

## Yapılandırmacı Öğretim Programına Uygun Olarak Hazırlanmış Çalışma Yapraklarıyla Üçgenler Konusunun 8'inci Sınıflara Öğretimi

### Teaching Triangles Subject to 8th Graders with Worksheets Prepared in Accordance with Constructivist Learning Approach

Seda Keskin<sup>1</sup>  Ahmet Işık<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Dr., Şehit Mutlu Can Kılıç Ortaokulu, Etimesgut, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye

#### Makale Bilgileri

##### Geliş Tarihi (Received Date)

28.09.2023

##### Kabul Tarihi (Accepted Date)

04.05.2024

##### \*Sorumlu Yazar

Seda Keskin

Şehit Mutlu Can Kılıç Ortaokulu,  
Ankara  
sedazengin89@hotmail.com

**Öz:** Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla geometri öğrenme alanında yer alan üçgenler konusunun 8'inci sınıflara öğretiminin incelenmesidir. Araştırmada, nicel veri toplama yöntemlerinden yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırma, Ankara İli Etimesgut ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 8'inci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 58 öğrenciden (28 kontrol grubu ve 30 deney grubu) oluşmaktadır. Araştırmada öğrencilere üçgenler konusu öğretilirken deney grubuna yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış, çalışma yapraklarıyla öğretim yapılmış ve kontrol grubuna ise genel öğretim yöntemleri ile öğretim yapılmıştır. Öğrencilerin başarıları ise araştırmacı tarafından geliştirilen "Üçgenler Başarı Testi" ile analiz edilmiştir. Sonuçta, 8'inci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının deney grubu lehine farklılaştığı görülmüştür. Bu sonuca göre öğrencilerin üçgenler konusundaki başarılarının artmasında, yapılandırmacı öğretim yöntemine uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla öğretimin genel öğretimden daha etkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, geometri öğretimi, çalışma yaprakları

**Abstract:** The aim of this study is to examine the teaching of the triangles topic in the geometry learning domain to 8th graders with worksheets prepared in accordance with the constructivist curriculum. A quasi-experimental design, one of the quantitative data collection methods, was implemented. The research was conducted with 8th grade students at a state secondary school in Etimesgut district of Ankara province. The study group of the research consisted of 58 students (28 control group and 30 experimental group). In the study, while teaching the subject of triangles to the students, the experimental group was taught with worksheets prepared in accordance with the constructivist teaching programme and the control group was taught with general teaching methods. The achievements of the students were analysed with the "Triangles Achievement Test" developed by the researcher. As a result, it was seen that the academic achievement of 8th grade students differed in favour of the experimental group. According to this result, it can be concluded that teaching with worksheets prepared in accordance with the constructivist teaching method is more effective than general teaching in increasing students' achievement in the subject of triangles.

**Keywords:** Constructivist learning approach, geometry teaching, worksheets

Keskin, S. ve Işık, A. (2024). Yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla üçgenler konusunun 8'inci sınıflara öğretimi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 208-216. <https://doi.org/10.17556/erziefd.1367234>

#### Giriş

Gelişmekte olan öğretim programlarıyla öğrenciyi merkeze alan yaklaşım materyal ve teknoloji kullanımını önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Sadece geleneksel yöntemlerle öğretilen ve materyallerle desteklenmeyen dersler matematik dersini daha soyut ve öğrenilmesi zor hale getirmektedir (Özçelik, 2015). Matematik eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalarda, genel olarak matematiğin soyut yapısı dolayısıyla eğitim öğretim sürecinde meydana gelen zorlukların giderilmesi için uygun yolların bulunması ve bu yolla yapılan araştırmalarla, öğrencilerin matematik dersinde başarılı olmalarının ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinin sağlanması amaçlanmaktadır (Işık ve Konyalıoğlu, 2005, İnci Kuzu ve Kutlu, 2022). Soyut olan matematiksel ifadelerin öğretiminde bu ifadeler görselleştirilerek somut araç-gereçleri haline getirilmesi sayesinde, öğrencilerin hayal dünyası genişlemekte, keşfedici ve özgür olarak düşünebilme becerileri geliştirilmektedir (Kuzu, 2021). Öğrenciler; duyu organlarının bütününe hitap edecek, bilişsel ve bedensel katılımlarını destekleyecek bir eğitime ve öğretime ihtiyaç duymaktadırlar. Bu nedenle öğrencilerin bireysel yetenek ve becerilerinin, ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmesi hedeflenmelidir (Bulut, 2004).

Öğrencilere, bilgilerini ve deneyimlerini kullanarak olayları anlamlandırabilecekleri ve böylece zihinlerinde yeni bilgiler oluşturabilecekleri öğrenme imkânları ve ortamları sağlanmalıdır (Baki, 2008).

Öğrenciler, yapılandırmacı öğrenmede kendi deneyimlerinden hareket ederek kendi bilgilerini oluşturmaktadırlar. Bu nedenle eğitim faaliyetlerinde aktif olmalı ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalıdırlar. Matematik derslerinde öğrenciler, öğretmenin anlattığı bilgileri doğrudan zihinlerine yerleştiremezler. Bu nedenle kendi bilgilerini üretebilecekleri, aktif olabilecekleri ve bilgiyi zihinlerinde yapılandırabilecekleri etkinliklere yer verilmelidir (Özdemir, 2012). Öğrencilerin öğrenmeye hazır olmaları ve ön bilgileri ile bunları kullanarak bilgiyi zihinlerinde yapılandırma şekilleri, eğitim-öğretimin gerçekleştirildiği ortam öğrenmelerinde rol oynayan faktörlerden bazılarıdır.

Yapılandırmacı öğrenme ortamında genel ve özel hedefler öğretmen ve öğrenci tarafından birlikte belirlenir. Öğretmen; gözlemci, rehber ve kontrol edici konumundadır. Öğretmen, öğrencinin; yürütücü/üst bilişini, kendini düzenlemesini, analiz yapmasını, yansıtmasını ve farkında olmasını teşvik etmek için imkânlar yani etkinlikler, araç-gereçler ve ortamlar sağlar (Murphy, 1997). Öğretmen, geleneksel öğretimdeki rolünün aksine bilgi veren değil, öğrenme ortamını düzenleyen

bir rehberdir. Bu nedenle sınıfta tartışma ortamı oluşturarak öğrencileri düşünmeye yönlendirmeli ve öğrencilerde araştırma merakı uyandıracak sorular sormalıdır. Tek cevaplı sorular yerine düşündürücü ve araştırmaya yönlendirici sorular sorulmalıdır (Brooks & Brooks, 1993).

