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Ders Uygulaması Öncesi ve Sonrası SOLO Taksonomisi Seviyeleri Farklılaşması

Araştırmada dinamik ortamdaki öğretimden önce uygulanan Ön-DTS’de her iki düşünme stiline sahip öğrenci cevaplarının SOLO taksonomisi evrelerinde ağırlıklı olarak tek yönlü yapı evresinde (Tablo 20) bulunduğu görülmektedir. Bu durum analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip 7.sınıf öğrencilerinin hazır bulunuşlukları arasında belirgin bir fark olmadığını, konu ile ilgili ön bilgi açısından birbirlerine yakın evrelerde olduklarını göstermektedir.

DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında uygulanan etkinliklerin ardından yapılan Son-DTS’de öğrenci cevaplarının SOLO taksonomisi analizine göre düşünme evrelerinde ağırlıklı olarak tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı seviyelerinde (Tablo 21) buldukları bilgisi elde edilmiştir. Bu bulguya göre DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrenciler açısından SOLO düzeylerinde artış meydana getirmiş

olmasına rağmen her iki düşünme stili arasında bir farklılaşma meydana getirmediği belirlenmiştir. Bir düşünme stilinin diğerine göre üstünlük sağladığı veya daha üst düzey bir evrede yoğunlaştığı söylenememektedir. Dolayısıyla farklı düşünme stillerindeki bireylerin SOLO taksonomisi seviyelerinde bir stilin diğerinden daha üst bir seviyede yoğunlaşmamış olması; DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrenciler arasında bir stile diğerinden daha fazla avantaj sağlamadığını da göstermektedir. Dahası bu çalışma, DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında öğrenim gören öğrencilerin SOLO taksonomisi seviyelerinin düşünme stiline göre değişmediğini göstermektedir. Bunun nedeni ise matematikte problem çözerken, bilgiyi parçalayarak ve sıralı bir şekilde işleme koyan analitik düşünme eğilimindeki bireyler ile problemin çözümünde sezgisel bir yol izleyerek veya adım adım ilerlemek yerine benzer aktivitelerde elde ettiği cevapları kaynak olarak kullanıp kendine özgü çözüm yolları üreten bütüncül düşünme eğilimindeki bireylerin her birinin doğasına, dinamik öğrenme ortamının uygun olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Kaya (2009) ilköğretim 6-7-8. sınıf düzeyinde yaptığı çalışmasında öğrencilerin düşünme stillerini akademik başarıya göre incelemiş, matematik başarısının global ve lokal stile göre farklılaşmadığı bulgusunu elde etmiştir. Matematik başarısının stillere göre farklılaşmamasını, uygulama yapılan okullardaki öğrenme ortamının bu stilleri desteklemiyor olmasıyla açıklamıştır. Ancak araştırmanın yapıldığı çalışma grupları ile yürütülen derslerde DGY destekli bir öğrenme ortamı olup olmadığı hakkında bilgi verilmemiştir. Umay ve Arıol (2011)' da bütüncül ve analitik düşünme stillerinin matematik problemlerini çözme performansları ve seçilen çözüm yolları üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu araştırdıkları çalışmada problem çözme performansları açısından baskın bütüncül ve baskın analitik düşünme stillerine sahip gruplar arasında önemli farklılıklar olmadığını ifade etmiştir. Bu durumu analitik veya bütüncül düşünme stillerine sahip olmanın matematiksel problem çözüme avantaj ya da dezavantaj sağlamadığı şeklinde yorumlamıştır. Araştırmacılar, her bireyin doğuştan getirdiği ve çevresel etkilerle sonradan kazandığı düşünme stiline uygun olarak problem çözme yaklaşımı geliştirmede, bireyin sahip olduğu stil performans ya da performans düşüklüğünün bir etken olmadığı sonucuna

ulaşmıştır. Bu araştırmada da DGY kullanılan öğrenme ortamında öğrenim gören öğrencilerin düşünme stilleri, SOLO taksonomisi seviyelerinin belirlenmesinde farklılık göstermemiş olması stil performans ya da performans düşüklüğünün bir etken olmadığı sonucuyla tutarlıdır. Grigorenko ve Sternberg (1997), analitik, yaratıcı ve uygulamalı olarak adlandırılan yetenek tipleriyle düşünme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemek üzere üstün yetenekli öğrencilerle çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre düşünme stillerinin düzey boyutunda yer alan her iki stilin de (global ve lokal) akademik performansa etkisi görülmemiş olması bu problemdeki sonuçları desteklemektedir.

4.3. Dinamik Geometri Yazılımı Kullanılarak Oluşturulan Öğrenme Ortamı Hakkında Öğrenci Görüşleri

Araştırmada dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında öğrenci görüşleri, grubun uygulama sırasında etkinliklerin ardından doldurdıkları günlüklerden faydalanılarak oluşturulmuştur. Öğrenci günlükleri okunarak verdikleri yanıtlar doğrultusunda bilişsel, duyuşsal ve yazılım programı ile ilgili olmak üzere 3 ayrı tema oluşturulmuştur. Ardından bu temalara göre öğrenci görüşleri analiz edilmiştir.

Matematik dersinde bilgisayardan yararlanma konusunda öğrenciler; öğrenmelerini kolaylaştırması, dersi daha iyi anlamalarını sağlaması ve bilginin akılda kalıcılığını artırması gibi olumlu etkilerden söz etmişlerdir. Bilgisayar ortamında öğrenciler, çokgenlere ait kavramların algılanmasında, kavramların ilişkilendirilmesinde ve çokgenlerin özelliklerini zihinlerinde organize edebilmede uygun bir öğrenme süreci geçirdikleri düşünülmektedir. Bu sayede öğrenmelerini kolaylaştırmada, kavramların öğrenilmesine yardımcı olmada ve kalıcılığı artırmada yazılımın katkıda bulunmuş olduğu düşünülmekte ve rutin matematik dersi dışında, farklı bir uygulama sayesinde öğrencilerin günlüklerinde bu tür olumlu düşüncelere yer verdikleri anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Güven ve Karataş (2003) çalışmalarının sonucunda öğrencilerin genelde matematiğe özelde ise geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiğini ve öğrencilerin dinamik geometri ortamlarını çok yararlı buldukları ifade etmiştir. Öğrenciler bu

öğrenme ortamında geometrinin, insan beynini çalıştıran ve insanın esnek düşünmesini destekleyen bir yapıya dönüştüğünü belirtmiştir. Bilişsel olarak öğrencilerin yeni deneyimlere girmelerine olanak sağlayan dinamik ortam ile ilgili araştırma sonuçları bu çalışmayla uyumluluk göstermektedir.

Mevcut eğitim sistemimizdeki yapılandırmacı öğrenme kuramına göre bilginin öğrenen tarafından oluşturulması, öğrenenin bilgiyi kendi zihninde ve ön bilgileri ile karşılaştırarak yapılandırması gerekir. Öğretmen ise öğrencilerle karşılıklı etkileşime girer ve öğrenme ortamını düzenler. Bu kuram dikkate alınarak DGY kullanılan öğrenme ortamı hazırlanmış ve öğrencinin kendi bilgisini kendisinin oluşturacağı etkinlikler tasarlanmıştır. Oluşturulan bu öğrenme ortamında öğrenciler günlüklerinde; keşfederek anladıkları, kendi kendilerine uygulamalar yaptıklarını ifade etmişlerdir. Güven ve Karataş (2005) dinamik özellikteki yazılımların geometri öğretiminde etkin bir şekilde kullanıldığında deneyimleri desteklediğini ve geometriyi öğrencilere araştırarak öğrenme fırsatı tanıdığını ifade etmektedir. Bu ortam ile öğrenciler matematiksel ilişkileri keşfedebilmekte ve bununla birlikte basit ya da karmaşık şekilleri çok rahatlıkla oluşturup bunları açıklama olanaklarına sahip olmaktadır. Bu anlamda tasarlanan etkinliklerin öğrencileri bu yöne doğru sevk ettiği görülmektedir. Yani matematik sınıflarında bilgisayar teknolojisinin kullanımı ortamı zenginleştirmekte ve yapılandırmacı bir öğrenme süreci sunmaktadır (Chrysanthour, 2008). Kılıç (2013) da çalışmasında, dinamik geometri yazılımları ile öğrencilerin şekiller üzerinde rahatça oynama imkânı elde ettiklerini, yapılan herhangi bir değişiklik neticesinde değişen veya değişmeyen yapıları rahatlıkla gördüklerini, yapı üzerinde doğru bilgileri keşfetme ve öğrenme fırsatı yakaladıklarını belirterek araştırmanın sonucuyla örtüşen ifadeler yer vermiştir.

Öğrencilerin uygulama esnasında eğlenceli ve ilgi çekici bir öğrenme süreci yaşamış olmalarını da günlüklerinde ifade etmeleri, matematik dersine karşı önyargıların, adapte olamama sorununun, derse odaklanma probleminin aşılması veya bu sorunların azalması adına bu uygulama ortamının katkıda bulunabileceğini akıllara getirmektedir. Benzer şekilde Helvacı (2010), Genç (2010), Musan (2012) ve Aktümen (2007) bu öğrenme ortamında öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini tespit etmişlerdir. Bir diğer

nokta da duyuşsal yapı itibariyle öğrencilerin görselleştirmelerine katkıda bulunan etkinliklerin bu ortamda var olması ve bu durumun onların ifadelerine yansımış olmasıdır. Geogebra'nın dinamik, dikkat çekici ve zihinde şekillerin canlanmasına yardımcı olacak işlevler içermesi, öğrencilerin çokgenlere ait birçok yapıyı bu ortamda görselleştirmesine olanak tanımıştır. Selçik ve Bilgici (2011) ilköğretim yedinci sınıf öğrencileri ile çokgenler konusunun öğretiminde yapmış olduğu çalışmada DGY soyut kavramları görselleştirdiği için öğrencilerin temel geometrik kavramları öğrenmelerinde yardımcı olduğu sonucuna ulaşarak çalışmamıza paralel bulgular elde etmiştir.

Oluşturulan temalardan biri olan yazılım programı ile ilgili olarak öğrenciler dinamik geometri yazılımı Geogebra'nın yanışlarını daha çabuk fark etmeleri ve hataları anlamada kolaylık sağladığını belirtmişlerdir. Yazılım sayesinde istedik şekilde dönütler elde ettikleri görülmüştür. Ayrıca Geogebra dinamik yazılımının önemli bir özelliği olan sürgü ve sürükleme sayesinde şekil hareket ettirildiğinde yapı üzerinde yapılmış olan daha önceki ölçümlerden açı ölçüsü, kenar uzunluğu, vb. birtakım özelliklerin değişim gösterdiğini fark ettileri ve aynı esnada birtakım özelliklerin ise değişime maruz kalmadığını görmeleri sağlanmıştır. Bu farkındalığa ulaşırken tekrar tekrar çizim yapmaya gerek kalmadan dinamik yapının özelliklerini kullanarak gözlemlerini yapmaları etkili olmuştur. Öğrencilerin geometrik yapıların birbiri ile olan bağlantısını anlamaları kolaylaşmış, zihinlerinde kurgulamış oldukları yapıların özelliklerini bu yazılım ile test etme imkânı elde etmişlerdir. Ubuz, Üstün ve Erbaş (2009) yedinci sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada, DGY kullanılan öğrenme ortamının öğrencilere sunmuş olduğu imkân sayesinde, geometrik çizim ve ardından bu şekilleri hareket ettirerek özelliklerini araştırma ve genelleme yapmalarına katkıda bulunduğunu ifade etmektedir.

Hem analitik hem de bütüncül düşünme stiline sahip öğrenciler bilişsel, duyuşsal ve yazılım programı ile ilgili olmak üzere 3 ayrı temadaki ifadeleri incelediğinde (Tablo 23), dinamik geometri yazılımı destekli ortamda çokgenler konusunun öğretimi hakkında benzer görüşlere yer verdikleri anlaşılmaktadır. Günlüklerde kullanılan ifadelerin çeşitliliği açısından analitik düşünme stiline ve bütüncül düşünme stiline sahip bireyler arasında önemli bir farklılık yoktur. Her

iki düşünme stilineki öğrencilerin birbirine yakın ifadeler kullanması bu tarz bir öğrenme ortamının onlar üzerinde eşdeğer bir etki bıraktığını göstermekte ve ortak bir kanıya vardıkları yargısı zihinlerde oluşmaktadır. Çünkü herkesin kendi düşünme stiline göre bilgisini yapılandırabileceği bir öğrenme ortamı olan DGY destekli ortam her iki stildeki bireylerin de tercihleri ile örtüşmektedir. Tasarlanan bu dinamik ortam, öğrencilerin deneyime girmesine olanak sağladığı için her öğrenci kendi düşünme stiline göre yaparak deneyerek öğrenme imkânı elde etmiş ve geleneksel bir öğrenme ortamı olmaması onların bilişsel olarak kendi stillerine uygun hareket etmelerini sağlamıştır.



5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına dayalı olarak sonuçlara yer verilmiş, araştırmanın sonuçları ışığında uygulamaya ve araştırmacılara yönelik öneriler sunulmuştur.

