

GEFAD / GUJGEF 39(1): 115-145 (2019)

## Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Paralel ve Dik Doğru/Doğru Parçalarını Belirleme ve Çizme Durumları \*

### The Sixth Grade Students' Identification and Drawings of Parallel and Perpendicular Line/ Line Segments

Gülcan BAYRAM<sup>1</sup>, Asuman DUATEPE PAKSU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MEB Matematik Öğretmeni, glcnbyrm@gmail.com

<sup>2</sup> Pamukkale Üniversitesi/Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, aduatepe@pau.edu.tr

**Makalenin Geliş Tarihi: 09.11.2017**

**Yayına Kabul Tarihi: 25.01.2019**

#### ÖZ

*Bu araştırmanın amacı, altıncı sınıf öğrencilerinin paralel ve dik doğru/doğru parçalarını belirleme ve çizme durumlarını incelemektir. Nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması olan araştırmanın verileri öğrencilerin verilen bir doğru parçasına paralel doğru parçaları çizme, verilen bir doğru üzerinde veya dışındaki bir noktadan doğruya dikme çizme ile verilen doğru veya doğru parçalarından hangilerinin paralel veya dik olduğunu belirleme durumlarını ortaya çıkarmaya yönelik 4 soruluk bir ölçek kullanılarak toplanmıştır. Veriler, betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin paralellik ve diklikle ilgili hem çizimlerinin hem de belirleme durumlarının yatay veya düşey olarak verilen doğrularda/doğru parçalarında daha iyi olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin paralellik ve diklikle ilgili düşüncelerinin ve çizimlerinin verilen doğru çiftlerinin görünümüne göre değiştiği, öğrencilerin paralel ve dik doğru çizmede, paralelliği ve dikliği belirlemeye göre daha iyi oldukları sonucuna ulaşılmıştır.*

**Anahtar Sözcükler:** Paralellik, diklik, Paralel ve dik doğru/doğru parçası çizme

#### ABSTRACT

*The purpose of this study is to investigate sixth grade students' identifying and drawing of parallel and perpendicular line/ line segments. In this study, case study design method was used. As a data collection tool, four-item scale developed by researchers to determine students' drawing skills of parallel line segments to a given line segments, drawing skills of perpendicular line from a point given on or outside of line, identification level of line or line segments which are parallel or perpendicular each other was used. Descriptive analysis of data showed that the students were*

---

\* **Alıntılama:** Bayram, G.. ve Duatepe Paksu, A. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin paralel ve dik doğru/doğru parçalarını belirleme ve çizme durumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39 (1), 115-145.

*better on both drawing and identifying about parallelism and perpendicularity of horizontal and vertical lines/line segments. Furthermore the students' thoughts on parallelism and perpendicularity and the achievement of drawing may vary in appearance of given lines/line segments, the students' achievement in drawing parallel and perpendicular lines/line segments was higher than their achievement of identifying parallel and perpendicular lines/line segment .*

**Keywords:** *Parallelism, Perpendicularity, Drawing Parallel and Perpendicular Line/ Line Segments*

## GİRİŞ

Geometri, matematiğin temel bileşenlerinden biri olup, fiziksel çevreyi yorumlama olanağı sunmanın yanı sıra öğrencilerin akıl yürütme becerilerini de geliştirir (NCTM, 2000). Bu anlamda geometri şekil, kural ve işlemlerin birleşimi gibi içerikten ibaret görülmemeli aynı zamanda aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembol ve kuralları bulunan bir alan olarak görülmelidir. Öğrencilerin bu alanda başarısız olmalarının ve zorluklar yaşamalarının önemli bir sebebi geometrinin genellikle soyut kavramlardan oluşmasıdır. Geometride kavramların anlaşılmasını kolaylaştıran ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan unsurlardan biri öğrencilerin çizim yapma becerilerini geliştirmektir (Napitupulu, 2001). Geometrik kavramların öğreniminde doğru çizimler yapmak bu kavramlarla ilgili doğru keşifler ortaya çıkarmayı sağlar (Güven, 2006). Bu şekilde öğrenciler daha kalıcı ve anlamlı bir öğrenme süreci geçirir ve ortaya çıkabilecek kavram yanlışlarının da önüne geçilmiş olur. Örneğin; açıortayın öğrenim sürecinde pergel ve cetvel kullanılarak verilen bir açının açıortayını inşa etme veya orta dikmeyi öğrenirken verilen bir doğru parçasının orta dikmesini inşa etme gibi uygulamalar öğrencilerin bu kavramları daha iyi ve daha kalıcı öğrenmesini sağlar (Çiftçi ve Tatar, 2014).

Öğrenciler bir kavramı anlamlandırırken zihinlerinde o kavrama yönelik imajlar oluştururlar (Tall ve Vinner, 1981). Öğrenme sürecinde zihinde oluşan bu imajlar önemlidir, çünkü öğrenciler düşünürken kavram ile ilgili zihinsel imajları üzerinden düşünürler (Monaghan, 2000). Fischbein'e (1993) göre geometri kavramlarının kavram imajları, onların hem özellik olarak hem de görüntüler olarak zihnimize yer almasından dolayı daha da önemlidir. Diğer taraftan Fischbein'in "şekilsel kavram" modeline göre geometrik bir kavramın ne kadar iyi kavrandığı o kavrama yönelik sahip olunan

kavramsal ve şekilsel iki kategorinin arasında oluşturulabilen ilişkinin niteliği ile ilgilidir. Kavramsal kısım o kavrama yönelik fikirler ve genellemeler gibi daha soyut bir nitelikte iken; şekilsel kısım şekil, duruş, konum ve büyüklük gibi özellikleri kapsamaktadır. Fischbein, geometrik akıl yürütmede kavram ve şekil bilgisinin her ikisine de sahip olmanın en ideal durum olmasına rağmen çoğu zaman bu duruma ulaşamadığını belirtmektedir. Fischbein ve Nachlieli (1998) de benzer şekilde akıl yürütme sürecinde şekil ve kavram arasındaki etkileşimin bir bütün olarak ve doğru şekilde gerçekleşmesi için öğrenme ortamının önemine dikkat çekmişlerdir. Bunun için öğrenme ortamı düzenlenirken kavramla ilgili zengin örnekler kullanılması ve öğrencilerin kavramın farklı temsillerini çizebilmesi önemlidir. Örneğin sınıf içi bir etkinlikte paralel veya dik doğrular çizerken sadece düşey veya yatay değil eğimi farklı olan doğrulardan da örnekler verilerek bunlarla ilgili inşa etme ve çizme çalışmaları yaptırılabilir.

Öğrenciler kavramları öğrenme sürecinde o kavramın içeriğine dâhil olan veya olmayan durumları birbirinden ayırma ihtiyacı duyarlar. Kavramın içeriğine dâhil olan durumlar kavram için geçerli örnekler iken dâhil olmayan durumlar kavram için geçerli olmayan örneklerdir. Örneklerin sınıflandırılmasında prototip örnekler, örnek olmayan durumlar ve bunlara ek örnekler olmak üzere üç farklı durum ortaya çıkar (Tsamir, Tirosh ve Levenson, 2008). Farklı geometrik kavramların farklı sayıda prototipleri olabilir. Örneğin özellikleri nedeniyle çemberin ve karenin, dikdörtgen ve üçgene göre daha az sayıda prototipinden bahsedilebilmektedir (Clements vd.,1999'dan Akt: Tsamir, Tirosh ve Levenson, 2008).

Hershkowitz (1990) bireylerin belli bazı tipik örneklere dayanarak kavram imajlarını şekillendirdiğini, prototip olarak isimlendirilebilecek bu tipik örneklerin geometrik akıl yürütme sürecinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte Hershkowitz (1990), bir kavramla ilgili prototip örneğin ana niteliğinin, o kavrama ait kritik olan ve kritik olmayan özelliklerin hepsinin bulunduğu listenin bir alt kümesi olduğunu belirtmiştir.

Bir kavrama yönelik karşılaşılan örneklerin o kavramın anlamlandırılması üzerinde güçlü bir etkiye sahip olması nedeniyle, o kavrama yönelik zihinsel imajları da şekillendirdiği söylenebilir. Özellikle prototip şekillerle oluşan kavram algısı o kavram için sınırlı bir

anlayış oluşmasına veya aşırı genelleme yapılmasına neden olabilir (Fujita ve Jones, 2006). Fischbein ve Nachlieli (1998) de benzer şekilde öğrencilerin kavrama yönelik akıl yürütürken geometrik kavramla ilgili kavram kategorisi değil daha çok şekil kategorisi üzerinden düşündüğünü belirtmiştir. Yani bir kavrama ait prototip örneklerin ön planda olmasının sebebi şekilsel kavram modelindeki şekil bilgisinin kavram bilgisinin önüne geçmesi olarak ifade edilmiştir. Bazı çalışmalar prototip örneklerle fazlaca maruz kalmanın öğrencilerin kavramlara ilişkin fikirlerinin gelişmesini engelleyebileceğini ortaya koymuştur. Alanyazında yapılan çalışmalarda bir kavrama ait prototip örneklerin öğrenciler için ön planda olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Tsamir, Tirosh ve Levenson, 2008). Örneğin diklik kavramı öğrenilirken sadece yatay veya düşey doğrularla ilgili örnek gören ve çizim yapan bir öğrenci, kenarları yatay ve düşeyde olan bir karenin köşegenleri kesiştiğinde birbirine dik olduğunu anlamayabilir (Ulusoy, 2014).

