



## ÇUKUROVA ARAŞTIRMALARI

E-ISSN: 2458-7559

### Araştırma Makalesi/Research Article

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.18560/cukurova.1109>

Kemankaşlı, N. ve Gür, H. (2018). Yapılandırmacı öğrenme ortamının geometri dersinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Çukurova Araştırmaları*, 4(2), 268-279.

CİLT 4, SAYI 2, KIŞ 2018, s. 268-279

## YAPILANDIRMACI ÖĞRENME ORTAMININ GEOMETRİ DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ<sup>1</sup>

Nuran KEMANKAŞLI<sup>2</sup>

Hülya GÜR<sup>3</sup>

Öz

*Bu araştırmanın amacı, 10.sınıf geometri dersinde yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine etkisini incelemektir. Katılımcılar 60 onuncu sınıf öğrencisidir. Deney ve kontrol grupları 30'ar öğrenciden oluşmuştur. Araştırma, yarı deneysel bir çalışmadır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Veriler, öğrenme etkinlikleri, Üçgenler Ünitesi Değerlendirme Sınavı ve öğrenci ders notları kullanılarak toplanmıştır. Veriler, nitel ve nicel olarak analiz edilmiştir. Deneysel süreç sonunda araştırma sonuçları gösteriyor ki, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık vardır. Ancak, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme stratejileri (strateji geliştirme, stratejiyi uygulama ve çözümü değerlendirme) ile ilgili Üçgenler Ünitesi Değerlendirme Testi puanları arasında anlamlı fark yoktur.*

**Anahtar kelimeler:** Geometri öğretimi, üçgen, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, problem çözme, akademik başarı

## THE EFFECT OF THE CONSTRUCTIVIST LEARNING ENVIRONMENT ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENTS OF STUDENTS AT GEOMETRY LESSON

Abstract

*The purpose of this study was to examine the effects of constructivist learning environment on the tenth grade students' achievement in geometry class. Participants were 60 tenth-grade students. Both experimental and control group consists of 30 students. This research is a quasi-experimental design.*

<sup>1</sup> Bu çalışma, yazarın "10. Sınıflarda Geometri Öğrenme Ortam Tasarımı: Üçgenler Ünitesi Örneği" başlıklı doktora tezinden alınmıştır.

<sup>2</sup> Dr., Hüma Hatun Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Balıkesir, nuranke@gmail.com.

<sup>3</sup> Prof.Dr.,Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, hgur@balikesir.edu.tr

### Article Info/ Makale Bilgisi

Received/Geliş: 18.07.2018

Accepted/Kabul: 08.08.2018

*Traditional learning method is conducted in control group and cooperative environment method according to constructivist learning approach is applied in experimental group. The data was collected by the Triangle Unit Achievement Test, learning activities and students' notes. Data were analyzed both quantitatively and qualitatively. According to the this study there was a significant difference in the achievement scores between the experimental group and the control group, in favor of the experimental group.*

**Keywords:** *Teaching geometry, triangle, constructivist learning approach, problem solving, academic achievement*

## GİRİŞ

Son yıllarda önemi artmakta olan öğrenme ortamı, sınıf ortamı gibi dört duvarla çevrili bir yer olmaktan çıkarılarak devlet, bilim ve teknoloji ile bağlantılı bir ortama dönüştürülmesi gerektiği açıklanmaktadır (Pat, 2001). Öğrenme ortamı kavramı ile ilgili araştırmalarda ortamın oluşturulmasındaki teorilerden biri de yapılandırmacı yaklaşımdır. Suhendi (2018), yapılandırmacılığın öğrenmeyi destekleyen ortamların tasarımında önemli bir rol oynadığı belirtmektedir. Wilson(1996), yapılandırmacı öğrenme ortamını öğrenenlerin bir rehber eşliğinde kendi öğrenme amaçlarını sağlamada, problem çözme etkinliklerinde, bilgi kaynaklarını ve çeşitli araçları kullandıkları bir yer olarak açıklamaktadır. Asan ve Güneş (2000)'e göre, yapılandırmacı yaklaşımda öğrenen; yetenekleri, güduları, inançları, tutumu ve tecrübelerinden edindikleri ile oluşan bir karar verme sürecinde yer alan, öğrenme sürecinde seçici, yapıcı ve etkindir. Ayrıca, bu ortamda öğrenci öğrenmede öğretmen ile beraber yön veren, kendi kararlarını kendisinin aldığı (Brooks, 1993), yapılandırma sürecinde öğrenmeyi kendisine sunulan biçimde değil, zihninde yapılandırarak biçimlendirir (Yaşar, 1998, s. 71). Bukova Güzel (2006) ise, yapılandırmacı yaklaşımının öğreneni araştırmaya yönelterek, problem çözme durumlarıyla karlı karşıya getirdiğini, sorgulama, matematiksel düşünebilme, analiz-sentez yapabilme gibi üst düzey davranışlarının gelişmesine yardımcı olduğunu vurgulamaktadır.

