

# Öğrencilerin Matematiksel Dili Kullanma ve Anlama Becerisi ile Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematiksel Dili Nasıl Kullandıklarını Fark Edebilme Yeteneği\*

Elif AÇIL\*\*, Zülfiye ZEYBEK\*\*\*

## Öz

Bu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin incelenmesi ve matematik öğretmenin öğrencilerin bu becerilerini fark edebilme yeteneğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bunun için farklı matematiksel başarı düzeyine sahip üç 7. sınıf öğrencisi ve bu öğrencilerin bulunduğu sınıfta öğretime devam eden bir matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Geometri öğrenme alanında yapılan uygulama 7 hafta süresince devam etmiştir. Uygulama süresince her ders kazanımı sonunda öğrenciler tarafından doldurulan öğrenci günlükleri, her ders öncesi ve sonrasında öğretmen tarafından doldurulan ders formları ve uygulama sonunda hem öğrencilerle hem de öğretmenle gerçekleştirilen bireysel görüşmeler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler gömülü teori veri kodlama yöntemlerinden açık ve eksensel kodlama yöntemlerine göre analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin matematiksel dili kullanma sıklıkları ve matematiksel dili doğru kullanabilme becerilerinin akademik başarıları ile ilişki olduğunu göstermektedir. Ders öğretmenin öğrencilerin matematiksel dili kullanma becerileri hakkındaki farkındalık seviyesinin de öğrencilerin akademik başarıları ile uyumlu olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Öğretmen farkındalığı, Matematiksel dil, Alan kavramı, Geometrik muhakeme yeteneği.

## Students' Ability to Use and Understand Mathematical Language with Their Teacher's Ability to Notice the Ways of How Students Use Mathematical Language?

### Abstract

This study not only focused on investigating seventh grade students' use of mathematical language correctly, but it also focused on teacher noticing, which includes being able to make sense of students' thinking and the ways of how they used mathematical languages to convey their thinking. For this purpose, we worked with three seventh-grade students who demonstrated different achievement levels in mathematics and their math teacher. We used student journals and student interviews in order to investigate students' use of mathematical language; while we used teacher logs and teacher interview to investigate the process of teacher noticing. Grounded-theory approach guided the analysis of the data collected. Each interview was transcribed and interesting issues regarding students' use of mathematical language and teacher noticing were summarized. This study demonstrated that students tended to use mathematical language; however, how often they used mathematical language and how accurate they used it to convey their thinking varied based on their academic achievements. Additionally, participant teacher's level of noticing of the students' use of mathematical language differed based on students' academic achievements.

**Keywords:** Teacher noticing, Mathematical language, Concepts of area, Geometrical

\*Bu araştırma Amasya Üniversitesi'nde gerçekleştirilen 'II. International Dynamic, Explorative and Active Learning (IDEAL) 2015' adlı konferansta sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\* Yrd. Doç. Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Hatay, elifacil@mku.edu.tr

\*\*\* Yrd. Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Tokat, zzeybek@gop.edu.tr

## Giriş

Öğretme; öğretmen ve öğrenci arasında gerçekleşen, öğrencilerin öğretimsel hedeflere ulaşmasını sağlamaya yönelik yapılan sınıf içi tüm etkileşimlerdir (Hiebert ve Grouws, 2007, s. 372). Dolayısı ile öğretmenler öğretim sürecinin aktörleridir ve bu süreçte öğrencilerin de aktif olarak rol oynamasında büyük etkiye sahiptirler. Güncel eğitim reformları öğrencilerin aktif katılımlarının önemini vurgulamakta ve derslerin öğrenci fikirlerini içerecek şekilde düzenlenmesi gerektiğini savunmaktadır (örn. NCTM, 2000; NGA/CCSO, 2010). Reform hareketlerinin vurguladığı öğretim eylemi öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin farkında olunmasını ve bu düşüncelerin analiz edilerek derse entegre edilmesini gerekli kılar (Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010). Literatürde öğretmen farkındalığı olarak ifade edilen bu yeteneğin önemi yapılan bir çok çalışmada vurgulanmıştır (Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010; Schifter, 2011; Sherin ve van Es, 2009). Öğretmen farkındalığı özel bir yetenek olup dinamik bir süreci temsil etmektedir. Bu süreç öğretimsel ortamlarda (1) belirli olaylara odaklanmayı ve (2) olayları anlamlandırmayı esas alır (Sherin, Jacops ve Philipp, 2011, s. 5).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM)'in yayınladığı Okul Matematiği için İlkeler ve Standartlar (Principles and Standards for School Mathematics) (2000) kitabında da matematik öğretme ve öğrenmede iletişim kurmanın önemi ve öğrencilerin anaokulundan liseye kadar tüm seviyelerde matematiksel düşüncelerini iletişim aracılığıyla düzenleme ve aktarmalarına imkân tanınması gerektiği vurgulanmaktadır. Ülkemizde de köklü biçimde değişikliğe uğrayarak yeniden geliştirilen ve 2005-2006 yılında uygulamaya konulan yeni matematik dersi öğretim programlarında da iletişimin matematik derslerinde merkezi bir yeri olduğu görülmektedir. Matematiksel dil ile ilgili literatür bize yapılan çalışmaların çoğunluğunun üniversite düzeyinde yoğunlaştığını ve çoğunlukla öğrencilerin matematiksel dil kullanımlarındaki hatalarının ve yanlışlarının tespiti üzerine olduğunu göstermektedir (Ferrari, 2004; Morali, Köroğlu ve Çelik, 2004; Rudd, Lambert, Satterwhite ve Zaier, 2008; Ünal, 2013).

Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel dili

kullanma becerileri; matematiksel kavramları ve düşünceleri matematiksel notasyonlar, semboller ve şekiller aracılığı ile doğru ve anlaşılır bir şekilde açıklayabilme yetenekleri incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiksel dil becerilerinin öğretmenleri tarafından nasıl fark edildiğinin ortaya çıkarılması amaçlanan diğer bir durumdur.

Böylesi bir çalışmanın matematik eğitime zenginlik katacağı ve dolayısıyla literatürde önemli bir yer tutacağı düşünülmektedir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır:

1. Öğrenciler düşüncelerini ve gerekçelerini ifade ederken matematiksel dili nasıl kullanmaktadırlar?
2. Öğretmenlerin, öğrencilerin düşünce şekilleri ve matematiksel dili kullanabilme yetenekleri hakkındaki farkındalıkları nelerdir?

## Kuramsal Çerçeve

### Matematiksel Dil

Dil bir iletişim aracıdır ve aynı dili konuşuyor olmak sağlıklı iletişimi sağlamanın yollarından biridir. Dil sadece bilginin ifade edilmesi gibi basit bir araç değil, aynı zamanda düşüncenin şekillenmesinde bir temeldir (Schütz, 2014). Matematiğin sahip olduğu kendine has (sözcüksel, sembolik ve simgesel) sistematik yapısı onun uluslararası bir dil formu olarak kabul edilmesini sağlar (Baselli, 1787, Uğurel ve Morali, 2010; Yıldırım, 2000). Dolayısı ile dil ve matematik arasındaki ilişkilerin boyutlandırılarak irdelenmesi hem matematiğin kendine has yapısını ve güzelliklerini anlamada, hem de her düzeyde daha nitelikli ve derinlemesine matematik eğitimi-öğretimi yapabileceği olanağı sağlamaktadır (NGA/CCSSO, 2010; NCTM, 2010; Yeşildere, 2007). Eğitimdeki güncel reform hareketlerine göre öğrencilerin düşüncelerini yazılı ya da sözlü olarak ifade etmeleri matematik dersinin vazgeçilmez bir parçası haline getirildiğinde, öğrencilerin matematiksel dili etkin ve doğru kullanma miktarlarının artacağı belirtilmiştir (NGA/CCSSO, 2010; NCTM, 2000). Hiebert ve ark. (1998) öğrencilerin ancak kavramlar arasındaki ilişkileri ve bağlantıları kurabildiklerinde matematiksel anlamayı gerçekleştirebileceklerini iddia ederek, ilişkisel

anlamayı sağlamadaki en önemli anahtar bileşenin iletişim olduğunu savunmuşlardır (akt. Steele, 2001).

Araştırmacılar iletişim süreçleri ile düşüncenin gelişimi arasındaki ilişkinin tartışmalı bir konu olduğunu ifade etseler de, sözel dilin matematiksel aktivitelerde yaygın kullanım alanına sahip olduğu hususunda hem fikirdirler (Dubinsky, 2000; Ferrari, 2004; Sfard, 2001). Nitekim Ernest (1999) çalışmasında dilin matematiksel düşünceleri tanımlamak, formüle etmek ve karşılaştırmak için kullanılan bir araç olduğunu belirtmiştir. ABD'deki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'ne (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) göre ise matematiksel iletişim, düşünceyi açıklamanın ve fikirleri paylaşmanın bir yoludur. Benzer olarak, Baykul (2009) da matematiksel iletişimi matematiksel kavramlar arasında ilişki kurma ve matematiksel düşünceleri ifade etmede kullanılan bir yol olarak görmüş aşağıdaki alt becerilere ayırmıştır:

- Somut model, şekil, resim, grafik, tablo gibi temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri ifade etme
- Matematik ve problemler hakkındaki düşüncelerini açık bir şekilde sözlü ve yazılı ifade etme
- Günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle ilişkilendirme
- Matematik hakkında konuşma, yazma, tartışma ve okumanın önemini fark etme.

Matematiksel dil alanında yapılan eğitime yönelik çalışmalar tahminen 50 yıl öncesine dayanmaktadır. Brune (1953) çalışmasında matematiksel sözcüklerin matematik öğretimindeki yerine değinmiştir. Devamında ise sınıf içinde gerçekleşen dil etkileşiminin matematik öğretimine yansımalarının tespitine yönelik çalışmalar (Aieken, 1972; Brown, 1982; Pimm, 1987) yapılmıştır (akt. Çalikoğlu Bali, 2002). Otterburn ve Nicholson (1976) çalışmalarında ise öğrencilerin birçok matematiksel terimi bildikleri fakat tam olarak ifade edemedikleri, ayrıca öğretmenlerinin sıklıkla kullandığı matematiksel terimleri açıklamakta zorlandıklarını ifade edilmiştir. Üstelik bu araştırmacılar öğretmenlerin birçoğunun bu problemin farkında olmadığını da çalışmalarında belirtmişlerdir (akt. Çalikoğlu Bali, 2002). Bu çalışmada ise öğrencilerin

matematiksel dili kullanma becerileri; matematiksel kavramları ve düşünceleri matematiksel notasyonlar, semboller ve şekiller aracılığı ile doğru ve anlaşılır bir şekilde açıklayabilme yetenekleri incelenmiştir.