Güven (2002) de benzer şekilde geometride kavramların temelini çoğunlukla prototip örnekler üzerinden oluşturulmaya çalışıldığını vurgulamıştır. Öğrenme ortamında çokgenler, paralel veya dik doğrular gibi farklı geometrik kavramlara ait örneklerin sürekli benzer tipte ve alışlageldik standart kalıpta gösterilmesi veya çizilmesi öğrenenlerin bu örnekler üzerinden düşünmesine ve sınırlı kavram imajlarına sahip olmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak da öğrenciler geometrik kavramlarla ilgili esnek düşünememektedirler.

### **İlgili Araştırmalar**

Alanyazında öğrencilerin geometrik inşa ve çizim becerileriyle ilgili yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Çiftçi ve Tatar (2014), 55 öğretmen adayı ile ayrı gruplarda doğru ve açılar konusunda gerçekleştirilen pergel- cetvel ve dinamik yazılım kullanarak çizim yapmanın etkililiğini incelenmiştir. Araştırma pergel-cetvel kullanımının da ve dinamik yazılım kullanımının da öğretmen adaylarının başarılarını olumlu etkilediği belirlenmiştir. Duatepe-Paksu (2013), 140 sınıf öğretmeni adayının geometrik yapılara ilişkin çizim becerileri üzerine yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının geometrik yapılara yönelik çizim becerilerini incelemiştir. Bunun için sınıf öğretmeni adaylarından izometrik kâğıda belirli sayıda birim küpten oluşan yapıların çizimlerini yapmaları

istenmiş ve yapılan çizimler incelenerek, öğretmen adaylarının bu konudaki başarı seviyeleri ortaya çıkarılmıştır. Sonuçta katılımcıların yalnızca %24'ünün doğru çizim yapabildiği ortaya konmuştur. Bununla birlikte katılımcıların neredeyse üçte birinin hiç çizim yapamadığı, %44'ünün ise hatalı çizimler yaptıklarına ulaşılmıştır. Doğru çizimler arasından ise yalnızca beşinin tek sütunlu ya da tek katlı yapılardan oluşmayan birden fazla sütunun ve satırın bir arada olduğu tipte olduğu tespit edilmiştir.

Geometrik çizim uygulamaları ile geometrik düşünmenin gelişimini inceleyen Güven (2006), geometride farklı çizim araçları ve yöntemleri kullanmanın öğrencilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerine, başarılarına ve tutumlarına etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Sekiz hafta süren çalışmada edinci sınıf öğrencileri ile geometrik çizimler konusu açölçer ve katlama kullanılarak gerçekleştirilirken, sekizinci sınıf öğrencileri ile pergel-cetvel kullanılarak gerçekleştirmiştir. Çalışmada geometrik çizim uygulamalarının bu konudaki başarılarına, konuya karşı tutumlarına ve Van Hiele düşünme düzeylerine olumlu katkıları olduğu belirlenmiştir.

Ulusoy (2016), paralel ve dik doğru inşasında ve tespitinde ortaokul öğrencilerinin örnek uzaylarının rolünü incelemiştir. Veriler 83 altıncı ve yedinci sınıf öğrencisinden kareli kâğıda üzerinde paralel ve dik doğru inşa etme ve tespit etme üzerine maddelerden oluşan iki soruluk bir ölçme aracılığıyla toplanmıştır. Her iki soruda da öğrencilerden verilen doğru parçalarının paralel/dik olup olmamasına karar vermedeki gerekçesini açıklamaları ve doğrulamaları istenmiştir. Veri analizi için, öğrenciler tarafından üretilen örnekler, kararlarını ve gerekçelerini yansıtan yazılı yanıtları incelenmiştir. Bulgular, birçok öğrencinin dik doğru ve paralel doğru inşa etme ve tespit etmede sınırlı örnek uzaylarından dolayı sorulara doğru ve tam olarak yanıt veremediklerini göstermiştir. Sınırlı örnek uzaylarının prototip düşünme, aşırı genelleme ve aşırı özellemenin etkisi altında olduğu yorumu yapılmıştır.

Fujita ve Jones (2006), yaptıkları çalışmada ilkökul öğretmeni adaylarının temel geometrik şekiller hakkındaki bilgileri ve çizim becerilerini incelemişler, özellikle paralelkenarla ilgili ne tür bilgiye sahip oldukları ve bu bilgileri geometrik problem çözümede nasıl kullandıklarına odaklanmışlardır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının

büyük çoğunluğunun yamuk dışında dörtgenlerin şekillerini doğru bir biçimde inşa edebilmelerine rağmen, az sayıda öğretmen adayının doğru tanımlamayı verebildiği görülmüştür. Bununla birlikte kavramların doğru tanımlamasını yapabilenlerin de esas olarak o kavramları prototip imajları ile hatırladıkları ortaya çıkmıştır.

Alanyazında öğrencilerin ve öğretmen adaylarının paralellik ve diklik kavramları ile ilgili kavram imajlarını veya yanlışlarını bunun yanında bazı kavramlarla ilgili prototipliği inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Ulusoy ve Çakıroğlu (2017) yaptıkları çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin paralelkenarı ayırt etme şekillerini ve bu süreçte görülen yanlışlarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Bunun için farklı başarı düzeyinden 18 yedinci sınıf öğrencisi ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Görüşme sürecinde öğrencilerden sırasıyla sözel ve yazılı olarak paralelkenar tanımını yapması, farklı paralelkenar örnekleri inşa etmesi ve örnek olan ve olmayan şekiller arasından paralelkenar olanları tespit etmesi istenmiştir. Sonuçta, öğrencilerin paralelkenarla ilgili örnek uzayları üzerinde prototip örneklerin önemli etkileri olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, sonuçlar öğrencilerin bir paralelkenar örneği olmayan şekilleri de paralelkenar olarak değerlendirdikleri görülmüştür.

Ulusoy (2014), 498 kişiden oluşan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin paralellik ve diklik kavramına yönelik sahip olduğu kavram imajlarını ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen 17 sorudan oluşan paralellik ve diklik testi ile toplanmıştır. Bunun için öğrencilere 30 dakika süre verilmiştir. Veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin, paralellik ve diklik ile ilgili sahip oldukları kavram imajlarını, prototip şekillerle ilgili imajların etkilediği dikkat çekmiştir. Öğrencilerin birbirine paralel iki doğruyu sadece yatay veya dikey olarak imgeleştirirken, birbirini kesen iki dik doğruyu ise yatay ve dikey doğrudan oluşan alışılmış koordinat düzlemi olarak imgeleştirdikleri görülmüştür. Doğruların uzunlukları olduğu yanlışıyla gösterimi aynı uzunlukta verilmeyen doğruların dik veya paralel olamayacağını düşünerek bu konuda yanlış düşüncelerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun dışında iki

doğrunun birbirini kesmesinin diklik için yeterli olduğu ve birbirini ortalayarak kesmeyen doğru parçalarının dik olamayacağı düşüncelerinin olduğu görülmüştür.

Ulusoy (2017), öğretmen adaylarına mikro olay videoları izletilip analiz ettirerek, ortaokul öğrencilerinin paralellik ve diklik kavramları ile ilgili düşünme biçimleri ile ilgili öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgileri ve bunların gelişimini araştırmıştır. Bunun için matematik öğretimi dersinde başarısı düşük olan üç tane gönüllü matematik öğretmeni adayı seçilmiştir. Veri toplama işleminin başlangıcında, paralellik ve diklik ile ilgili öğretmen adaylarının mevcut öğrenci düşüncelerine dair bilgiler almak için her öğretmen adayıyla birlikte klinik görev temelli ön görüşmeler yapılmıştır. Bundan sonra, öğretim deneyi için dört 40 dakikalık öğretim oturumu yapılmıştır. Oturumlarda, her öğretmen adayı öğrencilerin paralellik ve diklik kavramlarını içeren bir mikro olay videosunu izleyip videolardaki öğrencilerin anlayışı hakkında bir yansıtma kâğıdı yazmıştır. Öğretim oturumunun sonunda öğretmen adayları ile öğretim deneyi süreci sonrası öğrenci düşüncesiyle ilgili sahip oldukları bilgilerin gelişimini desteklemek için görev temelli klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ön görüşmeler, öğretmen adaylarının öğrencilerin paralellik ve diklik kavramları hakkında sınırlı bir anlayışa sahip olduklarını göstermiştir. Öte yandan ilk oturum sonunda öğrencilerin doğru parçalarının paralelliği ve dikliğiyle ilgili yanlış düşüncelerinin olduğu fark edilmiştir. Dolayısıyla, mikro olay videoları öğretmen adaylarının öğrencilerin sadece matematiksel düşüncesini derinlemesine odaklanmalarına değil, aynı zamanda alternatif pedagojik stratejiler önermelerine olanak sağlamıştır.