Öğretmen, yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrencilerin öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde kullanmalarına, dersi yönlendirmelerine ve ders içeriğini değiştirmelerine izin verir. Açık uçlu sorularla öğrencilerin düşündürücü tartışmalar yapmasını teşvik eder. Sınıflandırınız, analiz ediniz ve yapınız gibi bilişsel terimleri bu ortamlarda kullanmaya özen gösterir (Yager, 1991). Bu ortamlar, öğrencilerin kendi düşüncelerini kullanarak kavramlar hakkında yorum ve değerlendirme yapabilecekleri, yani öğrenme sürecine aktif olarak katılabilecekleri ortamlar olmalıdır (Demircioğlu vd., 2004). Bu ortamların sağlanması için çeşitli malzemelere ihtiyaç duyulmaktadır (Atasoy & Akdeniz, 2006). Bu düşünceyle hareket eden yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğretmenler, sınıfta öğrencilerin aktif olmalarını sağlayacak aktiviteler düzenlemelidirler (Şişman, 2007).

Öğrenme ortamına yönelik olarak hazırlanan çalışma yapıları da öğrencilerin aktif olması gerektiği amacına hizmet etmektedir. Çalışma yapıları; kendi sorularını sormaları, sorulardan sonuçlar çıkarmaları ve kendi kurallarını oluşturmalarına yönelik öğrencileri isteklendirmekte ve böylece öğrencilere kendi öğrenmelerini oluşturma fırsatı sunmaktadır (Şişman, 2007). Çalışma yapıları; öğrencilerin aktif olmalarını sağlayan, kavramsal gelişimlerini destekleyen, bireysel ya da grup halinde yapılabilen öğretim yöntemlerinden biridir (Demircioğlu vd., 2004). Çalışma yapıları; öğretim sırasında kullanımının kolay olması, içeriğin kazandırılmak istenen kavramlara göre düzenlenmesi ve dersi monotonluktan kurtarması yönleriyle son yıllarda sıklıkla kullanılan bir materyaldir (Demirel vd., 2001). Anderson (1995), çalışma yapılarını, her konu sonunda öğretmenin pekiştirme amacıyla öğrencilere verdiği ev ödevi niteliğindeki kitaplar olarak tanımlarken; Hopkins (2000) ise çalışma yaprağını, bir tür günlük plan olarak görmektedir (akt. Ceyhan & Türnüklü, 2002).

Çalışma yapıları; öğrencilere yönergeler aracılığıyla ne yapacaklarını anlatan, öğrencilerin bilgilerini zihinlerinde yapılandırmalarına yardım eden, tüm sınıfın aktif katılım göstermesini sağlayan ve eğitim için gerekli olan materyalleridir (Atasoy ve Akdeniz, 2006). Çalışma yapılarının; öğrencileri derste aktif hale getirdiği, bilgiye kendi başlarına ulaşmalarını sağladığı ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği ileri sürülmektedir (Demircioğlu ve Atasoy, 2006). Öğretmen ise çalışma yapılarıyla öğretim yapılan ortamda, öğrencilere sorular sorarak ve etkinliklere rehberlik ederek öğrenme ortamını düzenler (Özdemir, 2006, Çinkı, 2007).

Çalışma yapılarının birçok faydası bulunmaktadır ve öğrenme ortamlarına önemli katkılar sağlamaktadır. Çalışma kâğıtları yardımı ile öğrenciler; zihinlerindeki sözel ve görsel anlamları bütünleştirirler ve böylece kavramların anlamlarını düşünme imkânı bulurlar. İçerik dönük veya pasif duran öğrenciler, çalışma yapılarındaki etkinliklere verdikleri cevaplar sayesinde öğretmenin dikkatini çekebilirler. Öğretmen ise çalışma yapıları aracılığıyla öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilir ve kavram yanlışlarını giderme konusunda yine çalışma yapılarından yararlanabilir (Toumasis, 1995).

Yazlık (2020), çalışmasında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Cabri yazılımı yardımıyla çalışma

yapıları tasarlama sürecine ve bu çalışma yapılarının geometri öğretiminde kullanılmasına ilişkin görüşlerini incelemek istemiştir. Araştırmanın neticesinde öğretmen adayları çalışma yapılarının kullanımının kavramları somutlaştırma, keşfetme, dikkat çekme, kalıcı ve kolay öğrenme gibi avantajları olduğunu ifade etmişlerdir. Kaş (2010) yaptığı çalışmada, çalışma yapıları kullanılarak yapılan öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin cebir problemlerini çözüme ve cebirsel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Öğretim çalışmaları sonrasında, çalışma yapıları ile yapılan öğretimin öğrencilerin cebirsel problem çözüme ve cebirsel düşünme becerilerine olumlu etki yaptığı görülmüştür. Bu etki cebirsel problem çözüme becerisinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha anlamlı bulunmuştur. Işık ve Özdemir (2014), 7. sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde çalışma yapılarının etkili olup olmadığını araştırmıştır. Deney grubuna çalışma yapılarıyla öğretim yapılırken kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır. Öğretim sonucunda iki gruba da hazırlanan son test uygulanmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Deney grubunun lehine anlamlı bir fark elde etmiştir. Benzer şekilde Işık ve Çelik (2017) yaptıkları araştırmada öğrenci başarısını, çalışma yapıları ile cebirsel denklemlerin öğretiminin diğer öğretim yöntemleriyle yapılan öğretime göre daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmada üçgenler konusunun seçilmesinin nedeni ise öğrencilerin bu konuda yaşamış oldukları problemlerdir. Örneğin, Türnüklü, Engin ve Aydoğdu (2017) yapmış oldukları çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem cümlesi kurmada ciddi eksiklikleri olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin kurmuş oldukları cümlelerin problem olmayan cümleler ve matematiksel olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Üçgenler konusu oldukça zorlanmıştır. Genel olarak eğitim öğretim ortamında da geometri öğretim sırasında da öğrenciler kuralları ezberleyerek sorulara uygulamaya çalışmaktadırlar. Ders esnasında bu kuralların oluşma şartları açıklansa da yine de çoğu kural ezberleme yoluna başvurmaktalardır. Bu da konunun içselleştirilmemesine sebep olmaktadır.

