

## 6. Sınıf Öğrencilerinin Alan Hesaplama İlişkilendirme ve Genelleme Süreçlerinin İncelenmesi\*

Arife TOLGA<sup>1\*\*</sup> Berna CANTÜRK GÜNHAN<sup>\*\*\*</sup>

**Öz:** Bu çalışmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlık bileşenlerinden ilişkilendirme ve genelleme süreçlerini üçgen ve paralelkenar alan geometrik problemlerinde nasıl kullandıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma grubunu İzmir ilinin devlet ortaokullarında öğrenim görmekte olan dört erkek ve altı kız toplamda on öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından ortaya konan iki durum dikkate alınarak öğrenci seçimi yapılmıştır. Bu yönüyle araştırma, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemidir. Bu ölçütler; (i) öğrencilerin 6. sınıf seviyesinde olması (ii) öğrencilerin bir önceki yıla göre başarı ortalamalarının orta ve yüksek düzeyde olmasıdır. Elde edilen veriler görüşmelerle toplanmıştır. Öğrencilere ilişkilendirme ve genelleme bileşenlerini içeren açık uçlu problemler yöneltilmiştir. Veriler betimsel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Elde edilen bulguların sonucunda öğrencilerin ilişkilendirme alışkanlığı bağlamında geometrik şekil tamamlayabildikleri ya da parçalara ayırabildikleri ancak bir kısmının genelleme alışkanlığı bağlamında istenilen genellemeye ulaşamadıkları görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** İlişkilendirme, Genelleme, Zihnin Geometrik Alışkanlıkları.

### Investigation of the Reasoning with Relationships and Generalization Processes of Grade 6 Students in Area Calculation

**Abstract:** In this study, it is aimed to investigate how middle school 6th grade students use the reasoning with relationships and generalization processes from the geometric habits of mind' components to the geometric problems of triangular and parallelogram areas. For this

\*Bu çalışma 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda (TÜRKBİLMAT2019) sözlü bildiri olarak sunulmuştur

\*\* Doktora Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. Orcid no: 0000-0002-4280-3480 arifetolga48@gmail.com

\*\*\* Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir. Orcid no: 0000-0002-9585-0811, berna.gunhan@deu.edu.tr

purpose, qualitative research method was preferred. The study group consisted of ten students, four boys and six girls, studying at state middle schools in Izmir. Student selection was made by considering the two situations revealed by the researchers. In this respect, research is a criterion sampling method. These criteria are; (i) the students are at the 6th grade level; (ii) the average achievement of the students according to the previous year is medium and high. The data were collected through interviews. Open-ended problems involving relationships and generalization components were addressed to the students. The data were analyzed through descriptive analysis. As a result of the findings, it was seen that the students could complete the geometric shape or divide it into pieces in the context of the reasoning with relationships habit, but some of them could not reach the desired generalization in the context of generalization habit.

**Keywords:** Reasoning with relationships, Generalizing, Geometric Habits of Mind.

## Giriş

Geometri; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleme, geometrik şekillerin açı, uzunluk, alan, hacim gibi ölçümleri ile ilgilenen matematiğin bir dalıdır (Baykul, 2002). Clements ve Battista (1992) bireylere dış dünyayı yorumlama yeteneği sunan geometrinin, diğer disiplinlerdeki çalışmalarda bir araç olarak düşünüldüğünü belirtmişlerdir. Disiplinler arası yaklaşımının önemini vurgulandığı eğitim ve öğretim sürecinde çocuklar geometri ile erken yaştan itibaren tanışmakta ve şekillerin belirgin özelliklerini diğer yapıların içinde gözlemleyerek ve ilişkilendirmelerde bulunarak fark ederler (French, 2004). Ayrıca ilköğretim döneminde çocukların geometrik yaşantıları onların hem günlük hem de ileriki yaşamında etkin bir rol oynar (Gürbüz ve Durmuş, 2009). Bu bağlamda eğitim ve öğretim sürecinde öğretmenler öğrencilerin geometrik kavramları iyi bir şekilde yapılandırmalarına yardımcı olmaları gerekmektedir.

## Geometri Ölçme ve Zihnin Geometik Alışkanlıkları

Ortaokul matematik öğretim programının amacı öğrencilerin eğitim sürecinde gerek duyabilecekleri matematiğe dair bilgi, yetenek ve tutumları aşılama çalışmasıdır (MEB, 2015). Bu öğretim programı matematik öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımcı olmasını, araştırma ve uygulamalarını rahatça yapabilmesini, eleştirilerini paylaşabilmesini, farklı çözüm yöntem ve tekniklerini sunabilmesini savunmaktadır. Geometri, matematik



programında günlük yaşam ile matematiksel kavramlar arasında ilişkilendirme bakımından önemli bir yere sahiptir (Tolga ve Cantürk Günhan, 2018). Okul geometrisi programındaki pek çok örnek, akıl yürütmeye işe yarayacak alıştırmalar olup, bu alıştırmalara ait çözümler bilinenden bilinmek istenene götürme, akıl yürütme zincirini bulma ve iletişim kurma yeteneğiyle birlikte şekillerin niteliklerine hakim olmayı gerektirir (French, 2004). Bilindiği üzere kişilerin problem çözme yaklaşımlarını destekleyecek uygulamalara önem verilmektedir (Gordon, 2011). Öğrenciler geometrik problem çözerken problemi hemen çözememe sürecinde düşünme alışkanlıkları kendini gösterir (Costa ve Kallick, 2000). Driscoll, Wing DiMatteo, Nikula ve Egan (2007) tarafından geometrik düşüncülerinin geliştirilmesi amacıyla Zihnin Geometrik Alışkanlıkları (ZGA) kavramı ortaya atılmıştır. Bu alışkanlıkların öğretmenler tarafından anlaşılması öğrencilerinin geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesine ne tür desteklemelerde bulunacağını belirler (Driscoll vd., 2007). Zihnin geometrik alışkanlıkları dört alt bileşene sahiptir. Bunlar: İlişkilendirme, genelleme, değişmezleri araştırma ve keşif ve yansıtmayı dengelemedir (Driscoll ve diğerleri, 2007). Bu çalışmada ise öğrencilerin alışkanlıkları iki alışkanlık bileşeni kapsamında incelenecektir. Bunlar; ilişkilendirme ve genelleme alışkanlıklarıdır. Bu alışkanlıkların incelenmesinin sebebi ilişkilendirme bileşeninin problemlerin çözümünde ön gereklilik olması ve genelleme bileşeninin öğrencilerin düşüncelerini soyutlamasında öneme sahip olması fikrindedir.

*İlişkilendirme:* Bu alışkanlığa sahip olan bireyler geometrik şekillerin ya da cisimlerin birbirleriyle olan eşlik, benzerlik ve paralellik ilişkilerini sorgular (Tolga ve Cantürk Günhan, 2018). Problem çözme sürecinde kişinin nasıl ilişkiler kurulabileceğini düşünmesi problemi anlamasına ve çözümüne yardımcı olur. Bireyin bu süreçte kendi kendine sorduğu sorular şunları içerir: “Şekillerin benzer yönleri nasıldır?”, “Şekillerin benzer yönleri için kaç farklı yol tanımlanabilir?”, “Şekillerin farklılıkları nasıldır?”, “Başka neler bu tanıma uyar?” ,“Bu ilişkiyi farklı boyutta düşünsek ne olurdu?” (Driscoll ve diğerleri, 2007).

*Genelleme:* Bu alışkanlığa sahip olan bireyler geometrik şekillerin ya da cisimlerin bir özelliğini o şeklin veya cismin tamamında olup olmadığı sorgular (Tolga ve Cantürk Günhan, 2018). Bu süreçte aşamalar, sonuçlar ve geometrik şekillerin özellikleri genellenir. En yaygın soruları şunlardır: “Bu olay her durumda oluyor mu?”, “Neden bu olay her durumda

gerçekleşiyor?”, “Bu tanıma uygun başka örnekler bulabilir miyim?”, “Bu durum başka boyutlarda da geçerli mi?” (Driscoll ve diğerleri, 2007).

Bu bileşenlere dair dikkat edilmesi gerekenler Şekil 1’de gösterilmiştir (Driscoll ve diğerleri, 2007).



Şekil 1. İlişkilendirme ve Genelleme Süreçlerinde Dikkat Edilmesi Gerekenler

İlişkilendirme ve genelleme alışkanlıklarının farklı göstergeleri vardır. Bu göstergeler Tablo 1’de gösterildiği gibi ilgili alan yazından yararlanılarak Driscoll ve arkadaşları (2008) tarafından oluşturulmuştur.