Yapılandırma yaklaşımının öğretimsel uygulamalarından biri olan işbirlikli öğrenmenin pozitif dayanışma, yüz yüze etkileşim, bireysel değerlendirme, sosyal beceriler, grubun kendini değerlendirmesi olmak üzere beş temel ögesi vardır (Slavin, 1980; Johnson, Johnson ve Holubec, 1998; Webb, 2002; Jacobs, 2006; Demirel, 1999). İşbirlikli öğrenmede, öğretmenin sınıf ortamında farklı yetenek ve kişisel özelliklere sahip öğrenci gruplarını oluşturması, başlangıçta heterojen yapıda olan grupların öğrenme düzeyi açısından homojen hale getirmesi, öğrencileri yönlendirmesi, gruplar arası ilişkileri düzenlemesi ve grup içindeki etkileşimi sağlaması gerekmektedir (Demirel, 1999). Matematik öğretiminde işbirlikli öğrenme üzerine yapılan araştırmalar, belli şartlar altında, küçük grup çalışmasının motive edici öğeleri olduğunu, öğrencilerin matematiksel beceri ve kavramlar üzerinde gelişme kaydettiğini göstermektedir (Slavin, 1990; Bernero, 2000; Vaughan, 2002; Townsend ve Wilton, 2003; Gilbert, 2007). Bununla birlikte, işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilişsel performansını ve sosyal ilişkilerini geliştirmede kullanılabileceği önerilmektedir (Dansereau, 1988; Weinstein, Meyer ve Stone, 1994).

Türkiye'de alanyazında ilkokul, ortaokul, lise, üniversite öğrencilerinin örneklem oluşturduğu fen bilimleri, yabancı dil, Türkçe, matematik eğitimi gibi çeşitli alanlarda yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili araştırmalar yer almıştır. Koç ve Demirel (2008), araştırmasında, yapılandırmacı ve geleneksel öğrenme sınıflarındaki eğitim fakültesi öğrencilerinin üst düzey öğrenme erişimi ve kalıcılık puanları ile problem çözme becerisi erişim puanları arasında yapılandırmacı sınıflar lehine anlamlı farklılıklar vardır. Kaplan ve Diğerleri (2009)'ün matris konusunun öğretiminde, öğrenci başarısında yapısalcı kuramın lehine anlamlı bir fark ortaya

çıkıştır. Demirtaş ve diğerleri (2015) çalışmasında, sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencilerinin öğrenme ortamlarının yapılandırmacıya uygun olmadığı, cinsiyet değişkeninin bir farklılaşma oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bayrak ve Hacıömeroğlu (2015), çalışmasında ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin matematik inançları ile yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin görüşleri arasında zayıf ancak anlamlı bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Göksu ve Köksal (2016), Doğrular, Açılar ve Çokgenler Konuları ile ilgili Kavram Karikatür Destekli Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı çalışmasında, yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım (2017), araştırmasında öğretmenlerin yapılandırmacı öğrenme ortamını düzenleme açısından cinsiyete göre bir farklılık olmadığı ancak öğretmenlerin eğitim düzeylerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı düzenleme derecesini değiştirdiğini açıklamıştır.

Bunların yanı sıra, Bukova Güzel (2008) çalışmasında, öğrencilerin matematiksel düşünme gelişimlerine yardımcı olacak öğrenme ortamlarının oluşturulması ve bu ortamlarda probleme dayalı öğrenme ve problem çözerek öğrenme gibi farklı yöntemler kullanılarak ne gibi katkılar elde edileceğinin araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Türkiye’de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına 2005 yılında Milli Eğitim Bakanlığı’nın matematik ortaöğretim programında yer verilmiştir (MEB, 2005). Alanyazın incelendiğinde, Türkiye’de ortaöğretim geometri dersinde yapılandırmacı öğrenme ortamı ile ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, çalışmada, yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarımının 10. sınıf öğrencilerinin geometri dersindeki akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.

## YÖNTEM

Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntem, araştırmalarda iç geçerliliği etkileyecek kaynaklardan gelen hatalar ya da etkiler daha çok kontrol edilebilmekte ve değişkenlerin deney ve kontrol grubundaki etkileri aynı olmaktadır (Karasar, 1995).

Araştırmanın evrenini Balıkesir ilindeki ortaöğretim 10. Sınıf öğrencileri, örneklemini ise Balıkesir ili Muharrem Hasbi Anadolu lisesinde 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının denkliliğini belirlemek amacı ile 9. sınıf matematik dersi başarı durumları incelenmiştir. İki grubun denkliliğinin araştırılması amacı ile 9. sınıf matematik dersi not ortalamaları incelenerek, Tablo 1’deki gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Kontrol grubu 30, deney grubu 30 öğrenciden oluşmuştur.