Matematik Eğitiminde kullanılan çalışma yapılarının oldukça etkili olmasına rağmen, özellikle geometri alanında çalışma yapılarıyla ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden bu çalışmayla öğrencilerin zorlandıkları geometri konularını yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış çalışma yapılarıyla daha anlamlı öğrenmeleri ve genel olarak matematiği anlamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları üçgenler konusu, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak geliştirilen çalışma yapıları kullanılarak işlenmiştir. Böylece eğitim ve öğretim ortamı daha verimli hale getirilmeye çalışılarak öğrencilerin derse aktif katılımı sağlanmıştır.

Diğer taraftan öğretmenlerin bir kısmı; formülleri, kuralları ve yöntemleri uygun şekilde kullanabilmeyi matematikte başarı olarak görmektedir. Oysa öğrencilerin yaşamlarında başarılı ve üretken olabilmeleri; kuralları ve formülleri ezberlemek veya uygulamakla değil, matematiksel anlayışlarını ve matematiksel düşüncelerini geliştirmekle mümkün olabilmektedir. Bu başarı da matematikte kavramların anlaşılmasına ve ilişkilere önem verilmesiyle sağlanabilir (Baki, 2008). Tüm bu nedenlerden dolayı Milli Eğitim Bakanlığı, öğrenci merkezli öğrenme faaliyetlerine önem vermektedir. Yeni öğretim yaklaşımlarına göre öğrenci

merkezli öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Anlatılarak, yapılarak ve yaşayarak edinilen bilgilerin daha kalıcı olduğu bilinmektedir. Bu nedenle öğretim ortamlarında öğrencilerin aktif oldukları ve bilgiyi kendi zihinlerinde yapılandırdıkları çalışmalara ihtiyaç vardır (Bakaç, 2014). Bu ortamların sağlanmasında ve çalışmaların yapılmasında araştırmamıza konu olan çalışma yapraklarının etkinliği yüksektir.

Yapılandırmacı öğretim programına uygun bir şekilde hazırlanmış çalışma yapraklarıyla üçgenler konusunun sekizinci sınıflara öğretiminin incelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Araştırmanın problem cümlesi ise “8’inci sınıf üçgenler konusunun; yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla öğretildiği deney grubu ile genel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde oluşturulmuştur. Araştırmanın problemi doğrultusunda aşağıda yer alan sorulara cevap aranmıştır.

1. Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel veri toplama yöntemlerinden yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Ortaokul 8’inci sınıf öğrencilerine üçgenler konusu öğretilirken; deney grubuna yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla öğretim yapılmış ve kontrol grubuna ise genel öğretim yöntemleri ile öğretim yapılmıştır. Böylece deney grubunun ve kontrol grubunun üçgenler konusundaki akademik başarıları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Ayrıca, geometri konusunun öğretiminin kolaylaştırmak, öğrenmede kalıcılığı sağlamak ve öğrenci etkileşimini artırmak araştırma süreci boyunca hedeflenmiştir.

Oluşturulmuş olan deney ve kontrol gruplarına, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Matematik Öğretim Programı (2018) Geometri ve Ölçme Alanı içerisinde yer alan üçgenlere yönelik kazanımlar uygulanmıştır. Bu kazanımlar şunlardır:

- Üçgenlere yönelik kazanımlar
1. Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.

2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.
3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.
4. Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer
5. Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.

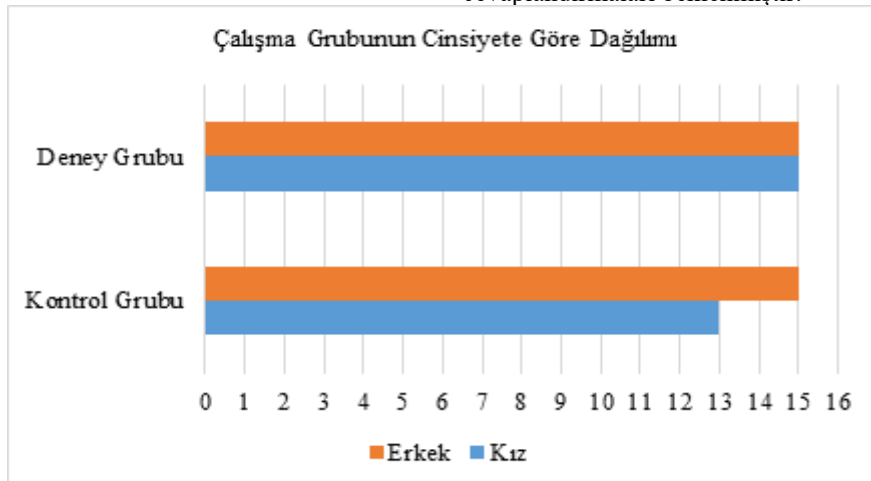
## Çalışma Grubu

Bu araştırma; Ankara İli Etimesgut ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunun 8’inci sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu toplam 58 öğrenciden (30 öğrenci deney grubu ve 28 öğrenci kontrol grubu) oluşmuştur. Araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılının 1. Döneminde gerçekleştirilmiş olup, öğrencilerin araştırmaya gönüllü katılımları sağlanmış ve öğrenci velilerinin sözlü ve yazılı onamları alınmıştır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı Görsel 1’de verilmiştir.

Görsel 1’de görüldüğü gibi çalışma grubu toplamda 58 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubunda yer alan 30 öğrencinin 15’i kız ve 15’i erkektir. Kontrol grubunda yer alan 28 öğrencinin ise 13’ü kız ve 15’i erkektir. Erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha fazla olduğu görülmektedir.

## Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, araştırmacıların geliştirmiş olduğu ‘Üçgenler Başarı Testi’ veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Üçgenler Başarı Testi oluşturulurken; 8. sınıf matematik dersi öğretim programları, matematik dersi kitabı, matematik öğretim programında yer alan geometri öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. Her kazanımdan altı soru hazırlanarak dört seçenekten oluşan çoktan seçmeli 30 soru hazırlanmıştır. Bu sorular; konu ile ilgili 8’inci sınıf matematik kitapları, matematik çalışma kitapları, sınavlarda konu ile ilgili çıkmış sorular, konu üzerine yapılmış araştırmalar ve tezler, araştırmalarda kullanılmış sorular ve diğer soru kaynakları incelenerek hazırlanmıştır. Kapsam geçerliliğini sağlayabilmek için kazanımların hepsinden soru olmasına özen gösterilmiştir. Hazırlanan sorular, bir uzman tarafından incelenmiş ve ayrıca 11 ortaokul matematik öğretmenin görüş, öneri ve incelemelerine başvurulmuştur. Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan bir devlet okulunun lise 9’uncu sınıfında öğrenim gören 31 öğrenciye, 20 maddeden oluşan test pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Bu öğrencilere 45 dakikalık süre verilerek soruları bu süre içerisinde cevaplandırmaları beklenmiştir.