**Tablo 1.** İlişkilendirme ve Genelleme Göstergeleri (Driscoll, Wing DiMatteo, Nikula, Egan, Mark ve Kelemanik, 2008)

Düşünme Alışkanlıkları	Alışkanlık Göstergeleri
İlişkilendirme	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Geometrik şekillerin çevre, alan, uzunluk vb. özellikleri arasındaki ilişkiyi belirleme</li><li>➤ İki veya daha fazla geometrik şekil arasında orantısal muhakeme yapma</li><li>➤ Şekillere ait özellikleri tanımlama ve sınıflandırmalar yapma</li><li>➤ Geometrik şekilleri alt şekillere parçalama</li></ul>
Genelleme	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Problemlerde özel durumdan hareket ederek genel durumu açıklama</li><li>➤ Genel bir ifadeyi özel duruma uyarlama</li><li>➤ Olası tüm durumları düşünme</li></ul>

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018) matematik dersi öğretim programında ortaokul 5-8 sınıflarda geometri öğrenme alanı ölçme kavramıyla birlikte alınmaktadır. Bu öğretim programında 6. sınıf geometri ve ölçme alanında alt öğrenme alanları şu şekildedir: Açılar, Alan Ölçme, Çember, Geometrik Cisimler, Sıvı Ölçme. Alan ölçme alt öğrenme alanında aşağıdaki kazanımlar yer almaktadır:

- ✓ Üçgenin alan bağıntısı oluşturur; ilgili problemleri çözer.
- ✓ Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
- ✓ Alan ölçme birimlerini tanır,  $m^2$ - $km^2$ ,  $m^2$ - $cm^2$ - $mm^2$  birimlerinin birbirine dönüştürür.
- ✓ Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart ölçme birimleriyle ilişkilendirir.
- ✓ Alan ile ilgili problemleri çözer (MEB, 2018).

## Alan Ölçme

Öğrencilerin alan kavramını oluşturmakta zorlandığı gerek bireysel yapılan çalışmalarla gerek uluslararası yapılan çalışmalarla birlikte ortaya çıkmıştır (Carpenter ve Lewis, 1976; Clements ve Stephan, 2004; Kamii ve Kysh, 2006; Olkun ve Aydoğdu, 2003; Olkun, Çelebi, Fidan, Engin ve Gökğün, 2014; Tan Şişman ve Aksu, 2009). Kamii ve Kysh (2006), öğrencilerin alan kavramında birim karelerin alanı kaplayan nesnelere olarak anlayamadıklarını saptamışlardır. Alan kavramının anlaşılmasının nedeni olarak Baturo ve Nason (1996) alan formüllerinin somut deneyimlerle bağlantılı olmadan ezberlenmesinden kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda öğrenme sürecinde alan kavramının ne ifade ettiği üzerine durmak gerekmektedir. Araştırmada 6. sınıf kazanımlarından üçgen ve paralelkenarın alanına ait kazanımlarla çalışmalar yapılarak, bu çalışmanın amacı ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin üçgen ve paralelkenar alanlarını bulmada ilişkilendirme ve genelleme süreçlerinin incelenmesi olmuştur.

## Yöntem

Araştırmada ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin zihnin geometrik alışkanlık bileşenlerinden ilişkilendirme ve genelleme süreçlerini üçgen ve paralelkenar alan geometrik problemlerinde nasıl kullandıklarının derinlemesine incelenmesi amaçlandığından nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Nitel araştırma, sosyal olguları bağlı oldukları ortam içerisinde incelemeyi ve kavramayı ön plana alarak kuram oluşturmayı temel alan bir anlayışa sahip yaklaşımdır (Yıldırım, 1999). Bu araştırmaya katılan 6. sınıf öğrencilerinde üçgen ve paralelkenarın alanı konusunda var olan olguları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması benimsenmiştir. Durum çalışması yalnız başına bir bireyin, bir çevrenin, tek bir çeşit dokümanın ve olayın ayrıntılı olarak incelenmesidir (Kazak, 2001). Bu doğrultuda öğrencilerin geometrik problem



durumlarında geometrik alışkanlıkları derinlemesine incelenerek, veriler toplanmış ve bulgular kısmında analiz edilmiştir.

### **Katılımcılar**

Bu çalışma 2017-2018 öğretim yılında İzmir ilinin 2 devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan on öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler öğretmenlerin önerilerine bakılarak düşüncelerini rahatça ifade edebilen kişiler arasından belirlenmiş olup, katılımcıların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme ile katılımcılar önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılama durumuna göre seçilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmadaki ölçüt iki şekilde belirlenmiştir: İlki (i) öğrencilerin 6. sınıf seviyesinde olması ve ikincisi (ii) öğrencilerin bir önceki yıl matematik karne notları başarı ortalamalarının orta ve yüksek düzeyde (100 üzerinden 70 ve üzeri) olmasıdır. Öğrenci başarı düzeyleri sınıf öğretmenlerinin öğrenciler ile ilgili görüşleri ile 2017-2018 güz dönemi ölçütlerine göre belirlenmiştir. Ayrıca seçilen öğrencilerin gönüllü olması dikkate alınarak katılımları gerçekleştirilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Yıldırım ve Şimşek'e (2016) göre nitel yöntemlerden en sık kullanılan görüşme yöntemi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Görüşme yöntemi bireylerin eğilimlerini, tecrübelerini, hislerini ve algılarını ortaya çıkarırken kullanılan yöntemlerden biridir (Bogdan ve Biklen, 1992). Patton'a (1987) göre görüşmenin amacı, bireyin iç dünyasına girmek, onun perspektifinden durumu anlamaktır. Görüşme aracılığıyla yaşantılar, tutumlar, fikirler, eğilimler, amaçlar, algılar ve davranışlar gibi gözlenemeyen durumlar incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu yüzden bu çalışmada öğrencilerin alışkanlıklarını açıklamak için görüşme yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerin ilişkilendirmelerini ve genellemelerini incelemek amacıyla üç adet açık uçlu problemler hazırlanmaya çalışılmıştır. Problemler, Tolga'nın (2017) "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Zihnin Geometrik Alışkanlıklarının Belirlenmesi ve Derslerine Yansıması" adlı yüksek lisans tez çalışmasında kullandığı problemler temel alınarak hazırlanmıştır. Ayrıca sözkonusu problemler öğretim programındaki üçgen ve paralelkenar kazanımlarını ölçecek düzeyde hazırlanmıştır. Bir

matematik öğretmeni ile bir matematik eğitimcisiinden uzman görüşü alınarak problemlerin son hali oluşturulmuştur (bkz. Ek).

### **Araştırmacının Rolü**

Nitel araştırmalarda en önemli unsur araştırmacının rolüdür. Çünkü nitel araştırmacı araştırmının yapıldığı yerde bulunan, zaman geçiren, katılımcılarla görüşen bazen de onlarla beraber deneyim yaşayan ve bu deneyimleri veri analizinde kullanan kişidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Süreçte araştırmacıdan beklenen davranışlar vardır. Bu araştırma kapsamında araştırmacı tarafından uygulama yapılan okullarda öğretmenlere ve öğrencilere çalışmanın amacı, kapsamı ile süresi üzerine bilgi verilmiş ve öğrencilerin uygun zamanları üzerine planlama yapılmıştır. Araştırmacı süreçte katılımcılar ile arasında samimi bir ortam oluşturmaya çalışmış, öğrencilerin fikirlerini daha açık ve anlaşılır bir şekilde belirtmeleri için “Neden öyle düşündünüz?”, “Bu noktadaki amacınız nedir” şeklinde sorular sormuştur. Görüşmeler esnasında araştırmacı kendi düşüncelerini yansıtmamıştır. Verilerin analizi sonrasında kendi görüşlerini yansıtmış ve elde edilen bulguları tarafsız bir şekilde okuyucuya sunmaya çalışmışlardır.

### **Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği**

Nitel araştırmada geçerlik ve güvenirliliğin sağlanması için inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik sağlanması gerektiği belirtilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmada inandırıcılığın sağlanması için öğrencilerin problemlere verdikleri cevapların betimlenmesinde ve yorumlanmasında nesnel olmaya dikkat edilmiş ve doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Ayrıca aktarılabirliğin iyi bir şekilde yansıtılması için katılımcıların seçiminde ölçüt örnekleme kullanılmış ve katılımcıların seçiminde kullanılan ölçütler tanıtılmıştır. Araştırmada sunulan bulguların tutarlı olması için verilerin nesnel bir şekilde analiz edilmesine ve analizlerin doğruluğu için farklı araştırmacıardan görüş alınmıştır. Araştırmacılarla uzlaşamayan noktalarda tartışılarak ortak noktalar belirlenmeye çalışılmıştır. Bununla beraber öğrencilerin kendi düşüncelerini doğru yansıtmayı yansıtmadığını sorarak katılımcılardan katılımcı teyidi alınmıştır.



## Veri Analizi

Çalışmada betimsel analiz tercih edilmiştir. Betimsel analizde görüşülen bireylerin davranışlarını doğrudan yansıtmak, onların çıkarımlarını düzenleyerek ve yorumlayarak okuyucuya sunmak hedeflenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Veri analizinde Driscoll ve arkadaşlarının (2007) açıklamış olduğu ZGA bileşenlerinin göstergeleri doğrultusunda veriler incelenerek analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler sistematik olarak açık bir şekilde bulgular kısmında yorumlanmıştır.