#### Öğretmen Farkındalığı

Öğretmen farkındalığı öğretmen öğrenmesi alanında çalışılan ve mesleki gelişimin bir bileşeni olarak görülen konulardan biridir (Jacobs, Lamb, ve Philipp, 2010; Mason, 2002, s. 15; Van Esve Sherin, 2009). Farkındalık kavramı genel olarak 'birinin yaptığı şeyi gözlemleme' olarak ifade edilebilir (Holgerson, 2009). Öğretmen farkındalığı ise, 'öğretmenlerin karmaşık sınıf olaylarını nasıl yönlendirdikleri durumunutemsiletmektedir ve bir yetenektürü olarak literatürde yer almaktadır (Kafonogo ve Bali, 2013). Bu yeteneğin gelişimi öğrencilerin nasıl öğrendiklerini anlayabilmenin ve anlayış yollarını analiz edebilmenin bir yolu olarak görülebilir. Bu gelişimi izleyebilmek için bazı soruları cevaplamak gerekir: 'Öğretmenler sınıflarında neyi görürler?', 'Gördükleri şeyi nasıl anlamlandırıyorlar?' ve 'Gördüklerine nasıl tepki verirler?'

Öğretmen farkındalığı; öğretim aktiviteleri boyunca öğrencilerin düşüncelerini anlamlandırabilme (açıklayabilme), yorumlayabilme ve öğrenci düşüncelerine uygun olan tepkiyi verebilme sürecidir. Bu süreç aktif bir süreç olup üç farklı yetenek tarafından açıklanabilir (Jacops, Lamp ve Philipp, 2010):

Öğrencilerin stratejilerine dikkat etme. Öğretmenler öğrencilerinin matematiksel stratejilerindeki detaylara odaklanmalı ve bu detayları açıklayabilmelidir. Bu strateji detayları, öğretmenlere öğrencilerinin düşünme şekilleri hakkında önemli bilgiler sunacağı için anlamlıdır.

Öğrencilerin matematiksel anlayışlarını yorumlama. Öğretmenler öğrencilerinin matematiksel stratejilerindeki detayların yansıtıklarını sadece takip etmezler aynı zamanda yorumlamak durumundadırlar. Bunu yapmak için öğretmenlerin sadece öğrencilerin stratejilerini açıklayabilmeleri yeterli değildir, tüm resmi görmeye çalışmaları gerekmektedir. Yani öğrencilerin matematiksel düşünme şekillerinin öğretmenleri tarafından nasıl yorumlanacağı farkındalık kavramının açıklanması için önemlidir.

Öğrencilerin anlayışlarına nasıl tepki verileceğine karar verme. Farkındalığın bu yeteneği, öğretmenlerin öğrenci strateji detaylarına nasıl tepki vereceğine karar verdiği zaman kullandığı muhakeme yeteneği ile bağdaştırılır. Burada özellikle amaçlı tepkiler üzerine odaklanılır ve bu tepkilerin dikkat verme ve yorumlama yetenekleri ile nasıl ilişkilendirildiği önemlidir.

Farkındalığın bu üç farklı alt dalı arasında açıklamalarından da anlaşıldığı üzere, öğretmen sınıf içindeki önemli gördüğü olayları seçer, bu olayları ilişkilendirerek anlamlandırmaya ve yorumlamaya çalışır ve son olarak da bir sonraki adımını bu yorumladığı olaylara göre şekillendirir. Öğretmen, bu süreci öğretim boyunca kopukluk yaşatmadan tekrar eder. Dolayısıyla farkındalık yeteneği basit bir davranış değil aksine geliştirilmesi karmaşıktır ve uzmanlık gerektirir. Bu çalışmada da öğrencilerin matematiksel dili kullanma becerilerinin incelenmesinin yanı sıra, bir matematik öğretmenin öğrencilerin bu becerilerini fark edebilme yeteneği de araştırılmıştır.

### **Yöntem**

Bu kısımda araştırmanın modeline, katılımcıların seçimine, veri toplama araçlarının geliştirilme süreçlerine ve toplanan verilerin nasıl analiz edildiğine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

### **Araştırma Modeli**

Araştırma modeli, araştırılacak birime, araştırma sorularına, araştırmanın amaçlarına ve odak noktasına göre çeşitlilik göstermektedir (Yin, 2011, s. 50). Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel dili kullanma becerileri ve öğretmenlerinin bu konudaki farkındalığı incelenmiştir. Bu amaçlar dikkate alındığında, araştırmanın nitel özellikte olduğu ifade edilebilir.

Araştırmanın amacı bu desenlerin seçiminde önemli bir belirleyicidir. Bu çalışmanın amaçları dikkate alındığında araştırmanın bir durum çalışması olarak değerlendirilmesi uygun görülmüştür. Bu tür çalışmalarda durum olarak nitelendirilecek şeyin belirlenmesi önemlidir. Bir birey, bir olay ya da bir etkinlik durum olarak nitelendirilebilir. Bu çalışmada her bir öğrenci bir durum olarak belirlenmiştir.

### **Katılımcılar**

Araştırma Erzurum ilinde bir devlet ortaokuluna devam etmekte olan 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Katılımcılar söz konusu sınıftan amaçlı örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi bir olay hakkında derinlemesine bilgi elde edilmesi gerektiği durumlarda kullanılan ve araştırmanın amacına uygun katılımcıların belirlenmesini temsil eden örnekleme yöntemidir (Yin, 2011, s. 88). Çalışmanın örneklemini bu sınıftan farklı başarı düzeylerine (çok iyi, iyi ve düşük olmak üzere) göre belirlenen üç öğrenci ile söz konusu sınıfta matematik öğretimini gerçekleştiren bir öğretmen temsil etmektedir.

Görüşmelerin gerçekleştirildiği üç öğrenci, matematik öğretmenin tavsiyeleri doğrultusunda seçilmiştir. Matematik öğretmeninden alınan görüşler doğrultusunda çok iyi, iyi ve düşük başarı düzeylerini temsil eden üç öğrenci çalışmaya dâhil edilmiştir. Matematiksel dilin başarılı öğrenciler tarafından daha yaygın olarak kullanıldığının bilinmesi (Chiruma, 2012; Rubenstein & Thompson, 2001) sebebi ile bu çalışmaya başarı düzeyi yüksek iki öğrenci ( çok iyi ve iyi olmak üzere ) ve karşılaştırma yapmak amacı ile başarı düzeyi düşük bir öğrenci katılması sağlanmıştır. Başarı düzeylerinin belirlenmesinde ise öğrencilerin bir önceki dönem (2014-2015 eğitim-öğretim yılının güz dönemi) matematik başarı notları dikkate alınmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin ders içi performans notları da düzey belirlemede referans olarak alınmıştır. Bu düzeylerde birden fazla öğrenci yer almasına rağmen her bir düzeyi yalnızca bir öğrenci temsil etmiştir. Aynı düzeylere denk gelen öğrencilerin seçilmesinde ise matematik öğretmenin görüş ve düşünceleri ve öğrencilerin çalışmaya katılma istekliliği etkili olmuştur. Ayrıca uygulama sürecinde öğrencilerden elde edilen günlükler, görüşmeye katılacak öğrencilerin seçiminde önemli bir belirleyici olmuştur.

Buğra, başarı düzeyi çok iyi, Semra başarı düzeyi iyi ve Damla ise başarı düzeyi düşük olarak belirlenen öğrencilerdir. Çalışmada öğrencilere kendi isimleri yerine takma isimler verilmiştir. Öğrencilerin başarı düzeylerinin farklılaşması yapılan araştırmanın amaçlarının ortaya koyulması ve tüm sınıfın temsil edilebilmesi açısından önemli görülmektedir.



Aşağıdaki tabloda katılımcı öğrencilere ait veriler yer almaktadır:

**Tablo 1. Katılımcı ayrıntıları**

Katılımcılar	Matematik Başarı Notu	Ders İçi Performans Notu	Başarı Düzeyi
Buğra	98	100	Çok İyi
Semra	82	85	İyi
Damla	49	55	Düşük

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın amaçları doğrultusunda her kazanım sonunda öğrenciler tarafından doldurulan öğrenci günlükleri, öğretmen tarafından ders öncesi ve sonrasında doldurulan ders içerik formları ve her bir öğrenci ile bireysel olarak yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile öğretmen ile gerçekleştirilen bireysel görüşme veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

#### Öğrenci günlükleri

Öğrenci günlükleri geometri öğrenme alanında yer alan her bir kazanıma yönelik olup öğrencilerden yapılan ders sonunda bu günlükleri doldurmaları istenmiştir (Bkz. EK 1). Ders günlükleri iki sayfadan oluşmaktadır. Ön sayfada öğrencilerden o gün derse katılmayan arkadaşına derste öğrendiklerini anlatmaları; arka sayfada ise derste öğrenilen bütün kavram ve bu kavramların tanımlarını yazmaları istenmiştir. Ders günlükleri doldurulurken öğrencilere matematiksel dil kullanımına yönelik herhangi bir açıklama yapılmamış, öğrencilerin bu günlükleri nasıl dolduracakları kasıtlı olarak öğrenci tercihinin bırakılmıştır. Bunun sebebi ise öğrencilerin matematik dersinde öğrendiklerini ifade ederken matematiksel dil kullanımına ne kadar ihtiyaç duyduğunun ölçülmesi istenmesidir.

#### Öğretmen ders içerik formu

Katılımcı öğretmenden 7 haftalık süre boyunca geometri öğrenme alanında yer alan her bir kazanım için bir ders içerik formu doldurması istenmiştir. Bu ders içerik formunda yer alan beş soru öğretmenin o derste yapmayı planladığı etkinlikleri, derste kullandığı tanımları, kavramları, örnekleri ve görsel şekilleri anlamaya yöneliktir (Bkz. EK 2). Dolayısıyla öğretmenden bu formlarda dersi nasıl planladığı, derste ne tür kavram, tanım veya görsel şekiller kullandığını detaylı bir şekilde not etmesi istenmiştir. Öğretmenin doldurduğu bu ders içerik formları, öğrenci

günlükleri incelenirken öğrenciler tarafından yapılan eksiklik ve hataların tespitinde önem teşkil etmiştir.