Görsel 1. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı

Bu işlemlerden sonra her bir maddenin zorluk ve ayırt edicilik indeksleri madde analizi için hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplamasında Cronbach Alpha katsayısı .706 bulunmuş ve ayırt edicilik indeksi negatif olan 1., 2. ve 12. maddeler ile .20'den küçük ayırt edicilik indeksine sahip 11. ve 16. maddeler testten çıkarılmıştır. Beş soru azaltılarak tekrar yapılan analizlerde Cronbach Alfa katsayısı .826 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, Üçgenler Başarı Testi'nin yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Çıkarılan maddelerin, testin kapsam geçerliliğini zedelememesi için teste 2015 yılı TEOG sınavında çıkmış olan ve güvenilir olduğu kabul edilen bir soru dâhil edilmiştir. Bu soru eklendikten sonra güvenilirliği ölçmek amacıyla KR-20 ve KR-21 katsayıları hesaplanmış; KR-20 güvenilirlik katsayısı .836 ve KR-21 güvenilirlik katsayısı .814 bulunmuştur. Bu sonuç maddeler arasındaki iç tutarlılığın ve Testin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

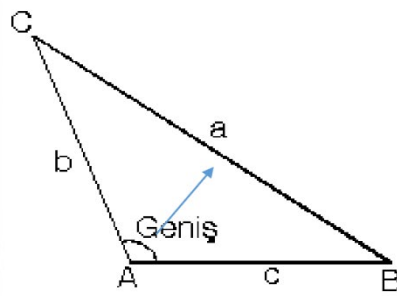
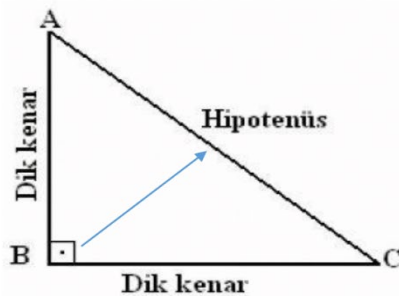
### Verilerin Toplanması

Araştırmanın uygulaması; çalışma yaprağının tanıtılması ve ön test- son test süreci de dâhil toplam 17 ders saati sürmüştür. Uygulama öncesinde, araştırmacı tarafından deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere geliştirilen 'Üçgenler Başarı Testi' uygulanmıştır. Ön test için öğrencilere bir ders saati yani 40 dakika süre verilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Ön test sonrasında; deney grubuna yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla, kontrol grubuna ise genel öğretim yöntemleriyle 15 ders saati öğretim yapılmıştır. 15 ders saatinin sonunda hem deney hem de kontrol grubuna 'Üçgenler Başarı Testi', son test olarak uygulanmıştır.

Deney grubu ile öğretime başlamadan önce deney grubu için çalışma yapraklarının ne olduğunu gösteren tanıtıcı bir sunum hazırlanmıştır. Başka bir konu için hazırlanan çalışma yaprakları örnek olarak öğrencilere bu sunumda tanıtılmıştır. Çalışma yaprakları hazırlanırken öğrencilerin dikkatini çekebilmek için görselliğe önem verilmiş; ancak abartıya kaçmamaya özen gösterilmiştir. Deney grubu ile öğretim sürecine geçildiğinde, çalışma yapraklarının öğrenci sayısı kadar renkli çıktısı alınmış ve öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilerden etkinlikleri yönergeler doğrultusunda yapmaları istenmiş ve ders interaktif olarak işlenmiştir. Uygulama için iki tane 8'inci sınıf seçilmiş ve uygulama bu sınıflarda 12 hafta süreyle yürütülmüştür. Toplamda 9 çalışma yaprağı hazırlanmış olup, örnek olarak 6'ncı çalışma yaprağı aşağıda belirtildiği gibi hazırlanmıştır.

### Çalışma Yaprağı 6

**Yönerge:** Bu çalışma yaprağı iki bölümden oluşmaktadır. Öncelikle aşağıda verilen adımları takip ederek, Üçgenin açıları ve kenarları arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışalım. Çıkarığımız sonuçları tartışalım.



Görsel 2. Üçgenin açıları ve kenarları arasındaki ilişki

### Kullanılacak Malzemeler: Karton, makas, raptiye

1. Boyu 10 ve 15 cm, genişliği 0,5 cm olan kartondan iki dikdörtgen şeklinde parça keselim.
2. Bu parçaların birer uçlarını raptiye ile sabitleyelim.
3. Kestiğimiz parçaların diğer uçlarını A ve B diyerek işaretleyelim.
4. A ve B noktaları arasındaki uzaklığı belirleyiniz.
5. Raptiyenin bulunduğu köşedeki açı büyüdüğünde A ve B noktaları arasındaki uzunlukta ne gibi bir değişiklik oluyor? Araştırmamız.
6. Açıyı küçülttüğümüzde A ve B noktaları arasındaki mesafede ne gibi değişiklikler oluyor? Araştırmamız.
7. Açının büyüklüğü ile karşısında bulunan kenarın uzunluğu arasında bir ilişki var mıdır? Tartışınız.

### Verilerin Analizi

Araştırmanın alt problemlerine ait veriler Bağımsız ve Bağımlı Örneklemeler T Test kullanılarak analiz edilmiş ve analiz için SPSS paket programı kullanılmıştır. Analize geçmeden önce verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediği kontrol edilmiştir. Eğer veriler normal dağılıma uyuyorsa "Bağımsız Örneklemeler t Testi", veriler normal dağılmıyorsa "Mann Whitney U Testi" kullanmak gerekmektedir. Normal dağılımın bir özelliği mod, medyan ve ortalamanın eşit değerler almasıdır. Deney grubunun ön test puanlarının aritmetik ortalaması 24.40, medyanı 24; kontrol grubunun ön test puanlarının aritmetik ortalaması 21.21, medyanı 21 olarak bulunmuştur. Verilere göre mod, medyan, aritmetik ortalama değerlerinin hemen hemen birbirine benzediğini söyleyebiliriz. Ayrıca normal dağılımı test etmek için kullanılan "Kolmogorov Smirnov" ve "Shapiro Wilk" testlerinden elde edilen analiz sonuçlarındaki (sig.) sütunu bize normallik konusunda bilgi verir. Bu anlamlılık değerinin (sig.) yorumlanması;

Sig.>0.05 ise dağılım normal

Sig.<0.05 ise dağılım normal değildir, şeklindedir (Kilmen, 2015, s. 132).