Mansfield ve Happs (1992), Avustralya’da sekizinci sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada paralel doğrularla ilgili öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Bunun için öğrencilerle bireysel görüşmeler yapılmıştır. İlk olarak öğrencilerden paralel doğrunun ne olduğunu açıklamaları istenmiştir. İkinci olarak ise öğrencilere onların paralel doğrularla ilgili fikirlerini ortaya çıkarabilecekleri çeşitli görevlerin olduğu yazılı kâğıt verilmiştir. Görevlerden biri verilen on farklı çizimden hangilerinin birbirine paralel olduğunu belirleme ile ilgilidir. Öğrencilerden verilen çizimlerin paralel doğruya örnek olup olmadığını gerekçeleriyle birlikte açıklamaları

istenmiştir. Çalışma sonucunda, öğrenciler okulda öğrenilen formel paralel doğru tanımı ile tutarlı bir tanım yapsalar da verilen görevlerde paralel doğru ile ilgili anlayışlarının tanımlamalarıyla oldukça tutarsız olduğu görülmüştür. Öğrenciler çizimleri doğru parçalarının birbirine yaklaştığı veya hizalanmadığı durumlar gibi genel görünüşlerine dayanarak sezgisel olarak değerlendirmişlerdir. Eşit uzaklıkta olma koşulunun çoğu öğrencinin paralelliği anlamaları için güçlü bir bileşen olduğu görülmüştür. Öğrencilerin paralel doğruları kesişmeyen doğru olmasına göre değil daha çok eşit uzaklıkta doğru olmasına göre değerlendirildiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı hizada olmanın öğrenciler için diğer önemli bir bileşen olduğu görülmüştür. Bu bileşen öğrenciler tarafından doğru parçalarının birbiriyle yan yana ve uç uca olması şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca karşılıklı gelen noktaları eşit uzaklıktaysa eğrilerin birbirine paralel olabileceği veya bir doğrunun eğriye paralel olabileceği hatta kesişebileceği yargılarına sahip olan öğrencilerin olduğu görülmüştür.

### **Çalışmanın Amacı**

Temel şekilleri inşa etme ve çizme geometride öğrencilerden beklenen ve geometrik kavramların öğreniminin temelini oluşturan önemli bir unsurdur. Geometrik kavramlara yönelik inşalar yapabilme geometrik düşünceyle birlikte pergel, cetvel, gönye gibi geometrik araçların koordineli şekilde kullanımını gerektirir. Bu tür inşa ve çizim uygulamaları geometrik becerilerin ortaya çıkarılması ve kavramla ilgili kazanımların kalıcı olabilmesi açısından çok önemlidir (Altun, 2015). Ülkemizde yenilenen matematik öğretim programıyla birlikte ilkokuldan lise düzeyine kadar tüm seviyelerde geometrik inşa etkinliklerine yer verilmektedir. Buna rağmen günümüzde halen bahsedilen bu uygulamaların sınıf içerisine taşınmasında ve uygulanmasında bazı aksaklıklar bulunmaktadır (Erduran ve Yeşildere, 2010). Bunun bir nedeni ülkemizde mevcut olan sınav sisteminin çoktan seçmeli sınav tekniğine dayanıyor olması ve bu sebeple öğrencilerin çizim ve inşa çalışmalarının ikinci planda kalıyor olması olabilir. Bu sebeple çoğu öğretmen matematik dersinde geometrik çizim etkinliklerini uygulamadan geçebilmektedir. Bunun sonucunda da geometrik düşünmenin önemli bir unsuru eksik kalmaktadır.



Geometri tıpkı matematiğin diğere alanları gibi birbiriyle ilgili kavramlar içermektedir. Bu sebeple bazı temel kavramlar öğrenilmeden bunlarla ilgili diğere kavramların öğrenimi mümkün olmayabilir (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2017). Paralellik ve diklik kavramları da geometri öğrenme alanında önem arz eden kavramlar arasında yer almaktadır. Çünkü bu kavramlar paralel doğruların bir kesenle yaptığı açılar, orta dikme, eğim, üçgen ve dörtgenlerde yükseklik, dörtgenlerin açı, kenar ve köşegenlerine göre sahip oldukları özellikleri ve üç boyutlu cisimlerin bazı özelliklerini anlamada temel teşkil eder. Paralellik ve diklik kavramlarının temelinin atıldığı sınıf seviyesinde öğrencilerin var olan bilgilerini ve yanlışları ortaya çıkarmak, yapılan hataları ve eksik bilgileri tespit etmek bu sebeple önemlidir.

Bu bağlamda araştırmanın amacı altıncı sınıf öğrencilerinin paralel ve dik doğru/doğru parçalarını belirleme ve çizme durumlarını incelemektir. Araştırmanın problem cümlesi, “Altıncı sınıf öğrencilerinin paralel ve dik doğru/doğru parçalarını belirleme ve çizme durumları nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problemden yola çıkarak araştırma için dört alt problem belirlenmiştir. Bunlar:

1. Öğrencilerin verilen bir doğru parçasına paralel doğru parçası çizme,
2. Verilen bir doğru üzerindeki veya dışındaki bir noktadan o doğruya dikme çizme,
3. Verilen doğru parçalarından birbirine paralel olanları belirleyebilme,
4. Verilen doğrulardan birbirine dik olanları belirleyebilme durumları ne düzeydedir?

## YÖNTEM

### **Araştırma Modeli**

Altıncı sınıf öğrencilerinin paralel ve dik doğru/doğru parçası belirleme ve çizme durumlarının incelendiği bu betimsel çalışmada nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması kullanılmıştır. Özel durum çalışması, özel bir durum üzerine odaklanır ve odaklanılan özel durumdaki olaylar, yaklaşımlar, inançlar, yorumlar, bilgiler, açıklamalar

ve neden-sonuç ilişkileri ortaya çıkarmaya çalışılır. Bu yöntemde araştırmacıya çok özel bir konu ya da durum üzerinde yoğunlaşma fırsatının doğması bu yöntemin en önemli avantajlarından birisidir (Çepni, 2009).

### **Örnekleme**

Çalışmada 2016-2017 eğitim - öğretim yılında Ege bölgesinde bir ortaokulda altıncı sınıfta öğrenim görmekte olan 61 öğrenciden (33 erkek, 28 kız) veri toplanmıştır. Altıncı sınıf öğrencileri ile çalışılmasını nedeni verilerin toplandığı dönemde uygulanmakta olan ortaokul matematik dersi öğretim programına (MEB, 2013) göre öğrencilerin beşinci sınıfta paralellik, altıncı sınıfta ise diklikle ilgili kazanımlara yönelik bir öğrenim görmüş olmalarıdır. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin matematik dersinde paralellik ve diklikle ilgili konuları daha önceden işledikleri bilinmektedir.

### **Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Aracı ve Uygulama Süreci**

Çalışmada araştırmacılarca geliştirilen öğrencilerin verilen bir doğru parçasına paralel doğru parçaları çizibilme, verilen bir doğru üzerinde veya dışındaki bir noktadan doğruya dikme çizibilme, bunun dışında verilen doğru veya doğru parçalarından hangilerinin paralel veya dik olduğunu belirleme durumlarını ortaya çıkarmaya yönelik dört soruluk ölçek kullanılmıştır. Bu ölçeği geliştirmede ortaokul matematik programındaki kazanımlar dikkate alınmıştır. Programda çalışmanın amacı doğrultusunda iki kazanım bulunmaktadır (MEB, 2017). 5. sınıfta geometri ve ölçme öğrenme alanı, temel geometrik kavramlar ve çizimler alt öğrenme alanında, *“Bir doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizer.”* ve *“Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.”* kazanımları yer almaktadır. Bir önceki ortaokul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2013) ise bu kazanımlardan paralellik ile ilgili olan beşinci sınıfta, diklikle ilgili olan ise altıncı sınıfta verilmiştir. Ölçek hazırlanırken ayrıca, ilgili ders programlarının geometrik kavramların öğretimiyle ilgili kazanımlarında yer alan kareli veya noktalı kâğıt kullanmaya yönelik öneriler dikkate alınmıştır (MEB, 2013; 2017).