#### Görüşme

Tüm uygulamalar bittikten sonra (7 hafta sonunda) hem öğrencilerle hem de öğretmenle bireysel görüşmeler yapılmıştır. Bireysel görüşmeler esnasında kullanılan görüşme kâğıtları yarı-yapılandırılmış görüşme formatında olup, araştırmacılar tarafından geliştirilen dört farklı senaryoyu içermektedir (Bkz. EK. 3).

Öğretmen ile yapılan bireysel görüşmede de, öğrenciler ile yapılan bireysel görüşme senaryoları kullanılmıştır. Ancak bireysel görüşme esnasında öğretmenden hem öğrenci bireysel görüşmelerinde kullanılan senaryoları inceleyip değerlendirmeleri hem de üç öğrencinin (Buğra, Semra, Damla) bu senaryolara verebileceği cevapları açıklaması istenmiştir.

*Yarı-yapılandırılmış görüşme*, az sayıda açık uçlu sorular üzerine temelli olmasına rağmen, katılımcıların soruları istenilen genişlikte cevaplamalarına imkân veren bir görüşme yöntemidir (Payneve Payne, 2004, s. 129). Bireysel görüşmelerde kullanılan senaryolar ve öğrenci günlükleri yapılandırılırken alanında uzman iki öğretim üyesinin ve üç matematik öğretmenin fikirlerine başvurulmuş ve dil bakımından da bir Türkçe öğretmenin görüşleri alınmıştır. Ayrıca pilot uygulama ile katılımcı teyidi de yapılmış, bir katılımcıdan kendi ifadeleri ile ilgili geri bildirim vermesi istenmiştir. Böylece, geometri öğrenme alanına ait dört senaryodan oluşan çalışma kâğıtları, bireysel görüşmelerde kullanılmak üzere hazırlanmıştır (Bkz. EK3).

#### Uygulama Süreci ve Veri Analizi

Uygulama başlatılmadan önce yapılacak araştırma için okul yönetiminden gerekli izinler alınmıştır. Araştırmanın pilot uygulaması, aynı okulda farklı bir 7. sınıf ile geometri öğrenme

alanına ait bir tane kazanım çerçevesinde yapılmıştır. Bu uygulamaya ile hemsüreç hakkında hem de veri toplama araçları hakkında dönüt alınmıştır. Araştırmanın uygulaması 7 hafta ve toplam da 31 ders saati ile sınırlıdır. Bu süre kapsamında dörtgenler ve çember alt öğrenme alanı ile ilgili toplamda 16 kazanım yer almaktadır. Her bir kazanım verildikten sonra 10 dakikalık bir sürede öğrencilerin günlükleri doldurmaları sağlanmıştır. Bu esnada öğrencilerin birbirlerinin günlüklerine müdahale etmemelerine özellikle dikkat edilmiştir. Uygulama sürecinde fazlaca veri toplanmıştır fakat bu çalışmada araştırmanın amaçları doğrultusunda sadece bir kısım verinin analizine yer verilmiştir.

Katılımcı öğretmenden ders içerik formunda yer alan ders planının açıklanmasını isteyen soru (EK2, 1.soru) haricindeki diğer soruları ders sonrasında cevaplaması istenmiştir. Öğretmenin bu formdaki bazı soruları ders sonunda doldurmasının istenmesi, ders esnasında kullanılması planlanan kavram, tanım veya şekiller yerine ders esnasında kullanılan kavram, tanım veya şekillerin tespit edilmesi içindir.

Yapılan bireysel görüşmeler bir video yardımı ile kayıt altına alınmıştır. Kamera tripod yardımı ile öğrencilerin çalışma kâğıtlarına odaklı bir konuma getirilmiş ve böylelikle öğrencilerin yüzlerinin görünmemesi sağlanarak gizliliğe özen gösterilmiştir. Bireysel görüşmeler okul yöneticileri tarafından araştırmacı için tahsis edilen yönetici odasında yapılmıştır. Gürültü faktörünü ortadan kaldırmak için görüşmelerin özellikle ders saatlerine denk gelmesine özen gösterilmiştir. Katılımcı öğrencilerle yaklaşık

30 dakika süren, öğretmen ile yaklaşık 25 dakika süren görüşmeler yapılmıştır.

Bu çalışmada öncelikle öğrencilerden elde edilen günlükler ve öğretmen ders içerik formları dikkatlice okunmuştur. Ayrıca öğrenci günlüklerinin yorumlanmasında ve ilişkilendirilmesinde araştırmacıya kolaylık sağlayacağı düşüncesiyle her bir öğrenciye ait günlükler bir tablo yardımı ile özetlenmiştir. Öğrenci günlüklerindeki eksiklikler ve hatalar öğrencilerin günlüklerinin öğretmen ders içerik formları ile karşılaştırılması sonucu tespit edilmiştir. Öğrenciler ve öğretmen ile yapılan görüşmeler transkript edilerek yazılı metin haline getirilmiştir.

Araştırmanın verileri gömülü teori çerçevesinde geliştirilen açık kodlama (open-coding) ve eksensel kodlama (axial-coding) yöntemlerine göre analiz edilmiştir (Strauss ve Corbin, 1990). Açık kodlama, metinde bulunan fenomenin tanımlanması, kategorize edilmesi, isimlendirilmesi ve belirlenmesi ile ilgili analiz yöntemidir. Bu yöntemde 'Bu ne hakkında?' ve 'Burada ne anlatılıyor?' gibi sorulara cevap aranır. Eksensel kodlama da ise, açık kodlama yöntemi ile belirlenen kategoriler arasında ilişkilerin tümevarımsal ve tümdengelimsel düşünme aracılığıyla kurulduğu analiz yöntemidir (Strauss ve Corbin, 1990). Toplanan veriler iki öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı kodlandıktan sonra, bir araya gelinerek yapılan kodlamalar karşılaştırılmıştır. Farklılıklar tartışılarak kodlamalar üzerinde tam anlaşmaya varılmıştır. Tablo 2'de iki kodlama türünün nasıl uygulandığını gösteren ve 'Çember ile doğrunun ilişkisini belirler' kazanımı ile ilgili örnek bir durum sunulmuştur:

Tablo 2. Örnek Kodlama

Öğrenci	Açık Kodlar	Eksensel Kodlar
Buğra	<p>Teğet, ayırık doğru, kesen ve kiriş kavramlarını ayrıntılı bir biçimde tanımlamaktadır. Bunlara ait gösterimleri ve matematiksel ifadeleri doğru bir şekilde ifade etmektedir (Örn; <i>En büyük kiriş çaptır</i>).</p> <p>Tanımlarını yaptığı kavramları şekilleri ve matematiksel gösterimleri ile birlikte tekrarlamıştır (2. gösteriminde keseni doğru parçası olarak göstermiş ama tanımı içinde doğru kavramını kullanmıştır).</p>	<p>Matematiksel dili doğru ve tam kullanma</p> <p>--Kavram kullanımına dikkat etme</p> <p>--Kavramlar arası ilişkileri doğru ifade edebilme</p> <p>--Matematiksel ifadeleri şekil ile açıklayabilme</p> <p>--Sembol ve notasyonu doğru ve tam kullanma</p>
Semra	<p>Ayrık doğru, kesen doğru, kiriş tanımlarını yapmakta ve kiriş ile ilgili açıklamalar yapmaktadır. Geometrik gösterimlerden yararlanmaktadır. Fakat doğru olarak ifade ettiği şekilleri doğru parçası olarak çizmektedir.</p> <p>--<i>En büyük kiriş çaptır</i>.</p> <p>--<i>Kiriş merkezden uzaklaştıkça küçülür, merkeze yaklaştıkça büyür</i>.</p> <p>Ayrık doğru, teğet ve kiriş kavramlarını şekillerini çizmeden tanımlamaktadır. Yine doğru ile doğru parçası kavramlarını karıştırdığı fark edilmiştir.</p>	<p>Matematiksel dili eksik kullanma</p> <p>--Kavramlar arasındaki ilişkileri karıştırma</p> <p>--Şekil kullanımını ilişkileri göstermede kullanmaktan kaçınma</p>
Damla	<p>Not: Teğeti doğru tanımlamasına rağmen gösteriminde sadece çember ve yarıçap çizip bu yarıçaplardan birinin çember üzerindeki bir nokta ile 90 derecelik açı oluşturduğunu belirtmiş.</p> <p>Kirişi gösterip tanımını yapmamış sadece çap diye ifade etmiştir.</p> <p>--<i>Merkezden geçen en büyük kiriş çaptır</i>.</p> <p>Çemberin elemanları ile ilgili gösterimler yapmıştır.</p>	<p>Matematiksel dili eksik ve yanlış kullanma</p> <p>--Sözel dil tercihi</p> <p>--Yanlış gösterim yapma</p>

### Bulgular

Bu bölümde çalışmanın sonuçlarına göre çalışmaya katılan öğrencilerin matematiksel dili etkili bir şekilde kullanma becerileri ve öğretmenlerinin öğrencilerin bu becerileri hakkındaki farkındalık seviyesi paylaşılacaktır.

### Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanma Becerileri

Matematiksel dil kullanma becerisi, matematiksel kavramların ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin matematiksel notasyon, sembol ve şekiller aracılığı ile açıklanabilmesi yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 2009; NCTM, 2000). Dolayısıyla matematiksel dil bu çalışmada matematiksel notasyon, sembol ve şekil kullanma becerilerini içermektedir.

Çalışmada öğrencilerin matematiksel dili kullanma sıklıklarının ile akademik başarıları arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu

tespit edilmiştir. Hatırlanacağı üzere Buğra yüksek seviye, Semra orta seviye ve Damla ise düşük seviye akademik başarı gösterdiği için öğretmenleri tarafından çalışmaya katılmaları önerilmiştir. Bu üç öğrencinin matematik günlükleri incelediğinde, her ne kadar öğrenciler günlüklerini tercih ettikleri şekilde (sözel veya matematiksel dil kullanarak) doldurmakta özgür bırakılsalar da, üç öğrencinin de günlüklerini doldurmada matematiksel dili tercih ettikleri görülmüştür. Ancak matematiksel dili günlüklerinde kullandıkları sıklık öğrencilerin akademik başarılarına göre farklılık göstermiştir. Katılımcı günlükleri incelendiğinde Buğra'nın düşüncelerini ifade ederken matematiksel dili daha ağırlıkta kullanırken, Damla'nın yer yer matematiksel dili tercih etmediği gözlenmiştir. Rubenstein ve Thompson (2001) çalışmalarında öğrencilerin matematiksel

notasyonları kullanması ile matematik başarı düzeyleri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğuna dair bir sonuç elde etmişlerdir. Benzer bir çalışma Chiruma (2012) tarafından da yapılmıştır. Araştırmacı ortaokul öğrencilerinin matematiksel kavramlar hakkında fikirlerini ifade ederken matematik sembolü kullanımlarını incelemiş ve öğrencilerin başarı puanlarının sembollerini doğru kullanabilme düzeyleri ile aynı yönde değişebileceğini ifade etmiştir.