Bu testlerden elde edilen sonuçlarda ise deney grubunun Kolmogorov Smirnov testinden elde edilen sig. değeri 0.078 ( sig.>0.05) ve Shapiro Wilk testinden elde edilen sig. değeri 0.132 ( sig.>0.05) olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun Kolmogorov Smirnov testinden elde edilen sig. değeri 0.129 ( sig.>0.05) ve Shapiro Wilk testinden elde edilen sig. değeri 0.129 ( sig.>0.05) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak ulaştığımız mod, medyan ve aritmetik ortalama benzerliği ve normallik testlerinden elde ettiğimiz normallik değerlerinden yola çıkarak verilerin normal dağılıma uygun olduğunu ve bağımsız t testi uygulanabileceğini söyleyebiliriz. Elde ettiğimiz tüm sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Deney ve kontrol grubunun Üçgenler Başarı Testi ön test ve son test sonucu

Gruplar	Testler	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	P	İşlemler
Deney	Ön Test	30	24,40	9,83	29	12,042	<b>.000</b>	Çalışma yapraklarıyla öğretim yöntemi
	Son Test	30	69,20	18,95				
Kontrol	Ön Test	28	21,21	8,56	27	10,128	<b>.000</b>	Genel öğretim yöntemi
	Son Test	28	55,93	19,39				

**Tablo 2.** Verilerin Normal Dağılıma Uygun Olduğunu Gösteren Veriler

Grup	Medyan	Aritmetik ortalama	Kolmogorov-Smirnov (sig.)	Shapiro-Wilk (sig.)
Deney	24	24,40	0,078	0,132
Kontrol	21	21,21	0,129	0,129

Araştırmada yer alan verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Araştırmada etki büyüklükleri, harmanlanmış standart sapma ve Cohen's d değeri ile hesaplanmıştır. Cohen'e (1988) göre Cohen d sonuçları; .20 ise küçük etki, .50 ise orta etki, .80 ise büyük etki olarak kabul edilmektedir. Araştırmada kullanılan Üçgenler Başarı Testi ve çalışma yaprakları, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Matematik Öğretim Programı (2018) Geometri ve Ölçme Alanı içerisinde yer alan üçgenlere yönelik kazanımlarla sınırlandırılmıştır.

### Bulgular

Araştırmanın, "Deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilen birinci soru cümlesi, Bağımsız Örneklem T Test ile analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Deney ve kontrol grubunun Üçgenler Başarı Testi ön test sonucu

Test	Gruplar	n	$\bar{x}$	ss	Sd	T	p
Ön Test	Deney	30	24,40	9,83	56	1,312	.195
	Kontrol	28	21,21	8,56			

Tablo 3'te verilen analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun Üçgenler Başarı Testi ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ( $p>.05$ ). Bu sonuç, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde üçgenler ile ilgili kazanımlarda birbirine yakın bilgilere sahip olduklarını göstermektedir.

Araştırmanın, "Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilen ikinci soru cümlesi, Bağımlı Örneklem T Test ile analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4'te verilen analiz sonuçlarına göre deney grubunun ( $t= 12,042$ ) ve kontrol grubunun ( $t= 10,128$ ) Üçgenler Başarı Testi ön test ve son test ortalama puanları arasında bir farklılığın olduğu görülmektedir ( $p<.05$ ). Aritmetik ortalamalar arasındaki fark deney grubunda 44,80 puan ve kontrol grubunda 34,72 puan olup bu fark, her iki grupta da son test lehinedir. Etki büyüklüğü hesaplamasında; deney grubunun harmanlanmış standart sapması 14,84 ve Cohen d değeri 3,01 olarak bulunurken; kontrol grubunun harmanlanmış standart sapması 14,71 ve Cohen d değeri 2,36 olarak bulunmuştur. Bu değerler her iki grubun da etki düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir (.80 büyük etki).

Sonuç olarak hem yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla yapılan

öğretim hem de genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretim, öğrencilerin akademik başarılarını artırmıştır. Ancak yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla yapılan öğretimin etkisinin ( $d= 3,01$ ), genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretimin etkisinden ( $d= 2,36$ ) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla yapılan öğretimin, genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretimden daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmanın, "Deney ve kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilen üçüncü soru cümlesi, Bağımsız Örneklem T Test ile analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Deney ve kontrol grubunun Üçgenler Başarı Testi son test sonucu

Test	Gruplar	n	$\bar{x}$	ss	Sd	T	p
Son Test	Deney	30	69,20	19,22	56	2,342	<b>.011</b>
	Kontrol	28	55,93	19,39			

Tablo 5'te verilen analiz sonuçlarına göre deney grubunun ve kontrol grubunun Üçgenler Başarı Testi son test ortalama puanları arasında bir farklılığın olduğu görülmektedir ( $t= 2,342$ ;  $p<.05$ ). Grupların son test aritmetik ortalamaları arasındaki fark 13,27 puan olup bu fark deney grubu lehinedir. Etki büyüklüğü hesaplamasında, harmanlanmış standart sapma 19,16 ve Cohen d değeri 0,70 olarak bulunmuştur. Sonuçta deney grubunun son test ortalama puanının, kontrol grubunun son test ortalama puanından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla yapılan öğretimin, genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretime göre öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla artırdığı söylenebilir.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmada, deney grubunun ve kontrol grubunun üçgenler konusu ön test ve son test başarı düzeyleri, son test lehine farklılaşma göstermiştir. Ayrıca deney grubunun ve kontrol grubunun üçgenler konusu son test başarı düzeyleri, deney grubu lehine farklılaşma göstermiştir. Yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla yapılan öğretimin ve genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretimin, 8'inci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki akademik başarılarını artırdığı görülmüştür. Ancak yapılandırmacı öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla yapılan öğretimin etkisinin, genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretimin etkisinden daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre 8'inci sınıf üçgenler konusu kazanımlarına yönelik olarak ve yapılandırmacı öğretim programına uygun bir şekilde hazırlanmış çalışma yapraklarıyla yapılan öğretimin, genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla artırdığı söylenebilir. Çalışma yapraklarıyla sınıf ortamı tekdüze