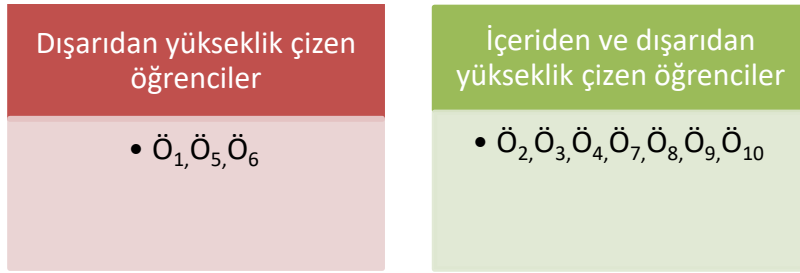
Bu süreçte açık uçlu soruları yanıtlayan öğrencilerin işlemleri, açıklamaları, hataları yorumlanarak ZGA'nın bileşenlerinden ilişkilendirme ve genelleme kapsamında ele alınmıştır. Araştırmacı görüşme süreçlerinde öğrenci isimlerini kullanmak yerine onlara Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub>, Ö<sub>4</sub>, Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>6</sub>, Ö<sub>7</sub>, Ö<sub>8</sub>, Ö<sub>9</sub>, Ö<sub>10</sub> kodlarını vermiştir. Her bir öğrenciyle yapılan görüşmeler yaklaşık olarak 30 dakika sürmüştür. Görüşmelerden elde edilen öğrenci açıklamaları, yaptıkları işlemler, şekiller yorumlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin alışkanlıklarını nasıl yansıttıkları öğrencilerin davranışlarıyla bağlantı kurularak yorumlanmıştır. Onların açıklamalarına göre ortak çözüm yolları belirlenmiş, bu çözüm yolları ilişkilendirme ve genelleme alışkanlık süreçleri bakımından ele alınmış ve veriler buna göre kodlanmıştır.

## Bulgular

Bu bölümde araştırmada öğrencilere sorulan soruların çözümlerine yönelik bulgular yer almaktadır. Sorular ZGA'nın ilişkilendirme ve genelleme bileşenlerine göre incelenmiştir. Bulgulardan elde edilen veriler yorumlanmıştır.

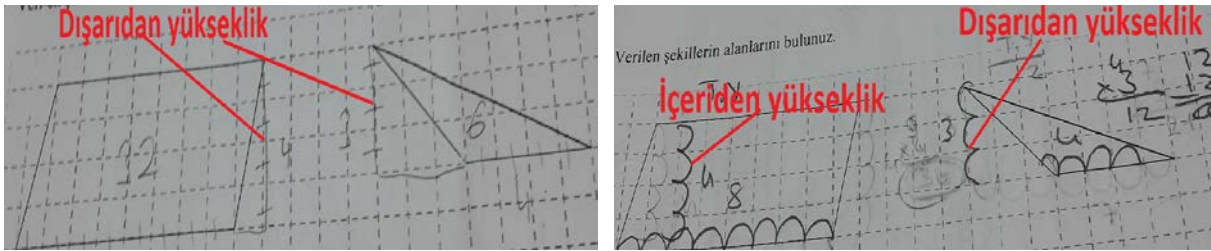
Öğrencilerden birinci soruda ilk durumda paralelkenar ve üçgenin alanını bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin tümü kareli kağıt yardımıyla şekillerin taban kenarına dik doğru parçasını belirleyerek yükseklikleri bulup, bu yüksekliklerle alan arasında ilişkilendirmelerde bulunmuşlardır. Yüksekliğe bağlı alan durumlarını gözlemleyerek sonuçlara ulaşmışlardır. Paralelkenar ve üçgenin alanını bulmada öğrencilerin yükseklikleri nereden çizdikleri Şekil 2'deki gibi gruplandırılmıştır.





Şekil 2. 1. Soruda Öğrencilerin Yükseklik Çizimleri

Şekil 2’den de görüldüğü gibi öğrenciler paralelkenar ve üçgene ait yükseklikleri dışarıdan çizme eğiliminde bulunmuşlardır. Bazı öğrenciler üçgenin yüksekliğini dışarıdan paralelkenarınkini ise içeriden çizmiştir (Şekil 3’te Ö7’nin çizimi). Öğrencilerin bu şekilde çizmesinin nedeni üçgenin geniş açılı olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Yukarıdaki yükseklik çizim gruplandırmalarından her ikisine örnek olarak sırasıyla verilen Ö<sub>6</sub> ve Ö<sub>7</sub> kodlu öğrencilerin iki geometrik şekle ait yükseklik çizimleri Şekil 3’te gösterilmiştir.

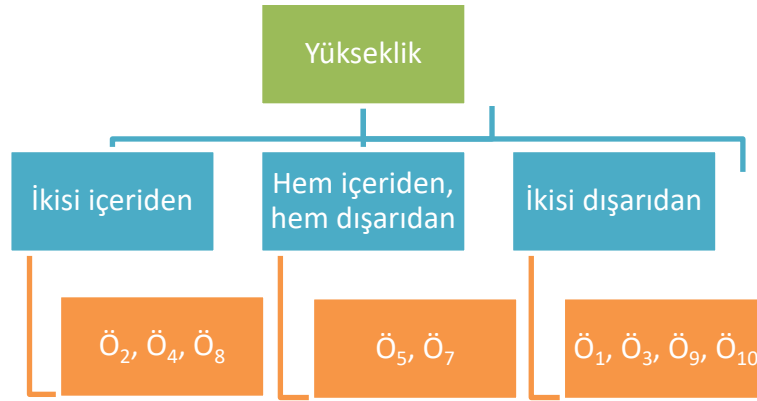


Ö6’nın Çizimi

Ö7’nin Çizimi

Şekil 3. 2. Soruda Öğrencilerin Yükseklik Çizimleri

Çözülmesi istenen ikinci soruda öğrencilere üç tane birbirinden farklı geometrik şekiller verilip, üçgen ve paralelkenar alanlarından yararlanılarak bu şekillerin alanlarını bulmaları beklenmiştir. Alanı bulunması istenen ilk geometrik şekilde öğrencilerden sekizi büyük şekli tamamlama yoluna gidip, oluşturdukları büyük paralelkenarın alanından küçük paralelkenarın alanını çıkarmıştır. Büyük paralelkenar ve küçük paralelkenarın kendi iç yapısındaki alan farkını temel alarak ilişkilendirme yapmışlardır. Ek olarak öğrenciler yükseklikle paralelkenarın alanı arasında ilişkilendirme kurarak istenilen sonuca ulaşmaya çalışmışlardır. Öğrencilerin paralelkenarlara ait yükseklik çizimleri de birbirinden farklı olmuştur. Bu farklılıklar Şekil 4’te verilmiştir.



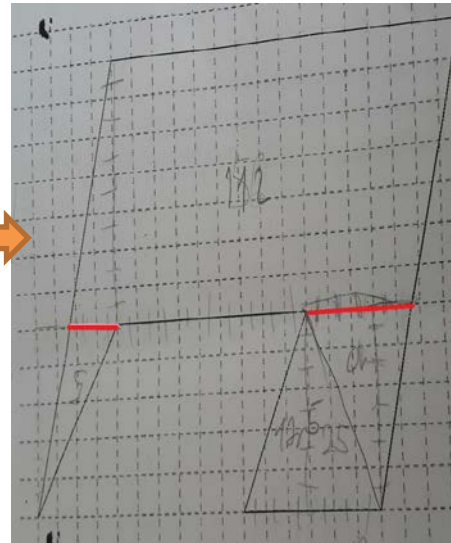
Şekil 4. Yükseklik Çizimleri

Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub>, Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>8</sub>, Ö<sub>9</sub>, Ö<sub>10</sub> kodlu öğrenciler şeklin çıkarılan kısmındaki kenarı tamamlamaya girdiklerinde küçük bir paralelkenar olduğunu görmüşlerdir. Devamında büyük paralelkenarın alanından küçük paralelkenarın alanını çıkaracaklarını fark edip çözüme başlamışlardır. Büyük ve küçük paralelkenara ait yükseklikleri sırasıyla 12 ve 5 birim olarak bulup, yüksekliklere ait kenarları 16 ve 10 birim olarak; buldukları değerleri alanla ilişkilendirip sonuca ulaşmışlardır. Çizim sürecinde öğrencilerin çoğunun yükseklikleri dışarıdan çizme eğilimi gösterdikleri de görülmüştür. Öğrencilerden Ö<sub>6</sub> kodlu öğrenciyle geçen görüşme şu şekilde ilerlemiştir:

Ö<sub>6</sub>: Bu kenarları çizersem üstte paralelkenar altta üçgenler çıktı. Ama bu üçgenlerin kenarlarını nasıl bulacağım? Bunlar bulunmaz. Arada kalmış.