**Tablo 1.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 9. Sınıf Matematik Dersi Not Ortalamalarına Göre t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S.S.	p
10FC	30	3.26	.52	.608
10FD	30	3.33	.47	


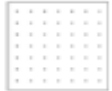
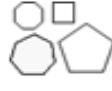




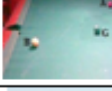

Ayrıca, deney grubu altı kişiden oluşan beş işbirlikli gruba ayrılmıştır. Deney grubunda “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun İşbirlikli Öğrenme Yöntemi”, kontrol grubunda soru-cevap ve düz anlatım vb. geleneksel öğretim kullanılmıştır. Veri analizinde kolaylık sağlamak amacı ile grup kodları I, II, III, IV ve V şeklinde ve deney grubu öğrenci isimleri ise I-1, I-2, I-3, ..., V5, V6 olacak şekilde kodlanmıştır

Uygulama çalışmalarının yürütülmesi sürecinde ve süreç boyu gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerinin hazırlanmasında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ilke ve ana dayanakları benimsenmiştir. Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının belirlenmesinde doğal gözlem tekniği ile birlikte; açık uçlu sorular, tartışma yöntemleri

kullanılmıştır. Uygulamanın yürütülmesi için tasarlanan öğrenme ortamında, hem grup içi ve hem de gruplar arası tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmalarla öğrencilerin bilgilerini kendilerinin yapılandırmaları sağlanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenme etkinlikleri çalışmanın temelini oluşturmuştur. Veriler, Üçgenler Ünitesi Değerlendirme Sınavı (ÜÜDS), öğrenme etkinlikleri, öğrenci notları ve günlükleri, araştırma ödevleri ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden toplanmıştır.

Araştırmada uygulama sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarını ölçmek için matematik öğretim programındaki (MEB, 2005) hedef ve kazanımları ile ilişkili olacak şekilde on tane açık uçlu ÜÜDS sorusu hazırlanmıştır. Sınav sorularının kapsam geçerliği için bu alanda iki uzman görüşüne başvurulmuş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Soruların konulara göre dağılımından bir örnek Şekil 1’de verilmiştir.

**Şekil 1.** ÜÜDS Sorularının Konulara Göre Dağılımı

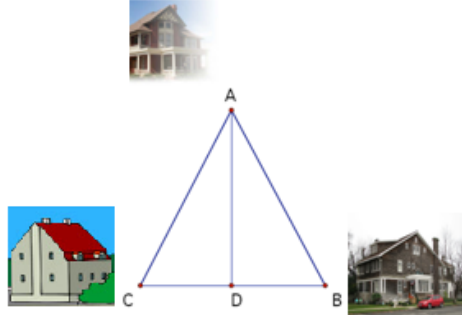
Konular	Sorular
Açı kavramı	 <p>Hilal, durmuş olan duvar saatini 16.00 olarak ayarlamış ve bir açı oluştuğunu fark etmiştir. Açığı çizerek adlandırmış. Açığı oluştururken hangi geometrik kavramları kullandı? Açığın ölçüsü kaç derecedir? b) Oluşturduğunuz açıya eş bir açı çiziniz. İki açının eşliğini sembol kullanarak yazınız.</p>
Eş ve benzer geometrik şekiller	 <p>Kâğıt üzerinde gösterilen noktalar arası uzaklıklar eşit ve 1 br. dir. Noktalı kâğıt üzerinde eş iki doğru parçası ile benzer iki doğru parçası çiziniz. Doğru parçalarının eşliği ve benzerliğini sembolle ifade ediniz?</p>
Üçgen elde etme	 <p>Alper, masasındaki kenarları sırası ile 2, 3, 4 ve 5 cm. olan düzgün altıgen, düzgün beşgen, kare ve düzgün yedigen kâğıtlardan üç farklı şeklin bir kenarını kullanarak bir üçgen oluşturmak istemektedir. Hangi şekilleri kullandığında üçgen oluşturabilir? Neden? Açıklayınız.</p>
Üçgende açı kenar ilişkisi	  <p>Şekilde uzun kenarı kısa kenarının 2 katı olan dikdörtgen biçiminde bir halı görülmektedir. Halının uzun kenarı, D noktasının E ye uzaklığına eşittir. Halının uzun kenarı, B noktasının E noktasına olan uzaklığından küçüktür. Buna göre, BED üçgeninde en büyük açıyı nasıl bulursunuz? Açıklayınız.</p>
Benzer üçgenler	 <p>Şekilde <math>AC \parallel DE</math>, <math>BC \parallel FE</math> ise, üçgenlerle ilgili hangi sonuçlara ulaşırız?</p>
Üçgenin ağırlık merkezi	 <p>Üç arkadaşım, evlerinin konumları bir ABC üçgenini oluşturmaktadır. AB ve AC yollarını sırası ile D ve E noktalarında kesen, BC ye paralel bir yol olduğuna göre hangi sonuçlara ulaşırız?</p>
Eş üçgenler	 <p>Bilardo masasındaki A, B ve C noktaları bir ABC üçgenini oluşturmaktadır. G ağırlık merkezi ise, hangi sonuçlara ulaşırız? Açıklayınız.</p>
Eş üçgenler, benzer üçgenler	 <p>Bir çiftçi, üçgen biçimindeki tarlasını çeşitli meyve ağaçları dikmek için 4 tane eşit alt üçgene ayırmıştır. Bu durumda büyük üçgen ile tarlanın iç bölgesinde oluşan küçük üçgenler arasındaki ilişki nedir?</p>

ÜÜDS, deney grubundan 30 ve kontrol grubundan 30 öğrenciye 45 dakikalık sürede uygulanmıştır.