Ölçeğin geliştirilme sürecinde kapsam geçerliğini sağlama amacıyla matematik eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ve beş doktora öğrencisinden soruların hedeflenen kazanımları tam olarak yansıtıp yansıtmadığını belirlemek amacıyla uzman görüşleri alınmış ve ölçekteki sorular geri dönütlere göre tekrar düzenlenmiştir. Bu düzenlemede güvenilirliği artırma amaçlı olarak yönerge ve soru ifadelerinin anlaşılabilirliği artırılmıştır. Hazırlanan ölçek asıl uygulama öncesi 57 altıncı sınıf öğrencisine uygulanarak pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası öğrencilerin cevapları incelenmiş ve ölçekteki bazı soru maddeleri tekrar düzenlenerek ölçek son haline getirilmiştir. Örneğin ikinci soruda doğru üzerindeki noktadan dikme çizme bölümüne ilk durumda doğrunun uzantısında yer alan nokta içeren madde bulunurken, pilot uygulama sonrasında doğru üzerinde bulunan maddeden dikme çizme gerektiren bir madde eklenmiştir. Bunun dışında bu bölüme üzerindeki nokta uç kısmında bulunan dikey doğru içeren bir madde eklenmiştir. Burada amaç verilen noktanın yerine göre öğrencilerinin başarısının nasıl değiştiğini daha açık görebilmektir. Bunun dışında 3. soruda paralel olmayan doğru çiftlerinden birisi aynı uzunlukta gözükecek şekilde değiştirilmiştir. Bu değişikliklerle öğrencilerin paralelligi belirlemede doğru parçalarının uzunluklarına bakıp bakmadıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ölçeğin son halinde toplam 32 madde içeren dört soru bulunmaktadır. Soruların içerikleri şu şekildedir:

- İlk soru verilen doğru parçalarına paralel doğru parçaları çizme ile ilgili altı madde, (İki madde yatay ve düşey, bir madde eğimi -1, diğer üç madde ise eğimi bunlardan farklı olan doğru parçası şeklinde verilmiştir.)
- İkinci soru verilen doğruya üzerindeki veya dışındaki bir noktadan dikme çizme ile ilgili sekiz madde, (Dört madde verilen doğruya dışındaki noktadan dikme çizme ile ilgili olup, bunların ikisi yatay ve düşey, biri eğimi 1 olan ve diğer madde eğimi farklı olan doğru şeklinde, diğer dört madde ise doğruya üzerindeki noktadan dikme çizme ile ilgili olup bunlardan ikisi yatay ve düşey, biri yatay verilip nokta bu doğrunun uzantısında olacak şekilde ve biri eğimi 1 olan doğru şeklinde verilmiştir.)
- Üçüncü soru verilen doğru parçalarından birbirine paralel olanlarını belirleme ile ilgili sekiz madde, (Dört madde yatay veya düşey doğru parçaları olup, bunlardan biri

aynı uzunlukta üçü farklı uzunlukta verilmiştir. Farklı uzunlukta verilenlerden birinde doğru parçaları çiftinin uç noktaları aynı hizada verilmemiştir. Diğer dört madde ise yatay veya düşey olmayan doğru parçaları olup hepsi farklı uzunlukta verilirken, sadece iki çift doğru parçası aynı uzunlukta görülecek şekilde verilmeye çalışılmıştır.)

- Dördüncü soru verilen doğrulardan birbirine dik olanlarını belirleme ile ilgili on madde. (Bunlardan üçü yatay veya düşey, beşi yatay veya düşey olmayan, ikisi ise doğru çiftlerinden biri yatay diğeri düşey olarak verilen doğrular şeklinde verilmiştir.)

Uygulama sürecinde, hazırlanan ölçek öğrencilere yazılı olarak verilmiştir. Öğrencilere uygulama öncesi gerekli açıklamalar yapılmış ve yanıtlamanın yapılabilmesi için yeterli süre verilmiştir. Çizim gerektiren sorularda öğrencilerin cetvel veya çizgeçle çizim yapmalarına izin verilmiştir. Soruların güvenilirliği için maddelerin ayıricılığı hesaplanmış her bir soru için ilgili maddelerin ortalaması alınmıştır. Soruların madde ayıricılığı ortalaması sırasıyla 0.3, 0.4, 0.4 ve 0.3'tür. Soruların ayırt edicilik gücünün yüksek olduğu söylenebilir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .81 olarak hesaplanmıştır.

#### **Verilerin Analizi**

Veriler betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar tek tek incelenerek doğru, yanlış ve boş olarak kodlanmış ve elde edilen verilerin frekansı, yüzdesi ve soru türü bazında başarı ortalamaları hesaplanmıştır.

## **BULGULAR**

Bu çalışmanın bulguları beş başlık altında sunulmuştur. İlk dört başlık çalışmanın alt problemlerine ve ölçekteki soru türü ile bulgulara ilişkin olup, beşinci başlıkta soru türü bazında ortalama başarı yüzdelerine ait bulgular verilirken, soru türüne göre ortaya çıkan başarılarla ilişkin karşılaştırma yapılmıştır.

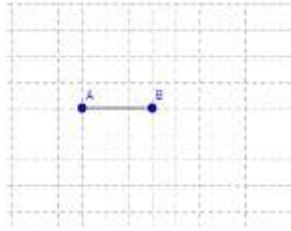
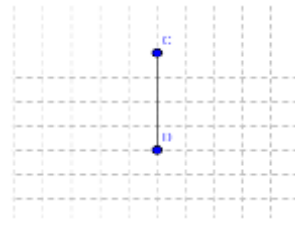
#### **Verilen Doğru Parçalarına Paralel Doğru Parçaları Çizme**

Verilen doğru parçalarına paralel doğru parçaları çizme ile ilgili olan birinci sorunun bulguları Tablo 1'de verilmiştir.

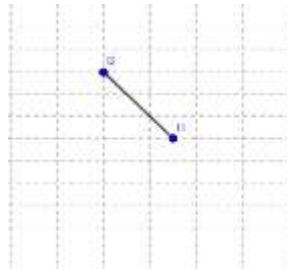
**Tablo 1.** Verilen Doğru Parçalarına Paralel Doğru Parçaları Çizme İle İlgili Bulgular

Soru maddesi	Doğru [f(%)]	Yanlış [f(%)]	Boş [f(%)]
a	58 (95)	3 (5)	
b	58 (95)	2 (3)	1 (2)
c	37 (61)	24 (39)	
d	48 (79)	13 (21)	
e	35 (57)	26 (43)	
f	32 (52)	29 (48)	

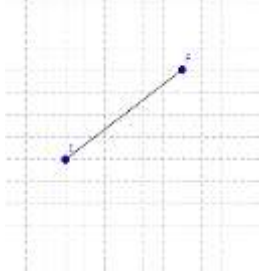
Birinci sorunun a ve b maddelerinde yüksek oranda başarı elde edilmiştir (%95). Bu maddelerdeki doğru parçaları yatay ve düşey olacak şekilde verilen doğru parçalarıdır (Şekil 1 ve 2).

**Şekil 1.** a maddesi**Şekil 2.** b maddesi

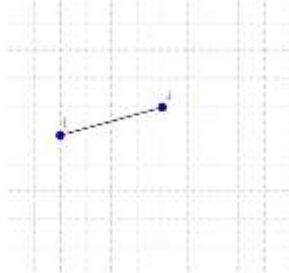
Bu maddelerden sonra öğrencilerin en başarılı oldukları madde d maddesidir (%79). Bu maddede verilen doğru parçası da eğimi -1 olan doğru parçasıdır (Şekil 3).

**Şekil 3.** d maddesi

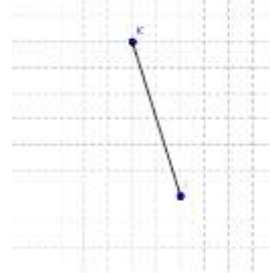
Diğer maddelerde paralel doğru parçası çizebilen öğrenci yüzdesi a, b, d maddelerine göre daha düşük olmuştur (Şekil 4, 5, 6). En düşük başarı oranı ise f maddesinde (%52) olup bu maddedeki doğru parçası Şekil 6'daki gibidir.



Şekil 4.c maddesi



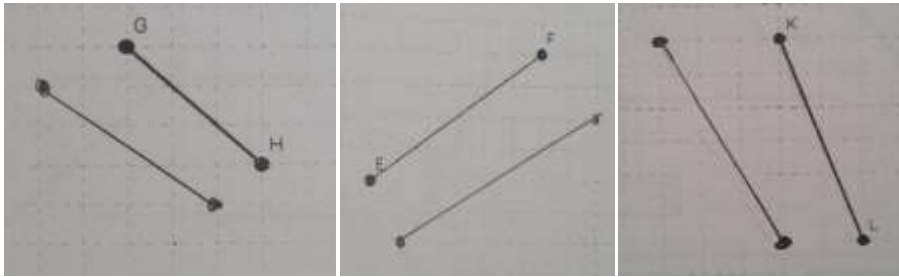
Şekil 5. e maddesi



Şekil 6. f maddesi

Öğrenciler yatay veya dikey olmayan doğru parçalarına paralel doğru parçası çizmede zorlanmışlardır. Dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranının en fazla olduğu doğru parçası olan f maddesinde ise bu oran en düşüktür (%52).

Yanlış yapılan çizimlerin bazılarında örnekler aşağıda verilmiştir (Şekil 7). Görüldüğü gibi öğrenciler yatay veya dikey olmayan doğru parçalarına paralel doğru parçası çizerken, birim kareleri kullanarak doğrultuları bulmada sıkıntı yaşadıklarından dolayı hatalar yapmışlardır.