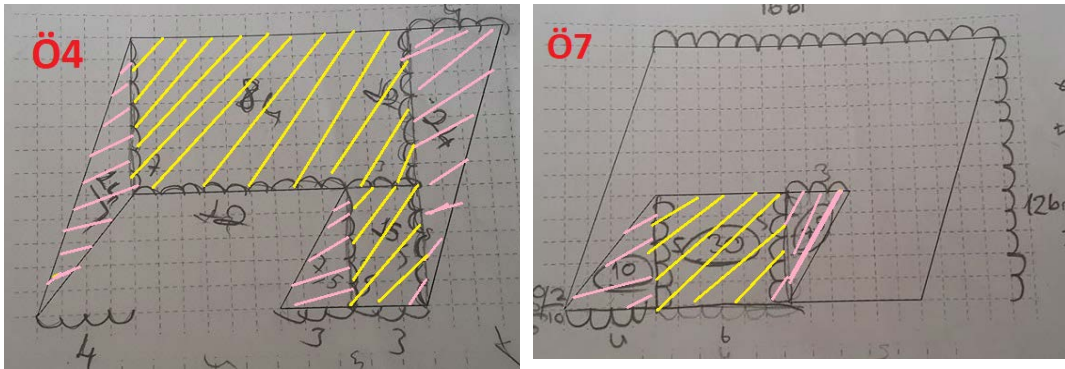
A: Peki başka bir şey düşünemez misin? İlla bu kenarlara mı ihtiyaç var?

Ö<sub>6</sub>: İmmm...Ben bu kenarları yaklaşık olarak alayım. Yoksa bulunmazki. Mesela bunu 2, diğerini 5 birim alırım, yaklaşık olarak alanı bulurum. Başka türlü alan bulunmaz zaten. Tahmini alan bulunur ancak bu soruda. Sonra alanları toplarım.



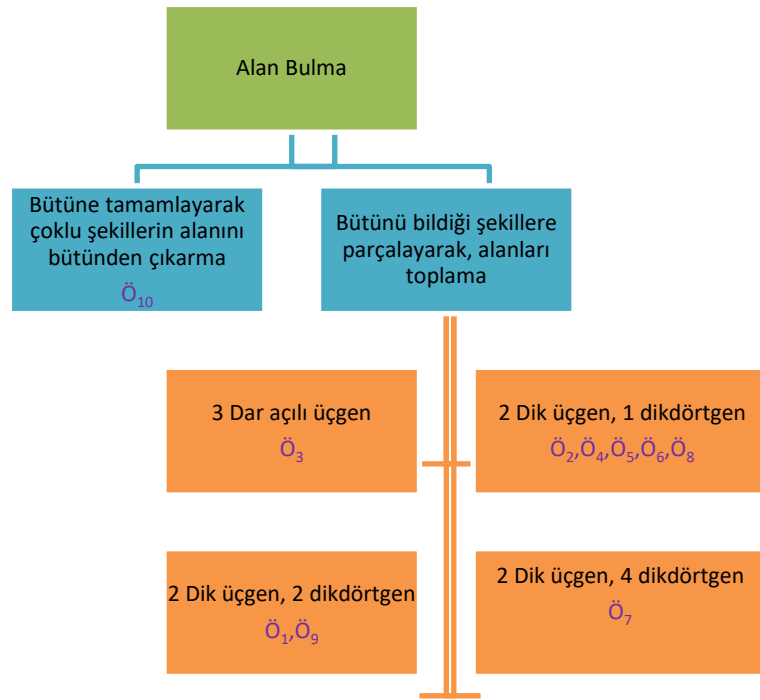
Öğrenci şekildeki kırmızıyla belirtilen kenarları tahmini olarak 2 ve 5 birim olarak almıştır. Devamında iki üçgenin alanının tahmini değerini bulup, üzerine bir üçgen ve üstte oluşan bir paralelkenar alanını ekleyerek gerçek sonuca yakın bir tahmini sonuca ulaşmıştır.

Ö<sub>4</sub> ve Ö<sub>7</sub> kodlu öğrenciler çözümü diğer öğrencilerden farklı düşünerek, çoklu şekiller arasında ilişkilendirme kurmuşlardır. Bu ilişkilendirmelerde bütünden parçaya yönelik işlemler yaptıkları görülmüştür. Örneğin Ö<sub>4</sub> istenilen şekli ikisi dik olmak üzere üç tane üçgene ayırıp, iki tane daha dikdörtgen elde etmiş ve alanları toplama yoluna girmiştir. Ö<sub>7</sub> ise bütün şekli tamamlayıp, büyük paralelkenarın alanını bulmuş lakin içeride olan küçük paralelkenarı fark edemeyip bunu da küçük şekillere (iki dik üçgen, bir dikdörtgen) parçalamış ve bunların teker teker alanlarını bulmuştur. Ö<sub>7</sub> daha sonra büyük paralelkenar alanından küçük şekillerin alanını çıkarmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Ö<sub>4</sub> ve Ö<sub>7</sub>'nin Çözümü

İkinci soruya ait verilen ikinci şekilde öğrencilerin çoğu şekli bütünden bildiği şekillere parçalamaya giderek ilişkilendirme kurmuşlardır. Öğrencilerin alana dair çizdikleri şekiller Şekil 6'daki gibi gruplanmıştır:



Şekil 6. Alan Bulma

Bu soruya ait ikinci şekilde sadece Ö<sub>10</sub> kodlu öğrenci şekli bütüne tamamlayıp dikdörtgen oluşturmuştur. Dikdörtgenin alanını bulmuştur. İçinde boşluk olan şekli yine parçalarına ayırmıştır. Daha sonra büyük dikdörtgen alanından oluşturduğu çoklu şekillerin alanını çıkararak çözümünü yapmıştır. Ö<sub>10</sub> kodlu öğrenciyle görüşme şu şekilde olmuştur:

A: Ne çiziyorsun?

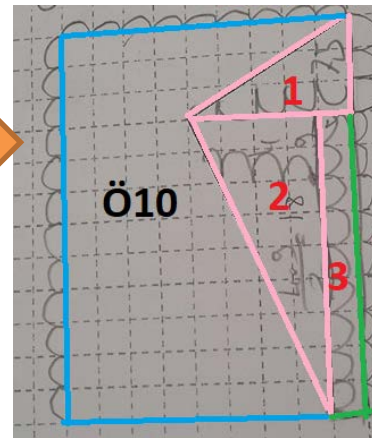
Ö<sub>10</sub>: Diğerlerinde yaptığım gibi bunu tamamlayacağım.

A: Ne oluşturdu şu an?

Ö<sub>10</sub>: Büyük dikdörtgen elde ettim. Şu çizimleri de yapayım. (Öğrenci yeni çizimler ekleyerek devam eder.)

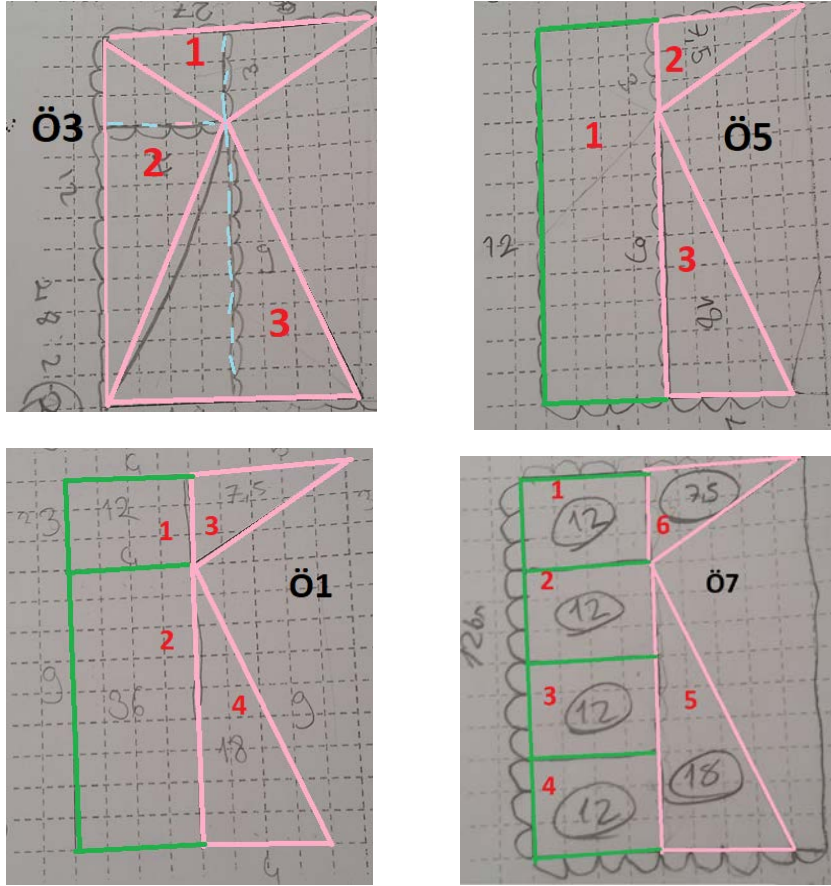
A: Neler elde ettin?

Ö<sub>10</sub>: Çok şekil çıktı. Dik üçgenler var, bir tane daha dikdörtgen var. Şimdi bunların alanını bulup, büyük dikdörtgenden çıkaracağım.