Üçgenler ünitesi kavramlarının ortaya çıkarılmalarına yönelik etkinlikler hazırlanırken, üçgenler ünitesi ile ilgili geometrik kavramları ön öğrenmeler ile ilişkilendirmeleri, geometrik kavram ve kavramlar arasındaki bağlantıları günlük yaşam ile ilişkilendirmeleri, üçgenler ünitesi ile ilgili geometrik kavramları diğer bilim dalları ile ilişkilendirmeleri göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Etkinlik örneği Şekil 2’de verilmiştir. Bu etkinlik ile öğrencilerin, “üçgenin her açısına ait açıortayı açıklar ve örneklendirir” kazanımına ulaşmaları amaçlanmıştır.

## Şekil 2. Öğrenme etkinliği örneği

**DERS:** Geometri  
**SINIF:** 10  
**SÜRE:** 80 dakika  
**KAVRAM:** Üçgen  
**KAZANIM:** Üçgenin her açısına ait kenarortayını açıklar ve ömекlendirir.  
**BECERİLER:** İlişki kuma, grup tartışması, birlikte öğrenme, düşünce üretme, yorumlama.  
**ARAÇ VE GEREÇLER:** kalem, cetvel, iletki.



Şekildeki üç ev arasındaki uzaklıklar ABC üçgenini oluşturmuştur.

A noktasından D orta nokta olacak şekilde çizilen AD doğru parçasını nasıl açıklarsınız?

Benzer şekilde diğer köşelerden çizilebilecek durumları tartışarak hangi sonuçlara ulaşırsınız? Ömекlendiriniz.

Araştırmada, öğrencilerin üçgenler konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırmak amacı ile yarı-yapılandırılmış görüşme metodu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanırken, soruların kolay anlaşılır olması, doğrudan amaca yönelmesi, açık uçlu olması, yönlendirici olmaması, çok boyutlu olmaması, alternatifin bulunması, farklı türden soruların alınması ve soruların mantık düzeninde belirlenmesi ilkeleri (Yıldırım ve Şimşek, 2003) dikkate alınmıştır. Görüşmenin yapılacağı deney grubu öğrencilerine, görüşmenin zamanı ve amacı 1 hafta öncesinden bildirilmiştir. Araştırmada deney grubundan 10 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, her biri yaklaşık 30 dakika süren görüşmeler kayıt altına alınmıştır.

Araştırmada nicel veri analizi ve nitel veri analizi kullanılmıştır. ÜÜDS'den elde edilen puanlar, öğrenci günlük ve notları dereceli puanlama anahtar(rubrik)ları yardımı ile değerlendirilerek, nicel duruma getirilmiştir. Nitel verilerin rubrikler yardımı ile nicel verilere dönüştürülmesi ile öğrencilerin gelişimlerinin izlenmesi kolaylaşmıştır. Her bir rubrik için dört kriter belirlenmiştir: verileri anlama, strateji belirleme, stratejiyi geliştirme ve çözümü değerlendirme. Veriler, kriterlere göre 0, 1, 2, 3, 4 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Veri analizinde ilk olarak verilerin gruplara göre normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. 10 açık uçlu ÜÜDS sorusunu da değerlendirmek için on rubrik hazırlanmış ve rubrikler bu alanda uzman kişilerin görüşleri alınarak geliştirilmiştir. Geliştirilen her bir rubrik, "verileri anlama, strateji belirleme, stratejiyi uygulama ve çözümü değerlendirme" olmak üzere beş kriterde gruplandırılmış, her bir kriter 0, 1, 2, 3 veya 4 olarak puanlandırılarak beş aşamada değerlendirilmiştir. Şekil 3'te ÜÜDS'nin 3. sorusu verilmiştir. Bu soruyu değerlendirmeye yönelik rubrik örneği ise, Tablo 2'de verilmiştir.

**Şekil 3. ÜÜDS 3. Sorusu**


Alper, masasındaki kenarları sırası ile 2, 3, 4 ve 5 cm. olan düzgün altıgen, düzgün beşgen, kare ve düzgün yedigen kâğıtlardan üç farklı şeklin bir kenarını kullanarak üçgen oluşturmak istemektedir. Hangi şekilleri kullandığında üçgen oluşturabilir? Neden? Açıklayınız.

