

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**6. VE 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL  
DİLİ KULLANABİLME BECERİLERİ**

**Sümeyye YÜZERLER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Mustafa DOĞAN**

**Konya–2013**

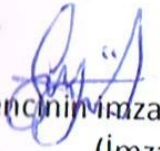


**T. C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

**BİLİMSEL ETİK SAYFASI**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Sümeyye YÜZERLER		
	Numarası	098302051007		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora	<input type="checkbox"/>
Tezin Adı	6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri			

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

  
 Öğrencinin İmzası  
 (İmza)


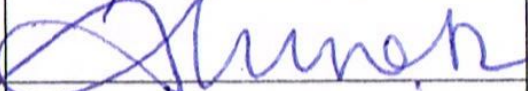



T. C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

### YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Sümeyye YÜZERLER
	Numarası	098302051007
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	<b>Tez Danışmanı</b>	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
Tezin Adı	6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri	

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri başlıklı bu çalışma 15 / 05 / 2013 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Doç. Dr. Mustafa DOĞAN	Danışman	
Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN	Üye	
Doç. Dr. Erhan ERTEKİN	Üye	

## TEŞEKKÜR

Öncelikle araştırmanın başından sonuna kadar katkıda bulunan ve yardımını hiç esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa Doğan'a teşekkür ederim.

Ayrıca tezimi hazırlarken bana destek olan canım aileme teşekkür ederim.

Bunun yanında tez yazım aşamasında yardımını esirgemeyen, tüm öneri ve eleştirilerini benimle paylaşan kardeşim Üsame Yüzerler, kuzenim Esra Yüzerler ve sevgili öğretmen arkadaşım Hatice Çavdar'a teşekkür ederim.

Sümeyye YÜZERLER



**T. C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

<b>Öğrencinin</b>	Adı Soyadı	Sümeyye YÜZERLER		
	Numarası	098302051007		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/>	Doktora	<input type="checkbox"/>
	<b>Tez Danışmanı</b>	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN		
Tezin Adı	6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri			

### ÖZET

Bu çalışma, bir performans görevinden faydalanarak 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu ve bu dili ne şekilde kullandıklarını tespit etmek, bu becerilerin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın örneklemi Muğla il merkezinde bulunan ilköğretim 6. ve 7. Sınıflarda eğitim gören 118 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama işlemi bu çalışma için amaca uygun olarak geliştirilen “performans görevleri” formları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen dereceli puanlama anahtarından faydalanarak elde edilen veriler betimsel istatistik teknikleri kullanılarak nicel, içerik analizi ile de nitel olarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizi, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ifade ederken uygun matematiksel dili kullanmakta zorluk çektiğini; özellikle yenilenen müfredatta kavramsal yaklaşım üzerinde durulmasına rağmen bu uygulamada öğrencilerin çoğunun öğrenme alanına ait kavramları kullanma konusunda yetersiz olduğunu göstermiştir. Birçok öğrencinin matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında iyi durumda olmasına rağmen diğer ölçütlerde aynı başarıyı gösteremedikleri görülmüştür. Bu çalışma, performans görevinin uygulanması üzerine doğrudan yapılmış uygulamalı bir araştırma olması açısından önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Eğitimi, Matematiksel Dil, Performans Görevi



T. C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrencinin	Adı Soyadı	Sümeyye YÜZERLER		
	Numarası	098302051007		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>	
	<b>Tez Danışmanı</b>	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN		
	Tezin İngilizce Adı	6 <sup>th</sup> and 7 <sup>th</sup> Grade Students' Skills of Using Mathematical Language		