Geri kalan öğrenciler bütün şekli önce bildiği şekillere parçalamışlar. Teker teker bu alanların hepsini toplayarak parça bütün arasında ilişkilendirme yapmışlardır. Oluşturdukları şekillerde Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>4</sub>, Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>6</sub>, Ö<sub>8</sub> kodlu öğrenciler şeklin üst kenarından taban kenara bir dikme indirerek sol tarafta bir dikdörtgen oluşturmuş, sağda da iki dik üçgen olduğunu görüp en son

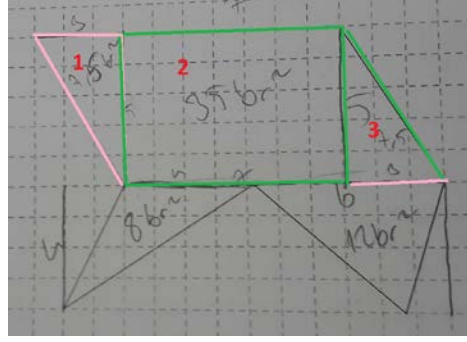
olarak bunların alanlarını toplamıştır. Ö<sub>1</sub> ve Ö<sub>9</sub> kodlu öğrenciler bu öğrencilerin çözümünden bir yerde ayrılmıştır. Üste küçük bir dikdörtgen daha eklemiştirler. Ö<sub>7</sub> kodlu öğrenci ise yine Ö<sub>1</sub> ve Ö<sub>9</sub> öğrencilerinin dikdörtgenine ek olarak 3 tane daha dikdörtgen yapmışlardır. Bu kişilerin çözümünden farklı olarak Ö<sub>3</sub> kodlu öğrenci ise bütün şekli sadece üçgenlere parçalayıp, oluşturduğu dar açılı üçgenlerin yüksekliklerini indirip, alanları bulmuştur. Devamında üç üçgenin alanını toplamıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Şekilleri Parçalama Çizimleri

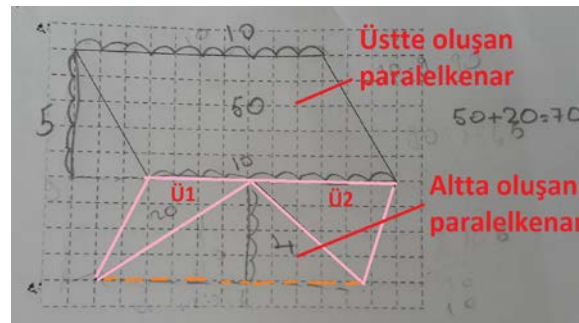
İkinci probleme ait üçüncü şeklin alanında öğrenciler şekli ikiye bölerek üstteki paralelkenarı tamamlama eğiliminde bulunmuşlardır. Üstte oluşan paralelkenarda iki öğrenci (Ö<sub>2</sub> ve Ö<sub>7</sub>) oluşturdukları paralelkenarı tekrar iki dik üçgen ve bir dikdörtgen şeklinde parçalayarak bütün parça arasında ilişkilendirme kurmuşlardır. Bu çözümlere örnek olarak Ö<sub>2</sub>'nin çizimi Şekil 8'de verilmiştir:





Şekil 8. Ö<sub>2</sub>'nin Üst Paralelkenar Çizimi

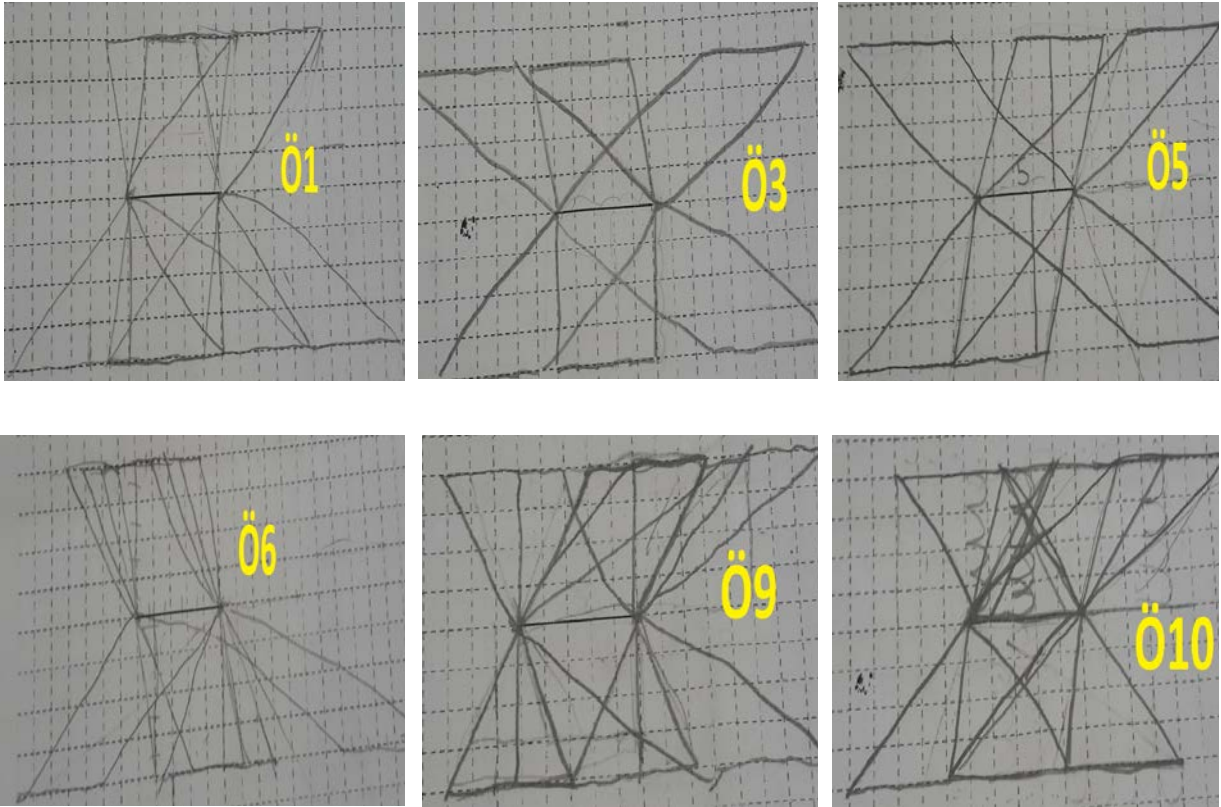
Geriye kalan öğrenciler (Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>3</sub>, Ö<sub>4</sub>, Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>6</sub>, Ö<sub>8</sub>, Ö<sub>9</sub>, Ö<sub>10</sub>) üstteki paralelkenarın alanını direkt olarak bulmuşlardır. Alt tarafta oluşan paralelkenarı bütüne tamamlayınca şekil içinde iki tane üçgen oluşmuştur. Öğrenciler burada oluşan iki üçgenin alanını bulmada zorlanmışlardır. Bu durumun üçgenlerin kenarları tam kare çizgileri içinde olmamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Üçgenlerin alanlarını bulmaya çalışırken kenarları bilmeseler de tamamlaya çalışmışlardır. Araştırmacı hatırlatınca başka çizimler yapmışlardır. Uğraşları sırasında altta oluşan bir kenarı paralelkenara ait olan üçgenin alanını bulan öğrenciler (Ö<sub>3</sub>, Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>8</sub>, Ö<sub>9</sub>, Ö<sub>10</sub>) bu üçgenin alanının paralelkenarın yarı alanına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla geriye kalan yarı alan iki üçgene aittir savına sahip olarak toplam alanı bulmuşlardır. Öğrencilerin genel olarak çizimi Şekil 9'daki gibi olmuştur:



Şekil 9. Ö<sub>3</sub>'ün Çizimi

Soruyu farklı bir açıdan çözen diğer öğrenciler (Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>4</sub>, Ö<sub>6</sub>, Ö<sub>7</sub>) altta oluşan iki üçgenin kenarlarının tam olarak bulunamayacağı için yaklaşık olarak bulunabileceğini belirtmişlerdir. Örneğin Şekil 9'da verildiği gibi Ü1 olarak kodlanan üçgen için kenarı 4 birim, Ü2 olarak kodlanan üçgen için kenarı 6 birim alıp alanları bulmuştur. Kenar uzunluğu toplamı 10 birim olduğu için buldukları alan doğru çıkmıştır. Buradan da toplam alana geçmişlerdir.

Çalışma kapsamında sorulan üçüncü soruda alanı  $20 \text{ br}^2$  olarak verilen bir paralelkenarın iki köşesine ait bir kenarı verilmiştir. Paralelkenarın diğer iki köşesinin nerede olabileceği ve oluşturdukları paralelkenarlarla birlikte başka hangi geometrik şekilleri elde ettikleri sorulmuştur. Öğrencilerden yüksekliği 4 birim olan, alanları  $20 \text{ br}^2$  olarak genelleyebilecekleri birden fazla paralelkenar bulması beklenmiştir. Şekil 10'da bazı öğrencilerin çizdiği paralelkenarlar verilmiştir.