5.1.Sonuçlar

Analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip ortaokul 7.sınıf öğrencilerine çokgenler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının etkisi bu çalışmada irdelenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

SOLO taksonomisine göre yapılan değerlendirilmede DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında, analitik düşünme stiline sahip öğrencilerin problemin cevabında listelediği ayrıntı miktarı, bu ortamın öğrencilerde yapısal karmaşıklığın niceliksel yönünü olumlu etkilediğini göstermektedir (Şekil 8). Bu stildeki öğrencilerde, uygulama sonrası SOLO taksonomisi düşünme seviyelerinde daha üst düzey cevaplar görülmektedir. Yapısal karmaşıklığın nitel yönünü temsil eden ayrıntıları birbiri ile ilişkilendirmeye yönelik cevaplar daha az sayıda olduğu belirlenmiştir. Yani çokgenler ile ilgili sorularda, soruya ilişkin çok sayıda durumu dikkate alabildikleri fakat ilişkilendirme ve açıklamada bulunurken yetersiz kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır. SOLO taksonomisine göre yapılan değerlendirilmede DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında, bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin verdikleri cevaplardaki ayrıntı miktarı, bu ortamın öğrencilerde yapısal karmaşıklığın niceliksel yönüne katkı sağladığını göstermektedir (Şekil 23). Yapısal karmaşıklığın nitel yönünü temsil eden, konunun birbiriyle ilişkilendirilmesi ve genellemelere yönelik cevaplar ise az sayıdadır. Yani bütüncül düşünme stillerine sahip öğrenciler çokgenler ile ilgili sorularda, ilgili iki ya da üç özelliği birbirinden bağımsız olarak ele almakta ancak dikkate alınan özelliklerle ilgili ilişkilendirme ve açıklamada yetersiz kaldıkları sonucuna varılmaktadır.

Analitik veya bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin Ön-DTS'ye verdikleri cevapların SOLO taksonomisine göre nasıl farklılaştığı ve uygulama

sonrası Son-DTS'ye verdikleri cevapların SOLO taksonomisine göre nasıl farklılaştığı karşılaştırmıştır. Dinamik öğrenme ortamında uygulama öncesi, her iki düşünme stilindeki öğrencilerin SOLO taksonomi düzeylerinin ağırlıklı olarak aynı evrede bulunması, öğrencilerin ön bilgilerinin birbirine yakın olduğunu ifade etmektedir. Dinamik öğrenme ortamındaki uygulamanın ardından her iki düşünme stilindeki öğrencilerin SOLO taksonomi analizlerinde daha üst evrede cevaplar bulunmuş olmasına rağmen bu dinamik ortamın düşünme stilleri arasında bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak, dinamik ortamda öğrenim gören öğrencilerin SOLO taksonomisi seviyelerinin düşünme stiline göre değişmediği, farklı düşünme stilindeki öğrencilerden herhangi birine avantaj sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının her iki düşünme stilinin doğasına uygun olması, bu düşünme stillerinin dinamik ortamdaki öğrenim sürecinde bir etken olmadığını göstermektedir.

Araştırmada ulaşılan bir başka sonuç ise öğrencilerin DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında çokgenler konusunun öğretimi hakkında görüşlerini ifade ettikleri günlüklerden elde edilmiştir. Bu öğrenme ortamını öğrenciler; öğrenilen bilginin akıllarında daha iyi kalması, dersi daha iyi anlamalarını sağlaması ve öğrenmelerini kolaylaştırması şeklinde ifade etmektedir. Ayrıca yapılandırmacı öğrenme kuramı dikkate alınarak tasarlanan öğrenme sürecinde öğrenciler, çokgenler ile ilgili bilgileri kendilerinin oluşturduğu daha sonra bu bilgileri kullanarak uygulama yaptıklarını belirtmektedir. Bu görüşler dikkate alınarak, öğrencilerin matematiksel yapı üzerinde düşünmelerine ve deneyime girmelerine olanak sağlayan bu tarz ortamlara ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşılmıştır.

Duyuşsal yapı itibariyle ise öğrenciler dinamik öğrenme ortamındaki eğitimi, eğlenceli ve ilgi çekici bir öğrenme süreci olarak ifade etmiştir. Bu tarz bir matematik öğretiminde öğrencilerin daha ilgili ve istekli olacakları görülmektedir. Matematik dersine karşı ön yargıları bulunan ve derse adapte olmada sorun yaşayan öğrenciler için dinamik öğrenme ortamına okullarda yer verilmesinin faydalı olacağı söylenebilir. Ayrıca matematik dersinde kavramların görselleştirilmesi matematik öğrenme ortamının zenginleşmesi adına önemli bir

yere sahiptir. Öğrencilerinde derse görsellik katan etkinliklerle çalışmak istemeleri konusunda ortak görüş paylaştığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak öğrencilerin kavramları anlama becerilerini artırmak için onların ilgilerini çeken dinamik öğrenme ortamlarının matematik derslerinde kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yazılım programı Geogebra'yla ilgili olarak dersteki uygulamalarda yanlışlarını daha çabuk fark etmelerinde ve hatalarını anlamada programın kolaylık sağladığı öğrenciler tarafından belirtilmiştir. Ayrıca Geogebra dinamik yazılımının önemli bir özelliği olan sürgü ve sürükleme sayesinde öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini dağıtacak birbirini tekrar eden egzersizlere gerek kalmamıştır. Dahası yapı üzerinde değişen ve değişmeyen bir takım özelliklerin fark edilmesinde yazılım katkı sağlamıştır. Bu doğrultuda Geogebra'nın geometrik yapıları ilişkilendirme ve geometrik yapıların özelliklerini araştırmada faydalı olduğu sonucuna varılabilir.

Diğer bir sonuçta günlüklerde kullanılan ifadelerin çeşitliliği açısından analitik düşünme stiline ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin görüşleri arasında önemli bir farklılık görülmemektedir. DGY kullanılarak oluşturulan ortam her iki stildeki öğrencilerin de bu öğrenme sürecinde kendi düşünme stillerine göre deneyime girmelerine imkân tanımaktadır.

5.2.Öneriler

Bu araştırma sonunda çokgenler konusunun öğretiminde DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının analitik veya bütüncül düşünme stiline sahip öğrenciler açısından SOLO düzeylerinde artış meydana getirmiş olmasına rağmen, analitik veya bütüncül düşünme stillerine sahip öğrencilerin, birine diğerinden daha fazla katkı yaptığı söylenemez. Buna göre DGY kullanılarak oluşturulan ortamda öğrenim gören öğrencilerin SOLO taksonomisi seviyelerinin düşünme stiline göre değişmediği, farklı düşünme stiline sahip olmanın DGY ortamında öğrenim gören öğrenciler açısından bir üstünlük sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. İfade edilen sonuçlar ışığında tespit edilen durumlara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

- Öğrenme ortamında hem analitik hem de bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin varlığı göz önünde bulundurularak derslerin öğretiminde tek tip anlatımdan kaçınılmalı, iyi yapılandırılmış öğrenme ortamı tasarlanmasına özen gösterilmelidir.
- Bu çalışmada DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin SOLO taksonomisi düzeylerinde ilerleme görülmüştür. Bu nedenle okullarda geometri öğretiminde DGY öğretimden daha fazla yararlanılmalıdır. Ayrıca analitik ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin için DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamında bulunması gereken farklı yöntemleri içeren çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.
- Çalışmada DGY kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamının analitik ve bütüncül düşünme stiller üzerinde etkisi incelenmiş olup farklı düşünme stilleri üzerinde dinamik öğrenme ortamının etkisi araştırılabilir. Bu sayede dinamik öğrenme ortamının hangi tür düşünme stiline öğrenciler için etkili olduğu belirlenebilir.
- DGY kullanılarak tasarlanan matematik dersiyle öğrencilerin varsayım oluşturma, akıl yürütme, test etme, reddetme ve açıklamalar yaptıkları fark edilmiş olup bu yazılımların farklı sınıf düzeylerinde de uygulanmasıyla elde edilen bu becerilerin matematik dersinin rutin uygulamaları olduğu bilinci öğrencilerde oluşturulmalıdır.
- Çokgenler alt öğrenme alanına yönelik yürütülen bu çalışmada, Geogebra yazılımını aktif bir şekilde kullanan öğrencilerin bu öğrenme alanındaki yapıları kendilerinin kurdukları ve kendi stratejileriyle hareket ettikleri uygulama esnasında fark edilmiştir. Matematik dersinin diğer alt öğrenme alanlarında da yazılımın kullanılması faydalı olacaktır.
- DGY kullanılan öğrenme ortamında yürütülen dersin üç hafta gibi kısa bir dönemle sınırlandırıldığı göz önüne alındığında, çalışmanın uzun dönemde vereceği sonuçların etkililiği araştırılabilir.
- Araştırmada sadece ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler alt öğrenme alanı kazanımlarına yönelik yapılmıştır. Bu alanda araştırmacılara, farklı

öğrenci gruplarıyla (ortaöğretim ve yükseköğretim öğrencileri) çalışma yapmaları önerilebilir.

- Öğrenme ortamında öğrencilerin başarı durumlarını değerlendirmek için çoktan seçmeli sorular yerine açık uçlu sorulara yer verilmelidir. Ayrıca cevapların neden ve niçin bu şekilde verildiğini anlamaya yardımcı olan SOLO taksonomisi ölçme değerlendirmede araç olarak kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.
- Araştırmadaki bulgular, ölçekteki sınırlı sayıda madde ve sınırlı sayıda katılımcı ile yapılan çalışma sonucu elde edilmiştir. Bu doğrultuda ölçekteki madde sayısı ve katılımcı sayısı daha fazla olan çalışmalara yer verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca ‘Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme’ ölçeğine destek olarak düşünme stillerini belirlemek için mülakat yapılması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Akkaş, E. N. (2009). 6.-8. Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Düşüncelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Aktümen, M. (2007). Belirli İntegral Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, M. (2000). İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147.
- Altrichter, H., Posch, P. ve Somekh, B. (1993). *Teachers investigate their work: An introduction to the methods of action research*, Newyork: Routledge.
- Arkonacı, S. A. (1998). *Psikoloji zihin süreçleri bilimi*, İstanbul: Alfa Yayınları.
- Ariol, Ş. (2009). *Matematik Öğretmen Adaylarının Bütüncül (Holistik) ve Analitik Düşünme Stillerinin Matematiksel Problem Çözme Becerisine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, B. (2004). *Bilgisayar Destekli Öğretim Ortamlarında Farklı Bilişsel Stillere Sahip Öğrencilerin Öğrenme Stratejilerini Kullanma Durumlarının Akademik Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, E. (2005). *Matematik Öğretiminde Yazmanın Kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Atasoy, E. ve Konyalıhatipoğlu, M. E. (2015, 16-17 Mayıs). Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Öğrenme Ortamında Ortaokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Analitik ve Bütüncül Düşünme Stillerinin Solo Modeli ile İncelenmesi. 2. *Ulusal Bilgisayar ve Matematik Sempozyumu*, Adıyaman.
- Aydoğan, A. (2007). *Dinamik Geometri Yazılımlarının Açık Uçlu Araştırmalarla Birlikte Altıncı Sınıf Düzeyinde Çokgenler ve Çokgenlerde Eşlik-Benzerlik Öğrenimine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bağdat, O. (2013). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerilerinin Solo Taksonomisi ile İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Baki, A. (1996). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Her Şey Midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 135-143.
- Baki, A. (2001). Bilişim Teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baki, A. Güven, B. ve Karataş, İ. (2001, 28-30 Kasım). Dinamik Geometri Programı Cabri ile Yapısal Öğrenme Ortamlarının Tasarımı, *I. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı*, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Baki, A., Karataş, İ. ve Güven, B. (2002). Klinik mülakat yöntemi ile problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Baki, A., (2002). *Öğrenen ve öğretmenler için bilgisayar destekli matematik*, Ankara: CerenYayın-Dağıtım.
- Baki, A. ve Öztekin, B. (2003). Excel Yardımıyla Fonksiyonlar Konusunun Öğretimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 325-338.
- Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ. (2004). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Matematik Öğrenme. *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*, 2, 884-891.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*, Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Balgamış, E. (2007). *Eğitim Yöneticilerinin Düşünme Stilleri ile Başa Çıkma Davranışları Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Balkıs, M. ve Işıker, B. G. (2005). The relationship between thinking styles and personality types. *International Journal of Social Behavior and Personality*, 33 (3), 283-294.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi*, Ankara: PegemA Yayınları.
- Biggs, J. ve Collis, K. (1991). Multimodal learning and the quality of intelligent behaviour. *H. Rowe, Intelligence (Ed.)*, New Jersey: *Reconceptualization and Measurement*, Laurence Erlbaum Assoc.
- Boydak, A. (2001). *Öğrenme stilleri*, İstanbul: Beyaz Yayınları.

- Budak, S. (2010). *Çokgenler Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Bilgisayar Destekli Geometri Öğretimine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Buluş, M. (2001). Eğitimde Göz ardı Edilen Bir Konu: Düşünme Stilleri, *Yaşadıkça Eğitim*, 72, 2-7.
- Buluş, M. (2004). Öğretmen Adaylarında Düşünme Stillерinin Bazı Psikososyal Değişkenler ve Akademik Başarı Çerçevesinde İncelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 1-11.
- Buluş M. (2005). İlköğretim Bölümü Öğrencilerinin Düşünme Stilleri Profili Açısından İncelenmesi, *Ege Eğitim Dergisi*, 1(6), 1-24.
- Buluş, M. (2006). Assessment of Thinking Styles Inventory, Academic Achievement and Student Teachers' Characteristics, *Eğitim ve Bilim*, 31(139), 35-48.
- Burden, R. (1998). How Can We Best Help Children To Become Effective Thinkers And Learners?; The Case For And Against Thinking Skills Programmes. *Thinking Through The Curriculum*, 1-27.
- Burton, D. (2006). *The history of mathematics: an introduction*. 6.Baskı, Boston: McGraw-Hill.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Can, Ş. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Stilleri İle Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 70-82.
- Cano Garcia, F. ve Hughes, E. H. (2000). Learning and Thinking Styles: An Analysis of Their Interrelationship and Influence on Academic Achievement. *Educational Psychology*, 20(4), 413-430.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M. ve Pitta-Pantazi, D. (2005). Problem solving and posing in a dynamic geometry environment. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 2(2), 125-144.
- Cieslikowska D. (2006). Object and context in perception and memory: Polish-Chinese research on analytic and holistic cognitive styles. *Psychological Studies*, 44(1), 80-99.