### SUMMARY

This study aims to determine primary students' mathematical language skills and the way that they use these skills. The study has been conducted with the help of performance tasks. The sample consists of 118 sixth and seventh grades students in the province of Mugla. The data has been collection by using two different forms of specially developed "performance tasks". The obtained data from the forms have been evaluated by using a rubric. Quantitative data have been analyzed by basic descriptive statistics methods, qualitative data have been used to explore statistical results and further explorations. Furthermore, some comparison tests have been conducted to test any statistically significant difference between grade levels and gender. The analysis of data has revealed that students have difficulty in using appropriate mathematical language while expressing their mathematical thoughts, and that most of these students fail to utilize educational concepts belonging to learning domains in this application even though conceptual approach is emphasized especially in the primary curriculum. In addition, it has been demonstrated that although most of the students are good at drawing mathematical shapes and figures and forming ornaments, these students cannot display the same success in other criteria. This study has a significant place in terms of being an applied research conducted directly on implementing "performance tasks."

**Keywords:** Mathematics Education, Mathematical Language, Performance Tasks.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
Bilimsel Etik Sayfası .....	ii
Tez Kabul Formu .....	iii
Teşekkür .....	iv
Özet .....	v
Summary.....	vi
İçindekiler .....	vii
Tablolar Listesi .....	ix
Şekiller Listesi.....	x
<b>BİRİNCİ BÖLÜM – GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Amacı.....	3
1.2. Araştırmanın Önemi .....	4
<b>İKİNCİ BÖLÜM – KURAMSAL ÇERÇEVE VE KAYNAK TARAMASI....</b>	<b>5</b>
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	5
2.1.1. Alana Özgü Beceriler .....	5
2.1.2. Matematiksel Dil ve Çocukların Matematiksel İletişimi.....	6
2.1.3. Performans Değerlendirme Ve Önemi .....	11
2.1.4. Performans Görevi.....	13
2.1.4.1. Performans Görevinin Bölümleri.....	14
2.1.4.1.1. Tanımlama.....	15
2.1.4.1.2. Görev.....	15
2.1.4.1.3. Yönerge.....	16
2.1.4.1.4. Puanlama Yöntemi.....	17
2.2. Kaynak Taraması .....	17
2.2.1. Matematiksel Dil İle İlgili Yapılmış Çalışmalar .....	17
2.2.2. Performans Görevi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar .....	20
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM- MATERYAL VE METOD .....</b>	<b>23</b>
3.1. Araştırmanın Deseni .....	23
3.2. Araştırmanın Örneklemi.....	24
3.3. Veri Toplama Araçları .....	25
3.3.1. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi .....	25

3.3.2. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması.....	29
3.4. Verilerin Analizi .....	29
3.4.1. Ölçme Aracının Güvenirliği Ve Geçerliği.....	33
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM- ARAŞTIRMANIN BULGULARI.....</b>	<b>36</b>
4.1. Nicel Bulgular.....	36
4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	36
4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	39
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	42
4.2. Nitel Analiz Bulguları.....	46
4.2.1. Altıncı Sınıflar İçin Nitel Analiz Bulguları.....	46
4.2.1.1. Matematiksel Söylem.....	46
4.2.1.2. Öğrenme Alanına Ait Kavram Bilgisi.....	49
4.2.1.3. Matematiksel Özellikler .....	51
4.2.1.4. Şekil Çizimi .....	56
4.2.2. Yedinci Sınıflar İçin Nitel Analiz Bulguları.....	59
4.2.2.1. Matematiksel Söylem.....	59
4.2.2.2. Öğrenme Alanına Ait Kavram Bilgisi.....	62
4.2.2.3. Matematiksel Özellikler .....	63
4.2.2.4. Şekil Çizimi .....	65
4.2.3. Altıncı Ve Yedinci Sınıfların Nitel Analiz Bulgularının Beraber Değerlendirilmesi.....	69
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM- TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>71</b>
5.1. Nicel Sonuçlar ve Tartışmalar .....	71
5.2. Nitel Sonuçlar ve Tartışmalar .....	73
5.3. Öneriler.....	76
Kaynaklar.....	79
Ekler .....	84
Özgeçmiş .....	94