Tablo 2'deki rubriğe göre, öğrencinin her bir ÜÜDS sorusundan alabileceği en düşük puan 0 iken, en yüksek puan 16'dır. Ayrıca, öğrencinin ÜÜDS sınavından alabileceği en düşük puan 0 iken, en yüksek puan 160 olacaktır.

**Tablo 2. ÜÜDS 3. Soru'yu Değerlendirmeye Yönelik Rubrik**

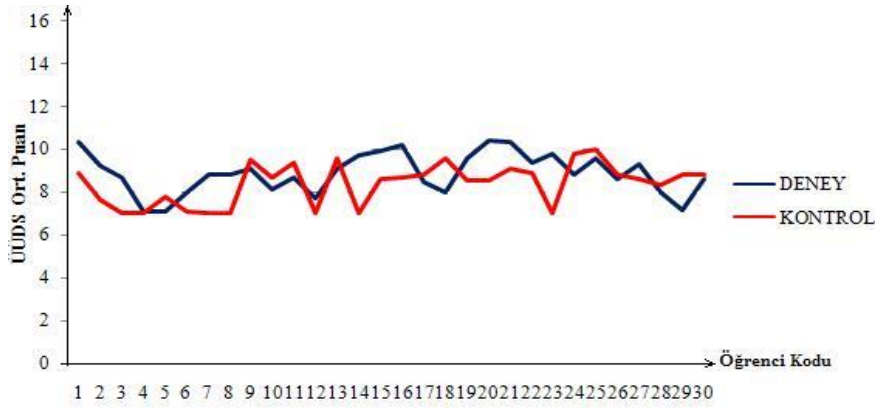
Puan / Kriter	0	1	2	3	4
<b>Verileri Anlama</b>	Cevapsız /Yanlış	Verilenleri sadece şekil üzerinde gösterme	Verilenleri şekil üzerinde gösterme "Düzgün çokgen" kavramını ifade etme	Verilenleri şekil üzerinde gösterme, "Düzgün çokgen" ve "üçgen" kavramını ifade etme	Verilenleri şekil üzerinde gösterme ve matematiksel olarak ifade etme
<b>Strateji Belirleme (İlişkiler)</b>	Cevapsız /Yanlış	Sadece şekil çizme stratejisini kullanma	Şekil çizme ve bağıntı bulma (üçgen eşitsizliği) stratejilerini kullanma	Şekil çizme, çokgen kavramı ile kapalı düzlemsel şekil arasında ilişki kurma stratejilerini kullanma	Çokgen kavramı ve üçgen oluşturma ile ilgili tüm matematiksel ilişkileri kurma
<b>Stratejiyi Uygulama (Modelleme)</b>	Cevapsız /Yanlış	Sadece şekil çizerek üçgen oluşmadığını gösterme	Eşitsizlik sistemi yardımı ile üçgen olduğunu ifade etme	Eşitsizlik sistemi yardımı ile üçgen oluşturan ve oluşturmayan çokgen uzunluklarını belirtme	Tüm olasılıkların incelenerek üçgen oluşturan ve oluşturmayan durumları matematik dilini kullanarak ifade etme
<b>Çözümü Değerlendirme Geliştirme-Genişletme)</b>	Cevapsız	Çözümü değerlendirme yok	Sadece sonucun doğruluğunu kontrol etme	Sonuca ulaşmada farklı yolların olup olmadığını araştırma	Eğer, varsayalım ki gibi sorularla farklı yaklaşımları sorgulama

Öğrenci günlük ve notlarından elde edilen nitel veriler, içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir (Karasar, 2000). İçerik analizi, araştırma problemlerine göre Maxwell (1996)'in belirttiği gibi sayısal kodlar verilerek gerçekleştirilmiştir. Öğrenci günlükleri ve notları, bu alanda uzman kişilerin görüşleri de alınarak üçgenler ünitesine yönelik hedef ve kazanımlar, uygulanan yöntem ve teknikler ile ilgili konu başlıklarına göre kodlanarak incelenmiştir.

## BULGULAR

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun işbirlikli öğrenme ortamının öğrencilerin “üçgenler ünitesi değerlendirme sınavı (ÜÜDS)” puanlarına etkisi incelenirken deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS’ndan elde edilen puanları dikkate alınmıştır (ÜÜDS her bir sorusundan alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan 16’dır). Araştırmanın uygulama süreci sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine 10 açık uçlu sorudan oluşan ÜÜDS soruları 45 dakikalık sürede uygulanmıştır. Buna göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS puanlarının dağılımı Şekil 4’te verilmiştir.

**Şekil 4.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÜÜDS Puanlarının Dağılımları



Bununla birlikte, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS ortalama puanları ait t-testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÜÜDS Ortalama Puanlarına ait t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S.S	p
Deney	30	8,88	.950	.004
Kontrol	30	8.17	.981	

Tablo 3’teki sonuçlara göre  $p < 0,05$  olduğundan, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS Puanları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır.