- Cilliers, C. D. ve Sternberg, R. J. (2001). Thinking Styles: Implications for Optimizing Learning and Teaching in University Education. *South African Journal of Higher Education*, 15(1), 13–24.
- Chaiyapornpattana, N. ve Wongwanich, S. (2012). Development of a Multidimensional Thinking Styles Scale Based on Theory of Mental Self-government for Sixth Grade Students. *Research in Higher Education Journal*, 4(2).
- Çatalbaş, E. (2006). *Lise Öğrencilerinin Düşünme Stilllerinin Akademik Başarı ve Ders Tutumları Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen Adaylarının Cebirsel Düşünme Becerilerinin Analitik İncelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çepni, S., Küçük, M. ve Gökdere, M. (2002). Hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarındaki araştırmalara yönelik derslerin incelenmesi. *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Çetin, B. ve İlhan, M. (2016). *Matematik eğitiminde teoriler*, Ankara: PegemA Yayınları, 861-879.
- Çubukçu, Z. (2004). Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilllerinin Öğrenme Biçimlerini Tercih Etmelerindeki Etkisi, *Çağdaş Eğitim*, 324, 22-31.
- Chrysanthour, I. (2008). *The Use Of Ict In Primary Mathematics In Cyprus: The Case Of Geogebra*. Master's thesis, University of Cambridge, UK.
- Dewey, R. A. (2007). Psychology: An introduction. <http://www.intropsych.com> adresinden 27.03.2016 tarihinde edinilmiştir.
- Dinç Artut, P. ve Bal, P. (2008). Lise Öğrencilerinin Geometri Başarısı ve Düşünme Stilllerinin Karşılaştırılması, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 1-10.
- Dombaycı, M. A. (2012). Dört Katlı Düşünme Modelinin Kavramsal Temelleri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 146 (Nisan), 37-42.
- Duru, E. (2004). Düşünme Stilleri: Kavramsal ve Kuramsal Çerçeve. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(4), 171-186.
- Duman, B. ve Çelik Ö. (2011). İlköğretim Öğretmenlerinin Düşünme Stilleri ile Kullandıkları Öğretim Yöntemleri Arasındaki İlişki, *İlköğretim Online*, 10(2), 785-797.

- Dunn, R. ve Dunn, K. (1992). *Teaching elementary student though their individual learning style*, Boston: Ally and Bacon.
- Eğelioğlu H. C. (2008). *Dönüşüm Geometrisi ve Dörtgensel Bölgelerin Alanlarının Bilgisayar Destekli Öğretilmesinin Başarıya ve Epistemolojik İnanca Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elliott, J. (1991). *Action research for educational change*, Philadelphia: Open University Press.
- Ericsson, K. A. ve Hastie, R. (1994). Contemporary approaches to the study of thinking and problem solving, *Thinking and problem solving, Academic Press, 2*, 37-72.
- Esmer, E. ve Altun, S. (2013). Öğretmen Adaylarının Zihinsel Stil Tercihlerine Yönelik Bir Araştırma: Zihinsel Stillere Değişiyor mu?. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(2)*, 21-30.
- Fer, S. (2005). Aday öğretmenlerin düşünme stilleri nedir? *XIV: Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Özet Kitabı*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Fer, S. (2007). What Are the Thinking Styles of Turkish Student Teachers? *Teachers College Record, 109(6)*, 1488-1516.
- Genç, G. (2010). *Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. Sınıf Çokgenler ve Dörtgenler Konularının Kavratılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Grigorenko, E. L. ve Sternberg, R. J. (1997). Styles of Thinking, Abilities and Academic Performance. *Exceptional Children, 63(3)*, 295-312.
- Goldin, G. (1998). Observing mathematical problem solving through task based interviews. *A. Teppo. (Ed.), Qualitative Research Methods in Mathematics Education*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 40-62.
- Göktepe, S. ve Özdemir, A. ř. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerilerinin SOLO Modeli ile İncelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 3(2)*, 91-146.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003) Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET ISSN: 1303-6521, 2(2)*, 10-18.

- Güven, B ve Karataş, İ. (2005). Dinamik Geometri Programı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model, *İlköğretim Online*, 4(1), 62-72.
- Güven, B. (2006). *Öğretmen Adaylarının Küresel Geometri Anlama Düzeylerinin Karakterize Edilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güven, B. (2007). Öğretimde Bireysel Farklılıklara Bakış: Bilişsel Stiller. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 2-3.
- Hammouri, H. A. M. (2003). An Investigation of Undergraduates' Transformational Problem Solving Strategies: Cognitive / Metacognitive Processes As Predictors of Holistic/Analytic Strategies. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28(6), 571-586.
- Han, H. (2007). *Middle school students' quadrilateral learning: a comparison study*. Unpublished Doctoral Thesis. University of Minnesota, The Faculty of the Graduate School, Minnesota.
- Hannafin, R. D., Truxaw, M. P., Vermillion, J. R. ve Liu, Y. (2008). Effects of Spatial Ability and Instructional Program on Geometry Achievement. *The Journal of Educational Research*, 101, 148-156.
- Helvacı, B. T. (2010). *Bilgisayar Destekli Öğretimin, İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Çokgenler Konusundaki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hohenwarter, M. (2004). Bidirectional Dynamic Geometry and Algebra With GeoGebra. *Proceedings of the German Society of Mathematics Education's annual conference on Mathematics teaching and Technology*. Soest, Germany.
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y. ve Lavicza, Z. (2008). Teaching and Learning Calculus With Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra. *11. International Congress on Mathematical Education*. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.
- Idris, N. (2007). The Effect of Geometers' Sketchpad on The Performance in Geometry of Malaysian Students' Achievement and Van Hiele Geometric Thinking. *Malaysian Journal of Mathematical Sciences*, 1(2), 169-180.

- İspir, A.O., Ay, S.Z. ve Saygı, E. (2011). Üstün Başarılı Öğrencilerin Öz Düzenleme Stratejileri, Matematiğe Karşı Motivasyonları ve Düşünme Stilleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(162).
- Ji, L., Peng, K. ve Nisbett, R.E. (2000). Culture, control and perception of relationships in the environment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78 (May), 943–955.
- Jones G. A., Langrall C. W., Thornton C. A., Mooney E. S., Perry, B. ve Putt, I. J. (2000). A Framework for Characterizing Children’s Statistical Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 2, 269-307.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli. *İlköğretim Online*, 2(2), 2-9.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Özel Durum Çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2008). Bilgisayar Donanımlı Ortamlarda Matematik Öğrenme: Öğretmen Adaylarının Kazanımları. <http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr> adresinden 27.03.2016 tarihinde edinilmiştir.
- Kaya, B. (2009). *İlköğretim 6-7-8. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Stilleri ile Matematik Akademik Başarılarının Okul Türüne, Cinsiyete ve Sınıf Düzeyine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kıllen, R. (1996). *Effective teaching strategies: lessons from research and practice*, 4.Edition, Sydney: Social Science Press.
- Kılıç, H. (2013). High School Students’ Geometric Thinking, Problem Solving And Proof Skills. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 222-241.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experiencies as the source of learning and development*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kortenkamp, U. (2004). Experimental Mathematics and Proofs In The Classroom, *ZDM*, 36(2), 61-66.
- Korucu, S. (2009). *Çokgenler Konusunda Karikatür ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kösa, T., Karakuş, F. ve Çakıroğlu, Ü. (2008). Uzay geometri öğretimi için üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanarak çalışma yapraklarının geliştirilmesi. 8th International Educational Technology Conference. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Köse, N. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Geometri Yazılımı Cabri Geometriyle Simetriyi Belirlenmesi: Bir Eylem Araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Küslü, F. (2015). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin 'prizmalar' Konusundaki Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Leung, C. F. (2000). Assesment For Learning: Using Solo Taxonomy to Measure Design Performance of Design & Technology Students. *International Journal of Technology and Design Education*, 10(2), 149-161.
- Lian, L. H. ve Idris, N. (2006). Assessing Algebraic Solving Ability of Form Four Students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 1(1), 55-76.
- Lucander, H., Bondermark, L., Brown, G. ve Knutsson, K. (2010). The Structure of Observed Learning Outcome (SOLO) Taxonomy: A Model to Promote Dental Student' Learning. *European Journal of Dental Education*, 14, 145-150.
- Masuda, T. ve Nisbett R. E. (2001). Attending Holistically Versus Analytically: Comparing Context Sensitivity of Japanese and Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81 (November), 922-34.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from "Case Study Research in Education"*. 2. Edition, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Miles M. B. ve Huberman A. M. (1994). *An Expanded Source Books Qualitative Data Analysis*. 2.Edition, London: SAGE Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: M.E.B.
- Mohr, D. J. (2008). Pre-Service Elementary Teachers Make Connections Between Geometry And Algebra Through The Use Of Technology, *IUMPST: The Journal*, 3, (Technology, February).
- Mooney, E. S. (2002). A Framework for Characterizing Middle School Students' Statistical Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 23-63.

- Moore, J. M. (2002). A Graphics Calculator-Based College Algebra Curriculum: Examining the Effects of Teaching College Algebra Through Modeling and Visualization to Enhance Students' Achievement in and Attitudes Toward Mathematics. *Dissertation Abstract Index*, 63(3), 221.
- Musan, M. S. (2012). *Dinamik Matematik Yazılımı Destekli Ortamda 8. Sınıf Öğrencilerinin Denklem ve Eşitsizlikleri Anlama Seviyelerinin Solo Taksonomisine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. 1906 Association Drive, Reston, www.nctm.org.
- Nuhoğlu, P. ve Akkoyunlu, B. (2012). Nesnesel-Uzamsal İmgeleme ve Sözel Bilişsel Stil Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması Çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 299-309.
- Önal, N. ve Demir, C. G. (2013). Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Turkish Journal of Education*, 2(1), www.turje.org adresinden 27.03.2016 tarihinde edinilmiştir.
- Özbaş, N. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Sınıf Öğretmenlerinin Düşünme Stilleri ve Kullandıkları Ölçme-Değerlendirme Yöntemleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 305-321.
- Özdemir, A. Ş. ve Sert, Y. (2010). The Effect Of Project Supported Education İn Elementary Number Theory Course On Student Achievement. *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, 8(3),15-1.
- Özdemir, A. Ş., Tektaş, M. ve Egelioglu, H. C. (2010). Geometri Öğretiminde Farklı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencinin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(1).
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özen, D. (2009). *İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Park, S. K., Park, K. H. ve Choe, H. S. (2005). The Relationship Between Thinking Styles and Scientific Giftedness in Korea. *The Journal of Secondary Gifted Education*. 16(2/3), 87-97.

- Pegg, J. ve Davey, G. (1998). Interpreting Student Understanding in Geometry: A Synthesis of two Models. R. Lehrer and D. Chazen(Ed.), *In Designing Learning Environments for Developing Understanding of Geometry and Space.*, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah.
- Preiner, J. (2008). *Introducing Dynamic Mathematics Software To Mathematics Teachers: The Case Of Geogebra.* Doctoral Dissertation in Mathematics Education;. Faculty of Natural Sciences, University of Salzburg, Salzburg.
- Rayner, S. ve Riding, R. (1997). Towards A Categorisation of Cognitive Styles and Learning Styles. *Educational Psychology*, 17(1-2), 5-27.
- Rider, R. L. (2004). *The Effect of Multi-Representational Methods on Students' Knowledge of Function Concepts in Developmental College Mathematics.* Doctoral Thesis, Graduate Faculty of North Carolina State University, North Carolina.
- Riding, R. ve Cheema, I. (1991). Cognitive Styles: An Overview and Integration. *Educational Psychology*. 11(3-4), 193-215.
- Riding, R. (1997). On the Nature of Cognitive Style. *Educational Psychology*, 17 (1), 29-49.
- Riding, R. (2001). The nature and effects of cognitive style. *Perspectives on thinking, learning and cognitive styles.* Taylor&Francis Group, 47- 72.
- Ruggiero, V. R. (2004). *The art of thinking: a guide to critical and creative thought.* 7. Edition, ABD: Pearson Longman.
- Seferoğlu, S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 193-200.
- Seifert, K. ve Sutton, R. (2009). *Educational psychology.* 2. Edition, Zurich: The Saylor Foundation.
- Selçik, N. ve Bilgici, G. (2011). Geogebra Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- Sternberg, R. J. (1994). Allowing for Thinking Styles. *Educational Leadership*, 52 (3), 36-40.
- Sternberg, R. J. ve Grigorenko, E. L. (1995). Styles of Thinking in The School. *European Journal for High Ability*, 6(2), 201-219.
- Sternberg, R. L. (1997). *Thinking styles*, New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. ve Grigorenko, E. L. (1997). Are Cognitive Styles Still in Style?, *American Psychologist*, 52(7), 700-712.

- Sternberg, R. J. ve Grigorenko, E. L. (2001). *Perspectives on thinking, learning and cognitive styles*. New York: Taylor&Francis Group.
- Sternberg, R. J. ve Zhang, L. F. (2005). Styles of Thinking as A Basis of Differentiated Instructon. *Theory into Practice*, 44(3), 245–253.
- Sünbül A. M. (2004). Düşünme Stilleri Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliği. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 29(132), 25-42.
- Şataf, H. A. (2010). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.Sın ıf Öğrencilerinin “Dönüşüm Geometrisi” ve “Üçgenler” Alt Öğrenme Alanındaki Başarısı ve Tutuma Etkisi (Isparta Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Şimşek. Ö. (2007). *Marmara Öğrenme Stilleri Ölçeğinin Geliştirilmesi ve 9-11 Yaş Çocuklarının Öğrenme Stillерinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B. ve Akkaya, A. (2014). Türkiye’deki Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi Araştırmalarının İçerik Analizi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 33-45.
- Tayan, E. (2011). *Doğrusal Denklemler ve Grafiklerinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Başarıya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Topaloğlu, İ. (2011). *Cabri 3D İle Yapılan Ders Tasarımlarının Öğrencilerin Uzamsal Görselleme ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tutak, T. ve Birgin, O. (2007). *Geometri Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Proceedings of 8th International Educational Technology Conference, Eskişehir: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tutak, T. (2008). *Somut Nesnelер ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Türk Dil Kurumu. (2010). *Türk Dil Kurumu Sözlüğü*. Ankara: TDK.
- Ubuz, B., Üstün, I. ve Erbaş, A. K., (2009). Effect of Dynamic Geometry Environment on Immediate and Reteption Level Achievements of Seventh Grade Students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35 (İlkbahar), 147-164.

- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24.
- Umay, A. (2007). Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü. Ankara: Aydan Web Tesisleri.
- Umay, A. ve Arıol, Ş. (2011). Baskın Olarak Bütüncül Stilde Düşünenlerle Baskın Olarak Analitik Stilde Düşünenlerin Problem Çözme Davranışlarının Karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(Temmuz), 27-37.
- Üstün, I. ve Ubuz, B. (2004). Geometrik Kavramların Geometer's Sketchpad Yazılımı ile Geliştirilmesi. *Sabancı Üniversitesi Eğitimde İyi Örnekler Konferansında sunulan bildiri*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Wongyai, P. ve Kamol, N. (2004) *A Framework in Characterizing Lower Secondary School Students' Algebraic Thinking*. <http://www.icme-organisers.dk/tsg09> adresinden 27.03.2016 tarihinde edinilmiştir.
- Vengopal, K. ve Mridula, K. (2007). Styles of Learning and Thinking *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, 33(1), 11-118.
- Yanık, A. (2013). *Cabri Yazılımı ile 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Tanımlama, Oluşturma ve Sınıflama Becerilerinin Gelişmesinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yazlık, D. Ö. (2011). *İlköğretim 7. Sınıflarda Cabri Geomeri Plus II ile Dönüşüm Geometrisi Öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, Z. (2009). *Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları ve Hacim Konularında Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim 8. Sınıf Öğrenci Tutumu ve Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, G. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarıları, Bilişüstü Stratejileri, Düşünme Stilleri ve Matematik Öz Kavramları Arasındaki İlişkiler*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Yılmaz, G. (2012). *Çokgenler Konusunun İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerine Vee Diyagramları ve Zihin Haritaları Kullanılarak Öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Zengin, Y. (2011). *Geogebra'nın Öğrencilerin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Zhang, L. F. (1999). Further Cross Cultural Validation of the mental Self Government. *The Journal of Psychology*, 133, 165-181.
- Zhang, L. F. (2000). Relationship Between Thinking Styles Inventory and Study Process Questionnaire. *Personality and Individual Differences*, 29, 841-856.
- Zhang, L. F. ve Sternberg, R. J. (2000). Are Learning Approaches and Thinkig Styles Related? A Study in Two Chinese Population. *The Journal of Psychology*, 134, 469-489.
- Zhang, L. F. (2001). Do Thinking Styles Contribute to Academic Achievement Beyond Self-Rated Abilities? *The Journal of Psychology*, 135(6), 621-637.
- Zhang, L. F. (2003). Contributions of Thinking Styles to Critical Thinking Dispositions. *Journal of Psychology*, 137(6), 517-544.
- Zhang, L. F. (2004). Revisiting the Predictive Power of Thinking Styles for Academic Performance. *The Journal of Psychology*. 138(4), 351-370.
- Zhang, L. F. ve Sternberg, R. J. (2006). *The nature of intellectual styles*. California: Psychology Press.



7.EKLER

Ek-1

HAFTA	DERS	KAZANIMLAR
1.HAFTA	2 SAAT	Geogebra'yı Tanıma Etkinlikleri (Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Uzunluk Ölçme, Alan Ölçme, Açı, Nesne Göster/Sakla, Orta dikme, Açılırtay, Kenarortay).
	1 SAAT	1. Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan bu doğruya dikme inşa eder. 2. Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder. 3. Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel doğru inşa eder.
	2 SAAT	4. Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirler ve inşa eder. 5. Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir.
	2 SAAT	6.Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların ölçüleri ile ilgili hesaplamalar yapar.
2.HAFTA	2 SAAT	1. Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.
	2 SAAT	2. Çokgenlerin iç açıların ölçülerinin toplamını hesaplar.
	3 SAAT	3. Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.
3.HAFTA	1 SAAT	3. Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.
	1 SAAT	4. Çokgenleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene eş çokgenler oluşturur.
	1 SAAT	5. Çokgenleri karşılaştırarak benzer olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene benzer çokgenler oluşturur.
	1 SAAT	6. Dörtgensel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.
	1 SAAT	7. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur.
	2 SAAT	8. Eşkenar dörtgenin alan bağıntısını oluşturur. 9. Yamuğun alan bağıntısını oluşturur.
4.HAFTA	3 SAAT	10.Dörtgensel bölgelerin alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.
	2 SAAT	11. Kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiyi açıklar. 12. Çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiyi açıklar.
	2 SAAT	Kazanım Değerlendirme Sınavı

Ek-2

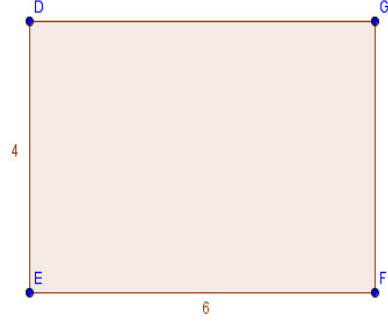
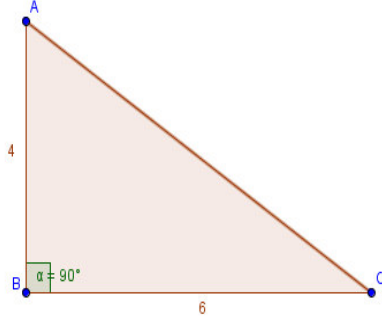
Adı Soyadı:

PROBLEM ÇÖZERKEN BÜTÜNCÜL VE ANALİTİK DÜŞÜNME

SORU NO	Herkesin bir düşünme stili vardır. Bu düşünme stillerinden hiçbiri diğerlerinden daha “iyi” ya da daha “kötü” değildir. Burada sizin problem çözerken daha çok hangi düşünme stilinde düşündüğünüz belirlenmeye çalışılmaktadır. Lütfen size en yakın gelen seçeneği işaretleyiniz. Nasıl düşündüğünüzü ayırt edemediğiniz maddelerde “fikrim yok” seçeneğini işaretleyiniz.		FİKRİM YOK
1	Bir problemi çözerken tahmin, deneme yanılma gibi yöntemleri pek kullanmam. ()	Bir problemi çözerken tahmin, deneme-yanılma gibi yöntemleri sıkça kullanırım. ()	()
2	Problem nasıl çözdüğümü anlatmakta genellikle zorlanmam. ()	Problemi nasıl çözdüğümü anlatmam istendiğinde genellikle nasıl düşündüğümü açıklamakta zorlanırım. ()	()
3	Problemi çözmeye çalışırken genellikle çözüm bir anda gözümün önüne gelir. ()	Problemi çözerken genellikle çözüm süreç içinde şekillenir. ()	()
4	Kimi zaman bir problemi çözdüğümde çevremdekilerin sanki sonucu rastlantıyla bulmuşum gibi kuşkuyla baktıklarını hissedirim. ()	Bir problemi çözdüğümde çevremdekilerin sonucu rastlantıyla bulduğumdan kuşkulandıklarını hatırlamıyorum. ()	()
5	Problem çözerken adımlar halinde, sırayla yapılması gerekenler belli olan, standart yol izlemek beni rahatsız etmez. ()	Problem çözerken belli adımlar halinde, sırayla yapılması gerekenler belli olan, standart yol izlemek yerine kendi fikirlerimi izlemeyi tercih ederim. ()	()

ÖN KAVRAMSAL ANLAMA TESPİT SINAVI

1.



Yukarıda verilen dik üçgen ve dikdörtgene göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Üçgen ve dikdörtgenin alanını bulunuz.

Üçgenin alanı=

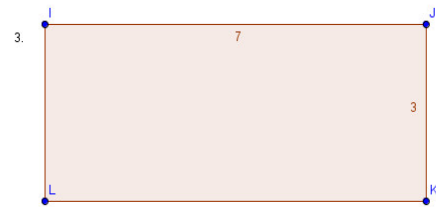
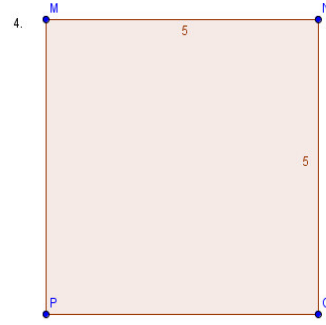
Dikdörtgenin alanı=

b. Alanı 48 cm^2 olan bir dikdörtgenin kısa kenarı yukarıdaki dikdörtgenin kısa kenar uzunluğuyla aynı ise uzun kenarı kaç cm^2 dir?

c. Şekildeki dikdörtgeni kaplayabilmek için kaç tane gri dik üçgene ihtiyaç vardır?

d. Şekildeki dikdörtgeni kaplayabilmek için öyle bir dik üçgen tasarlayınız ki, dik üçgenden 8 tane kullanarak dikdörtgeni kaplayabilelim.

2. Çevre uzunluğu 20 cm ve bütün açıları dik olan dörtgenleri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.



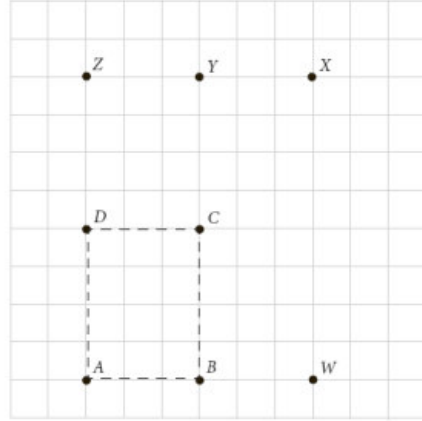
Ek-3 devamı

a. Yukarıda çevre uzunlukları 20 cm olan ve bütün açıları dik olan çokgenler için tabloyu doldurunuz.

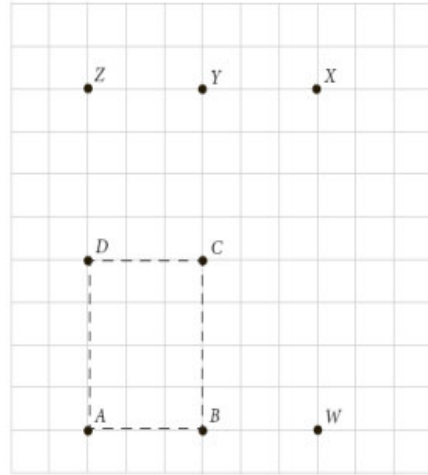
Çokgen	1.Dikdörtgen	2.Dikdörtgen	3.Dikdörtgen	4.Dikdörtgen	5.Dikdörtgen
Kısa kenar uzunluğu					
Uzun kenar uzunluğu					
Alanı					

b. Çokgenlerin kenar uzunlukları arasındaki farkın alanı nasıl etkilediğini açıklayınız.

c. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir dikdörtgen çiziniz.



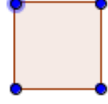
d. Yandaki kareli bölümde işaretlenmiş olan noktalardan yararlanarak alanı, ABCD dikdörtgeninin alanının 2 katı olan bir üçgen çiziniz.



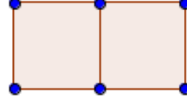
Ek-3 devamı

3. Kenar uzunlukları 1 birim olan karelerden oluşan yapılar ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

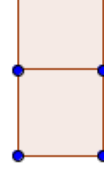
a. Aşağıda verilen yapıların çevre ve alanlarını bulunuz.



Alan =
Çevre =

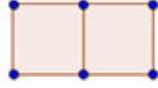


Alan =
Çevre =

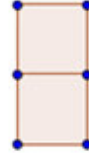


Alan =
Çevre =

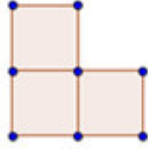
b. Aşağıda iki ve üç karelerle oluşturulan çokgenlerin çevrelerinin uzunlukları ve alanlarında değişiklik var mı? Açıklayınız.



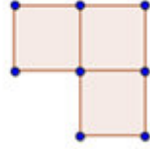
Alan =
Çevre =



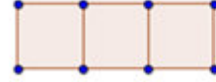
Alan =
Çevre =



Alan =
Çevre =

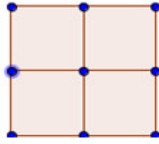


Alan =
Çevre =

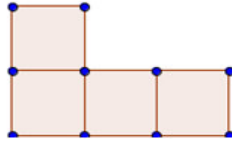


Alan =
Çevre =

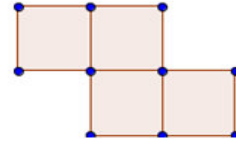
c. Dört karelerle oluşturulan çokgenlerin çevre uzunlukları aynı mıdır? Açıklayınız.



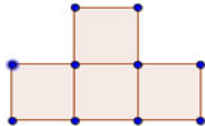
Çevre =



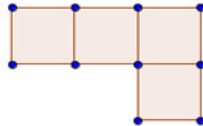
Çevre =



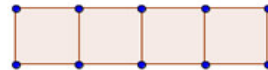
Çevre =



Çevre =



Çevre =



Çevre =


d. Alan arttıkça oluşturulan şekillerin olası en büyük çevre uzunluğunun alan ile ilişkisini açıklayınız.


Çokgenleri Tanıyalım



1. Etkinlik: Çokgenlerin iç ve dış açılarını belirler.

1. Boş bir *geogebra sayfası* açınız.

2.  'yeni nokta' düğmesini tıklayarak doğrusal olmayan A,B,C,D ve E noktalarını oluşturumuz.


3. Ardışık iki noktayı  'iki noktadan geçen doğru' düğmesini tıklayarak birleştiriniz.

4. Çizdiğiniz doğruların oluşturduğu çokgeni  'çokgen' düğmesini tıklayarak belirleyiniz.