olmaktan uzaklaşır etkileşimli bir sınıf ortamına dönüşmüştür bu da akademik başarıyı artırmakta olumlu katkı sağlamıştır. Kuzu (2021), yaptığı çalışmada soyut olan matematiksel ifadelerin öğretiminde bu ifadeler görselleştirilerek somut araç-gereçleri haline getirilmesinin öğrencilerin düşünebilme becerilerinin geliştirdiğinden bahsetmişti. Benzer olarak çalışmamızda yer alan çalışma yapılarının içeriklerindeki somut örneklerle öğrenciler çok yönlü düşünerek kendi öğrenmelerine katkı sağlamışlardır.

Alan yazında, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış çalışma yapılarıyla yapılmış birçok araştırmanın sonucu ile bu çalışmanın sonuçları örtüşmektedir. Kaş (2010) cebir problemleri, Aktepe (2012) 7'nci sınıflarla cebirsel denklemler, Özdemir (2012), 7'nci sınıflarla olasılık, Besler (2009) 8'inci sınıflarla permütasyon ve olasılık, Zehir (2010) İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencileriyle lineer dönüşümler, Işık ve Çelik (2017), cebirsel denklemler konularını çalışma yapılarıyla çalışmışlar ve araştırmalarının sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca çalışma yapılarının öğrenmede kalıcılığı olumlu etkilediğini rapor etmişlerdir. Bu sonuçların aksine 3'üncü sınıf matematik dersine yönelik yapmış olduğu çalışmada Chung (2004), yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim ile geleneksel öğretim arasındaki farkı incelemiş ve deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılığa ulaşamamıştır.

Yaptığımız çalışmada çalışma yapılarının akademik başarıya olan pozitif etkisinin yanında aynı zamanda öğrencilerin matematik ve geometri öğretimine karşıda olumlu tutum geliştirmişlerdir. Ders esnasında oldukça aktif ve mutlu bir şekilde derse katılmışlardır. Çalışma yapılarının içeriğinde bulunan problem çözümlerinde daha kolay fikir ürettikleri gözlenmiştir. Martin ve arkadaşları (2005) çalışmalarında, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak geometri derslerinde yapılan etkinlikler ile kanıt ve neden bulma becerileri arasındaki ilişkiye bakmışlar ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak geometri derslerinde yapılan etkinlikler ve öğrenci etkileşimi arttıkça kanıt ve neden bulma becerilerinde artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Demircioğlu ve arkadaşları (2004) ve Akkaya ve Durmuş (2015) araştırmalarında, kavram yanlışlarını belirlemede ve gidermede çalışma yapılarının etkili olduğunu saptamışlardır. Moore (2005) çalışmada, öğrencilerin gerçek dünyadaki karmaşık problem çözüme projelerine aktif olarak katılmasının öğrenciyi motive ettiğini, öz güvenini ve başarısını arttırdığını tespit etmiştir. Diğer taraftan Kroesbergen, Luit ve Maas (2004), matematik dersinde başarısı düşük olan öğrencilerde geleneksel ve yapılandırmacı öğretim yöntemlerinin etkisini araştırmışlar ve matematik başarısı düşük olan öğrencilerde geleneksel öğretimin yapılandırmacı öğretime göre daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Demircioğlu ve Kaymakçı (2010) ise tarih öğretmenlerinin çalışma yapıları ile ilgili olumlu tutumlar sergilediklerini; fakat çalışma yapılarının kullanım alanlarına yönelik yeterli bilgiye sahip olmadıkları için öğretim faaliyetlerinde çalışma yapılarını tercih etmediklerini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda yer alan çalışma yapıları, sınıf ortamına renk kattığı, öğrencilerin ilgilerini çekip merak uyandırdığı için öğrenme ortamımızı olumlu yönde etkilemiştir. Hazırlanan etkinliklerle öğrenciler derse aktif olarak katılmışlardır. Bütün bu durumlarda öğrenme ortamını etkileşimli hale getirip öğrenmenin daha kolay

gerçekleşmesine katkı sağlamıştır. Nakiboğlu (2020), çalışmada kimya öğretmen adaylarının lise öğrencilerinin çalışma yapılarını doldururken son derece hevesli, sıkılmamış ve keyifle dolu olduklarını gözlemlemişlerdir. Kimya öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımıyla ilgili sorunlarından dolayı çalışma yapıları hazırlamada zorluk yaşadıkları ancak çalışma yapılarını uygulamada sorun yaşamadıkları sonucuna varılmıştır.

### Öneriler

Bu çalışmada, yapılandırmacı öğretim programına uygun bir şekilde hazırlanmış çalışma yapılarıyla yapılan öğretiminin, genel öğretim yöntemiyle yapılan öğretimden daha etkili olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla artırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin, renkli çalışma yapıları ile aktif bir şekilde ders işlemekten çok hoşlandıkları görülmüştür. Elde edilen bu olumlu sonuçların yanı sıra çalışma yapıları ile uygulama yapmak, renkli çalışma kâğıtları gibi materyallerin kullanılması nedeniyle maliyetli olmaktadır. Bu nedenle öğretmenler, çalışma yapılarını çoğaltma konusunda okul yönetiminin desteğine ihtiyaç duymaktadırlar. Çalışma yapılarının bilgisayar destekli yazılımlar kullanılarak hazırlanması ise çalışma yapılarını oluşturmada ve uygulamada önemli kolaylıklar sağlayacaktır. Gökçe, Aydoğan- Yenmez ve Özpınar (2006) yaptıkları çalışmada GeoGebra kullanılarak öğretmenlerin öğretim sürecinde ve öncesinde uzman yardımı almaksızın doğrudan uygulayabilecekleri çalışma yapılarının geliştirilmesinin bilgisayarı öğretim ortamlarında etkin biçimde kullanmak isteyen öğretmenlere katkı sağlayacağını belirtmişlerdir.