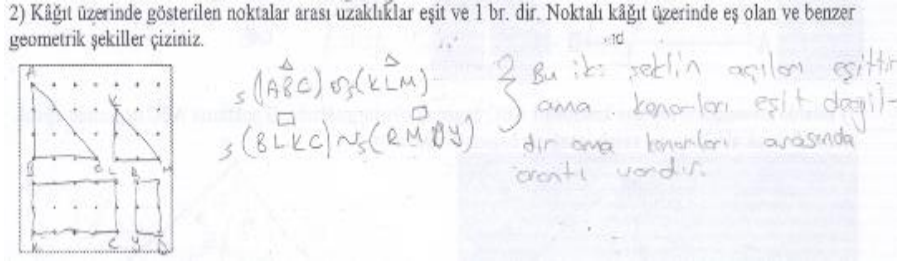
Diğer yandan, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS’nin her bir sorusuna verdikleri cevaplarını değerlendirmede kullanılan rubrik kriterlerinden (Verileri anlama, strateji uygulama, strateji geliştirme, çözümü değerlendirme) aldıkları puanlarına ait bulgular aşağıda verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Verileri Anlama”ya ait puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4’te verilmiştir.

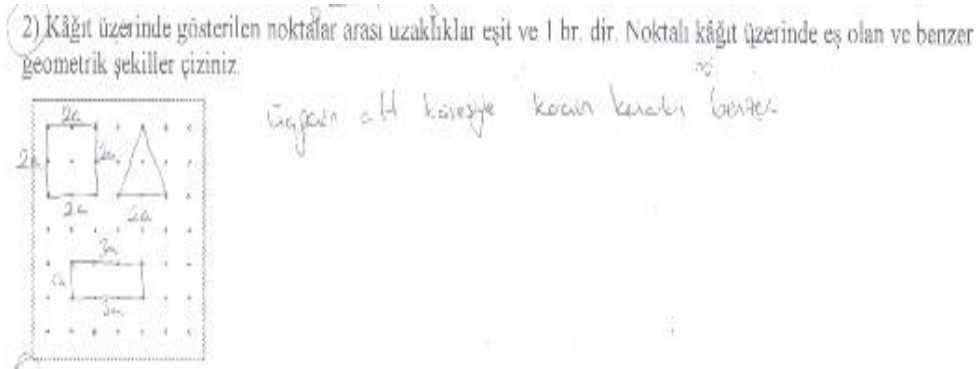
**Tablo 4.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÜÜDS Sorularında “Verileri Anlama”ya ait t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S.S	p
Deney	30	2.90	.41	.002
Kontrol	30	2.56	.38	

Tablo 4'teki sonuçlara göre, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında "Verileri Anlama"ya ait puanları arasında istatistiksel açıdan deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık vardır. Diğer bir deyişle, deney grubu öğrencileri problem çözmede "verileri anlama"da kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Nitel veriler, bu bulguyu desteklemektedir. Buna göre, deney ve kontrol öğrencilerinin ÜÜDS 2. sorusuna ait cevap örnekleri Şekil 5 ve Şekil 6'da verilmiştir.



**Şekil 5.** Deney Grubu Öğrencisi (I-6)nin ÜÜDS 2. Sorusuna ait Cevap Örneği



**Şekil 6.** Kontrol Grubu Öğrencisi (K-10)nin ÜÜDS 2. Sorusuna ait Cevap Örneği

Buna göre, Şekil 5'te cevabı görülen deney grubu öğrencisinin eş ve benzer olan durumlarını incelediği için verileri anlama aşamasında başarılı olduğu anlaşılmıştır. Şekil 6'da cevabı görülen kontrol grubu öğrencisi ise verileri anlamadan çözüm aşamasına geçmiş ve problemi sonuçlandıramamıştır.

Öğrencilerin dönem boyunca geometri dersinde tutukları notlardan ve günlüklerden problem çözümünde verileri anlama ile ilgili ifadeleri incelendiğinde ortak ifadelerin olduğu ortaya çıkmış ve sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Problem Çözümünde "Verileri Anlama" Aşaması ile İlgili Öğrenci ifadeleri

Öğrenci ifadesi	Deney	Kontrol
Verilen/leri ve istenilen/leri incelerim	30	30
Verilenleri kendi anladığım şekilde yazarım.	20	13
Verilenleri şekil üzerinde gösteririm	15	10

Tablo 5'e göre ÜÜDS'de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "Verileri Anlama"dan aldıkları ortalama puanlar arasında, deney grubu lehine istatistiksel farklılık olduğu saptanmıştır. Buna göre, problem çözerken "verileri anlama" aşamasında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha dikkat oldukları sonucuna ulaşılmıştır.



Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Strateji Belirleme”ye ait puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÜÜDS Sorularında “Strateji Belirleme”den Aldıkları Puanlara ait t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S.S	p
Deney	30	2.57	.33	.109
Kontrol	30	2.43	.31	

Tablo 6’daki sonuçlara göre, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında “Strateji Belirleme”ye göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak, deney grubu öğrencilerinin “Strateji Belirleme”den aldıkları ortalama puanlarının ( $\bar{X}_D = 2.57$ ), kontrol grubunkinden ( $\bar{X}_K = 2.43$ ) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Stratejiyi Uygulama”ya ait puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÜÜDS Sorularında “Stratejiyi Uygulama”dan Aldıkların Puanlara ait t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S.S	p
Deney	30	2.40	.29	.767
Kontrol	30	2.38	.31	

Tablo 7’deki sonuçlara göre, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında “Stratejiyi Uygulama”ya ait puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Ancak, deney grubu öğrencilerinin “Stratejiyi Uygulama”ya ait ortalama puanının ( $\bar{X}_D = 2.4$ ), kontrol grubunun ortalama puanı ( $\bar{X}_K = 2.38$ )ndan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle, ÜÜDS’nda deney grubu öğrencilerin problem çözmede belirledikleri stratejileri uygulamada kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS’deki problemleri çözmelerinde “Çözümü Değerlendirme”ye ait puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarmak için t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÜÜDS Sorularında “Çözümü Değerlendirme”den Aldıkların Puanlara ait t-testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	S.S	p
Deney	30	1.006	.025	.561
Kontrol	30	1.003	.018	

Tablo 8’deki sonuçlara göre, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında ÜÜDS “Çözümü Değerlendirme”ye ait puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin “Stratejiyi Uygulama”ya ait ortalama puanları ( $\bar{X}_D = 1.006$ ) ile

kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanları ( $\bar{X}_K = 1.003$ ) arasında fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, her iki grup öğrencilerinin de problemi çözdükten sonra “Çözümü değerlendirme (Geliştirme ve genişletme)” aşamasına geçemediklerini göstermektedir.

## SONUÇ

Araştırmada uygulanan ÜÜDS sonuçları değerlendirildiğinde, Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları ortalaması ( $\bar{X} = 8,88$ ) iken, kontrol grubu öğrencilerinin son test akademik başarı puanları ortalaması ( $\bar{X} = 8,38$ ) olarak gerçekleşmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS Puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farkın kaynağı, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında “Verileri Anlama”ya ait puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olmasıdır. Bu sonuç, deney grubu öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamındaki etkinliklerde problem çözme çalışmaları ile ilişkilendirilebilir. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılması amacı ile uygulanan ÜÜDS puanları arasındaki anlamlı farkın Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında öğrenim gören deney grubunun lehine çıkması, Bukova (2006), Baki ve Özpinar (2007) tarafından desteklenmektedir. Ancak, Chung (2004), uygulama sonunda deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olmadığını sonucu ile örtüşmemektedir.

Bununla birlikte, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS’de problem çözmeye “Strateji Belirleme”, “Stratejiyi Uygulama” ve “Çözümü değerlendirme” aşamalarından aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Ancak, ÜÜDS problem çözmeye “Strateji Belirleme” ve “Stratejiyi Uygulama” aşamalarında deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuştur. Bu bulgular, Erdamar ve Demirel (2008)’in bulguları ile örtüşmektedir. Ayrıca, bu sonuç deney grubu öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamındaki etkinliklerde grup tartışmaları yaparak problem çözmeleri ile ilişkilendirilebilir. Bununla birlikte, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ÜÜDS sorularında “Çözümü değerlendirme” aşamasından aldıkları puan ortalamaları arasında farkın olmaması ise, öğrencilerin genel olarak problemi çözdükten sonra çözümü değerlendirmede “geliştirme-genişletme” aşamasına geçemediklerini göstermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanmada zorlandıkları ifade edilebilir. Alkan ve Ceylan (2008)’in belirttiği gibi genelleme yapmada zorlanan öğrenciler, doğal olarak soyutlamada başarısız kalmaktadır. Bu nedenle problem çözme konusunda araştırma yapacak araştırmacılar, öğrencilerin geometrik kavramlar ile ilgili üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayan araştırmalara yönlendirilmelidir. Ayrıca, ortaöğretim matematik öğretim programında yapılandırmacı yaklaşıma uygun, öğrencilerin grup tartışmaları yaparak kendi bilgilerini oluşturmalarını sağlayacak problem çözme süreçlerinin kullanıldığı etkinliklere yer verilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Alkan, H. ve Ceylan, A. (2008). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme gelişimi için öğrenme ortamı ve program tasarımı. Ankara: DPT PROJE NO: 203 K 120360.
- Arslan, A. ve Şahin, T. Y. (2004). *Oluşturmacı yaklaşıma dayalı işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin duyuşsal öğrenmelerine etkileri*. XII. Ulusal Eğitim Bilimler Kurultayında sunulmuş bildiri, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Asan, A. ve Güneş, G. (2000). Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış örnek bir ünite etkinliği. *Milli Eğitim Dergisi*, 147, 50-53.
- Bayrak, F. ve Hacıömeroğlu, G. (2018). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik inançlarının ve yapılandırmacı öğrenme ortamlarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(3), 100-114.