Buğra ve Damla'ya ait ders günlüğünün "çember ile doğrunun ilişkisini belirler" kazanımı ile ilgili kısmı aşağıda verilmiştir:

Şekil 1'de görüldüğü üzere, Buğra derste öğrendiklerini özetlemek için matematiksel semboller, şekilleri ve notasyonları yoğun olarak kullanırken, Damla matematiksel ifadelerden ziyade sözel ifadeleri yoğun olarak kullanmıştır.

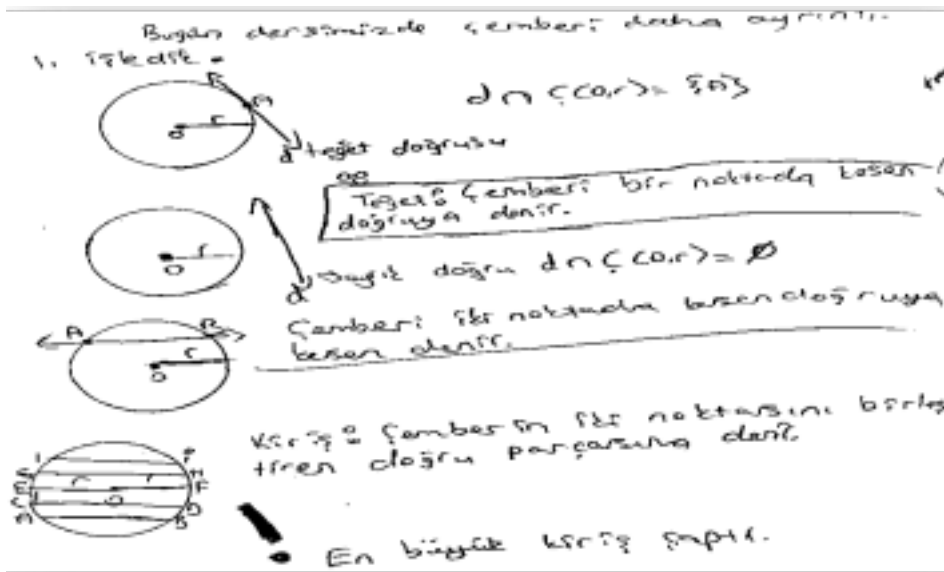
Öğrencilerin matematiksel dili yoğunlukta kullanma oranlarının yanı sıra, matematiksel dili doğru, açık ve anlaşılır bir şekilde kullanabilme becerilerinin de başarı seviyelerine göre farklılaştığı görülmektedir. Başarılı öğrencilerin öğrendiklerini ifade ederken matematiksel dilden daha fazla faydalandıkları, aynı zamanda da matematiksel dili daha doğru, açık ve anlaşılır kullanabildikleri tespit edilmiştir. Daha düşük seviyedeki öğrencilerin ise matematiksel dil kullanımını tercih etmelerine rağmen (her ne

kadar başarılı öğrencilere göre daha az sıklıkta gerçekleşse de), matematiksel dili doğru, açık ve anlaşılır kullanabilme durumlarının daha kısıtlı kaldığı gözlenmiştir.

Aşağıda "çemberin ve çember parçasının uzunluğunu tahmin eder ve hesaplar" kazanımı sonrasında katılımcı öğrencilerden elde edilen günlük temsilleri yer almaktadır.

Şekil 3'de de görüldüğü üzere, Buğra derste öğrenilen kavramları (çevre, yay uzunluğu) matematiksel notasyonlardan ve şekillerden yararlanarak anlaşılır bir şekilde özetlemiştir. Ayrıca, Buğra'nın anlatımında formüller doğru bir şekilde ifade edilmekle birlikte, bu formüldeki değişkenlerin anlamları çizilen şekillerde gösterilmiştir. Buğra'nın günlüğünden nin uzunluğunu gösterdiği ve 'nin yayı gören açı olduğu açıkça ifade edebildiği anlaşılmaktadır. Semra da derste öğrenilen formüllerdeki değişkenlerin anlamlarını açıklamış ancak açıklamasında matematiksel dili kullanmaktan çok sözel anlatımı tercih etmiştir. Damla'nın günlüğünde ise formüllerin ve formüllerde yer alan ifadelerin çok açık olmadığı tespit edilmiştir.

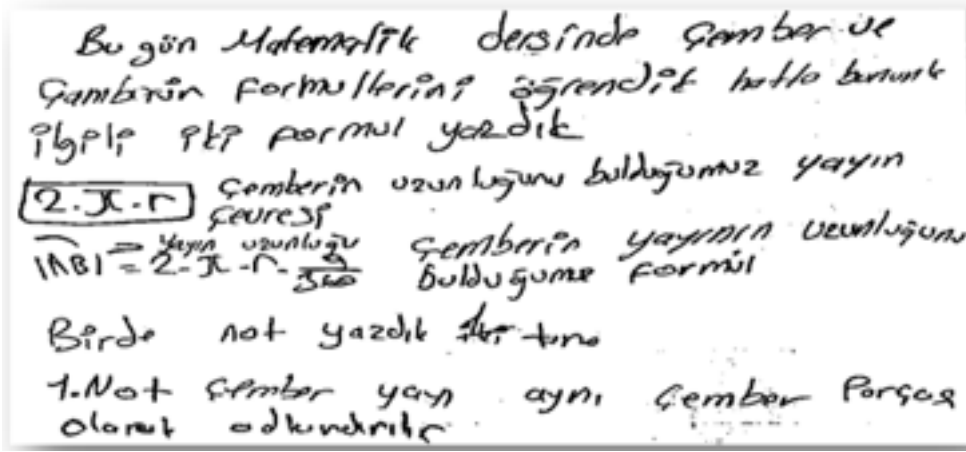
Ders günlüklerinde ortaya çıkan bu bulgular öğrenciler ile yapılan bireysel görüşmeler ile de desteklenmiştir. Yukarıda açıklandığı gibi, bireysel görüşmeler esnasında öğrencilerden çeşitli senaryoları yorumlamaları istenmiştir (Bkz. EK. 2) Bireysel görüşmeler esnasında Buğra'nın matematiksel dili öğrendiklerini



Şekil 1. Buğra'nın ders günlüğü temsili







Şekil 5. Damla'nın ders günlüğü temsili

açıklamada etkili bir şekilde kullandığı gözlenirken, Semra ve Damla'nın matematiksel dil kullanma becerilerinin Buğra ile karşılaştırıldığında daha sınırlı kaldığı gözlenmektedir. Bireysel görüşmeler esnasında Semra'nın yaptığı matematiksel dil kullanmaya yönelik hataların Damla'ya göre daha belirgin olması sebebiyle aşağıda Semra ile gerçekleştirilen bireysel görüşmeden bir kesit sunulması tercih edilmiştir (Görüşmecisi: G, Semra: S):

**12G:** Bu soruda (bireysel görüşme soru 1) da arkadaşının tuttuğu günlükten bir örnek var. Sence arkadaşının günlüğü nasıl? Bir inceleyelim mi beraber?

**13S:** Tamam. Bu günlük dikdörtgen konusundan bahsetmiş, resmini çizmiş ve özelliklerinden bahsetmiş. (Günlük örneğini inceliyor). , ' ye eşit ve de ' ye eşit. Bunu şu şekilde gösteriyoruz. Evet. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir, çünkü hiç bir ortak noktada kesişmez. Az önceki gibi, ' ye paralel ve de ' ye paraleldir. Her bir iç açısının ölçüsü 90 derecedir ve her ikisi birbirini 180 dereceye tamamlar. Yani, dikdörtgenin bütün özelliklerinden burada bahsetmiş.

**14G:** Peki. Bu özelliklere birlikte bakalım. Karşılıklı kenarları birbirine eşittir. Bu dikdörtgenin bir özelliği midir?

**15S:** Evet.

**16G:** Ve devam etmiş bu özelliği şu şekilde gösteriyoruz. Gösterimine de bir bakar mısın?

**17S:** (İnceliyor). Evet eşittir işareti kullanmış. Bu şekilde gösteriyoruz.

**18G:** İkinci özelliğe bir bakalım. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir. Bu da dikdörtgenin bir özelliği midir?

**19S:** Evet

**20G:** Bunu da şu şekilde gösteriyoruz demiş. Nasıl göstermiş?

**21S:** AB paraleldir 'ye ve paraleldir 'ye.

**22G:** Kullandığı işaret paralellik işareti yani?

**23S:** Evet.

**24G:** Her bir iç açısının ölçüsü 90 derece demiş ve iç açılarını adlandırmış.



Şekil 6. Semra'nın bireysel görüşme verileri

**25S:** Evet.

**26G:** açısı demiş yani açısı.

**27S:** DBA yani burada o açığı gösteriyor (Şekildeki köşelerini kalemi ile işaretleyip açısını gösteriyor). Açı isimlendiriyor. (kalemi ile bu köşelerin üzerinden geçiyor) evet açısını burada veriyor.

**28G:** Diğerleri de veriyor mu? Bir bak istersen.

**29S:** buradaki açısını veriyor. Sonra, burada açısını vermiyor. Çünkü burada olacaktı. Burada da , açısı vermiyor. Son ikisi vermiyor. Bu ikisini karıştırmış olabilir.

$$s(\hat{A}) = s(\widehat{DBA}) = 90^\circ$$
$$s(\hat{B}) = s(\widehat{CAB}) = 90^\circ$$

Şekil 7. Semra'nın bireysel görüşme verileri

$$s(\hat{C}) = s(\widehat{ADC}) = 90^\circ$$
$$s(\hat{D}) = s(\widehat{ACD}) = 90^\circ$$

Şekil 8. Semra'nın bireysel görüşme verileri

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü gibi, Semra dikdörtgenin özelliklerini sözel olarak doğru bir şekilde ifade edebilmesine karşın, matematiksel semboller yardımıyla ifade etmekte bazı sıkıntılar yaşamıştır. Örneğin, öğrencinin paralellik, eşitlik ve diklik sembollerini birbiri yerine kullandığı açıktır (Bkz. 13, 17, 21 ve 23 numaralı satırlar). Görüşmeci tarafından semboller ile ifadelerin tekrar incelenmesi istenmesine rağmen (Bkz. 16G, 20G, 22G, 28G), Semra sembolleri 21. satırdagörüldüğü gibi kenarları birbirine paraleldir derken kullanılan sembolün diklik sembolü olduğunu fark etmemiş, yanlış okumaya devam etmiştir.