5. Belirlediğiniz çokgenin iç ve dış açılarını gösteriniz.

Cokgenin İç Açıları

Cokgenin Dış Açıları

6. Çokgensel bölgenin B köşesinin iç açısının ölçüsünü  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz.

$$s(B)=$$

7. Çokgensel bölgenin B köşesinin dış açısının ölçüsünü  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz.

$$s(B')=$$

8. B köşesine ait iç ve dış açı ölçülerini toplayınız.

$$s(B)+s(B')=$$

9. Bu durumda bir çokgende aynı köşeye ait iç ve dış açılar için ne söyleyebiliriz?


Ek-4 devamı

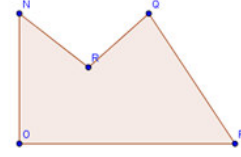
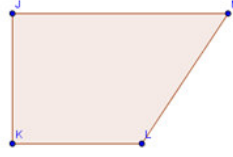
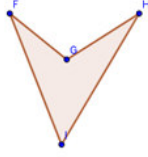
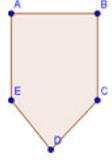
Çokgenlerde Köşegen




2. Etkinlik: Çokgenlerin köşegenlerini belirler. İçbükey ve dışbükey çokgenleri tanıır.

1. Boş bir geogebra sayfası açınız.

2.  'çokgen' düğmesini kullanarak aşağıda verilen çokgenleri oluşturunuz.



3.  'iki noktadan geçen doğru parçası' düğmesini kullanarak çizdiğiniz çokgenlerin köşegenlerini çiziniz.

4. Çokgenlerde hangi köşelerden köşegen elde edilememektedir? Tartışınız.

5. Çizdiğimiz bu köşegenlerden çokgenin dışında kalan oldu mu?

6. Çizdiğiniz köşegenlerin tümü çokgenin iç bölgesinde kalıyorsa bu çokgeni nasıl isimlendirebiliriz?

7. Çizdiğiniz köşegenlerin bazıları çokgenin dış bölgesinde kalıyorsa bu çokgeni nasıl isimlendirebiliriz?


Çokgenlerin İç Açılarının Ölçülerini Bulma



3.Etkinlik: Çokgenlerin iç açıların ölçülerinin toplamını hesaplar.

1. “çokgen iç açı toplam” geogebra sayfasını açınız.
2. İlk çokgenimiz olan üçgenle ilgili bilgileri çalışma kâğıdınızdaki tabloya yazınız.

Kenar Sayısı	Üçgen Sayısı	İç açıları Ölçüleri Toplamı
3		
4		
5		
6		

3. İkinci çokgenimiz olan dörtgenin bir köşesinden  ‘iki noktadan geçen doğru parçası’ düğmesini kullanarak köşegen çizersiniz.

4. Üçgenin iç açıların ölçüleri toplamını kullanarak dörtgenin iç açıları ölçüleri toplamını bulunuz. Bulduğunuz değeri çalışma kâğıdınızdaki tabloya yazınız.

5. Benzer şekilde üçgenin iç açıların ölçüleri toplamından faydalanarak beşgenin, altıgenin iç açıların ölçüleri toplamını bulunuz. Bulduğunuz değeri çalışma kâğıdınızdaki tabloya yazınız.

6. Bir çokgenin kenar sayısı ile çokgenin iç açıları ölçüleri toplamı arasında nasıl bir ilişki vardır? Tartışınız.








7. n kenarlı bir çokgen için iç açıları ölçüleri toplamını veren bağıntıyı oluşturunuz.

Ek-4 devamı

Karenin Özellikleri



4.Etkinlik: Karenin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.







-  **'düzgün çokgen'** düğmesini tıklayınız ve çıkan ekrana 4 yazınız.
- Karenin iç açılarının ölçülerini  **'açı'** düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
- Karenin kenar uzunluklarını  **'uzunluk ve uzaklık'** düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
- Karenin köşegenleri çiziniz.  **'uzunluk ve uzaklık'** düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
- Köşegenlerin kesişim noktasını  **'iki nesnenin kesişimi'** düğmesini tıklayarak bulunuz.
 **'uzunluk ve uzaklık'** düğmesini tıklayarak köşegenleri hangi oranda böldüğünü bulunuz.
- Köşegenlerin oluşturduğu açıları  **'açı'** düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
- Karenin karşılıklı kenarları hakkında nasıl bir yorum yapabiliriz?

Ek-4 devamı

Dikdörtgenin Özellikleri



5.Etkinlik: Dikdörtgenin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.

1. "dikdörtgen" geogebra sayfasını açınız.
2. Dikdörtgenin iç açılarının ölçülerini  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
3. Dikdörtgenin kenar uzunluklarını  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
4. Dikdörtgenin köşegenleri çizin.  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
5. Köşegenlerin kesişim noktasını  'iki nesnenin kesişimi' düğmesini tıklayarak bulunuz.
 'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak köşegenleri hangi oranda böldüğünü bulunuz.
6. Köşegenlerin oluşturduğu açıları  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.
7. Dikdörtgenin karşılıklı kenarları hakkında nasıl bir yorum yapabiliriz?


Ek-4 devamı

Eşkenar Dörtgenin Özellikleri




6.Etkinlik: Eşkenar dörtgenin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.


1. "Eşkenar dörtgen" geogebra sayfasını açınız.


2. Eşkenar dörtgenin iç açılarının ölçülerini  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

3. Eşkenar dörtgenin kenar uzunluklarını  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

4. Eşkenar dörtgenin köşegenleri çiziniz.  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

5. Köşegenlerin kesişim noktasını  'iki nesnenin kesişimi' düğmesini tıklayarak bulunuz.

 'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak köşegenleri hangi oranda böldüğünü bulunuz.

6. Köşegenlerin oluşturduğu açıları  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

7. Eşkenar dörtgenin karşılıklı kenarları hakkında nasıl bir yorum yapabiliriz?


Ek-4 devamı


Paralelkenarın Özellikleri




7.Etkinlik: Paralelkenarın kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.


1. "Paralelkenar" geogebra sayfasını açınız.


2. Paralelkenarın iç açılarının ölçülerini  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

3. Paralelkenarın kenar uzunluklarını  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

4. Paralelkenarın köşegenleri çizin.  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

5. Köşegenlerin kesişim noktasını  'iki nesnenin kesişimi' düğmesini tıklayarak bulunuz.

 'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak köşegenleri hangi oranda böldüğünü bulunuz.

6. Köşegenlerin oluşturduğu açıları  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.


7. Paralelkenarın karşılıklı kenarları hakkında nasıl bir yorum yapabiliriz?


Yamuğun Özellikleri




8.Etkinlik: Yamuğun kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.

1. Geogebra sayfasını açınız.

2.  'iki noktadan geçen doğru' düğmesini kullanarak bir doğru çiziniz.

3.  'paralel doğru' düğmesini kullanarak ilk çizdiğiniz doğruya paralel bir doğru çiziniz.


4.  'çokgen' düğmesini kullanarak doğrular arasında kalan bir yamuk oluşturunuz.


5. Yamuğun iç açılarının ölçülerini  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

Bütünler Açılar


$$\begin{aligned} s(A) &= & s(C) &= \\ s(B) &= & s(D) &= \end{aligned}$$


$$\dots + \dots = \quad \dots + \dots =$$

6. Yamuğun kenar uzunluklarını  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

7. Yamuğun köşegenleri çiziniz.  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

8. Köşegenlerin kesişim noktasını  'iki nesnenin kesişimi' düğmesini tıklayarak bulunuz.

 'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak köşegenleri hangi oranda böldüğünü bulunuz.

9. Köşegenlerin oluşturduğu açıları  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz. Bulduğunuz değerleri tartışınız.

10. Yamuğun karşılıklı kenarları hakkında nasıl bir yorum yapabiliriz?

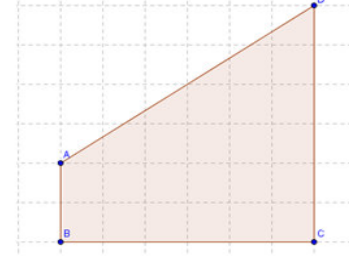
Çokgenlerde Eşlik ve Benzerlik



9. Etkinlik: Çokgenleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene eş çokgenler oluşturur. Çokgenleri karşılaştırarak benzer olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene benzer çokgenler oluşturur.


1. "çokgen eşlik ve benzerlik" geogebra sayfasını açınız.

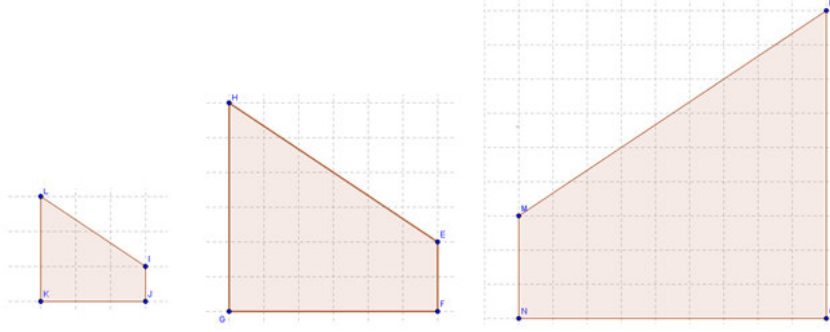
ABCD dörtgenine göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



2. ABCD ve EFGH dörtgenlerinin kenarlarını  'açı' düğmesini kullanarak ölçünüz ve bulduğunuz değerleri

geogebra sayfasının sağ tarafındaki tabloya yazınız.

3. ABCD ve EFGH dörtgenlerinin kenar uzunluklarını  'uzunluk ve uzaklık' düğmesini tıklayarak ölçünüz ve bulduğunuz değerleri geogebra sayfasının sağ tarafındaki tabloya yazınız.



4. ABCD ve EFGH dörtgenlerinin açı ölçüleri ve karşılıklı kenar uzunluklarını hakkında ne söyleyebiliriz? Tartışınız.

Açıların Ölçüleri

$$s(\) = s(\)$$

$$s(\) = s(\)$$

$$s(\) = s(\)$$

$$s(\) = s(\)$$

Karşılıklı Kenar Uzunlukları Oranı

$$IABI/IEFI =$$

$$IBCI/IGFI =$$


$$ICDI/IGHI =$$


$$IADI/IEHI =$$

5. Bu iki çokgenin açılarının ölçüleri ve karşılıklı kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi dikkate alarak ABCD ve EFGH dörtgenleri için ne söyleyebiliriz?

Hesap Çizelgesi Görünümü				
	A	B	C	D
1	IABI	IEFI	IABI/IEFI	
2				
3				
4	IBCI	IGFI	IBCI/IGFI	
5				
6				
7	ICDI	IGHI	ICDI/IGHI	
8				
9				
10	IADI	IEHI	IADI/IEHI	
11				

Ek-4 devamı

6. ABCD ve IJLK dörtgenlerinin kenarlarını  ‘açı’ düğmesini kullanarak ölçünüz ve bulduğunuz değerleri geogebra sayfasının sağ tarafındaki tabloya yazınız.

7. ABCD ve IJLK dörtgenlerinin kenar uzunluklarını  ‘uzunluk ve uzaklık’ düğmesini tıklayarak ölçünüz ve bulduğunuz değerleri geogebra sayfasının sağ tarafındaki tabloya yazınız.

8. ABCD ve IJLK dörtgenlerinin açı ölçüleri ve karşılıklı kenar uzunluklarını hakkında ne söyleyebiliriz? Tartışınız.

Açıların Ölçüleri

$s(\)=s(\)$
 $s(\)=s(\)$
 $s(\)=s(\)$
 $s(\)=s(\)$

Karşılıklı Kenar Uzunlukları Oranı

$IABI/IIJI=$ $IBCI/IKJI=$
 $ICDI/IKLI=$ $IADI/ILII=$

9. Bu iki çokgenin açılarının ölçüleri ve karşılıklı kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi dikkate alarak ABCD ve IJLK dörtgenleri için ne söyleyebiliriz?

Hesap Çizelgesi Görünümü				
f_x	K	Y		
	A	B	C	D
1	IABI	IIJI	IABI/IIJI	
2				
3				
4	IBCI	IKJI	IBCI/IKJI	
5				
6				
7	ICDI	IKLI	ICDI/IKLI	
8				
9				
10	IADI	ILII	IADI/ILII	
11				

Benzerlik Oranı Çevre ve Alan İlişkisi



10. Etkinlik: Benzerlik oranı ile çokgenin çevresi arasındaki ilişkiyi oluşturur. Benzerlik oranı ile çokgenin alanı arasındaki ilişkiyi oluşturur.

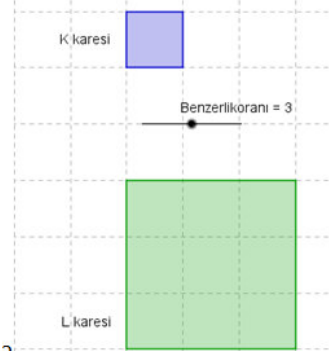
1. "Benzerlik çevre-alan" geogebra sayfasını açınız.
 2. Sürgüyü '**benzerlik oranı=1**' konumuna getiriniz.
- K ve L karesinin çevre ve alanlarını bulunuz.
- K karesi çevre=..... L karesi çevre=.....
- K karesi alan=..... L karesi alan=.....



3. Sürgüyü '**benzerlik oranı=3**' konumuna getiriniz. K ve L karesinin çevre ve alanlarını bulunuz.

K karesi çevre=..... L karesi çevre=.....

K karesi alan=..... L karesi alan=.....



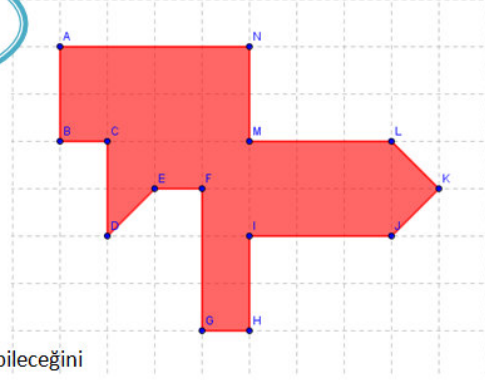
Geogebra sayfasındaki kaydet butonuna basarak tabloda K ve L karesinin çevre ve alanının aldığı değerleri sizin bulduğunuz cevapla karşılaştırınız.