Şekil 7. Paralel Doğru Çizmede Yapılan Yanlışlardan Örnekler

**Verilen Doğrulara Belirli Bir Noktadan Dikme Çizme**

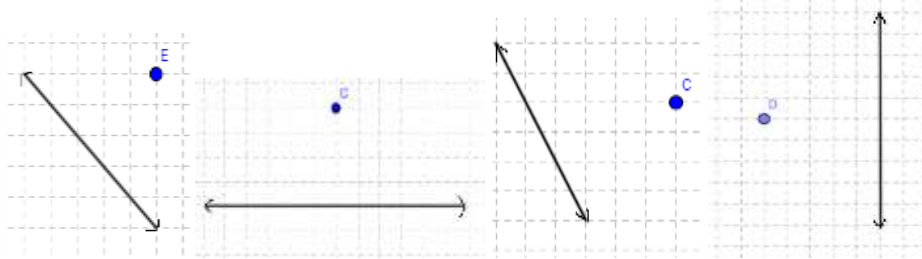
Verilen doğrulara belirli bir noktadan dikme çizme ile ilgili olan ikinci sorunun bulguları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Verilen Doğrulara Belirli Bir Noktadan Dikme Çizme İle İlgili Bulgular

Soru maddesi	Doğru [f(%)]	Yanlış [f(%)]	Boş [f(%)]
a	60 (98)	1 (2)	-
b	59 (97)	-	2 (3)
c	48 (79)	13 (21)	-
d	16 (26)	45 (74)	-
e	48 (79)	5 (8)	8 (13)
f	24 (39)	32 (52)	5 (8)
g	48 (79)	8 (13)	5 (8)
h	36 (59)	16 (25)	9 (16)

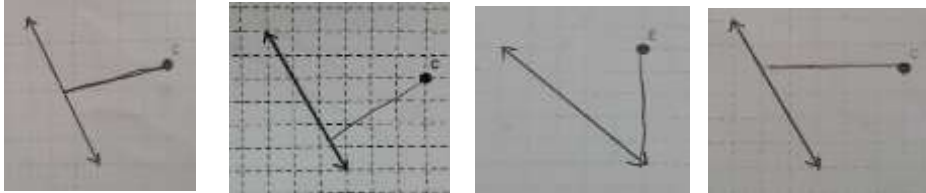
Ölçeğin ikinci sorusundaki sekiz maddenin ilk dördü (a, b, c, d) bir doğruya dışındaki bir noktadan dikme çizme ile ilgili olup, diğer dört madde (e, f, g, h) ise bir doğruya üzerindeki bir noktadan dikme çizme ile ilgilidir. Tablodaki veriler incelendiğinde, ilk dört maddenin başarı ortalaması %75 çıkarken, diğer dört maddenin başarı ortalamasının %64 olduğu görülmektedir. Bu sonuç da öğrencilerin bir doğrunun dışındaki noktadan dikme çizmede doğru üzerindeki noktadan dikme çizmeye göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Aşağıda iki gruba ayrılan soru maddelerinin bulguları da kendi içerisinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

**Doğruya Dışındaki Noktadan Dikme Çizme İle İlgili Dört Maddede (a, b, c, d) Başarı Oranları**



**Şekil 8.** a, b, c, d maddeleri

Tablo 2’de görüldüğü gibi en yüksek başarı yatay ve düşey doğrulara dikme çizme ile ilgili olan a ve b maddelerinden (a maddesi %98; b maddesi %97) elde edilmiştir. Bu maddelerden sonra en yüksek başarı, eğimi-1 olarak verilen doğruya dikme çizme ile ilgili olan c maddesinde (%79) görülmüştür. En düşük başarı ise d maddesinde bahsedilen maddelerin türünde olmayan, düşey uzunluğun yatay uzunluğa oranının daha fazla olduğu doğruya dikme çizmede olmuştur (%26). Dikme çizmede hata yapan öğrencilerin bazılarının çizimleri Şekil 9’daki gibidir.

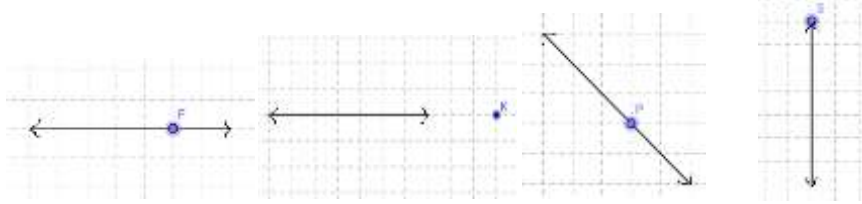


**Şekil 9.** Doğruya Dışındaki Bir Noktadan Dikme Çizme Maddesinde Yapılan Yanlış Çizimlerden Örnekler

Bu bulgulardan da paralel doğru parçası çizmedeki bulgulara benzer şekilde öğrencilerin dikme çizmede de en yüksek başarıyı yatay veya düşey doğrulara dikme çizmede gösterdiği söylenebilir. Doğrunun eğimi -1 olduğunda dikme çizmedeki başarı yatay veya düşey doğrulara dikme çizmedeki başarıdan daha düşük olurken, düşey uzunluğun yatay uzunluğa oranının daha fazla olduğu doğrulara dikme çizmede ise öğrenciler en düşük başarıyı göstermiştir. Bu bulgular da paralel çizmede ortaya çıkan bulgulara benzerdir.

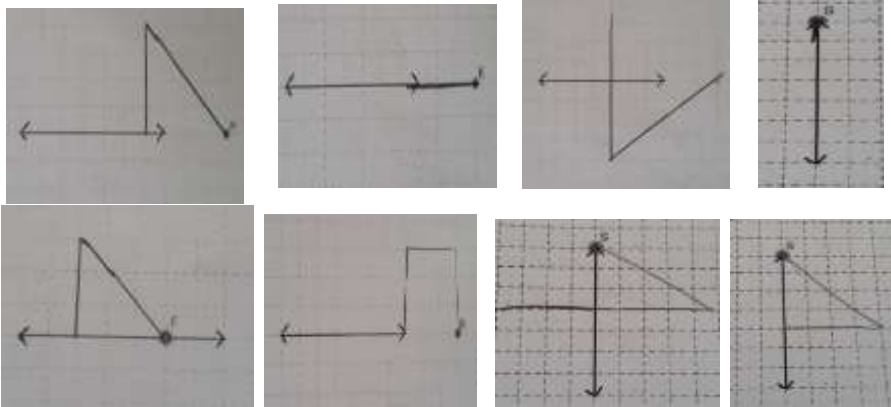


**Doğruya Üzerindeki Bir Noktadan Dikme Çizme İle İlgili Dört Maddede (e, f, g, h) Başarı Oranları**



**Şekil 10.**e maddesi    **Şekil 11.** f maddesi    **Şekil 12.** g maddesi    **Şekil 13.**h maddesi

Tablo 2’de görüldüğü gibi verilen maddelerde en yüksek başarı yatay ve eğimi -1 olan doğru üzerindeki noktalardan dikme çizmede görülmüştür (e ve g maddeleri %79). Öğrencilerin %59’u düşey olarak verilen doğru üzerindeki S noktasından dikme çizmeyi başaramıştır (h maddesi). Bu maddede başarı eğimi -1 olarak verilen doğruya dikme çizmeye göre daha düşük olmuştur. Bunun sebebi S noktasının yeri ile ilgili olabilir. En düşük başarı ise doğrunun uzantısı noktadan geçecek şekilde verilen f maddesinde olmuştur (%39). Öğrenciler doğru yatay olarak verildiği halde doğrunun uzantısının düşünülmesi gerektiği için doğruya dikme çizmede oldukça zorlanmışlardır. Yanlış yapılan çizimlerden bazıları Şekil 14’te verilmiştir.



**Şekil 14.**Doğruya Üzerindeki Bir Noktadan Dikme Çizme Maddesinde Yapılan Yanlış Çizimlerden Örnekler

Yanlış yapılan çizimlere bakıldığında öğrencilerin verilen noktanın yerine veya doğrunun duruşuna göre yanlış yaptıkları görülmektedir. Özellikle doğrunun uzantısının düşünülmesi gereken durumda oldukça zorlanılmıştır.

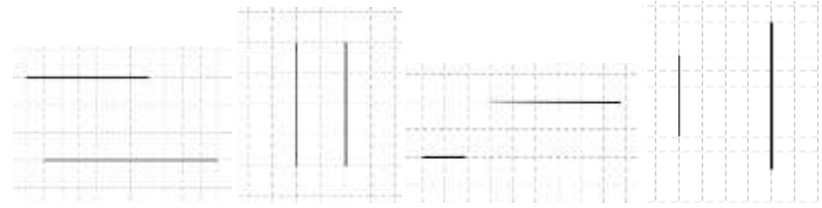
**Verilen Doğru Parçalarından Birbirine Paralel Olanları Belirleme**

Verilen doğru parçalarından birbirine paralel olanları belirleme ile ilgili olan üçüncü sorunun bulguları Tablo 3'te verilmiştir.