Ayrıca Semra'nın açıların isimlendirilmesinde de bazı sıkıntılar yaşadığı görülmüştür (Bkz. 27 ve 29 numaralı satır). 'n'ın isimlendirilmesinde kendince bir mantık yürütmüş; köşelerin üzerinden devam eden çizgilerle geçerek, üçgeninde 'n'ın ortada kaldığını yaptığı çizimle göstererek verilen gösterimin doğru olduğu sonucuna varmıştır (Şekil 6, Şekil 7). Aynı mantıkla için de oluşturduğu üçgeninde 'n'ın ortada kalması sebebiyle bu açının kısaca olarak gösterilebilirliğini savunmuştur. 'n'ın olarak isimlendirilmesinde ise, çizimleriyle oluşturduğu üçgeninde 'n'ın yerine 'n'ın ortada kalmasından dolayı gösterimin yanlış olduğunu ve bu açının olarak isimlendirilmesi gerektiğini savunmuştur. Son olarak 'n'ın olarak isimlendirilmesinin yanlış olduğunu ve bu açının açısı olması gerektiğini ifade etmiştir (Şekil 8).

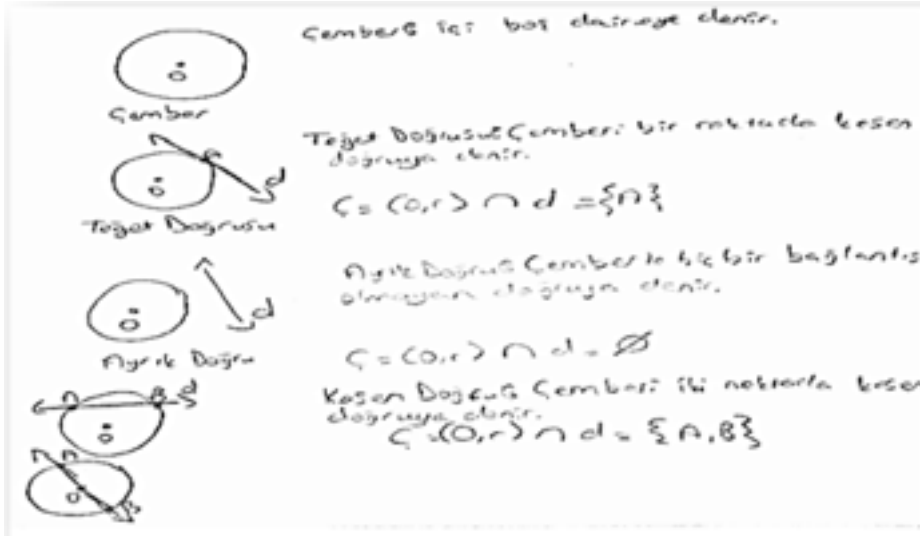
Öğrencilerden derste öğrendikleri kavramları açıklamaları ve bu kavramları şekil ve semboller aracılığı ile göstermeleri istenildiğinde de ortaya benzer bir tablo çıkmıştır. Öğrencilerin

çalışma yaprakları matematiksel dili yoğun ve etkin kullanma oranlarına göre üst, orta ve düşük seviye olarak kodlandığında, üzerinden zaman geçmesine rağmen Buğra'nın matematiksel dili yüksek seviyede kullandığı görülmüştür. Semra matematiksel dili orta düzeyde kullanırken, Damla ise en düşük seviyede kullanmıştır. Aşağıda öğrencilerin bireysel görüşmelerde yer alan 2. senaryoya verdiği cevaplar sunulmuştur:

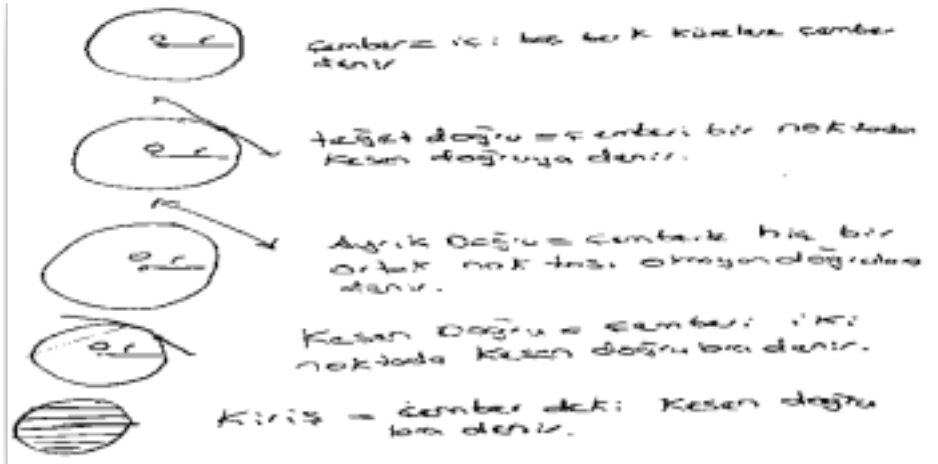
Şekil 9 ve Şekil 10 incelendiğinde, Buğra'nın şekil, sembol ve matematiksel notasyonları açık ve doğru bir şekilde kullandığı gözlenirken, Semra'nın sadece şekillerden yararlandığı görülmüştür. Damla'nın ise düşüncelerini ifade ederken şekillerden yararlanmaya çalışmasına rağmen başarılı olamadığı gözlenmiştir (Bkz. Şekil 11). Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel dili kullanma becerilerinin başarı düzeyine göre farklılaştığını ifade etmek yanlış olmayacaktır. Gardner (1993) öğrencilerin farklı öğrenme stillerini fark ederek çoklu zekâ kuramını ortaya atmıştır. Öne sürdüğü çoklu zekâ türlerinden birisi sözel-dil zekâsı, dilin ve sözcüklerin ustalıkla kullanılmasını içerirken; mantıksal-matematiksel zekâ soyut ve kavramsal düşünme becerisini içerir (Gardner, 1993). Görsel-uzaysal zekâ ise görsel ve uzaysal fikirleri grafiksel olarak sergileme kabiliyetini içerir (Gardner, 1993). Bu çalışmada da öğrencilerin sahip oldukları farklı zekâ türlerinin kendilerini ifade etme şekillerini etkilediği görülmüştür.

### Öğretmen Farkındalığı

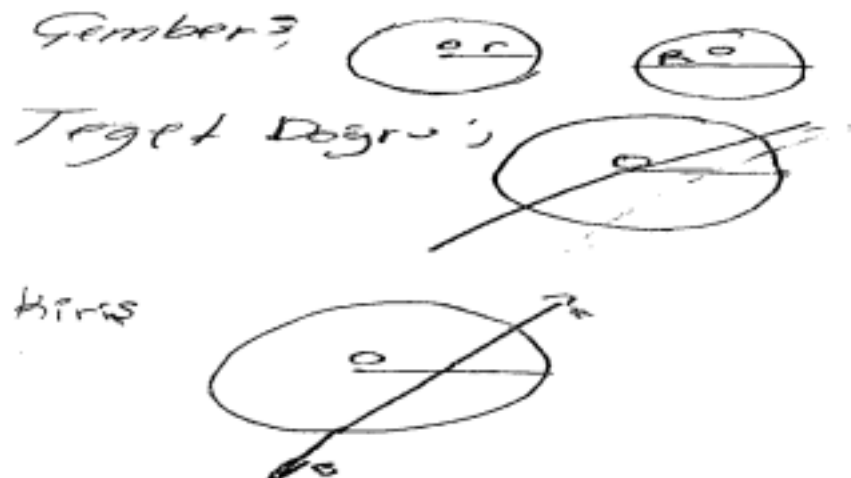
Katılımcı öğretmen ile yapılan bireysel görüşmeler esnasında öğrenci bireysel görüşme formları kullanılmış ve katılımcı öğretmene öğrencilerin her birinin (Buğra,



Şekil 9. Buğra'nın bireysel görüşme verileri



Şekil 10. Semra'nın bireysel görüşme verileri



Şekil 11. Damla'nın bireysel görüşme verileri

Semra, Damla) bu soruları nasıl cevaplamış olabilecekleri sorulmuştur. Dolayısı ile öğretmen bireysel görüşmeleri iki açıdan incelenmiştir: (1) Öğretmen bireysel görüşme protokolünde yer verilen senaryolardaki yanlış öğrenci cevaplarını fark edebildi mi? (2) Öğretmen Buğra, Semra ve Damla'nın bu bireysel görüşme sorularına nasıl cevap verdiklerini doğru bir şekilde fark edebildi mi?

Aşağıda öğretmen ile yapılan bireysel görüşmeden kısa bir diyalog sunulmuştur (Öğretmen: Ö, Görüşmeci: G):

**10G:** Buğra size göre 1. soruya nasıl cevap vermiştir?

**11Ö:** Buğra çok başarılı bir öğrenci olduğu için bu soruya doğru cevap vermiştir. Hatta arkadaşının cevabındaki eksik noktaları da bulmuştur ve kendisi de eklemeler yapmıştır.

**12G:** Bu örneği (bireysel görüşme 1. soru) incelediğimizde tam olarak nasıl cevap vermiş olabilir?

**13Ö:** Bu örnekte karşılıklı kenarlar eşittir deyip paralel olduğunu göstermiş. Mesela Buğra bu hatayı çok rahat bulabilir. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir demiş ama altta diklik işareti kullanılmış. Paralellik göstermesi gerekiyordu ve bunun da farkına varmıştır Buğra. Açılardan bahsedilmiş ama açılar yanlış adlandırılmış. Bunlarında yanlışlığının farkına varmıştır Buğra.