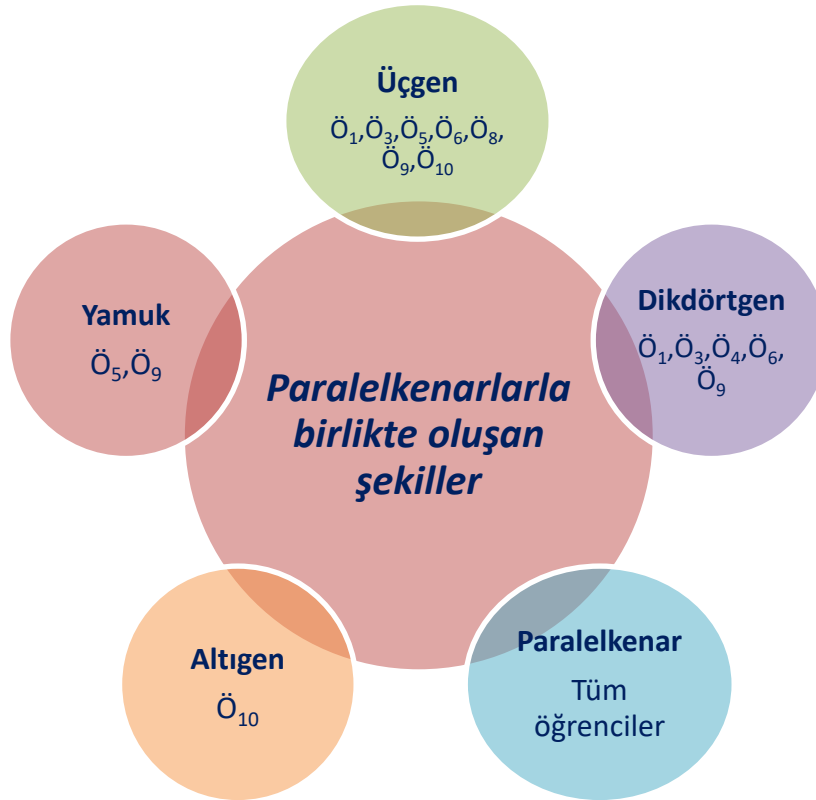


Şekil 10. Öğrencilerin Paralelkenar Çizimleri

Öğrencilerin sekizi birden fazla paralelkenar çizmişlerdir. Ö<sub>2</sub> ve Ö<sub>7</sub> kodlu iki öğrenciler ise sadece bir tane paralelkenar çizebilmişlerdir. Bu iki öğrenci yüksekliği 4 birim olarak ayarlayıp, başka kenar çizemeyeceklerini belirtmişlerdir. Ö<sub>4</sub> ve Ö<sub>8</sub> kodlu öğrenciler ise şeklin sadece üst tarafında kenar bulup, alt tarafta kenar oluşacağını düşünememişlerdir. Dolayısıyla bu dört öğrenci (Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>4</sub>, Ö<sub>7</sub>, Ö<sub>8</sub>) bütün paralelkenarları kapsayan bir genellemeye varamamışlardır. Paralelkenarlarla birlikte öğrencilerin çizdikleri şekiller farklı geometrik şekilleri ortaya çıkarmıştır. Öğrenciler kenar uzunlukları ile oluşturdukları şekilleri ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerin hepsi paralelkenar çizdiklerinden ilk olarak paralelkenar oluştuğunu belirtmişlerdir. Çizimlerini yaptıkça şekillerin kesişimlerinden sekiz öğrenci

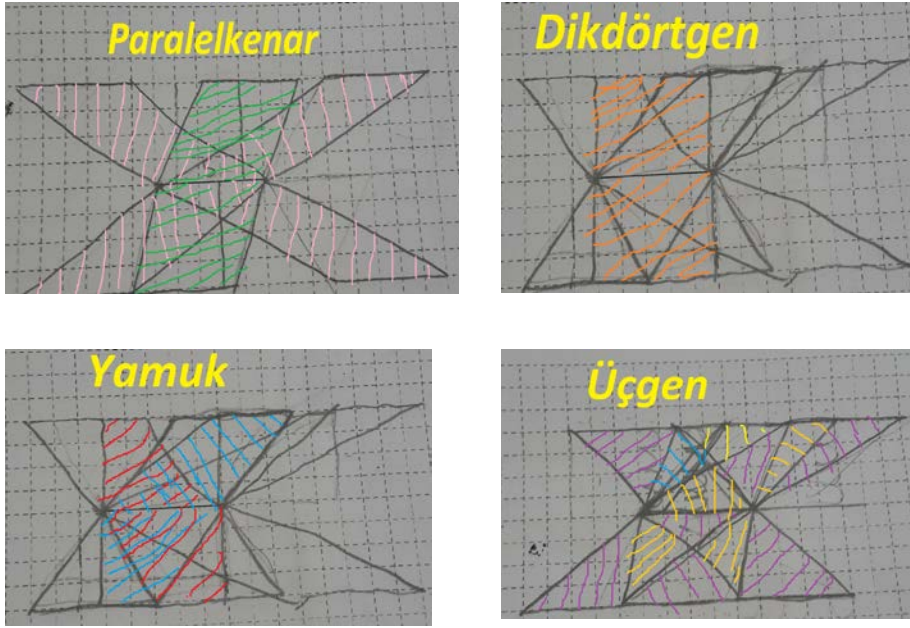


üçgen ( $\text{Ö}_1, \text{Ö}_3, \text{Ö}_4, \text{Ö}_5, \text{Ö}_6, \text{Ö}_8, \text{Ö}_9, \text{Ö}_{10}$ ), beş öğrenci dikdörtgen ( $\text{Ö}_1, \text{Ö}_3, \text{Ö}_4, \text{Ö}_6, \text{Ö}_9$ ), iki öğrenci yamuk ( $\text{Ö}_5, \text{Ö}_9$ ), bir öğrenci altıgen ( $\text{Ö}_{10}$ ) oluşturduğunu çizimleriyle beraber göstermişlerdir. Burada en çok üçgen çıkmasının sebebi çizilen birden fazla paralelkenarın içinde üçgenlerin direkt kendini göstermesi olabilir. Çizimleri esnasında dörtgen çeşitleri hatırlattırılmaya çalışılınca hemen akla kare ve dikdörtgen gelmiştir. Kare de kendi şekillerinde olmayınca beş öğrenci ( $\text{Ö}_1, \text{Ö}_3, \text{Ö}_4, \text{Ö}_6, \text{Ö}_9$ ) dikdörtgen bulma eğilimi göstermişlerdir. Ayrıca yamuğun özelliklerinin az bilinmesinden kaynaklı olarak bu çalışmadaki katılımcılardan az kişinin ( $\text{Ö}_5, \text{Ö}_9$ ) yamuğu oluşturduğu düşünülmektedir. Bu çizimlerde öğrenciler genelde verilen kenarın ya üst tarafına odaklanıp, ya da alt tarafına odaklanıp sadece burada oluşan şekilleri gözlemleyerek genel bir genellemeye varamamışlardır. Sadece bir öğrenci ( $\text{Ö}_{10}$ ) bütün şekle bakıp altıgen gördüğünü açıklamıştır. Öğrencilerin bulduğu şekiller Şekil 11'deki gibi gruplandırılmıştır.



**Şekil 11.** Öğrencilerin Paralelkenarla Birlikte Oluşturduğu Şekiller

Şekil 11'deki durumlardan bir kısmın bazı öğrencilerin çizimlerini şu şekilde örneklendirebiliriz (Şekil 12);



Şekil 12. Öğrencilerin Paralelkenarla Birlikte Oluşturduğu Şekillerin Çizimi

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin üçgenin ve paralelkenarın alanını bulmada ilişkilendirme ve genelleme süreçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda sorular sorulardan elde edilen bulgular Driscoll ve arkadaşlarının (2008) zihnin geometrik alışkanlıklarından ilişkilendirme ve genelleme bileşenlerinin göstergeleri dikkate alınarak yorumlanmıştır. Birinci problemde elde edilen sonuçlar neticesinde öğrencilerin hepsi alan ile yükseklik ve kenar uzunlukları arasında ilişkilendirmeler kurarak üçgen ve paralelkenarın alanını doğru hesaplayabilmişlerdir. Bu soruda öğrenciler alan bulmak için önce yükseklik bulunması gerekliliğinin farkında olup, çözümlerine geometrik şekillerin yüksekliklerini doğru çizerek başlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin hepsi yüksekliği çizerken dikey uzunluğu dikkate almışlardır. Buna benzer Gürefe ve Gültekin (2016) de yaptıkları çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerin yüksekliklerini genel olarak doğru çizdiğini ve bu çizimlerin çoğunluğunun dikey şekilde olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada yükseklik çizimlerinde öğrencilerde iki grup ortaya çıkmıştır. Bir grup, her iki geometrik şeklin yüksekliğini dışarıdan çizerken, diğer grup ise geometrik şekillerden birine ait yüksekliği içeriden diğer yüksekliği ise dışarıdan çizmiştir. Öğrenciler geometrik şekilleri derslerde öğrendikleri şekilde hatırlamaları bu duruma yol açmış olabilir. Akuysal'ın (2007) yaptığı çalışmada derslerde geometrik şekillerin aynı biçimde çizilmesi öğrencilerde geometrik şekiller ile ilgili yanlışların oluşması sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada da öğretmenlerin

derslerde genel bir eğilim göstermesinden kaynaklı bu durumların oluşması Akuysal'ın çalışma sonucunu desteklemektedir.