4. Benzerlik oranı ile çevre arasında nasıl bir ilişki buldunuz?
5. Benzerlik oranı ile alan arasında nasıl bir ilişki buldunuz?

Dörtgenel Bölgelerin Alanları



11.Etkinlik: Dörtgenel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.



1. "dörtgenel bölge alan" geogebra sayfasını açınız.

2. Verilen çokgenle hangi dörtgenlerin oluşturabileceğini belirleyiniz.

3.  'iki noktadan geçen doğru parçası' düğmesini tıklayarak belirlediğiniz dörtgenleri çokgen üzerinde oluşturunuz.

4. Oluşturduğunuz dörtgenlerin isimlerini yazınız ve alanlarını tahmin ediniz.


Tasarlanan Dörtgenler

.....
.....
.....
.....
.....

Dörtgenlerin Alanları

.....
.....
.....
.....
.....

Toplam Alan=

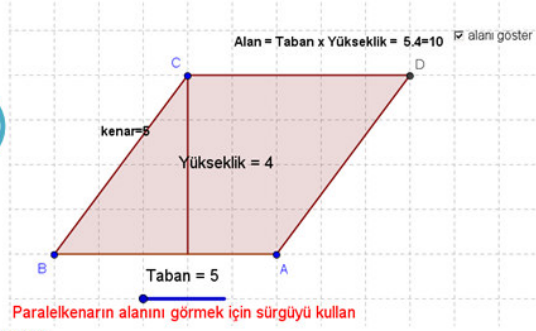
5.  'alan' düğmesini tıklayarak çokgenin alanını bulunuz.

6. Strateji kullanarak tahmin ettiğiniz alan ile geogebra da bulduğunuz alan arasında nasıl bir ilişki buldunuz.

Paralelkenar Alan



12.Etkinlik:
Paralelkenarın alan
bağıntısını oluşturur.



- 1."paralelkenar alan" geogebra sayfasını açınız.
- 2.Sürgüyü kullanarak paralelkenarda nasıl bir değişim olduğunu gözlemleyiniz.
- 3.Oluşturduğunuz dikdörtgenin alanını bulunuz.
Dikdörtgenin alanı=.....
- 4.Geogebra sayfası üzerinde bulunan '**alanı göster**' düğmesini tıklayarak bulduğunuz sonuç ile karşılaştırınız.
- 5.Oluşturduğunuz dikdörtgen ile paralelkenarın taban uzunluklarını ve yüksekliklerini karşılaştırınız.

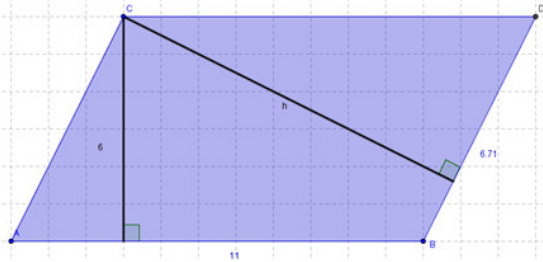
6.Paralelkenarın alanını nasıl ifade edersiniz?

Paralelkenarın Alanı=.....



7. "paralelkenar alan soru" geogebra sayfasını açınız. Paralelkenarın alanını görmek için sürgüyü kullan

IBDI kenarına ait yüksekliğin(h) değerini bulunuz.



Ek-4 devamı

Eşkenar Dörtgen Alan



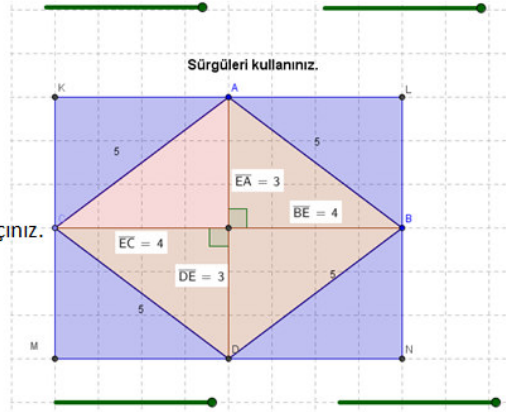
13. Etkinlik: Eşkenar dörtgenin alan bağıntısını oluşturur.

1. "eşkenar dörtgen alan" geogebra sayfasını açınız.

2. KLMN dikdörtgeninin alanını bulunuz.

$A(KLMN) = \dots\dots\dots$

3. Sürgüleri kullanarak dikdörtgen üzerinde nasıl bir değişim oldu açıklayınız.



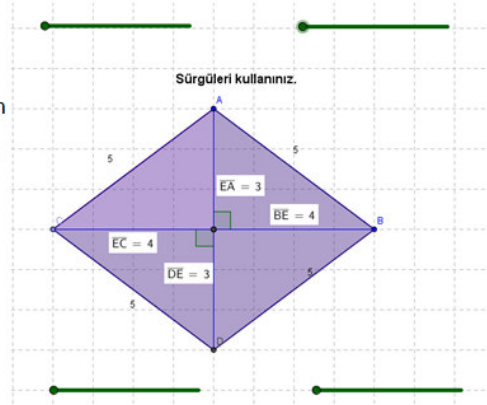
4. Eşkenar dörtgenin köşegenleri ile dikdörtgenin kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Açıklayınız.

5. Oluşan eşkenar dörtgen alanı ile dikdörtgenin alanı arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

6. Eşkenar dörtgenin alanını nasıl ifade edersiniz?

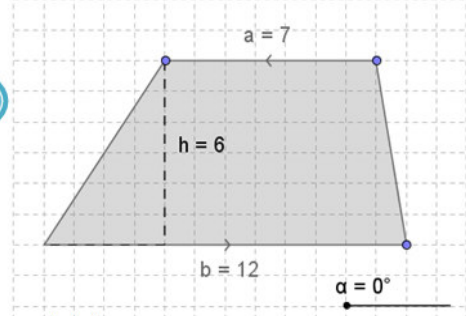
Eşkenar Dörtgenin Alanı = $\dots\dots\dots$



Yamuk Alan



14. Etkinlik: Yamuğun alan bağıntısını oluşturur.

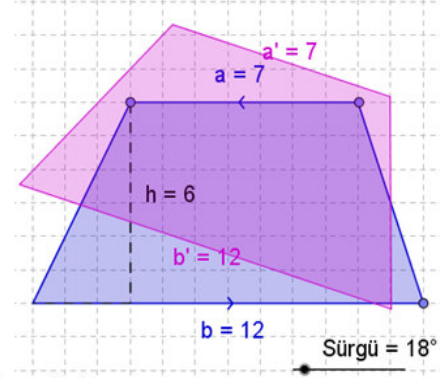


1. "yamuk alan" geogebra sayfasını açınız.
2. Sürgüyü kullanarak yamuğun kendisine eş bir yamuk daha kullanarak yeni bir dörtgensel bölge oluşturunuz.

3. Elde ettiğimiz bu dörtgen nedir?

4. Elde ettiğimiz bu dörtgenin alanını bulunuz.

Dörtgenin Alanı=.....



5. Dörtgenin alanından yararlanarak yamuğun alanını bulunuz.

Yamuğun Alanı=.....

6. Yamuğun alanı ile dörtgenin alanı arasında nasıl bir ilişki var? Açıklayınız.

7. Yamuğun alanını nasıl ifade edersiniz?

Yamuğun Alanı=.....

Ek-5

SON KAVRAMSAL ANLAMA TESPİT SINAVI

1.Okul müdürümüz, okul bahçesine yapılacak oyun parkı için bir tasarım yapmanızı istiyor. Oyun parkının çevresi 30 metre olacak şekilde dikdörtgen bir tasarım oluşturmalsınız.



a.Uzun kenar uzunluğu 13 m,kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgen oyun parkının alanı kaç m^2 dir?

b.Dikdörtgen oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Uzun Kenar	Kısa Kenar	Alan
14 m	1 m	$14m^2$

c.Tasarladığınız herhangi bir dikdörtgen oyun parkının kısa kenar uzunluğu 2 katına çıkarılıp uzun kenarının uzunluğu yarıya indirilirse dikdörtgen bölgenin alanında nasıl bir değişim olur?

d. Okul müdürümüz, okulun bahçesine yapılacak kum havuzu için bir tasarım yapmanızı istiyor. Kum havuzunun kenarları keresteler kullanılarak yapılacaktır. Sizden uzunlukları 3, 8, 10 ve 11 m olan dört kereste kullanılarak dörtgen şeklinde, alanı en büyük olacak şekilde kum havuzunu tasarlamanız isteniyor. Bunun için keresteleri hangi uzunluklarda parçalara nasıl ayıracağınızı açıklayınız.

Ek-5 devamı

2.Aşağıda verilen örüntüdeki şekiller birim karelerden oluşturulmuştur.



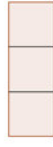
1.şekil

Çevre=



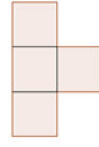
2.şekil

Çevre=



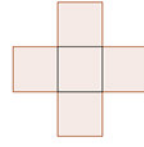
3.şekil

Çevre=



4.şekil

Çevre=



5.şekil

Çevre=

a. 2.şeklin çevre uzunluğu kaç cm'dir?

b. Bu örüntü takip edilerek 7. şeklin çevre uzunluğunu bulunuz.

c. Şeklin alanı 23 cm^2 iken çevresi 48 cm ise alanı 24 cm^2 olan şeklin çevresi kaç cm'dir?

d. Çevre ile alan arasındaki ilişkiyi anlatan ifadeyi yazınız.

Alan	Çevre	Alan çevre ilişkisi
1 cm^2	4 cm	

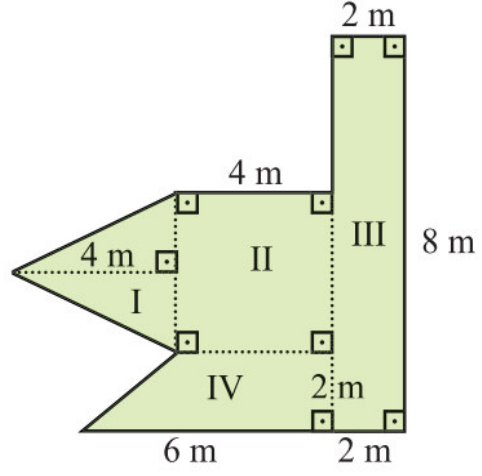
Ek-5 devamı

3.Yanda Hasan amcanın bahçesinin krokisi verilmiştir. Hasan amca bahçesinin I.bölgesine domates, II. bölgesine salatalık, III. bölgesine çim, IV. bölgesine biber ekmiştir.

a.Domates ekili olan I.bölgenin ve salatalık ekili II. bölgenin alanlarını bulunuz.

Domates ekili alan=

Salatalık ekili alan=



b.Hangi ekili bölgelerin alanları birbirine eşittir?

Domates ekili alan=

Çim ekili alan=

Salatalık ekili alan=

Biber ekili alan=

c.Hasan amca domates ekili alanı 5 katına çıkarmak için hangi bölgelere de domates ekmelidir?

d.Hasan amca, her yıl biber ektiği alanın metrekaresinden 12 kg ürün elde ediyor. Biber ektiği bölgeden bir yılda toplam kaç kg ürün elde eder? Yıllık elde edilen ürün ile yıl arasındaki ilişkiyi ifade ediniz.

Yıllık elde edilen ürün(kg)	Yıl	Yıllık elde edilen ürün ile yıl arasındaki ilişkiyi

DÜZEY TESPİT SINAVI SORULARI DEĞERLENDİRMESİNDE
KULLANILAN RUBRİKLER

Ek-6

Ön Düzey Tespit Sınav Soruları
ve Değerlendirme Rubrikleri

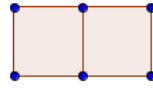
3. Kenar uzunlukları 1 birim olan karelerden oluşan yapılar ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Aşağıda verilen yapıların çevre ve alanlarını bulunuz.



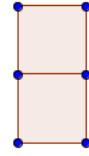
Alan =

Çevre =



Alan =

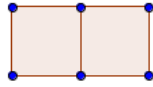
Çevre =



Alan =

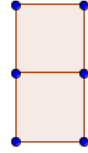
Çevre =

b. Aşağıda iki ve üç karelilerle oluşturulan çokgenlerin çevrelerinin uzunlukları ve alanlarında değişiklikleri açıklayınız.



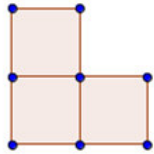
Alan =

Çevre =



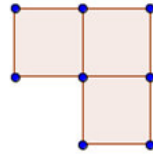
Alan =

Çevre =



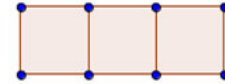
Alan =

Çevre =



Alan =

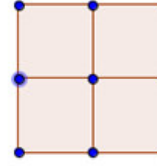
Çevre =



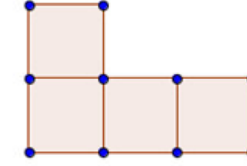
Alan =

Çevre =

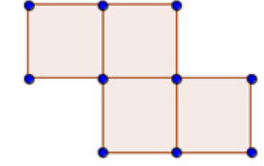
c. Dört kareliler ile oluşturulan çokgenlerin çevre uzunlukları aynı mıdır? Açıklayınız.