**14G:** Peki Semra için ne dersiniz?

**15Ö:** Semra'nın Buğra kadar dikkatli olacağını düşünmüyorum. Derste de sözlü yaptığımızda genellikle öğrenciler paralellik ve eşitlik sembollerini karıştırıyor. Bence Semra en çok açılar harfler ile isimlendirilmesini karıştıracaktır. Damla da aynı şekilde bu sembollere çok dikkat etmeyecektir ve hatayı görmeyebilir.

Yukarıda verilen diyalogda görüldüğü üzere katılımcı öğretmen öğrenci bireysel görüşmelerinde kullanılan 1. sorudaki senaryoda verilen öğrenci cevabını doğru bir şekilde incelemiş, öğrenci yanlışlıklarını belirleyip gerekli düzeltmeleri yapabilmıştır (Bkz. 13. satır). Öğretmen senaryoları incelerken senaryoda verilen hata ile kendi sınıfında fark ettiği hataları da ilişkilendirmiştir (Bkz. 15. satır). Öğretmenin 15. satırdaki yorumu, aynı zamanda kendi sınıfındaki

matematiksel dil kullanımı hakkında farkındalık gösterdiğinin bir örneğini temsil etmektedir. Katılımcı öğretmenden üç öğrenci için yorum yapması istendiğinde, öğretmenin yorumlarının öğrenci başarı seviyesine göre şekillendiği görülmüştür. Öğretmenin 11 ve 15 numaralı satırlardaki yorumları bu bulguyu destekler nitelikte bir örnek teşkil etmektedir. Öğretmenin bireysel görüşmelerdeki diğer soruları da aynı tutarlıkta incelediği görülmüştür.

**16G:** Bu soru için (bireysel görüşme 2. soru) biz şu şekilde bir diyalog verdik öğrencilere. Öğrencilerden çember, teğet doğru, ayrik doğru, kesen doğru ve kiriş kavramlarının tanımlarını yapıp şekilsel olarak göstermelerini istedik. Öğrenci bazlı düşünürsek, Buğra nasıl cevap vermiş olabilir?

**17Ö:** Bu sınıf için zaten şöyle bir şey yaptık, sözel bir konu olduğu için bu konudan sonra sık sık sözlü yapma girişiminde bulundum. Buğra çalışkan bir öğrenci olduğu için sözlü için çalışmıştır. Ben çember konusunda tanımları verip kafalarında somutlaştırmaya diye içi boş bir şekil olarak düşünebilirsiniz demiştim. Buğra bu tanımları vermeyecektir. Sabit bir noktaya eşit uzaklıktaki noktaların kümesidir diyecektir. Çok çalıştıkları içinde sözlüye bu kavramların hepsine doğru tanımlar yapacaktır diye düşünüyorum.

**18G:** Semra için ne düşünüyorsunuz?

**19Ö:** Semra'nın karıştırabileceğini düşünüyorum. Aynı şekilde Damla'nın da karıştırabileceğini düşünüyorum.

Yukarıdaki diyalogda da görüldüğü gibi katılımcı öğretmenden üç öğrencinin cevapları hakkında yorum yapması istendiğinde, öğretmenin yorumlarının öğrencilerin başarı seviyesine göre değiştiği tespit edilmiştir. Örneğin öğretmenin 17 ve 19 numaralı satırlardaki yorumları öğretmenin öğrencilerden beklentisinin onların derste gösterdiği akademik başarıya göre değiştiğini destekler niteliktedir. Araştırmacılar öğrencilerin kullandıkları ifadelerin, söylemlerin veya yazdıklarının aslında onların zihinlerine açılan bir pencere olduğunu ve öğrencilerin matematiksel öğrenmelerini değerlendirmede önemli bir role sahip olduğunu belirtir (Carpenter, Fennema, Franke, Levi, ve Empson, 1999; Carpenter, Franke, ve Levi, 2003; Lester, 2007). Bireysel



görüşmeler esnasında katılımcı öğretmenin, öğrencilerin başarı seviyelerine göre onların matematiksel dili kullanarak kavramları ifade edebilme becerilerinin farklılık göstereceğini belirtmesi şaşırtıcı değildir. Ancak Tirosh (2000) 'unda belirttiği gibi farkındalık seviyesi yüksek olan bir öğretmenin öğrencilerin genel bilgileri yanı sıra bu bilgilerin olası sebepleri hakkında da fikir sahibi olması beklenmektedir. Öğretmen farkındalığı öğrencilerin verdiği (verebileceği) cevapları açıklayabilmenin ötesinde bu cevaplar ışığında öğrenci düşünme şekillerini analiz etmeyi ve bu düşünme şekillerinin altında yatan nedenler hakkında fikir sahibi olmayı gerektirir. Bu açıdan incelendiğinde, katılımcı öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşünceleri hakkında yüzeysel farkındalığa sahip olduğunu belirtmek yanlış olmaz.

### Tartışma ve Sonuç

Öğrencilerin matematiksel dili kullanma becerileri

Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin ve öğretmenin öğrencilerinin bu becerileri hakkındaki farkındalık seviyesinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, öğrencilerin akademik başarıları ile matematiksel dili kullanım sıklıkları arasında doğrusal bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin hepsinin matematiksel dili kullanmaya çalıştıkları görülse de, matematiksel dili doğru ve etkili kullanabilme becerilerinin başarı düzeyine göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Üstelik bu fark, öğrencilerin matematiksel dili kullanım sıklıkları ile akademik başarıları arasındaki farktan daha belirgin bir şekilde gözlenmiştir. Nitekim Ünal (2013) da tez çalışmasında, öğrencilerin matematiksel dili kullanım düzeyleri ile akademik başarılarının benzerlik gösterdiğini ifade etmiştir.

Matematiksel dili doğru ve etkili kullanabilme ile akademik başarı arasındaki farkın, matematiksel dili kullanma sıklığı ile akademik başarı arasındaki farktan daha belirgin olması, matematiksel dili doğru ve etkili kullanabilme becerisinin aslında karmaşık bir beceri olduğunu göstermektedir. Bu yargıdan hareketle matematiksel dili doğru ve etkili kullanabilme becerisi ile öğrencilerin matematiksel bilgileri arasında bir bağ

olduğu ifade edilebilir. Elde edilen bu sonuç Warren (2006) tarafından yapılan çalışma ile paralellik göstermektedir. Bu araştırmacılara göre matematiksel dil karmaşık bir süreçtir ve öğrencinin bilişsel yetenekleri bu sürecin karmaşıklığını yönetir.

Katılımcı öğrencilerle yapılan bireysel görüşmeler ile ders günlüklerinde ortaya çıkan bulguların uyumlu olduğu görülmüştür. Örneğin bireysel görüşmelerde yer alan ilk senaryodaki hatalı sembolik gösterimlerin, Buğra tarafından tespit edilip neden yanlış olduğunun açıklanabilmesine rağmen, bu durum Semra ve Damla tarafından tespit edilememiştir. Semra ile yapılan görüşmeden sunulan kesitte de görüldüğü gibi, öğrencinin "/" (paralellik), " " (diklik) ve (eşitlik) gibi matematiksel sembolleri karıştırdığı ve birbiri yerine kullandığı görülmüştür. Damla ise, sadece bu sembolleri ayırt etme hususunda Semra'dan daha iyi bir performans sergilemiştir. Bu bulgu öğrencilerin akademik başarıları ile matematiksel dili doğru ve etkili kullanabilme becerileri arasında iddia edilen doğru orantılı ilişkiyi yansıtmamasına rağmen, bu ilişkiyi bozması için yeterli değildir. Bu durum bir genelleme yapılmaması gerektiğini göstermesi açısından önemlidir.

Aydın ve Yeşilyurt (2007) sembolik anlatım tekniğinin matematik eğitiminde sanılandan fazla bir öneme sahip olduğunu ve dolayısıyla daha çok önem verilmesi gerektiğini ifade etmektedirler. Aynı şekilde, Harel ve Sowder (1998) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada sembolik ifadelerin anlamlarının bilinmemesinin veya bu ifadelerin yanlış kullanılmasının öğretimin ileri aşamalarında, daha üst düzey matematiksel konularda (matematiksel ispat yapma gibi) çeşitli sıkıntılar doğuracağı ön görmüştür. Ders içerik formları incelendiğinde, öğretmenin derslerde matematiksel dili etkili ve doğru bir şekilde kullandığı görülmüştür. Ancak her ne kadar öğretmen derste kullanılan tanım ve kavramları, matematiksel dilden faydalanarak semboller, notasyonlar ve şekiller aracılığı ile de gösterse de, öğrencilerin bu beceriyi kendi yaşantılarına uygulamaları farklılık göstermiştir. Öğrencilerin bu karmaşık beceriyi kendi yaşantılarına etkili bir şekilde uyarlayabilmesi, sınıf ortamında matematiksel dilin doğru kullanılmasından daha ileri bir çaba istediğini göstermektedir.

Bulgular kısmında sunulan bireysel görüşmelerde, Semra'nın yürüttüğü yanlış mantığın derste öğrenilen doğru kuralın yanlış kodlaması olduğu söylenebilir. Bir aç ( gibi) isimlendirilirken, o açının üçlü gösteriminde ( veya gibi) ortada olması gerektiği kuralı hem öğretmen ile hem de Semra ile yapılan görüşmede ifade edilmiştir. Fakat Semra'nın bu kuralı yanlış bir biçimde kodladığı yapılan görüşmeler esnasında açığa çıkmıştır. Semra yürüttüğü mantıkla verilen dikdörtgende köşelerin üzerinden devam eden çizgilerle geçerek, üçgeninde ' nın ortada kaldığını yaptığı çizimle göstermiştir (Şekil 6, Şekil 7). Öğrencinin yürüttüğü mantığa göre çizilen üçgeninde ortada bulunmasına rağmen, Semra'nın bir önceki açının olarak isimlendirilmesinden dolayı bu açının olması gerektiğini fark ettiği düşünülmektedir. Eğer senaryoda ' nın yerine veya olarak gösterimi yapılsaydı, Semra'nın kullandığı mantığa göre bu açının gösterimindeki yanlışlığı da fark edemeyeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu sonuç, matematik derslerinde öğretmenler tarafından ifade edilen kuralların öğrenciler tarafından algılanmasının her zaman istenilen doğrultuda olmadığını, kuralların sınıf ortamında doğru ifade edilse bile öğrenciler tarafından yanlış kodlanabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Barcelos (2000) tarafından yapılan çalışmada öğrenciler ders sürecinde anlatılanlara kendi yorumlarını katarlar ve bu yorumlar her zaman öğretmenin söylemleri ile örtüşmeyebilir. Etkili öğretim için öğrencilerin ders sürecinde anlatılanlara kattıkları yorumu bilmek tercihten öte bir zorunluluktur. Nasibov ve Yetim (2008)'e göre ise matematiksel kavramlar üzerinde hiç bir değişiklik yapılmadan olduğu gibi açıklanmalı ve anlatılmalıdır. Öğretmenler kullandıkları ifadelere dikkat etmek zorundadır. Bu durum yanlış anlaşılmalara yol açabilir ya da öğretimi daha zor hale getirebilir.