Üçüncü soruda verilen maddeleri kendi içinde yatay veya düşey olan ve olmayan doğru parçaları olarak gruplandırılmıştır. Toplam sekiz maddeden dördü (b, c, e, g maddeleri) yatay veya düşey, diğer dördü ise (a, d, f, h maddeleri) yatay veya düşey olmayacak şekilde verilmiştir. Bu maddelere ilişkin bulgular kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

**Tablo 3.** Verilen Doğru Parçalarından Birbirine Paralel Olanlarını Belirleme İle İlgili Bulgular

Soru maddesi	Doğru [f(%)]	Yanlış [f(%)]
a	31 (51)	30 (49)
b	26 (43)	35 (57)
c	53 (87)	8 (13)
d	15 (25)	46 (75)
e	16 (26)	45 (74)
f	26 (43)	35 (57)
g	25 (41)	36 (59)
h	19 (31)	42 (69)

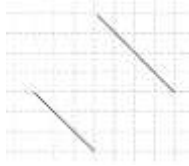
**Yatay veya Düşey Doğru Parçalarından Paralel Olanları Belirlemede Başarı Oranları****Şekil 15.b maddesi Şekil 16.c maddesi Şekil 17.e maddesi Şekil 18.g maddesi**

Dört madde yatay veya düşey olarak verilmiştir. Bu maddeler arasında, en yüksek başarı uzunlukları eşit olarak verilen c maddesinde olmuştur (%87). İkinci en yüksek başarı ise biri yatay diğeri düşey olarak verilen ancak uzunlukları farklı verilen b ve g maddelerinde olmuştur (%43 ve %41). Bu bulgulardan da öğrencilerin yaklaşık yarısında paralel doğru parçası belirlemede doğru parçalarının uzunluğunun aynı olması gerektiği düşüncesinin var olduğu söylenebilir.

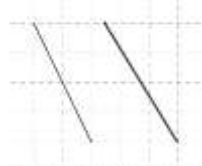
Öğrencilerin bu grupta en zorlandığı madde ise tür olarak b maddesine benzeyen ancak uç noktaları aynı hizada olmayan e maddesi olmuştur (%26). Verilen doğru parçalarının uç noktaları aynı hizada olmadığında paralel olmadığını düşünen öğrenci sayısı dikkat çekicidir. b maddesinde verilen doğru parçalarının paralel olduğunu düşünen öğrencilerin

yaklaşık yarısı e maddesindeki doğru parçalarının paralel olduğunu görememiştir. Buradan da öğrencilerin verilen doğru parçalarının uç noktalarının aynı hizada olmasının doğru parçalarının birbirine paralel olmasında gerekli bir ölçüt olarak düşündükleri söylenebilir.

***Yatay veya Düşey Olmayan Doğru Parçalarından Paralel Olanları Belirlemede Başarı Oranları***



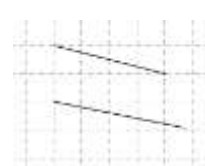
Şekil 19.a maddesi



Şekil 20.d maddesi



Şekil 21.f maddesi



Şekil 22.h maddesi

Dört madde yatay veya düşey olmayacak şekilde verilmiştir. Bu maddelerin hiçbiri aynı uzunlukta verilmediğinden dört madde arasında en yüksek başarı bile yaklaşık %50 seviyesinde kalmıştır. En yüksek başarı eğimi -1 olan doğru parçası çiftinde olmuştur (a maddesi, %51). f maddesinde başarı %43'te kalmıştır. Bu doğru parçası çiftine paralel değil diyen öğrenci yüzdesi paralel olduğunu düşünenlerden daha fazladır. Bunun sebebi daha önceki bulgulardan yola çıkarak doğru parçalarının aynı uzunlukta verilmemesi olabilir. h ve d maddeleri de paralel olmayan ancak görüntü olarak aynı uzunlukta görünecek şekilde oluşturulmuştur. Bu maddelerdeki doğru parçası çiftlerinin paralel olduğunu düşünen öğrenci yüzdesi paralel olmadığını düşünenlerden çok daha fazladır. Bu maddelerde başarı oranı h maddesinde %31, d maddesinde ise %25 oranında kalmıştır.

### Verilen Doğrulardan Birbirine Dik Olanlarını Belirleme

Verilen doğrulardan birbirine dik olanlarını belirleme ile ilgili olan dördüncü sorunun bulguları Tablo 4'te verilmiştir.

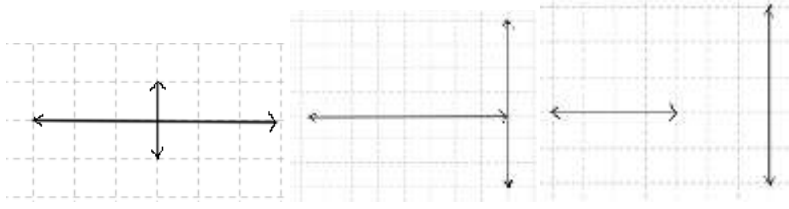
**Tablo 4.** Verilen Doğrulardan Birbirine Dik Olanlarını Belirleme İle İlgili Bulgular

Soru maddesi	Doğru [f(%)]	Yanlış [f(%)]
a	58 (95)	3 (5)
b	41 (67)	20 (33)
c	50 (82)	11 (18)
d	45 (74)	16 (26)
e	44 (72)	17 (28)
f	35 (57)	26 (43)
g	21 (34)	40 (66)
h	35 (57)	26 (43)
ı	53 (87)	8 (13)
k	31 (51)	30 (49)

Dördüncü soruda verilen toplam on madde ölçekteki diğer sorulara benzer şekilde kendi içinde; yatay veya düşey, yatay veya düşey olmayan ve doğru çiftinden sadece biri düşey olan doğrular olarak 3 gruba ayrılmıştır. Bu durumlara ait bulgular kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

### *Yatay veya Düşey Doğrulara Başarı Oranları*

Verilen üç maddede en yüksek başarı a maddesinde olmuştur (%95). Paralelliği belirlemede öğrenciler doğru parçalarının uzunluğuna dikkat etmelerine rağmen dikliği belirlemede bunu önemsememişlerdir. Bunun sebebi diklikle ilgili maddelerin hepsinin doğru parçası yerine doğru biçiminde verilmesi olabilir. Doğruların uzunluğunun ölçülemediği fikri bu maddelerde öğrencilerin uzunluğa bakıp yanlış karar vermelerini önlemiş olabilir.



Şekil 23. a maddesi

Şekil 24.c maddesi

Şekil 25.f maddesi

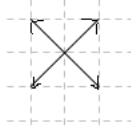
c maddesi tür olarak a maddesine benzese de dikey doğrunun yatay doğrunun ucundan geçecek şekilde verilmesi sebebiyle bu maddede başarı a maddesine göre daha düşüktür (%82). Buradan da öğrencilerin diklikle ilgili düşüncelerinin verilen doğru çiftlerinin görüntüsüne göre değişebilmekte olduğu söylenebilir.

f maddesinde ise dikliğe karar verebilmek için yatay olarak verilen doğrunun uzantısının düşünülmesi gerekmektedir. Bu madde tür olarak a ve c maddelerine benzese de verilen gösterimde kesişmediğinden dolayı diklik belirlemede öğrenciler için yanıltıcı olmuştur (%57). Bu bulgudan öğrenciler için dikliği belirlemede verilen gösterimlerde doğruların kesişmesine dikkat edildiği ve dikliğe karar verirken bu ölçüte de bakıldığı söylenebilir.

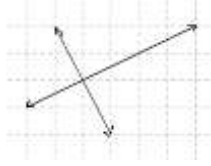
#### ***Yatay ve Düşey Olmayan Doğrulara Başarı Oranları***

Diklik belirlemede başarı oranı doğru parçalarının yatay veya düşey verilmediği durumda, yatay veya düşey verildiği durumlara göre biraz daha düşüktür. Bu gruba giren maddelerde en yüksek başarı yaklaşık %74 olmuştur (d maddesi).

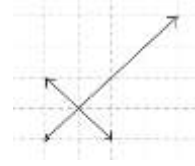
b ve e maddeleri de tür olarak d maddesine benzemektedir. Bu iki madde de eğimi 1 ve -1 olarak verilen doğrulardır. Fakat e maddesi verilen hâliyle eşit uzunlukta gözükmeyen doğrulardan oluşturulmuştur. Buna rağmen e maddesinin başarı oranı b maddesine göre biraz daha yüksektir (b maddesi %67, e maddesi %72). Parallellik belirlemede doğru parçalarının eşit uzunlukta olması önemli bir belirleyiciyken diklikte buna dikkat edilmemiştir. k maddesindeki doğruların birbirine dik olmadığını belirleyebilen öğrenci oranı %51'de kalmıştır.