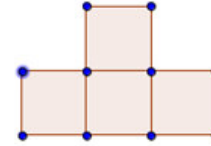
Çevre =



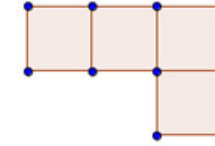
Çevre =



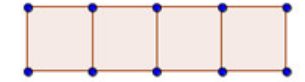
Çevre =



Çevre =



Çevre =



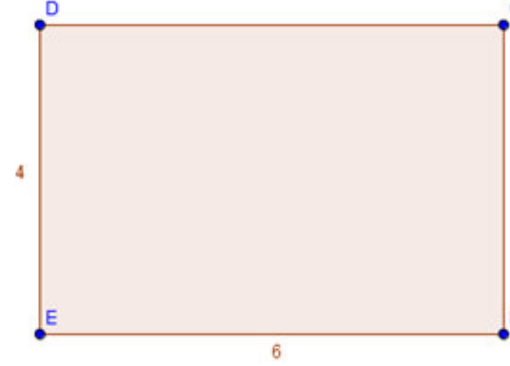
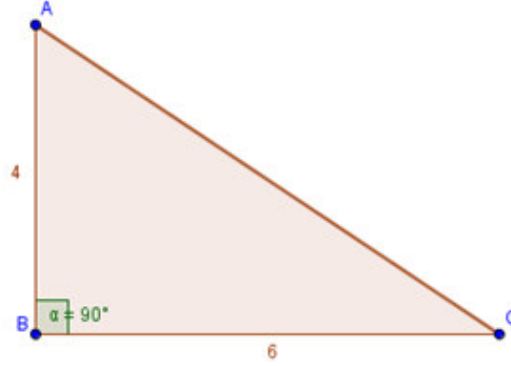
Çevre =

d. Alan arttıkça oluşturulan şekillerin olası en büyük çevre uzunluğunun alan ile ilişkisini açıklayınız.

Ek-6 devamı

Düşünme Seviyesi	Yapı Öncesi(YÖ)	Tek Yönlü Yapı(TY)	Çok Yönlü Yapı (ÇY)	İlişkisel Yapı (İY)												
Problem Değerlendirilme Ölçeği	Seviye olarak YÖ bulunan öğrenciler, cevapla ilgisi olmayan ifadelere yer vermektedir. Problemden rastgele işlemler yaparak sonucu bulma eğilimindedirler. a ve b maddelerindeki sorularda somut veriler bulunmaktadır. Öğrenci, a maddesinde kenar uzunluklarını sayarak çevre uzunluklarını sırası ile 4 cm ve 6 cm olarak rahat bir şekilde ifade edebilir. Eğer öğrenci a maddesine doğru cevap vermiş, b maddesine yanlış cevap vermiş ise bu durum şu şekilde açıklanabilir; a maddesinde rastlantısal olarak doğru cevabı bulmuştur veya a maddesinde ve b maddesinde şeklin iç bölgesinde kalan çizgiyi çevre uzunluğuna dahil ederek yanlış cevaplamıştır. Bu durumdaki öğrenci YÖ seviyede kabul edilir. Yukarıda ifade edilen öğrenci cevabındaki belirsizlik öğrenciyle yapılan görüşmeyle giderilmiştir.	TY seviyesindeki cevaplarda ise öğrenci a maddesini doğru cevaplamış, b maddesini ise şeklin iç bölgesinde kalan çizgileri çevre uzunluğuna dahil etmeden cevabı bulması beklenmiştir. b maddesinde iki ve üç karelerle oluşturulan çokgenlerin alanları arttıkça çevre uzunluklarının da arttığını ifade etmesi beklenir. a ve b maddelerine yukarıda belirtilen şekilde cevap veren öğrenci TY seviyesinde olduğu kabul edilir.	ÇY seviyesindeki öğrenci, birden fazla veriyi kullanmaktadır; fakat bu verilerin sorunun bütünü ile olan ilişkisini açıklamakta zorlanmaktadır. Problemin c maddesinde I.şeklin çevresinin 8 cm, diğer şekillerin çevrelerinin ise 10 cm olduğu fark eder. Dört karelerden oluşan bu soruda alan hep 4 birim kare olduğu halde çevre uzunluğunun yapının şekline göre değiştiğini ifade etmesi beklenmektedir.	İY seviyesindeki öğrenci cevaba ilişkin tüm verileri göz önünde bulundurmakta, verilerin bütün ile olan ilişkisini ifade edebilmekte, bulduğu cevabın doğruluğunu alternatif yollar ile kontrol etmektedir. Problemin d maddesinde alan arttıkça oluşturulan şekillerin olası en büyük çevre uzunluğunun alan ile ilişkisini, <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th><i>Alan(br^2)</i></th> <th><i>Olası En Büyük Çevre Uzunluğu(br)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2.n+2</td> </tr> </tbody> </table> şeklinde tablo ile veya “Alan arttıkça oluşturulabilecek şekillerden en büyük çevre uzunluğunun şeklin alanının 2 katından 2 fazla olur.” ifadesini kullanması beklenir.	<i>Alan(br^2)</i>	<i>Olası En Büyük Çevre Uzunluğu(br)</i>	1	4	2	6	3	8	4	10	n	2.n+2
<i>Alan(br^2)</i>	<i>Olası En Büyük Çevre Uzunluğu(br)</i>															
1	4															
2	6															
3	8															
4	10															
n	2.n+2															

Ek-6 devamı



Yukarıda verilen dik üçgen ve dikdörtgene göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. Üçgen ve dikdörtgenin alanını bulunuz.

Üçgenin alanı=

Dikdörtgenin alanı=

b. Alanı 48 cm^2 olan bir dikdörtgenin kısa kenarı yukarıdaki dikdörtgenin kısa kenar uzunluğuyla aynı uzunlukta ise uzun kenarı kaç cm^2 dir?

c. Şekildeki dikdörtgeni kaplayabilmek için kaç tane gri dik üçgene ihtiyaç vardır?

d. Şekildeki dikdörtgeni kaplayabilmek için öyle bir dik üçgen tasarlayınız ki, dik üçgenden 8 tane kullanarak dikdörtgeni kaplayabilelim.

Ek-6 devamı

Düşünme Seviyesi	Yapı Öncesi(YÖ)	Tek Yönlü Yapı(TY)	Çok Yönlü Yapı (ÇY)	İlişkisel Yapı (İY)
Problem Değerlendirilme Ölçeği	<p>Problemin a ve b maddelerini incelediğimizde üçgensel bölgenin ve dikdörtgensel bölgenin alanlarını bulmaya yönelik olduğu görülmektedir. Yapı itibari ile daha basit düzeydeki becerileri ölçmeye yönelik hazırlanmış sorulardır. a ve b maddelerinde üçgensel bölgenin ve dikdörtgensel bölgenin alanını bulamayan öğrenciler YÖ seviyede oldukları kabul edilmiştir. Şayet öğrenci a maddesine doğru cevap vermiş b maddesine yanlış cevap vermiş ise bu durum şu şekilde açıklanabilir:</p> <p>a maddesinde rastlantısal olarak işlem yapmış ve sonuca ulaşmış veya a maddesini doğru cevaplamış, dikkat eksikliği sonucu b maddesini yanlış cevaplamıştır.</p> <p>Öğrenciyle yapılan görüşme sayesinde cevaplardaki belirsizlikler açıklığa kavuşturulmaktadır.</p>	<p>Sorudaki somut veriler sayesinde kenar uzunlukları ile istenen alan bulunabilmektedir. Hem a hem de b maddesindeki sorulara istenen cevabı verebilen öğrenciler TY seviyesinde kabul edilir.</p>	<p>ÇY seviyesindeki öğrenci c maddesinde dikdörtgeni kaplayabilmek için kaç tane üçgene ihtiyaç duyulacağını ifade edebilmelidir veya işlem becerisini kullanarak alanlar arasında geçiş yapabilmelidir.</p>	<p>İY seviyesindeki öğrenci ise d maddesinde kendisinden istenen yeni bir dik üçgeni tasarlayabilmelidir. Problem durumunda dikdörtgenin alanı 24cm^2 ve bu dikdörtgenin içine koyabileceği üçgenlerin alanı 3cm^2 olabileceğini ifade edebilmelidir. Dik kenar uzunlukları $3\text{ cm}'\text{ye } 2\text{ cm}$ veya $6\text{ cm}'\text{ye } 1\text{ cm}$ olan dik üçgenler tasarlaması beklenir.</p>

Ek-6 devamı
Son Düzey Tespit Sınav Soruları
ve Değerlendirme Rubrikleri

SON KAVRAMSAL ANLAMA TESPİT SINAVI

1.Okul müdürümüz, okul bahçesine yapılacak oyun parkı için bir tasarım yapmanızı istiyor. Oyun parkının çevresi 30 metre olacak şekilde dikdörtgenel bir tasarım oluşturmalsınız.



- a.Uzun kenar uzunluğu 13 m,kısa kenar uzunluğu 2 m olan dikdörtgenel oyun parkının alanı kaç m^2 dir?
b.Dikdörtgenel oyun parkının kenar uzunlukları birbirine yaklaştıkça alanın nasıl değiştiğini açıklayınız.

Uzun Kenar	Kısa Kenar	Alan
14 m	1 m	$14m^2$

- c.Tasarladığınız herhangi bir dikdörtgenel oyun parkının kısa kenar uzunluğu 2 katına çıkarılıp uzun kenarının uzunluğu yarıya indirilirse dikdörtgenel bölgenin alanında nasıl bir değişim olur?
d. Okul müdürümüz, okulun bahçesine yapılacak kum havuzu için bir tasarım yapmanızı istiyor. Kum havuzunun kenarları keresteler kullanılarak yapılacaktır. Sizden uzunlukları 3, 8, 10 ve 11 m olan dört kereste kullanılarak dörtgen şeklinde, alanı en büyük olacak şekilde kum havuzunu tasarlamanız isteniyor. Bunun için keresteleri hangi uzunluklarda parçalara nasıl ayıracağınızı açıklayınız.

Ek-6 devamı

Düşünme Seviyesi	Yapı Öncesi(YÖ)	Tek Yönlü Yapı(TY)	Çok Yönlü Yapı (ÇY)	İlişkisel Yapı (İY)
Problem Değerlendirilme Ölçeği	<p>Problemin a ve b maddelerini incelediğimizde yapı itibari ile benzer oldukları görülmektedir. Diğer maddelere göre (c ve d) daha basit düzeydeki becerileri ölçmeye yöneliktir. a ve b maddelerinde dikdörtgenin alan formülünü bilmeden çözüm yapmaya çalışan öğrenciler YÖ seviyede olduklarına karar verilmiştir. Şayet öğrenci a maddesine doğru cevap vermiş, b maddesine yanlış cevap vermiş ise bu durum şu şekilde açıklanır:</p> <p>a maddesindeki sayılarla rastgele işlem yaparak sonuca ulaşmıştır veya a maddesini doğru cevaplamış, dikkatsizlik sonucu b maddesini yanlış cevaplamıştır. Yapılan görüşmede öğrenciye yöneltilen sorular sayesinde bu belirsizlik giderilmiştir. Şayet öğrenci alan formülünü kullanmadan cevap vermiş ise YÖ seviyede olduğu kabul edilir.</p>	<p>TY seviyesindeki cevaplarda öğrencinin a ve b maddelerine hata yapmadan cevap verebilmesi beklenmektedir. b maddesinde “Dikdörtgenin kısa kenar ile uzun kenar uzunluğunun birbirine yaklaşması ile alan artar.”ifadesini kullanması beklenir. TY seviyesindeki öğrencilerin dikdörtgenin alanlarını bulurken dikdörtgensel bölgenin kenar uzunluklarının birbirine yaklaştıkça kenar uzunluklarının çarpımlarının belirli bir sayıya kadar alanı artırdığını fark etmesi beklenir. Yani bu seviyedeki öğrenci problem durumunun tek bir yönüne odaklanarak cevaba ulaşır.</p>	<p>ÇY seviyesinde öğrencinin problemin çözümünde birden fazla veriyi kullanması beklenir. c maddesinde dikdörtgenin kısa kenar uzunluğunu 2 katına çıkarıp, uzun kenar uzunluğunun yarıya indirilmesi ile ilgili soruda önceki yıllarda öğrenmiş olduğu dört işlem bilgisini kullanarak cevabı bulmaya çalışır.</p> <p>Örneğin; Kısa kenar uzunluğu = 8 cm, uzun kenar uzunluğu = 10 cm ise Alan = 80 cm²</p> <p>Kısa kenar uzunluğu = 8 cm x 2 = 16 cm, uzun kenar uzunluğu = 10 cm : 2 = 5cm ise Alan = 80 cm² gibi işlemler yapabiliyorsa ÇY seviyede olduğu kabul edilir.</p>	<p>ÇY seviyeden İY seviyeye geçişte öğrenci cevaba ilişkin tüm yönleri, bunların problem içindeki yerini ve diğer verilerle olan bağlantısını kavrar. d maddesindeki soruda, verilen uzunluklar ile en büyük alana sahip dörtgeni yapabilmek için kenar uzunluklarının arasında nasıl bir bağıntı olacağına karar vermeli ve ardından birbirine en yakın değer almaları gerektiğini düşünmelidir. 10m’lik keresteden 2 m, 11m’lik keresteden 3 m kesip bu parçaları soruda verilen 3 m’lik keresteye eklemelidir(3m + 3m + 2m = 8m).Diğer kerestelerde 8 m olduğu için en büyük alan 64 cm² olur.</p>

Ek-6 devamı

2. Aşağıda verilen örüntüdeki şekiller birim karelerden oluşturulmuştur.



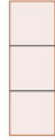
1.şekil

Çevre=



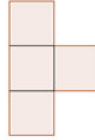
2.şekil

Çevre=



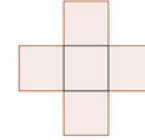
3.şekil

Çevre=



4.şekil

Çevre=



5.şekil

Çevre=

a. 2.şeklin çevre uzunluğu kaç cm'dir?

b. Bu örüntü takip edilerek 7.şeklin çevre uzunluğunu bulunuz.

c. Şeklin alanı 23 cm^2 iken çevresi 48 cm ise alanı 24 cm^2 olan şeklin çevresi kaç cm'dir?

d. Çevre ile alan arasındaki ilişkiyi anlatan ifadeyi yazınız.