### Öğretmen Farkındalığı

Öğretmen ile yapılan bireysel görüşme bu çalışmaya iki açıdan hizmet etmiştir: (1) Bireysel görüşme protokolünde yer alan senaryolardaki yanlış öğrenci cevapları öğretmen tarafından fark edilebildi mi? (2) Öğrencilerin bu bireysel görüşme senaryolarına verdikleri cevap öğretmenleri tarafından doğru bir şekilde fark edilebildi mi?

Katılımcı öğretmen ile yapılan bireysel görüşme sonucuna göre, öğretmen senaryolardaki hataları kolayca fark edebilmesine rağmen, öğrencilerinin bu hataları fark edebilmeleri hakkındaki farkındalık seviyesinin sınırlı olduğu görülmüştür. Bireysel görüşmelerde öğretmenin farkındalık seviyesinin sadece öğrencilerin akademik başarısına göre şekillendiği görülmekte ve bu yüzden de sınırlı kaldığı düşünülmektedir. Oysaki öğretmenler öğrencilerinin ne biliyor olduklarını bilmek durumundadırlar (NCTM, 2000). Yüksek farkındalık seviyesi öğrenci düşünme şekillerini analiz edebilmeyi ve öğrencilerin bu düşünme şekillerindeki örüntüleri yeni duruma nasıl aktarabileceklerinin öğretmen tarafından fark edilebilmesini içermektedir (Jacops vd., 2010). Farkındalık seviyesinin sadece öğrenci akademik başarısına bağlı olmasının sınırlılıklarından birisi, bu durumun genellenmesinin sakıncalı olmasıdır. Damla bu durumu aydınlatmak için güzel bir örnek teşkil etmektedir. Öğretmenin izlediği mantıkla Damla Semra'ya göre daha alt düzey akademik başarı gösterdiği için, bireysel görüşmelerdeki hataları fark edebilmesi ve bu hataları düzeltebilmesi Semra'ya göre daha sınırlı kalmalıdır. Ancak bulgular bölümünde bahsedildiği gibi bu durum her zaman beklentiler doğrultusunda gerçekleşmeyebilir.

### Öneriler

Bu çalışmada öğrencilerin matematiksel dili kullanma becerileri; matematiksel kavramları ve düşünceleri matematiksel notasyonlar, semboller ve şekiller aracılığı ile doğru ve anlaşılır bir şekilde açıklayabilme yetenekleri incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin matematiksel dil kullanma becerilerinin matematik öğretmenleri tarafından nasıl fark edildiğinin ortaya çıkarılması amaçlanan diğer bir durumdur. Bu çalışmanın sonuçları ışığında matematik öğretmenleri ve matematik eğitimcileri için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır.

Çalışmanın bulguları öğrencilerin matematiksel dili kullanmada bazı sıkıntılar yaşadığını göstermiştir. Kendine has (sözcük, sembol ve simge) sistematik yapısı nedeniyle bir dil formu olarak kabul edilen matematiğin, yapısının öğrenilmesi, takdir edilmesi ve matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin derinlemesine öğrenilebilmesi için bu dilin

öğrenilmesi şarttır. Dolayısı ile matematik öğretmenlerinin sınıflarında matematiksel dil kullanımına daha çok yer vermeleri hem öğrencilerin matematiğin kendine has yapısını öğrenmesini, takdir etmesini hem de matematiği ilişkisel öğrenmelerini destekleyecektir. Güncel eğitim reformları da matematik sınıflarında öğrencilerin düşüncelerini yazılı ya da sözlü olarak ifade etmelerinin matematik dersinin vazgeçilmez bir parçası haline getirilmesi gerektiğini savunur.

Çalışmanın bulguları ayrıca öğretmen farkındalığının istenen düzeyde olmadığını

da göstermiştir. Oysaki, literatürdeki bazı çalışmalarda (Mason, 2002; Sherin et al., 2010) öğretmen farkındalığının eğitim-öğretim ortamlarının anahtar bileşeni olması gerektiği belirtilir. Nitekim Tirosh (2000) öğretmen yetiştirme programlarının en önemli hedeflerinden birisi öğretmen farkındalığı yeteneğinin geliştirilmesi olmalıdır diyerek bu yeteneğin önemini vurgulamıştır. Öğretmen farkındalığı konusunda daha fazla çalışmaların yer alması ve öğretmen farkındalığını arttırmaya yönelik hizmet içi çalışmaların düzenlenmesi bu çalışmanın bir diğer önerisidir.

## KAYNAKÇA

- Barcelos, A., M., F. (2000). *Understanding teachers' and students' language learning beliefs in experience: A Deweyan approach (John Dewey)*. (Yayınlanmamış doktora tezi). University of Alabama, Tuscaloosa.
- Baselli, A., G. (1789). *An essay on mathematical language, or, an introduction to the mathematical sciences*. London: Authors.
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125-153.
- Chirume, S. (2012). How does the Use of Mathematical Symbols Influence Understanding of Mathematical Concepts by Secondary School Students?, *International Journal of Social Science & Education*, 3(1), 35-46.
- Cuban, L. (1995). The hidden variable: How organizations influence teacher responses to secondary science curriculum reform, *Theory into Practice, Reforming Science Education*, 34(1), pp. 4-11.
- Çalikoğlu Bali, G. (2002). Matematik öğretiminde dil ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 57-61.
- Dubinsky, E. (2000). Meaning and formalism in mathematics, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5(3), 211-240.
- Ernest, P. (1999). Forms of knowledge in mathematics and mathematics education: Philosophical and rhetorical perspectives, *Educational Studies in Mathematics*, 38(1-3), 67-83.
- Ferrari, L., P. (2004). Mathematical language and advanced mathematics learning, *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 383-390.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: Theory into practice*. New York: Basic books.
- Harel, G., & Sowder, L. (1998). Students' proof schemes: Results from exploratory studies. In A. Schoenfeld, J. Kaput, & E. Dubinsky (Eds.), *Research in collegiate mathematics education III* (pp. 234-283). Providence, RI: American Mathematical Society.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (371-404). Charlotte, NC: Information Age Publishers.
- Holgerson, I. (2009). Teachers' awareness of student learning. Paper presented at Norsma 5, Reykjavik, October 2009. In *Norsma 5, Reykjavik, okt 2009*.
- Jacobs, R., V., Lamb, C., L., L., & Philipp, A., R. (2010). Professional Noticing of Children's Mathematical

- Thinking, *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Kafonogo, M., F., & Bali, A., L., T. (2013). Exploring Classroom Teachers' Awareness of Pupils with Learning Disabilities: Focusing on Public Primary Schools in Tanzania. *Journal of Education and Practice*, 4(24), 58-66.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: Routledge Falmer.
- Moralı, S., Köroğlu, H., & Çelik, A. (2004). Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Rastlanan Kavram Yanılgıları, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 161-175.
- Nasibov, F. H., & Yetim, S. (2008). Elemanter matematik ve yüksek matematik kavramları hakkında, *Firat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(3), 423-431.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Commission on Standards for School Mathematics.
- National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*, Washington, DC: Authors. [Online]: <http://www.corestandards.org/about-the-standards/branding-guidelines/> adresinden 15 Aralık 2015 tarihinde indirilmiştir.
- Orton, A., & Frobisher, L. (1996). *Insights into Teaching Mathematics*. New York, NY: Continuum.
- Otterburn, M. K., & Nicholson, A. R. (1976). The language of mathematics. *Mathematics in School*, 5(5), 18-20.
- Payne, G., & Payne, J. (2004). *Key concept in social research*. Great Britain: Sage Publications.
- Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 5-25.
- Rubenstein, R.N. & Thompson, D.R., (2001). Learning Mathematical Symbolism: Challenges and Instructional Strategies. *Mathematics Teacher* (94), 4, Reston, VA: NCTM.
- Rudd, C., L., Lambert, C., M., Satterwhite, M., & Zaier, A. (2008). Mathematical language in early childhood settings: what really counts?, *Early Childhood Education Journal*, 36, 75-80.
- Schütz, R. (2014). *Vygotsky and language acquisition*. [Online]:<http://sk.com.br/sk-vygot.html> adresinden 12 Ocak 2016 tarihinde alınmıştır.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning, *Educational Studies in Mathematics*, 46, 13-57.
- Sherin, M., Jacobs, V., & Philipp, R. (Eds.) (2011). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*. New York, NY: Routledge.
- Steele, D. F., (2001). Using Sociocultural Theory to Teach Mathematics: A Vygotskian Perspective. *School Science and Mathematics*. 101(8), 404-416.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Warren, E. (2006). Comparative mathematical language in the elementary school: a longitudinal study. *Educational Studies in Mathematics*, 62, 169-189.
- Ünal, Z. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2009). The influence of video clubs on teachers' thinking and practice, *Journal of Mathematics Teacher Educator*, DOI 10.1007/s10857-009-9130-3. [Online]: [http://education.uci.edu/docs/JMTE-vanEs\\_Sherin.pdf](http://education.uci.edu/docs/JMTE-vanEs_Sherin.pdf) adresinden 12 Şubat 2016 tarihinde indirilmiştir.

Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 61-70.

Yin, R., K. (2011). *Qualitative research from start to finish*, New York: A Division of Guilford Publications.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: SeçkinYayıncılık.

Zack, V. (1999). Everyday and mathematical language in children's argumentation about proof. *Educational Review*, 51(2), 129-146.

## EKLER

### EK. 1.

#### Ders İçerik Formu

Dersin kazanım(lar)ı: .....

Bu formda bulunan ilk soruyu derse girmeden önce, diğer soruları da ders sonunda eksiksiz olarak doldurunuz. Bu formdaki sorular sizin ders planı hakkındaki düşüncelerinizi, anlatılan dersin içeriğini ve öğrencilerin ders sonundaki kazanımlarını belirlemeye yöneliktir. Anlatılan ders ile ilgili sorularda belirtilmeyen, ancak sizin önemli gördüğünüz hususlar var ise lütfen bu formun alt kısmındaki veya arkasındaki boşluğu kullanınız.