Geometrik şekil yapma ve bu şekilleri parçalara ayırma hem uzamsal beceri gelişiminin hem de geometrik fikir ve becerilerin gelişiminde önemli bir rolü vardır (Clements, Battista, Sarama ve Swaminathan, 1997). Buna yönelik sorulan ikinci problemde verilen geometrik şekiller üzerinden alan hesaplayan öğrencilerin çoğunluğunun bütün ile parça arasında ilişkilendirme kurarak parçaya giden bir yaklaşım sergileyip parça şekillerin alanını bulup toplayarak büyük şeklin alanını hesaplamışlardır. Cuoco, Goldenberg ve Mark (1996) öğrencilerde en temelde olması gereken ZGA alışkanlığının ilişkilendirme alışkanlığı olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü araştırmacılara göre geometrik yapılar arasında ilişki kurulabilirse o kadar iyi geometri problemleri çözülebilmektedir (Cuoco ve diğerleri, 1996; Driscoll ve diğerleri, 2007; Erşen, 2018; Seago, Jacobs, Driscoll, Nikula, Matassa ve Callahan, 2013). Bu çalışma kapsamında öğrenciler ilişkilendirme alışkanlıklarını yansıtabilmiştir. Bu durum Hu'nun (2005) çalışmasının sonucunu desteklemektedir. Ayrıca bu süreçte öğrenciler, büyük geometrik şekil içinde birbirlerinden farklı üçgen ve dikdörtgen şekilleri oluşturmuşlardır. Bazı öğrencilerinde geometrik şekli tamamlayarak alanı bulma yolunu tercih ettiği görülmüştür. Bu noktada öğrencilerin problemi geometrik şekil tamamlama ya da parçalara ayırma gibi farklı stratejileri kullanarak çözdükleri görülmüştür. Araştırmanın bu sonucu Huang'ın (2008) yaptığı çalışmada öğrencilerin alan hesaplamada çoklu strateji kullanmaya eğilimi sonucu ile örtüşmektedir. Benzer şekilde Yıldırım ve Yavuzsoy Köse (2018) yaptıkları çalışmada çokgen problemlerinde 8. sınıf öğrencilerinin farklı stratejilere yöneldikleri, şekillerin yapısını analiz ederken şekilleri parçalara ayırma ya da parçaları tamamlama şeklinde parçalar arası ilişki aramaya yönlendikleri sonucuyla da örtüşmektedir.

Çalışma kapsamında sorulan son soruda bir paralelkenarın bir kenarı verilmiş ve alanı  $20 \text{ br}^2$  olacak şekilde şekli tamamlayarak farklı paralelkenarlar çizmeleri istenmiştir. Öğrencilerin altısı aynı alana sahip birden fazla paralelkenar çizdikleri ve bu bağlamda bir genellemeye ulaştıkları saptanmıştır. Öğrencilerin dört tanesi ise tek yönlü düşünerek bütün paralelkenarları öngörebilecekleri bir genellemeye ulaşamamışlardır. Benzer şekilde Köse ve Tanışlı'nın (2014) sınıf öğretmeni adaylarıyla birlikte yürüttüğü çalışmasında da öğrencilerin önemli bir kısmının istenilen genelleme yapmada zorlandıklarını ortaya koymuşlardır.



Öğrencilerden ayrıca bu paralelkenarın keşisiminde hangi geometrik şekillerin oluştuğunu göstermeleri istendiğinde kenarlarla ilişkilendirmeler yaparak farklı şekiller bulmuşlardır. Öğrenciler, paralelkenar çizimlerinin kesişimleri sonucunda en çok sırasıyla paralelkenar, üçgen, dikdörtgen, yamuk ve altıgen şekillerinin oluştuğunu göstermişlerdir. Öğrenciler bu noktada derslerde en çok karşılaştıkları şekilleri fark ettikleri gözlenmiştir. Bu durum Akuyşal'ın (2007) çalışmasındaki şekilleri öğrendiklerini halini hatırladıkları yeni karşılaştıkları geometrik şekillerle ilişkilendiremedikleri sonucunu desteklemektedir.

### Öneriler

Araştırmada özellikle genelleme anlamında zorlanan öğrencilerin bu eksikliğin daha ayrıntılı olarak açıklanabilmesi için gözlem, öğretim deneyleri gibi çeşitli yöntemler kullanılarak çalışmalar gerçekleştirilebilir. Bunun yanısıra derslerde kullanılacak öğretim yöntemlerinin hangi alışkanlıkları geliştirdiği incelenebilir. Bu çalışma neticesinde öğrencilerin çözüm yaklaşımlarında genelde benzerlik olduğu, tek düze bir durumdan sonuca ulaştığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak öğretmenlerin derslerde öğrencilere farklı düşünme yollarını kullanmasına teşvik edecek fırsatlar tanıyarak, kendi de farklı yaklaşımları ortaya çıkarmalarını sağlayacak sorular sorarak geometrik düşünmenin ve geometrik alışkanlıkların gelişiminde önemli rol oynayabilir. Öğretmenler derslerinde öğrencilerinin farklı düşünme yollarını geliştirecek problemlere, öğretimsel araçlara yer verilebilir.

### Makalenin Bilimdeki Konumu

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi/Matematik Eğitimi

### Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Alan yazında zihnin geometrik alışkanlıklarının bütün bileşenlerini içeren çalışmalara rastlanmıştır. Ve bu çalışmalar belli bir konu üzerine değil öğrencilerin geometrik problemler üzerinden davranışlarını açıklamaya yönelik çalışmalardır. Öğrencilerin alan ölçmeye yönelik geometrik alışkanlıklarını içeren bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın bulgularının ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin üçgen ve paralelkenar alanlarını bulurken yansıttıkları geometrik alışkanlıkların incelenmesine yönelik katkılar sunacağı düşünülmektedir.

### Kaynakça



- Akuysal, N. (2007). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf ünitelerindeki geometrik kavramlardaki yanlışları*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Baturo, N. ve Nason, R. (1996). Student teachers' subject matter knowledge within the domain of area measurement. *Educational Studies in Mathematics*, 31, 235–268.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi.*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bogdan, R. ve C., Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Carpenter, T., P. ve Lewis, R. (1976). The development of the concept of a standard unit of measure in young students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 53–58.
- Clements, D., H. ve Stephan, M. (2004). Measurement in pre-K to grade 2 mathematics. In D. H. Clements & J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics* (pp. 299–317). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D., H. ve Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp.420-464) New York: Macmillan.
- Clements, D., H., Battista, M.T., Sarama, J. ve Swaminathan, S. (1997). Development of Students' Spatial Thinking in A Unit on Geometric Motions and Area. *The Elementary School Journal*: 98(2), 171-186.
- Costa, A. L. ve Kallick, B. (2000). *Discovering and exploring habits of mind*. Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development.
- Cuoco, A., Goldenberg, P. ve Mark, J. (1996). Habits of mind: an organizing principle for mathematics curricula. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(4), 375-402.
- Driscoll, M., Wing DiMatteo, R., Nikula, J. ve Egan, M. (2007). *Fostering Geometric Thinking: A Guide for Teachers, Grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heinemann
- Driscoll, M., Wing DiMatteo, R., Nikula, J., Egan, M., Mark, J. ve Kelemanik, G. (2008). *The Fostering Geometric Thinking Toolkit*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Erşen, Z. B. (2018). *Onuncu sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye yönelik öğretim ortamının tasarlanması, uygulanması ve*



- değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- French, D. (2004). *Geometri Öğretimi ve Öğrenimi*. (Çev. Ö., Gökkurt Burçin, Uygun T.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gordon, M. (2011). Mathematical habits of mind: promoting students' thoughtful considerations. *Journal of Curriculum Studies*, 43(4), 457-469.
- Gürbüz, K. ve Durmuş, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanındaki yeterlikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1).
- Gürefe, N. ve Gültekin, S., H. (2016). Yükseklik kavramına dair öğrenci bilgilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2), 429-450.
- Hu, H.W. (2005). *Developing siblings and peer tutors to assist Native Taiwanese children in learning habits of mind for math success*. Doctoral Dissertation. Available from Proquest. AAI3179886. <https://scholarworks.umass.edu/dissertations/AAI3179886>
- Huang, H. M. (2008). *Children's understanding of the concepts of area measurement* (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Illinois.
- Kamii, C., Kysh, J. (2006). The difficulty of “length×width”: Is a square the unit of measurement?. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(2), 105-115.
- Kazak, N. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Köse, Y. N. ve Tanışlı, D. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrideki zihinsel alışkanlıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 14(3), 1203-1230.
- MEB-Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *Ortaokul Matematik Dersi 5,6,7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB-Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara.
- Olkun, S. ve Aydoğdu. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? neyi sorgular? örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35.