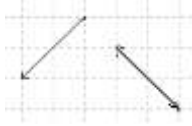
Şekil 26.b maddesi



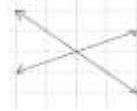
Şekil 27.d maddesi



Şekil 28.e maddesi



Şekil 29.g maddesi

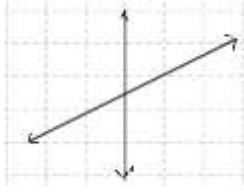


Şekil 30.k maddesi

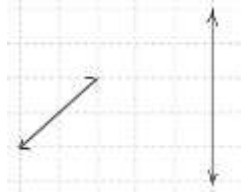
Bu grupta en düşük başarı yüzdesi g maddesinde, diğer bir deyişle b ve e maddesindeki benzer şekilde eğimi 1 ve -1 olan ancak kesişmeden verilip uzantıları kesişen doğrularda olmuştur (%34). Bu maddede de f maddesine benzer şekilde doğrularının uzantılarının düşünülmesi gerekmektedir. Verilen şekilde doğrular kesişiyor gibi görünmediğinden öğrencilerin büyük çoğunluğu doğruların birbirine dik olmadığını düşünmüşlerdir. Buradan da öğrenciler için doğruların birbirine dik olması için doğruların kesişmesi gerektiği düşüncesinin var olduğu söylenebilir.

#### ***Doğru Çiftinden Sadece Biri Düşey Olarak Verilen Doğrulara Dikliği Belirlemede Başarı Oranları***

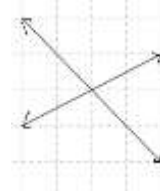
Öğrenciler dikliği belirlemede doğrulardan herhangi biri düşey verildiğinde, verilmediği duruma göre daha başarılı olmuşlardır. k maddesinde de birbirine dik olmayan doğrular olmasına rağmen h maddesi kadar başarılı olunmamıştır (k maddesi %51, h maddesi %57). Öğrencilerin dikliği belirlemede doğrulardan en az birinin düşey olarak verilmesi onların daha kolay yorum yapmasını sağlamıştır. Diğer durumlarda öğrenciler zorluklar yaşamaktadır.



Şekil 31. h maddesi



Şekil 32. ı maddesi



Şekil 33. k maddesi

h ve ı maddelerine verilen yanıtlar karşılaştırıldığında ı maddesinde başarı oranının çok daha yüksek olduğu görülmektedir (h maddesi %57, ı maddesi %87). Her iki maddenin de soru tipi aynı olup sadece birisi kesişen, diğeri ise uzantıları kesişecek şekilde verilmesine rağmen iki madde arasındaki başarı oranı farkı fazladır. Bunun nedeni ı maddesinde doğrular kesişmediği için öğrencilerde doğruların birbirine dik olamayacağı düşüncesinin oluşması olabilir. Verilen doğrular da dik olmadığından dolayı bu maddede başarı oranı yüksek çıkmıştır. h maddesindeki doğrular ise kesiştiğinden dolayı bu maddedeki başarı oranı %57'de kalmıştır. Bu bulgudan da önceki bulguya benzer şekilde öğrencilerde doğruların birbirine dik olması için doğruların gösteriminin kesişmesi gerektiği düşüncesinin var olduğu söylenebilir.

#### Soru Türü Bazında Ortalama Başarı Yüzdeleri

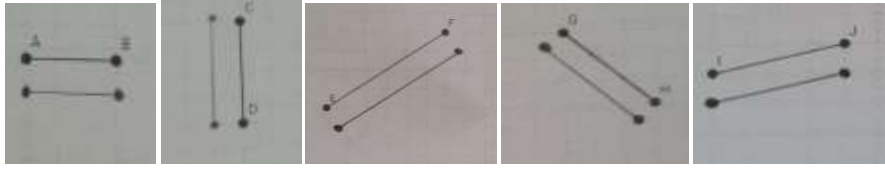
Ölçekteki dört soruda tüm maddelerin başarı yüzdelerinin ortalamaları her soru için ayrı ayrı hesaplanarak soru türü bazında ortalama başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Tablo 5'te de görüldüğü gibi öğrenciler için hem paralel hem de dik doğru çizmeye yönelik başarıları, paralel ve dikliği belirlemeye yönelik başarılarından daha yüksek olmuştur.

**Tablo 5.** Soru Türü Bazında Ortalama Başarı Yüzdeleri ile İlgili Bulgular

Soru türü	Başarı Yüzdesi (%)
Paralel çizme	73
Dik çizme	69
Paralelliği belirleme	43
Dikliği belirleme	68



Paralellik ve diklik ile ilgili sorular kendi içinde kıyaslandığında ise dik çizme ve belirlemedeki öğrenci başarısı birbirine çok yakın olduğu söylenebilir fakat paralel çizme ve belirlemede öğrenci başarı yüzdeleri arasındaki fark çok daha fazladır (%73; %43). Öğrenciler paralel çizmede fazla zorlanmazken, paralelliği belirlemede başarıları % 43'tür. Bunun sebebi daha önce bahsedildiği gibi doğru parçalarının birbirine paralel olup olmadığına karar verirken doğru parçalarının uzunluklarının aynı olması gerektiği yanılıgısına düşmeleri olabilir. Paralel çizmede de benzer şekilde öğrencilerin büyük çoğunluğunun aynı uzunlukta doğru parçaları çizdikleri görülmüştür. Verilen doğru parçasına paralel doğru parçası çizmede hepsini doğru şekilde çizen bir öğrencinin çizimleri Şekil 34'teki gibidir. Görüldüğü gibi öğrenci paralel doğru parçası çizerken hepsinin aynı uzunlukta olmasına dikkat etmiştir.



**Şekil 34.**Verilen Doğru Parçalarına Paralel Doğru Parçaları Çizmede Tüm Maddeleri Doğru Şekilde Çizen Bir Öğrencin Çizimleri

Tablo 5'ten çıkan başka bir sonuç ise öğrencilerin paralel doğru çizme ve paralelliği belirlemede, dik doğru çizme ve dikliği belirlemeden ortalama olarak daha başarılı olduklarıdır. Bunu belirleyebilmek için paralellikle ilgili olan birinci ve üçüncü soruların başarı ortalamaları, diklikle ilgili olan ikinci ve dördüncü sorunun başarı ortalamaları ayrı ayrı hesaplanarak karşılaştırma yapılmıştır. Paralel çizme ve paralelliği belirleme ile ilgili olan birinci ve üçüncü soru ortalamasının, dik çizme ve dikliği belirleme ile ilgili olan ikinci ve dördüncü soru ortalamasına göre daha iyi olduğu görülmüştür (%69; %58). Öğrencilerin her iki soru türünde de yaptıkları hatalar ve zorlandıkları maddeler bulunmasına rağmen, paralel doğru parçası çizme ve paralelliği belirleme ile ilgili sorularda dik çizme ve dikliği belirleme ile ilgili olanlara göre başarılı oldukları görülmüştür. Buna karşılık en düşük başarı oranı ise paralelliği belirlemede olmuştur. Bunun da nedeni soru maddelerindeki verilen doğru parçalarının türüdür. Bir madde

dışında tüm maddelerin hepsi farklı uzunlukta doğru parçaları olarak verilmiştir. Ayrıca bazı maddelerdeki doğru parçalarının uç noktaları da aynı hizada olmayacak şekilde verilmiştir. Bu maddelerde yanlış düşüncelere sahip olan öğrenciler hata yapmış ve başarısız olmuştur. Bu nedenle başarı ortalaması diğer sorulara göre daha düşük olmuştur.

## **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Öğrencilerin paralellik ve diklikle ilgili hem çizme hem de belirleme becerileri yatay veya dikey doğrularda/doğru parçalarında daha iyi olmuştur. Doğruların eğimi farklı verildiğinde hem çizmede hem de belirlemede başarılar daha düşük olmuştur. Bu da öğrencilerin paralellik ve diklikle ilgili kavram imajlarında prototip şekillerin hakim olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde birçok çalışmada da kavramların daha çok prototip şekilleriyle hatırlandığı ve öğrencilerin o kavrama yönelik örnek alanlarında çoğunlukla prototip olan imgelerin yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Fischbein, 1993; Fujita ve Jones, 2007; Hershkowitz, 1990; Tsamir ve arkadaşları, 2008; Ulusoy, 2014, 2016; Ulusoy ve Çakıroğlu, 2017).