1. Bu dersi nasıl planladınız? (Derste yapacağınız (varsa) etkinlik(ler), çözeceğiniz soru(lar) ve bunların karar verme aşamalarını kısaca açıklayınız?)

a- Ders esnasında (varsa) kullandığınız kavram(lar): .....

b- Ders esnasında (varsa) verdiğiniz tanım(lar): .....

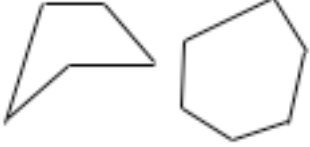
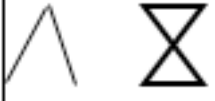
2. a- Ders esnasında (varsa) kullandığınız görsel şekil(ler):

.....

b- Ders esnasında (varsa) verdiğiniz örnek(ler), çözdüğünüz soru(lar): .....

.....

3. Size göre öğrencilerin bu dersin sonundaki kazanımları nelerdir?

Çokgen	Çokgen Değil
	

**Örn:** Öğrenciler çokgenin; en az 3 ve daha fazla doğru parçasının sadece uç noktalarının bir araya gelecek şekilde oluşturduğu kapalı bir şekil olduğunu bilir ve yandaki tabloda verildiği gibi çokgen olan ya da olmayan şekilleri kavrar.



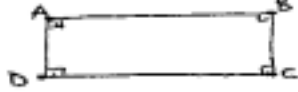
## EK. 2.

1. Dikdörtgenler konusunu anlattıktan sonra yazmış olduğunuz günlüklerden bir arkadaşınıza ait olanı aşağıdaki gibidir. Arkadaşının ifadelerini inceleyip değerlendirir misin?

### Ders Günlüğüm

(1) Bugün matematik dersine çok sevdiğim bir arkadaşım gelemedi. Yarın yine matematik dersimiz var ve ben O'nun bu dersten geri kalmasını istemiyorum. Fakat fazla vaktim de yok, bugün öğrendiklerimizi ona kısaca anlatmam lazım:

Bugün dikdörtgenler konusunu izledik arkadaşım.  
Şimdi sana dikdörtgen ile ilgili de özelliklerden bahsedeceğim.



$\Rightarrow$  ABCD bir dikdörtgendir ve aşağıdaki özelliklere sahiptir.

1) Karşılıklı kenarları birbirine eşittir. Bunu şu şekilde gösteriyorum.

$$|AB| \parallel |CD| \quad \text{ve} \quad |AD| \parallel |BC|$$

2) Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir. Bunu şu şekilde gösteriyorum.

$$|AB| \perp |CD| \quad \text{ve} \quad |AD| \perp |BC|$$

3) Her bir iç açısının ölçüsü  $90^\circ$ 'dir. Bunu da şöyle gösteririm.

$$\begin{aligned} \sphericalangle A &= \sphericalangle DBA = 90^\circ \\ \sphericalangle B &= \sphericalangle CAB = 90^\circ \\ \sphericalangle C &= \sphericalangle ADC = 90^\circ \\ \sphericalangle D &= \sphericalangle ACB = 90^\circ \end{aligned}$$

2. Sana Ayşe hoca ile aramızda geçen diyalogdan bir kesit sunuyorum:

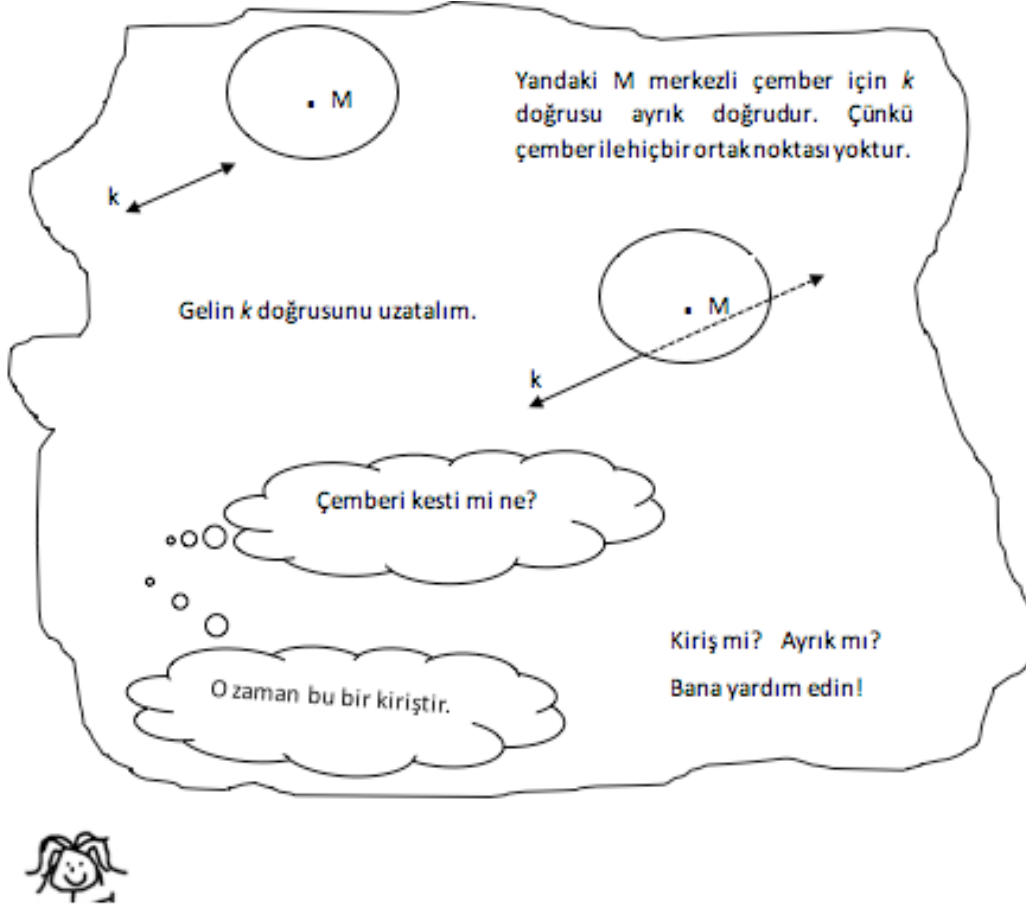
Elif: Ayşe hocam bugün derste ne öğrendiniz?

Ayşe: Bugün derste çemberin doğru ile olan ilişkisini öğrendik ve bu kazanım ile ilgili şu kavramları öğrencilere verdim; çember, teğet doğru, ayırık doğru, kesen doğru ve kiriş.

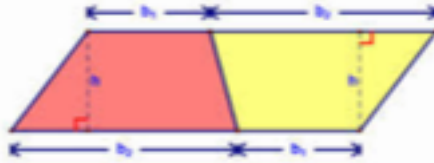
Elif: Derste bu kavramların tanımlarını yapıp nasıl gösterildiğini mi işlediniz?

Ayşe: Evet, hatta Buğra size bu kavramların tanımlarını yapıp, nasıl gösterildiğini şekil çizerek açıklayabilir.

3. Bir arkadaşınız kafasına takılan bir soruyu yırtıp sınıfa getirmiştir. Ona yardımcı olabilir misiniz?



4. Ali çizdiği ve turuncu renge boyadığı bir yamuğun aynısını kopyalayıp bu kez sarı renge boyadı. Ali birbirinin aynısı olan bu iki yamuğu, birini ters çevirip yanyana koyduğunda bir paralelkenar oluştuğunu gördü. Paralelkenar'ın alanının Taban uzunluğu x Yükseklik olduğunu bilen Ali, oluşturduğu bu şeklin alanını da Taban uzunluğu x Yükseklik veya  $(b_1+b_2) \times h$  formülünü kullanarak bulabileceğini düşündü. Öğretmeni Ali'den yamuğun alan formülünü bulmasını istediği için, Ali oluşturduğu turuncu yamuğun alanını  $(b_1+b_2) \times h / 2$  formülünü kullanarak bulabileceğini iddia etti.



Ali'nin bulunduğu bu strateji hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce doğru bir yöntem midir? Nedenleriniz ile birlikte açıklayınız.

## Summary

**Introduction:** Hiebert and Grouws (2007) define teaching as consisting of “classroom interactions among teachers and students around content directed toward facilitating students’ achievement of learning goals” (p. 372). Teachers are expected to interact directly with their students, make sense of their students’ thinking, and decide how to respond their thinking during instruction, which constitute an essential aspects of teacher noticing (Sherin, Jacops, and Phillipp, 2011). According to the NCTM Standards (2000), mathematical communication is an essential part of math classrooms and students should be provided opportunities to communicate their thinking during instruction. The aim of this study is twofold: (a) investigating seventh grade students’ ability to use mathematical language, which includes use of mathematical symbols, notations and figures correctly to express their thinking and reasoning, (b) investigating to what extent their teacher’s make sense of students’ use of mathematical language.

**Methodology:** Three seventh grade students— Bugra, Semra, Damla (all pseudonyms) — who demonstrated different achievement levels in mathematics and their math teacher participated in this study. We used student journals and individual interviews in order to investigate students’ use of mathematical language— the first research question. We used teacher logs and individual interview with the teacher in order to investigate teacher’s noticing—the second research question. An inductive, grounded-theory approach (Strauss and Corbin, 1990) guided the analysis of the data.

**Finding:** The results of this study showed that the students tended to use mathematical notations when they were asked to describe a concept. However, how often they used mathematical language and the ability to use mathematical language correctly differed based on students’ academic achievement in mathematics. Furthermore, this study also evidenced that students’ academic achievements in mathematics influenced the way of how the teacher noticed their reasoning skills.

**Discussion and Conclusion:** This study demonstrated the linear relationships not only between how often students used mathematical language and their academic achievements, but also between how accurately they used mathematical language and the levels of their academic achievements. In other words, how often and how accurately students used mathematical language differed based on students’ academic achievement levels, which demonstrated that the ability of using mathematical language accurately to convey mathematical thinking is indeed a complex ability. Additionally, students’ academic achievement is an important factor that influences the level of teacher’s noticing. Although the participant teacher could notice the incorrect use of mathematical language in the scenarios used during the individual interviews, her level of noticing regarding to how the students would respond to the scenarios could not pass beyond the surface level.