- Bernero, J. (2000). *Motivating students in math using cooperative learning*. Chicago, Illinois: Saint Xavier University, Field-Based Master's Program.
- Brooks. J. ve Brooks, M. (1993). *The case for the constructivist classrooms*. Alexandria, Va: ASCD.
- Brooks, J. G. ve Brooks, M. J. (1999). *In search of understanding: the case for constructivist classrooms*. New York, USA: Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Bukova-Güzel, E., Elçi, A. N. ve Alkan H. (Eylül, 2006). *Çok yönlü etkinlik yaklaşımları ile matematiksel kavram oluşturma*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Bukova-Güzel, E. (2008). Yapılandırmacılık ve matematiksel düşünme süreçleri. *E-Journal New World Science of Academy (NWSA): Education Sciences*, 3(4), 678-688.
- Bukova, E. (2006). *Öğrencilerin limit kavramını algılamasında ve diğer kavramlarla ilişkilendirilmesinde karşılaştıkları güçlükleri ortadan kaldıracak yeni bir program geliştirme* (Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir).
- Dansereau, D. F. (1988). Cooperative learning strategies. C. E. Weinstein, E. T. Goetz, ve P. A. Alexander (Yay. Haz.). *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation* içinde (s. 103-120). New York: Academic Press.
- Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Önder Matbaacılık.
- Demirtaş, B., Oğuz, Y., Üredi, L. ve Akbaşlı, S. (2015). *Yapılandırmacı öğrenme ortamları değerlendirmesi. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XIV, Uluslararası Katılımlı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (21-23 Mayıs 2015) özel sayı, 235-245.*
- Ekiz, D. (2003). *Eğitimde araştırma yöntem ve metotlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdamar Koç, G. ve Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Gilbert, C. D. (2007). *The effects of cooperative learning and teaming on student achievement in elementary mathematics* (Ph.D Thesis, The Faculty of the College of Education, TUI University).
- Göksu, F. C. ve Köksal, N. (2016). Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 68-91.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi (10. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erdamar, Koç, G. ve Demirel, M. (2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 629-661.
- Jacobs, G. (2006). *Cooperative Learning and Second Language Teaching*. Cambridge University Press.
- Johnson, D. W., Johnson, R., Holubec, E. (1998). *Cooperation in the classroom (6th ed.)*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Mason, J., Burton L. ve Stacey K. (1985). *Thinking mathematically*. Bristol: Addison-Wesley Publishing Company.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative research design: An interpretative approach*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book*. Thousand Oaks CA: Sage Publications, ABD.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Basımevi.
- Moore, N. M. (2005). *Constructivism using work and the impaction self efficacy, intrinsic motivation and group work skills on middle school mathematics student*. Degree Doctor of Philosophy. Capelle University.
- Oğuz, A. (2004). Yükseköğretimde yapılandırmacı öğrenme ortamları. *Eğitim Araştırmaları*, 17, 188-197.

- Pat, H. (2001). The changing role of the teacher. *THE Journal*, 26.
- Slavin, E. R. (1980). Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50, 315-342.
- Slavin, E. R. (1990). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Saygın, Ö. (2003). *Lise I biyoloji dersi hücre konusu öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Suhendi, A. (2018). Constructivist learning theory: The contribution to foreign language learning and teaching, *KnE Social Sciences*, 3(4), 87-95.
- Townsend, M. ve Wilton, K. (2003). "Evaluating change in attitude towards mathematics using the 'then-now' procedure in a cooperative learning programme". *British Journal Of Educational Psychology*, 73, 473-487.
- Vaughan, W. (2002). Effects of cooperative learning on achievement and attitude among students of color. *Journal of Educational Research*, 95(6), 359-364.
- Webb, J. (2002). *Benefits of cooperative learning in a multimedia environment*. B.S, Southern Illinois University. M.A. Thesis. ERIC #: (ED477457).
- Weinstein, C. E., Meyer, D. K. ve Stone, G. V. M. (1994). Teaching students how to learn. W. J. McKeachie, N. Chism, R. Menges, M. Svimicki, ve C. E. Weinstein (Yay. Haz. ). *Teaching tips (9th ed.)* içinde (s. 359-367). Lexington, Toronto: D. C. Heath & Company.
- Wilson, B. G. (1996). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*. Englewood.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8.
- Yıldırım, F. S. (2017). An investigation of teachers' skills on preparing constructivist learning environment by means of some variables. *Journal of Research in Education, Science and Technology*, 2(1), 15-24.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (3. baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yurdakul, B. (2007). Eğitimde yeni yönelimler. Ö. Demirel (Yay. Haz.). *Yapılandırmacılık (Üçüncü Baskı)*. s. 39-65. Ankara: Pegem A Yayıncılık.