Öğrencilerde iki doğru parçasının paralel olması için aynı uzunlukta olması gerektiği düşüncesinin olduğu, doğru parçalarının uç noktaları aynı hizada olmadığında paralel olmadığını düşünen öğrencilerin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç da Ulusoy'un (2014) çalışmasındaki sonuçları destekler niteliktedir. Benzer şekilde Mansfield ve Happs (1992), paralelliği belirlemede öğrencilerin doğru parçalarının yan yana veya uç uca olması gibi çizimlerin görünüşlerine göre sezgisel olarak karar verdiğini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin diklikle ilgili düşüncelerinin ve çizme başarılarının verilen doğru çiftlerinin görüntüsüne göre değişebilmekte olduğu söylenebilir. Örneğin doğrunun ortasında bir nokta verildiğinde bu noktadan dikme çizen öğrenciler verilen nokta doğrunun uç noktasında olduğunda başarısız olmuştur. Dikliği belirlemede de benzer şekilde tür olarak aynı şekilde verilen dik doğru çiftlerinden sadece kesişme noktasının yeri farklı olduğunda öğrencilerin diklikle ilgili kararlarının değiştiği görülmüştür. Bunun dışında

doğruların uzantısı birbirine dik olacak şekilde verildiğinde, doğrular kesişmiyor gibi gözüktüğünden öğrenciler doğruların birbirine dik olmadığını düşünmüştür. Buradan da öğrencilerde doğruların birbirine dik olması için doğruların kesişmiş şekilde olması gerektiği düşüncesinin var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular da Ulusoy'un (2014) çalışmasında mevcuttur. Ayrıca dikme çizmede ve dikliği belirlemede öğrenciler verilen doğruların uzantısının düşünülmesi gereken maddelerde oldukça zorlanmışlardır.

Öğrenciler için hem paralel hem de dik doğru/doğru parçası çizmeye yönelik başarıları, paralel ve dikliği belirlemeye yönelik başarılarından daha yüksek olmuştur. Bunun dışında öğrencilerin paralel doğru parçası çizme ve paralelliği belirlemede, dik doğru çizme ve dikliği belirlemeden ortalama olarak daha başarılı oldukları görülmüştür.

Bu sonuçlardan yola çıkarak öğrencilerin kavramlara yönelik sahip oldukları imajları zenginleştirmek için ortaokul seviyesindeki kitaplarda kavramlara yönelik örneklerin tek tip olmaması ve farklı şekillerde verilmeye çalışılması gerektiği söylenebilir. Böylelikle öğrencilerin kavram imajları prototip örneklerden daha kapsamlı olabilir. Bunun dışında o kavrama yönelik örnek olmayan durumlar da gösterilerek öğrencilere yanlış olan örnekler fark ettirilmelidir. Ayrıca derslerde hazır çizimleri kullanmak yerine, öğrencilere kareli ve noktalı kâğıtlar dağıtılarak paralellik ve diklikle ilgili çizim uygulamaları yaptırılmalıdır. Sadece yatay veya düşey doğrular/doğru parçaları üzerinde değil, eğimi farklı olanların da çizimi üzerinde uygulamalar yaptırılmalıdır.

**KAYNAKLAR**

- Altun, M. (2015). *Liselerde matematik öğretimi*, Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (4. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çiftçi, O. ve Tatar, E. (2014). Pergel-cetvel ve dinamik bir yazılım kullanımının başarıya etkilerinin karşılaştırılması, *Journal of Computer and Education Research*, 2(4), 111-133.
- Erduran, A. ve Yeşildere, S. (2010). Geometrik yapıların inşasında pergel ve çizgecin kullanımı, *İlköğretim Online*, 9 (1), 333-341.
- Fichbein, E. (1993). The theory of figural concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 24(2), 139-162.
- Fischbein, E., & Nachlieli, T. (1998). Concepts and figures in geometrical reasoning. *International Journal of Science Education*, 20(10), 1193-1211.
- Fujita, T. & Jones, K. (2006). *Primary trainee teachers' understanding of basic geometrical figures in Scotland*. Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 3, 14-21.
- Fujita, T. & Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: Towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9(1), 3-20.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek öğrenme* (Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon).
- Güven, Y. (2006). *Farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başari, tutum ve van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Hershkowitz, R. (1990). *Psychological aspects of learning geometry*. P. Nesher ve J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics and cognition* (p. 70-95). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mansfield, H. M., & Happs, J. C. (1992). Using grade eight students' existing knowledge to teach about parallel lines. *School Science and Mathematics*, 92(8), 450-454.
- MEB (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. TTKB: Ankara.
- MEB (2017). *Matematik Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)* TTKB: Ankara.
- Monaghan, F. (2000). What Difference Does it Make? Children's Views of The Differences Between Some Quadrilaterals. *Educational Studies in Mathematics*, 42(2), 179-196.

- Napitupulu, B. (2001). *An exploration of students' understanding and Van Hiele levels of thinking on geometric constructions*, (Unpublished Master Thesis), Simon Fraser University, Canada.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston, VA.
- Duatepe-Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapılara ilişkin çizim becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 827-840.
- Tall, D. O. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics, with special reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.
- Tsamir, P., Tirosh, D. & Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: the case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*. 69, 81–95.
- Ulusoy, F. (2014). *Ortaokul matematiğinde paralellik ve diklik kavramları: öğrencilerin sahip olduğu imgeler ve yaşadığı yanlışlar*. In P. Fettahlıoğlu vd. (Ed.) XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (XI. UFBMEK) Bildiri Özetleri Kitapçığı. (s.1121-1123). Adana, Türkiye.
- Ulusoy, F. (2016). *The role of learners' example spaces in example generation and determination of two parallel and perpendicular line segments*. In Csíkós, C., Rausch, A., & Sztányi, J. (Eds.). Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 299–306. Szeged, Hungary: PME.
- Ulusoy, F. (2017). *Prospective teachers learn to notice student thinking via micro-case videos: The cases of parallelism and perpendicularity*. Ejer congress 2017 Bildiri Özetleri Kitabı, 930-940. Ankara: Anı yayıncılık.
- Ulusoy, F., & Çakıroğlu, E.. (2017). Middle School Students' Identification Types Of Parallelogram: Underspecification and Overgeneralization. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 457-476.

## SUMMARY

*One of the components that provides meaningful learning and facilitate the understanding of the concepts and improve students' skills in geometry is drawing and construction (Napitupulu, 2001). Decent drawings and construction of geometric concepts in education allows to reveal the true discoveries about these concepts (Güven, 2006). In this way, students are engaged in a more meaningful learning environment and the possible misconceptions would be prevented.*

*Students form an image in their minds while making sense of a concept (Tall and Vinner, 1981). The image formed in the mind is important in the learning process, because students think through concepts and mental images and they need the guidance of a teacher (Monaghan, 2000). According to Fischbein's (1993) figural concept model, concept images in geometry is more important due to the nature of geometric concepts.*

*The concept of perception composed of the prototype figures can cause a limited understanding of the concept or excessive generalization (Fujita and Jones, 2006). Some studies have revealed that as a conclusion of the exposing limited to the prototype examples may prevent the development of ideas related to the concept of students and the students concept images may be restricted by prototype examples (Tsamir, Tirosh and Levenson, 2008). Similarly, Güven (2002) highlighted that the basic concepts of geometry are often constructed from prototypical examples.*

*The constructing skills of the geometric shapes is an important element that expected from students and forms the fundamental geometric concepts. The construction and drawing skills for geometric concepts requires geometric thinking and coordinated use of geometric tools such as compass, ruler, and straightedge. Such drawing and construction activities are very important in terms of elucidation of geometric skills and permanent learning (Altun, 2015). Parallelism and perpendicularity concepts are also important concepts in geometry learning. Because these concepts are the basis for understanding the features of the geometric parallel lines with a transversal, the vertical line, the slope, the altitude in triangle and quadrilaterals, the attributes of quadrilaterals as regards the angle, sides and diagonals and some properties of three dimensional objects.*

*In this context, purpose of this study was to investigate sixth grade students' identifying and drawing skills of parallel and perpendicular line/ line segments. The problem of the study was determined as "how are the skills of sixth grade students' identifying and drawing parallel and perpendicular line/line segments?". From this problem, four sub-problems have been identified; what is the level of students' drawing skills of parallel line segments to a given line segments, drawing skills of perpendicular line from a point given on or outside of line, identification level of line or line segments which are parallel each other and identification level of line or line segments which are parallel or perpendicular each other?*

*In this study, case study design method was used. The data of the study were collected from 61(33 males, 28 females) sixth grade students. Four questionnaires developed by researchers were used as data collection tools. The analysis of the data was assessed by means of descriptive analysis. The answers given by the students are examined individually, and coded correct, incorrect and null then the mean, frequency and percentage of the data were calculated.*

*The ability of students to construct and identify parallelism and perpendicularity was better for the horizontal or vertical line /line segments. When the slope of the line was given differently, the achievement was lower both in constructing and in determining. This showed that the prototype figures dominated students' conceptual images of parallelism and perpendicularity. It is concluded*

*that there are students who think that the two segments should be the same length in order to be parallel to each other, and that the line segments are not parallel if the end points are not aligned.*

*It has been seen that the students' images of perpendicularity and achievement in drawing can be changed according to the line pairs of appearance, the decision of the students about the perpendicularity changed when only the point of intersection is different from given the same kind perpendicular pairs. In addition, the students were very challenged in the items to be considered for the extension of given lines in identifying and drawings.*

*The students' achievement in constructing parallel and perpendicular lines/line segments was higher than their achievement of identifying parallelism and perpendicularity. In addition to that students were more successful in identifying and drawing parallel lines than perpendicular lines.*