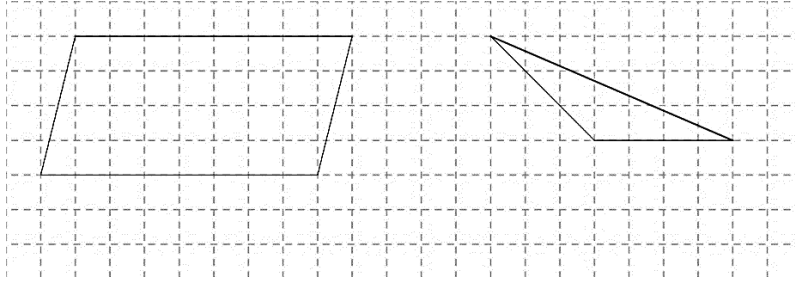
- Olkun, S., Çelebi, Ö., Fidan, E., Engin, Ö. ve Gökğün, C. (2014). Birim kare ve alan formülünün Türk öğrenciler için anlamı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 180-195.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Seago, N., Jacobs, K. J., Dricoll, M., Nikula, J., Matassa, M. ve Callahan, P. (2013). Developing teachers' knowledge of a transformations-based approach to geometric similarity. *Mathematics Teacher Educator*, 2(1), 74-85.
- Tan Şişman, G., Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konusundaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.
- Tolga, A. (2017). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının belirlenmesi ve derslerine yansımaları*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tolga, A. ve Cantürk-Günhan, B., (2018). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin geometrik alışkanlıklarının belirlenmesi*. Sözel Bildiri, Vth International Eurasian Educational Research Congress, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Antalya.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*. 23, 7-12.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, D. ve Yavuzsoy Köse, N. (2018). Ortaokul öğrencilerinin çokgen problemlerindeki matematiksel düşünme süreçleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 605-633.



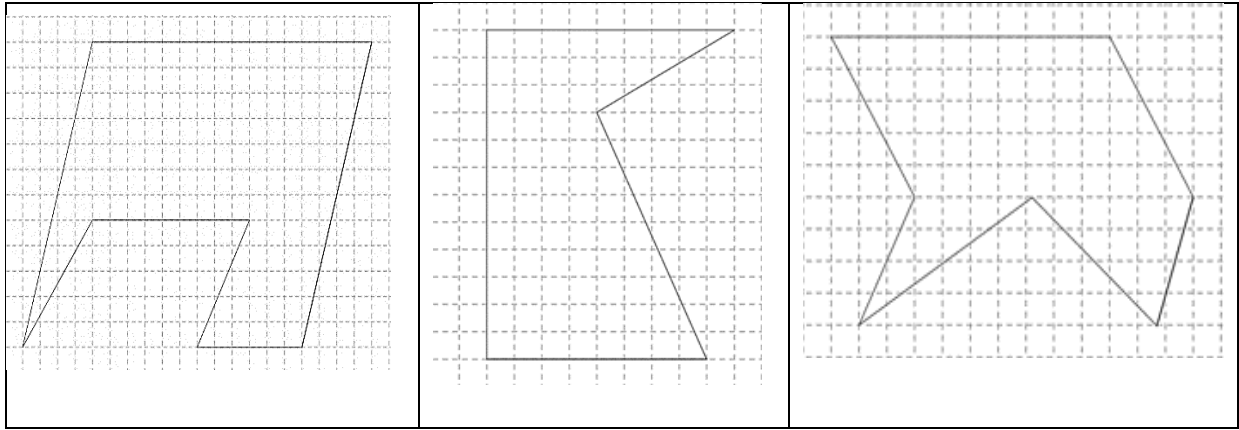
## Ek

### SORULAR

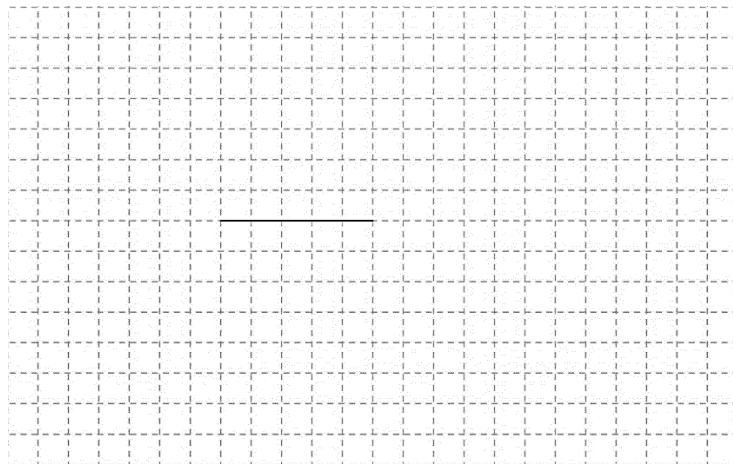
- 1) Verilen şekillerin alanlarını bulunuz.



- 2) Üçgen ve paralelkenarın alanından yararlanarak şekillerin alanını hesaplayınız.



- 3) Aşağıdaki kareli kağıtta alanı  $20 \text{ br}^2$  olan bir paralelkenarın iki köşesi verilmiştir. Bu paralelkenarın diğer iki köşesi nerede olabilir? Oluşturduğunuz paralelkenarlarla birlikte başka geometrik şekiller elde ettiniz mi? Elde ettiyseniz bunlar hangi şekillerdir?





## Summary

**Problem Statement:** The aim of the middle school mathematics curriculum is to try to instill knowledge, skills and attitudes about mathematics that students may need in the education process (MEB, 2015). This curriculum supports the student to be an active participant in the mathematics learning process, to conduct research freely, to share criticism and to offer different solutions. Geometry learning area, which plays an active role in establishing relationships between daily life and mathematical concepts, has a great importance in mathematics program. Successful understanding of geometry requires the ability to reason as well as to reach the facts. In mathematics curriculum, studies that contribute to the problem solving skills of individuals are valued (Gordon, 2011). Driscoll et al. (2007) described the Geometrical Habits of Mind (GHM) in order to increase the geometric thinking skills of students towards geometric thinking habits and explained how these habits should be understood by teachers and how they would contribute to the geometric thinking of the students. In this study, the habits of students will be examined within the scope of two habit components. These; reasoning with relationships and generalization habits. The reason for examining these habits is that the reasoning with relationships component is a prerequisite for solving problems and that the generalization component is important in abstracting students' thoughts.

**Purpose of the Study:** The aim of this study was to investigate reasoning with relationships and generalization processes of 6th grade students in finding triangular and parallelogram areas.

**Method(s):** This study was carried out with 10 middle school 6th grade students studying in public schools of Izmir province in 2017-2018 academic year. In this study, students were chosen by considering two criterions which were determined by the researcher. From this aspect, the method of this research is criterion sampling method from purposeful sampling methods. This criterions; (i) The students are at the 6th grade level (ii) the average achievement of the students according to the previous year is medium and high. The data were collected through interviews. Open-ended problems involving relationships and generalization components were addressed to the students. The data were analyzed through descriptive analysis



**Findings and Discussions:** As a result of the findings obtained from the first question, all students were able to calculate the area of the triangle and parallelogram correctly. In the second question, it was asked to find areas of different multiple shapes that contain geometric shapes. The majority of students stated that they should remove the area of the small parallelogram from the area of the big parallelogram when they go to complete the shape. In the second figure of the second question, only the student coded Ö<sub>10</sub> completed the shape and formed a rectangle. The remaining students went through the process of shredding the shape, finding and collecting the areas of the shapes. In the area of the third shape, students tended to divide the shape into two parts and complete the parallelogram formed on the top. In the third question asked in the context of generalization, an edge of the two corners of a parallelogram whose area is given as  $20 br^2$  is given. Students have drawn more than one parallelogram so that the area of the parallelogram is  $20 br^2$ . Four students could not reach a generalization covering all parallelogram. When the students were asked about the geometric shapes formed with parallelogram for this question, they found different shapes by making connections with the edges inside the shapes. The students showed that triangular, rectangular, trapezoidal and hexagonal shapes are formed as a result of intersections of parallelogram drawings.

**Conclusions and Recommendations:** The habits of students were examined based on the framework of the geometric habits of the mind of Driscoll et al. (2007). In this context, reasoning with relationships and generalization habit processes of the students were examined. The students are aware of the necessity of finding a height in order to find a space and started their solutions by drawing the heights of geometric shapes. Most of the students went to disintegrate the whole while finding the area of geometric shapes. They reached the conclusion by collecting the areas of the formed parts. The habits of the students were examined by looking at their explanations, operations and drawings in the process of solving geometric questions. As a result of the findings, it was seen that the students could complete the geometric shape or divide it into pieces in the context of the reasoning with relationships habit, but some of them could not reach the desired generalization in the context of generalization habit..

**Keywords:** Reasoning with relationships, Generalizing, Geometric Habits of Mind.