Yazlık (2020), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Cabri yazılımı yardımıyla çalışma yapıları tasarlama sürecine ve bu çalışma yapılarının geometri öğretiminde kullanılmasına ilişkin görüşlerinin incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, çoğu katılımcının meslek hayatlarında Cabri yazılımı ile tasarlanan çalışma yapılarını, kavramları somutlaştırma, keşfetme, dikkat çekme, kalıcı ve kolay öğrenme gibi özelliklerinden dolayı kullanmak istediklerini, diğer katılımcıların ise zaman sıkıntısı, sınıfların kalabalık olması, donanım eksikliği, yazılımın kullanımının zor ve ücretli olması gibi nedenlerle kararsız kaldıklarını belirtmiştir. Bu tür bilgisayar destekli yazılımlarla öğretmen adaylarının lisans eğitiminde tanıştırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan çalışma yapıları, öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırmalarını sağlamaktadır. Her öğrencinin; bilgiyi edinme, edindiği bilgiyi kavramsallaştırma ve zihinlerinde yapılandırma süreçleri farklı olması nedeniyle öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve akademik başarı düzeyleri de çalışmalarda göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle benzer öğrenme hızına ve ön bilgi düzeyine sahip gruplardan oluşmuş sınıflarda çalışma yapılarıyla uygulamaların yapılması, zaman tasarrufu sağlayacak ve uygulamaları daha verimli hale getirecektir.

### Yazar Katkı Oranı

Makalenin tüm süreçlerinde yazarlar eşit oranda rol almışlardır.

## Etik Kurul Beyanı

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulunda (Karar No. 11) 21.09.2023 tarihli 09 toplantısında alınan onay kararı ile yürütülmüştür.

## Çatışma Beyanı

Bu çalışma kapsamında yazarlar, herhangi bir kişi, kurum veya kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde olmadıklarını beyan etmektedirler.

## Kaynaklar

- Akbayır, K. (2016). Matematik dersinde materyal kullanımına ilişkin ilköğretim öğretmenlerinin görüşleri. *Akademik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(33), 169-182. <https://doi.org/10.16992/ASOS.6493>
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapılarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (27), 7-26.
- Aktepe, E. (2012). 7. sınıflarda cebirsel denklemlerin yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun hazırlanmış çalışma yapılarıyla öğretiminin öğrenci başarısına etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A.R. (2006). Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun geliştirilen çalışma yapılarının uygulama sürecinin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 35(170), 1-17. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/36942/422512>
- Bakaç, E. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının Kanada ve Finlandiya öğretim programlarıyla karşılaştırılması. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(1), 1-17.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Besler, B. (2009). 8. Sınıf matematik dersi "Permutasyon ve Olasılık" konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış çalışma yapılarının öğrenci başarısına etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Bulut, S. (2004). İlköğretim programlarında yeni yaklaşımlar. *Matematik, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 5, 54-55.
- Ceyhan, A., & Türnüklü, E. B. (2002). Matematik öğretiminde kullanılabilir bir materyal: Çalışma yapıları. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 27(292), 37-46.
- Chung, I., (2004). A comparative assessment of constructivist and traditionalist approaches to establishing mathematical connections in learning multiplication. *Education*, 125(2), 271-278.
- Cohen, S. (1988). Perceived stress in a probability sample of the United States. In S. Spacapan & S. Oskamp (Eds.), *The Social Psychology of Health* (pp. 31-67). Sage Publications, Inc.
- Çelikler, D. (2010). Kimyasal bileşikler konusu için geliştirilen çalışma yapılarının öğrenci başarısı ve kalıcı öğrenme üzerine etkisi. *Educational Research Association The International Journal of Research in Teacher Education*, 1(1), 42-51.
- Çinkı, A. (2007). *Fen bilgisi deneylerinde V-diyagramları ve çalışma yapıları kullanımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Demircioğlu, H. ve Atasoy, Ş. (2006). Çalışma yapılarının geliştirilmesine yönelik bir model önerisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 71-79. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deubefd/issue/25441/268448>
- Demircioğlu, H. & Kaymakçı, S. (2010). Tarih öğretmenlerinin çalışma yapıları hakkındaki görüşleri: Trabzon örneği. *Karadeniz Araştırmaları*, 27(27), 141-159.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Ayaş, A. (2004). Kavram yanlışlarının çalışma yapılarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 121-131.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S., & Yağcı, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayınları
- Gökçe, S., Aydoğan-Yenmez, A. & Özpınar, İ. (2016). Matematik öğretmenlerinin geogebra ile hazırlanan çalışma yapıları üzerine görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 164-187.
- İnci Kuzu, Ç. (2021). Aile ve öğretmen yaklaşımlarının matematik kaygı düzeyine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri. *EKEV Akademi Dergisi*, 25(85), 113-128. <https://doi.org/10.17753/Ekev1844>
- İnci Kuzu, Ç., & Kutlu, G. (2022). Matematik Öğretmenlerinin Çalışma Yapılarına Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-26
- Işık, A., & Çelik, E. (2017). Effect On Student Achievement Of Teaching Algebraic Equations With Worksheets. *Kastamonu Education Journal*, 25(5), 1893-1908.
- Işık, A., & Özdemir, G. (2014). Çalışma yapılarıyla olasılık öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 12(1), 4-16.
- Işık, A., & Konyalıoğlu, A. C. (2005). Matematik öğretiminde görselleştirme yaklaşımı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 462-471. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunikkefd/issue/2772/37097>
- Kaş, S. (2010). *Sekizinci sınıflarda çalışma yapıları ile öğretimin cebirsel düşünme ve problem çözme becerisine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
- Keskin, S. (2019). *Çalışma yapılarıyla ortaokul 8. sınıflarda üçgenler konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., & Maas, C. J. M. (2004). Effectiveness of explicit and constructivist mathematics instruction for low-achieving students in the Netherlands. *The Elementary School Journal*, 104(3), 233-251. <https://doi.org/10.1086/499751>
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmacıları için spss uygulamalı istatistik* (2. Baskı), Ankara: Edge Akademi Yayınları.