Alan	Çevre	Alan çevre ilişkisi
1 cm^2	4 cm	

Ek-6 devamı

Düşünme Seviyesi	Yapı Öncesi(YÖ)	Tek Yönlü Yapı(TY)	Çok Yönlü Yapı (ÇY)	İlişkisel Yapı (İY)
Problem Değerlendirilme Ölçeği	<p>Seviye olarak YÖ bulunan öğrenciler, cevapla ilgisi olmayan ifadelere yer vermektedir.</p> <p>Problemde rastgele işlemler yaparak sonucu bulma eğilimindedirler. a ve b maddelerindeki sorularda somut veriler bulunmaktadır.</p> <p>Öğrenci, a maddesinde kenar uzunluklarını sayarak çevre uzunluğunun 6 cm rahat bir şekilde ifade edebilir. Eğer öğrenci a maddesine doğru cevap vermiş, b maddesine yanlış cevap vermiş ise bu durum şu şekilde açıklanabilir;</p> <p>a maddesinde rastlantısal olarak doğru cevabı bulmuştur veya a maddesinde doğru cevabı bulmuş, b maddesinde şeklin iç bölgesinde kalan çizgiyi çevre uzunluğuna dahil ederek b maddesini yanlış cevaplamıştır.</p> <p>Ya da a maddesine doğru cevap verirken, b maddesinde şekillerin çevre uzunlukları arasındaki artış miktarını fark edememiştir. Bu durumdaki öğrenci YÖ seviyede kabul edilir.</p> <p>Yukarıda ifade edilen öğrenci cevabındaki belirsizlik öğrenciyle yapılan görüşme sayesinde giderilmiştir.</p>	<p>TY seviyesindeki cevaplarda ise öğrenci a maddesini doğru cevaplamış, b maddesini ise şeklin iç bölgesinde kalan çizgileri çevre uzunluğuna dahil etmeden cevabı bulması beklenmiştir. Çevre uzunluğunun her adımda 2 cm arttığını fark eden bir öğrenci 7.adımda şeklin çevre uzunluğu 16 cm olarak bulacaktır. a ve b maddelerine yukarıda belirtilen şekilde cevap veren öğrenci TY seviyesinde olduğu kabul edilir.</p>	<p>ÇY seviyesindeki öğrenci, birden fazla veriyi kullanmaktadır; fakat bu verilerin sorunun bütünü ile olan ilişkisini açıklamakta zorlanmaktadır. Problemin c maddesinde öğrencinin her alan artışında çevrenin ne kadar değiştiğini fark edip pratik bir şekilde cevaba ulaşması gerekir. Ancak bulunduğu sonucun doğruluğu konusunda farklı yollar düşünerek karşılaştırma yapamaz.</p>	<p>İY seviyesindeki öğrenci cevaba ilişkin tüm verileri göz önünde bulundurmakta, verilerin bütün ile olan ilişkisini ifade edebilmekte, bulunduğu cevabın doğruluğunu alternatif yollar ile kontrol etmektedir.</p> <p>Problemin d maddesinde çevre ile alan arasındaki ilişkiyi öğrenciden ifade etmesi beklenmektedir. İY seviyesindeki öğrencinin verilen bilgileri bütünleştirerek bir genellemeye varması, çevrenin alanın 2 katının 2 fazlası olduğunu ifade etmesi gerekir.</p>

Ek-6 devamı

3.Yanda Hasan amcanın bahçesinin krokisi verilmiştir. Hasan amca bahçesinin I.bölgesine domates, II. bölgesine salatalık, III. bölgesine çim, IV. bölgesine biber ekmiştir.

a.Domates ekili olan I.bölgenin ve salatalık ekili II. bölgenin alanlarını bulunuz.

Domates ekili alan=

Salatalık ekili alan=

b.Hangi ekili bölgelerin alanları birbirine eşittir?

Domates ekili alan=

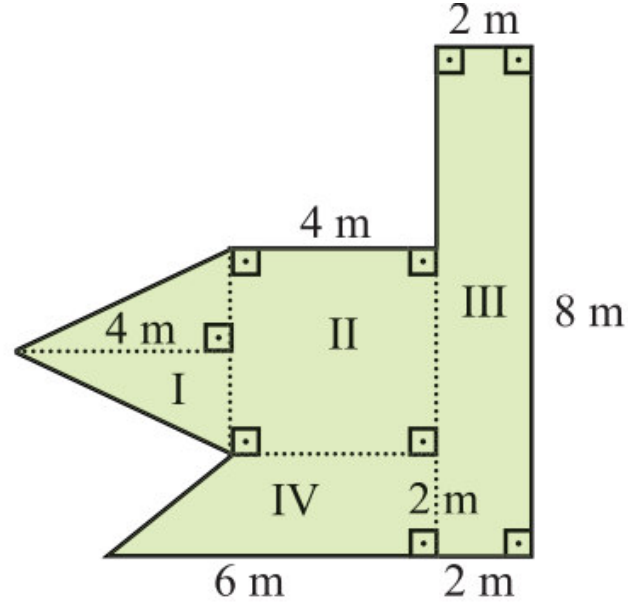
Çim ekili alan=

Salatalık ekili alan=

Biber ekili alan=

c.Hasan amca domates ekili alanı 5 katına çıkarmak için hangi bölgelere de domates ekmelidir?

d.Hasan amca, her yıl biber ektiği alanın metrekaresinden 12 kg ürün elde ediyor. Biber ektiği bölgeden bir yılda toplam kaç kg ürün elde eder? Yıllık elde edilen ürün ile yıl arasındaki ilişkiyi ifade ediniz.



Ek-6 devamı

Düşünme Seviyesi	Yapı Öncesi(YÖ)	Tek Yönlü Yapı(TY)	Çok Yönlü Yapı (ÇY)	İlişkisel Yapı (İY)
Problem Değerlendirilme Ölçeği	YÖ seviyedeki öğrenciler problem durumunu zihinlerinde canlandırmadan, krokisi verilen bahçenin içerisinde bulunan dörtgenleri dikkate almadan çözüme ulaşmaya çalışırlar.	Öğrencinin vermiş olduğu cevabın TY seviyesi olarak kabul edilebilmesi için a ve b maddelerindeki problem durumlarına doğru cevap vermeleri ve dörtgenel bölgelerin alanlarını hesap etmeleri beklenir. Her iki madde için de soruda somut veriler var olduğu için dörtgenel bölgelerin alanlarını tek tek hesap edebilmelidirler. Çünkü TY seviyede kullanılan yöntemler basittir ve işlemsel adımları takip ederek cevaba ulaşabilirler.	ÇY seviyesindeki öğrenciler işlemsel adımlarda daha tutarlıdır. Öğrenci problemin c maddesinde, dörtgenlerin alanlarının cevabına ilişkin birden fazla veriyi kullanır. Problemin c maddesine doğru cevap veren öğrenci ÇY seviyesinde kabul edilir.	Bu problemde İY seviyede bulunan öğrenci d maddesinde metrekareden elde edilen ürün miktarını kullanarak tarlanın tamamından elde edilecek ürün miktarına ulaşmalıdır. Probleme geniş bir perspektiften bakmalı, olası durumları değerlendirerek ürün-yıl arasındaki bağıntıyı 120.n biçiminde ifade edebilmelidir.

ÖZET

Tezin Adı: Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Analitik ve Bütüncül Düşünme Stillerinin Solo Taksonomisi İle İncelenmesi

Yazar: Mehmed Emre KONYALIHATIPOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ercan ATASOY

Haziran, 2016

Öğretimin bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak tasarlanabilmesi için öğrenci özelliklerinin incelenmesi gerekir. Öğrencilerin düşünme ve öğrenme şekillerini etkileyen özelliklerden başında ise düşünme stilleri gelmektedir.

Bu araştırmanın amacı analitik ve bütüncül düşünme stillerine sahip ortaokul 7.sınıf öğrencilerine çokgenler konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı destekli öğrenme ortamının etkisini, SOLO taksonomisine göre incelemek ayrıca farklı düşünme stillerine sahip öğrencilerin bu öğrenme ortamı hakkında görüşlerini ortaya çıkarmaktır.

Bu çalışmada araştırmacı öğretmen yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Rize il merkezindeki bir ortaokulda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. 7.sınıf öğrencilerinin analitik ve bütüncül düşünme stilleri açısından ne ölçüde farklılaştığını belirlemek için ‘Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği’nden faydalanılmıştır. Daha sonra öğrencilerin çokgenler konusunda sahip oldukları anlama düzeylerini ortaya koyabilmek için ‘Ön Düzey Tespit Sınavı’ gerçekleştirilmiştir. Çokgenler alt öğrenme alanına yönelik Geogebra yazılımı kullanılarak bilgisayar ortamında tasarlanan etkinliklerle 3 haftalık (21 ders saati) bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın ardından her öğrenciye bir bilgisayar kullanma imkânı verildiği dinamik bir ortamda ‘Son Düzey Tespit Sınavı’ gerçekleştirilmiştir. Öğrenci cevaplarındaki tutarsızlıkları ve soruları cevaplarken nasıl düşündüklerini belirleyebilmek için 8 öğrenciyle görüşme gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu öğrenme ortamıyla ilgili öğrenci görüşlerini belirlemek için günlüklerden yararlanılmıştır.

Öğrenci günlükleri içerik analizi yapılarak incelenmiştir. ‘Ön Düzey Tespit Sınavı’ ve ‘Son Düzey Tespit Sınavı’ndan elde edilen veriler SOLO taksonomisine göre analiz edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre uygulanan dinamik geometri yazılımı destekli ortam hem analitik hem de bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu bir etki ortaya koyduğu görülmüştür. Dinamik geometri yazılımı destekli öğrenme ortamında her iki düşünme stiline sahip öğrencilerin SOLO taksonomi analizlerinde daha üst evrede cevaplar bulunmuş olmasına rağmen bu dinamik ortamın düşünme stilleri arasında bir farklılaşma oluşturmadığı belirlenmiştir. Dinamik geometri yazılımı destekli ortamda öğrenim gören öğrencilerin SOLO taksonomisi seviyelerinin düşünme stiline göre değişmediği, farklı düşünme stiline sahip öğrencilerden herhangi birine avantaj sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenci günlüklerde kullanılan ifadelerin çeşitliliği açısından analitik düşünme stiline ve bütüncül düşünme stiline sahip öğrencilerin görüşleri arasında önemli bir farklılık görülmemektedir. DGY destekli ortam her iki stildeki öğrencilerin de bu öğrenme sürecinde kendi düşünme stillerine göre deneyime girmelerine imkân tanımaktadır. Dinamik öğrenme ortamının farklı düşünme stillerine sahip öğrenciler üzerinde eşdeğer bir etki bıraktığı sonucuna varılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçların, dinamik geometri yazılımı destekli öğretim ve düşünme stilleri üzerine yürütülecek çalışmalara katkıda bulunacağı, ayrıca çokgenler alt öğrenme alanına yönelik hazırlanmış olan çalışma yapılarının eğitimcilerle yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Analitik Düşünme, Bütüncül Düşünme, Dinamik Geometri Yazılımları, Çokgenler, SOLO Taksonomisi.

ABSTRACT

Thesis Name: A Solo Taxonomy Research On Holistic And Analytic Thinking Styles of Seventh Grade Secondary School Students

Author: Mehmed Emre KONYALIHATİPOĞLU

Master's Thesis

Department of Classroom Training

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Ercan ATASOY

June, 2016

Students' characteristics should be analysed to conceive teaching by taking individual diversities into account. The most initial aspects affecting students' thinking and learning ways are thinking styles.

The aim of this study is to analyse the effect of dynamic geometry software-aided learning environment in terms of solo taxonomy in teaching polygons subject to seventh grade students who have the analytic and holistic thinking styles and also is to find out the ideas of the student with different thinking styles about this learning environment.

In this study, action research method has been used. The study group of this research consists of seventh grade students of a secondary school in Rize city center. 'The Scale of Holistic and Analytic Thinking Styles in Solving Problem' has been used to determine what extent seventh grade students differ in terms of analytic and holistic thinking styles. Afterwards, pre-determined level exam has been carried out to reveal the students' understanding level in polygons subject. A three-week (21 class hours) practise has been achieved with the activities designed in a computer environment by using geogebra software intended for polygons sub-learning field. After the practise, the last level exam has been carried out in a dynamic environment in which each student has been supplied with computing facilities. 8 students have been interviewed to determine inconsistencies of students answers and how they think when they answer these questions. On the other hand, diaries has been utilized to determine students' ideas about this

learning environment. The data obtained from pre-level exam and last level exam has been analysed according to the solo taxonomy.

It has been observed that dynamic geometry software-based environment applied according to the data attained from the research has positive effects on learning of students who have both analytic and holistic thinking styles. Although higher stage answers have been observed in solo taxonomy analyses of students having both thinking styles in dynamic geometry software-aided learning environment, it has been determined that this dynamic environment hasn't created differentiation between both thinking styles. It has been resulted that the solo taxonomy levels of the students taught in dynamic geometry software-aided environment don't change according to the thinking styles and it don't get any advantage for the students with different thinking styles. On the other hand no important difference has been observed between the ideas of analytic and holistic thinking students in terms of the diversity of the statements used in students' diaries. Dynamic geometry software-aided environment allow both thinking style students to experience according to their thinking styles in this learning process. It has been concluded that dynamic learning environment has an equivalent affect on students with different thinking styles.

It has been thought that the results reached in this study can contribute to studies on dynamic geometry software-aided teaching and thinking styles and what is more, worksheets prepared for polygons sub-learning field can help teachers.

Key Words: Analytic Thinking, Holistic Thinking, Dynamic Geometry Softwares, Polygons, SOLO Taxonomy.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Mehmed Emre KONYALIHATİPOĞLU
Doğum Yeri ve Tarihi : Tutak - 09.04.1987

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Karadeniz Teknik Üniversitesi İlköğretim
Matematik Öğretmenliği
Yüksek Lisans Öğrenimi : Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal
Bilimler Enstitüsü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimi

: Türkiye Halk Bankası A.Ş. Ordu Çaybaşı Şubesi
Kocaeli Gebze Yavuz Selim Orta Okulu
Rize Pazarköy Ali Usta Orta Okulu

İletişim

: 0464 214 1404
E-Posta Adresi : khatipoglumehmedemre@gmail.com

Tarih : 20.07.2016