- Martin, T. S., McCrone, S. M. S., Bower, M. L. W., & Dindyal, J. (2005). The interplay of teacher and student actions in the teaching and learning of geometric proof. *Educational Studies in Mathematics*, 60(1), 95-124. <https://www.doi.org/10.1007/s10649>
- Moore, N. M. (2005). *Constructivism using group work and the impact on self-efficacy, intrinsic motivation, and group work skills on middle-school mathematics students* (Unpublished doctoral thesis). Capella University, Minneapolis/USA.
- Murphy, J. (1997). Restructuring through school-based management, insights for improving tomorrow's schools. In T. Townsend (Eds.). *Restructuring Quality Issues For Tomorrow's Schools* (pp. 35-60). London: Routledge.
- Özçelik, A. (2015). 7.sınıf Yüzdeler ve Faiz Konusunun Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Olarak İşlenmesinin Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.*
- Özdemir, G. (2012). *Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla 7. sınıflarda olasılık öğretimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özdemir, Ö. (2006). *İlköğretim 8. Sınıf türün devamlılığını sağlayan canlılık olayı (üreme) konusunun çalışma yaprakları ile öğretimin öğrenci erişimine ve kalıcılığa etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şişman, M. (2007). *İlköğretim 8. sınıf matematik dersi "çarpanlara ayırma ve özdeşlikler" konusunun yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak öğretiminin öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tan, E. (2008). *İlköğretim 7. sınıf dil bilgisi öğretiminde zarflar konusuyula ilgili yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Türnüklü, E., Ergin, A. S., & Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 467-486.
- Toumasis, C. (1995). Concept worksheet: An important tool for learning. *The Mathematics Teacher*, 88(2), 98-100.
- Yager, R. (1991). The constructivist learning model. *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yazlık, D. Ö. (2020). Matematik Öğretmeni Adaylarının Cabri Yazılımıyla Çalışma Yaprakları Tasarlama Süreci ile Bunların Geometri Öğretiminde Kullanılması Üzerine Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 1291-1334.
- Zehir, H. (2010). *Çalışma yaprakları ile lineer dönüşümler ve lineer dönüşümlere karşılık gelen matrislerin öğretimi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.



## Extended Abstract

### Introduction

The use of worksheets prepared in accordance with the constructivist learning approach enables students to actively participate in the lessons and to structure the knowledge they acquire in their minds. Thus, it facilitates the students' learning of mathematics subjects. Although mathematics is important in students' lives and in achieving their goals, learning mathematics can be difficult because it contains abstract concepts (Keskin, 2019). Teaching mathematics with a rote logic and adhering to the book prevents students from developing their thinking skills. It also negatively affects their self-confidence and entrepreneurship, and directs them to rote learning. When students are not active in the lesson, their interest and enthusiasm for mathematics decreases (Gürbüz, 2007).

In addition to these difficulties, some teachers consider being successful in mathematics as being able to use formulas, rules and methods appropriately. However, in order for students to be productive and successful in their lives, they need to develop their mathematical understanding and thinking. This can be achieved by giving importance to concepts and relationships in mathematics (Baki, 2008). For this reason, the Turkish Ministry of National Education put emphasis on student-centred learning activities and tries to ensure that students acquire knowledge by making sense, doing, and experiencing. Teaching environments in which students are active during teaching and construct knowledge in their own minds make the acquired knowledge more permanent (Bakaç, 2014).

Worksheets prepared in accordance with the constructivist approach are highly effective in providing these environments. For this reason, the aim of this study is to examine the teaching of the triangles in the geometry learning domain to the 8<sup>th</sup> graders with worksheets prepared in accordance with the constructivist curriculum.

### Method

The aim of this study is to examine the teaching of triangles in geometry learning area to the 8<sup>th</sup> graders with worksheets prepared in accordance with the constructivist curriculum. Quasi-experimental design, one of the quantitative data collection methods, was preferred in the study. The research was conducted with the 8<sup>th</sup> grade students of a state secondary school in Etimesgut district of Ankara province. The study group of the research consisted of 58 students (30 students in the experimental group and 28 students in the control group). In the study, the 'Triangles Achievement Test' developed by the researchers was used as a data collection tool. In the reliability calculation of the test, Cronbach Alpha .826, KR-20 .836 and KR-21 .814 were found. These results show that the internal consistency between the items and the reliability of the test are high.

Before the application, the 'Triangles Achievement Test' developed by the researcher was applied to the students in the experimental and control groups. It was observed that there was no significant difference between the pre-test scores of the experimental and control groups. After the pre-test, the experimental group was taught with worksheets prepared in accordance with the constructivist teaching programme. A total of nine worksheets were prepared and applied for the experimental group. The control group was taught with general teaching methods. Both groups were taught for 15 lesson

hours. At the end of 15 lesson hours, 'Triangles Achievement Test' was applied to both experimental and control groups as a post-test. The data related to the sub-problems of the research were analysed using Independent and Dependent Samples t-test, and SPSS package software was used for the analysis. It was found that the data in the study showed normal distribution. Effect sizes were calculated with Cohen's d value.

### Findings and Conclusion

In the study, the pre-test and post-test achievement levels of the experimental group and the control group in the subject of triangles showed a differentiation in favour of the post-test. In addition, the post-test achievement levels of the experimental group and the control group in the subject of triangles showed differentiation in favour of the experimental group. It was seen that teaching with worksheets prepared in accordance with the constructivist curriculum and teaching with the general teaching method increased the academic achievement of the 8<sup>th</sup> grade students about triangles. However, it was found that the effect of teaching with worksheets prepared in accordance with the constructivist curriculum was higher than the effect of teaching with the general teaching method. According to this result, it can be claimed that teaching with worksheets prepared in accordance with the constructivist curriculum for the 8<sup>th</sup> grade triangles subject acquisitions is more effective than teaching with the general teaching method and increases students' academic achievement more.

These results are in congruent with the results of many studies in the literature (Aktepe, 2012; Özdemir, 2012; Besler, 2009; Tan, 2008; Çelikler, 2010; Zehir, 2010; Martin et al., 2005; Demircioğlu et al., 2004; Akkaya & Durmuş, 2010; Moore, 2005; Kroesbergen et al., 2004) However, there are also studies (Chung, 2004; Demircioğlu & Kaymakçı, 2010) that are not compatible with the results of the study.

### Author Contributions

The authors were equally involved in all processes of the article.

### Ethics Declaration

This study was conducted with the approval decision taken at the Ethics Committee for Social and Human Sciences (Decision No. 11) at the 09 meeting of Atatürk University, dated 21.09.2023.

### Conflicts of Interest

Within the scope of this study, the authors declare that they are not in conflict of interest with any person, institution or organisation.