**TABLolar**

<b>Tablo-2.1:</b> Performans görevinin tanımlama kısmına örnek .....	20
<b>Tablo-3.1:</b> 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkenlerine göre dağılımı .....	24
<b>Tablo-3.2:</b> 6. Sınıf performans görevinin tanımlama kısmı.....	26
<b>Tablo-3.3:</b> 7. Sınıf performans görevinin tanımlama kısmı.....	26
<b>Tablo-4.1:</b> Betimsel İstatistik Sonuçları (f ve %).....	37
<b>Tablo-4.2:</b> Cinsiyete göre ölçütlerin karşılaştırması .....	40
<b>Tablo-4.3:</b> Sınıf düzeyine göre ölçütlerin karşılaştırması Matematiksel özellikleri ifade edebilme .....	43

## ŞEKİLLER

Şekil-2.1: Performans görevinin görev kısmına örnek .....	20
Şekil-2.2: Performans görevinin yönerge kısmına örnek.....	21
Şekil-3.1: 6. Sınıf performans görevinin görev kısmı.....	27
Şekil-3.2: 7. Sınıf performans görevinin görev kısmı.....	28
Şekil-3.3: 6. Sınıf performans görevinin yönerge kısmı.....	28
Şekil-3.4: 7. Sınıf performans görevinin yönerge kısmı.....	29
Şekil-4.1: Eş Şekiller .....	52
Şekil-4.2: Benzer Şekiller .....	52
Şekil-4.3: .....	52
Şekil-4.4: Benzer Figürler .....	56
Şekil-4.5: Eş Figürler .....	56
Şekil-4.6: Benzer Şekiller .....	57
Şekil-4.7: Aynı harfe ait köşelerden biri üst üste gelecek şekilde koyularak karşılaştırılan benzer şekiller .....	57
Şekil-4.8: Eş ve Benzer Şekiller .....	58
Şekil-4.9: Benzer Şekiller .....	58
Şekil-4.10.....	66
Şekil-4.11: .....	66
Şekil-4.12: .....	66
Şekil-4.13: .....	66
Şekil-4.14: .....	67
Şekil-4.15: .....	67
Şekil-4.16: .....	67
Şekil-4.17: .....	67
Şekil-4.18: .....	68
Şekil-4.19.....	68
Şekil-4.20: .....	68

## 1. GİRİŞ

Giriş amaçlı bu bölümde matematiği kullanmanın öneminden, matematiğin nasıl tanımlandığından ve performans görevlerinin matematiksel becerileri ölçmede ne gibi bir rol oynadığından kısaca bahsedilmiş; araştırmanın amacı ve önemi belirtilmiştir.

Geçmişten günümüze, günümüzden geleceğe sürekli gelişen ve değişen bir dünya üzerinde yaşamaktayız. Yeni bilgilerin üretilmesi, teknolojinin ilerlemesi ve bunlara bağlı toplumsal, kültürel, ekonomik değişimler; insan yaşamını kolaylaştırdığı gibi farklı sorunları da beraberinde getirmektedir. İnsanoğlu artık, sadece var olan eski bilgilerle çağa ayak uyduramamakta ve gelişmeleri takip etmesi gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bu nedenle, öğrencilere bilgi yüklemek yerine, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yöntem ve tekniklerini öğretmek gerekmektedir (MEB, 2010). Dünya üzerinde önemli bir yere sahip toplumlar bilgiyi üreten, geliştiren ve kullanan toplumlardır. Bilgiye ulaşmanın ve bilgiyi kullanmanın güç haline geldiğini fark eden toplumlar bu yönde çalışmalar yapmaya başlamışlardır.

Ülkemizde milli eğitimin genel amaçları içerisinde bireyleri ilgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek, gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iş görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak yer almaktadır. Buna paralel olarak 2005 yılında geliştirilen yeni müfredat programında Matematik Eğitiminin genel amaçları; *“okullarda öğretilen matematik öğrenciye matematiğe değer vermeyi öğretmeli, matematiksel düşünmeyi, matematiksel konuşmayı öğretmeli ve öğrenciyi iyi bir problem çözücü olarak yetiştirmelidir”* şeklinde özetlenebilir (Baki, 2008; 309-310).

Günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Artık insanlar pazarda alışveriş yaparken, borsayı takip ederken, dikiş dikerken, pasta yaparken, yaşantısının her alanında matematiği bilinçli bir şekilde kullanması gerektiğinin farkındadırlar. Ayrıca çeşitli meslek grupları ve iş dünyası profesyonel anlamda matematik bilmeyi gerektirmektedir.

TDK (1983), matematiği “Biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri usbilim (mantık) yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi (aritmetik), cebir, uzam bilim (geometri) gibi dallara ayrılan bilim dalı” olarak tanımlamaktadır. Matematiğin pek çok tanımı yapılabilir. Ama bu tanımlamalar daha çok matematiğin özelliklerini sıralamaktadır. Matematiğin sadece semboller, soyut kavramlar ve işlemlerden oluştuğunu söylemek de yanlış olacaktır. Matematik; mantıklı düşünmenin, akıl yürütmenin, problemleri saptamanın ve çözüm üretmenin dilidir. (Umay, 2002). Matematiği anlamak ve kullanmak için onu öğrenmeye çalışmak gerekir. Umay (2002) "Gerçek dünyanın sınırlılıkları ve kaçınılması olanaksız hatalarından uzak; yalnızca insanlar istediği için, onların hayallerinde var olan; kendi kurallarını kendi koyan; gerçek olmayan bir dünyada gerçekten daha gerçek gibi davranan; kendine özgü yasaları olan; kendi kavramlarını somut objelermişçesine herkese kabul ettiren; son derecede tutarlı, kararlı, duyarlı; başka hiçbir bilim dalının olamayacağı kadar kesin, akılcı, üstelik son derecede renkli, eğlenceli bir oyun, bir dil; aynı zamanda estetik kaygılar taşıyan bir sanat ya da bilim dalı hangisidir?" sorusuna “matematik” cevabını verenlerin sayısı arttığında matematiğin yeterince tanınacağını söylemektedir.

Matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi sağlamaktır (MEB, 2009a). Alkan ve Altun (1998), matematiğe hayatı etkilemiş biçimi cephesinden bakıldığında matematiği üç ana bölüm halinde ele almışlardır. Bunlar; genel kullanım, matematik ile iletişim ve muhakeme etmedir. Genel kullanım olarak; bir işi yaparken ihtiyaç duyulan matematiği kullanmayı, matematiği kullanarak bir işi planlamayı, elde edilen sonuçların gerçeğe uygunluğunu test etmeyi, problemlere değişik çözümler sunmayı düşünebiliriz. Mühendislik, mimarlık, bankacılık gibi mesleklerde, ticarete, bir şeyi tartarken ve ölçerken, saati okurken matematiği kullanırız. Gelir- giderimizi hesaplar harcamalarımızı ona göre yaparız. Ekonomik sıkıntılarda alternatif çözüm yolları belirleyerek ona göre hareket ederiz. Taşıtların kalkış ve varış saatlerini belirten zaman çizelgelerini okuyarak zamanımızı ona göre planlarız. Matematik ile iletişim kurma olarak; matematiksel bilgiyi anlama ve yorumlamayı, bir işle ilgili mantık yürütmeyi, bir soru üstüne konuşurken matematikten yararlanmayı, bir çözümün sonuçlarını anlamlı biçimde sunmayı düşünebiliriz. Örneğin istatistiklerde grafikleri,

diyagramları, şemaları anlayabilmek ve yorumlayabilmek matematik bilmeyi gerektirir. Büyük endüstri kuruluşları, iş idareciliği, tıp, sosyoloji, jeoloji matematik sayesinde vardır. Muhakeme etme olarak da; hipotez kurma ve genelleme yapma, tahmin etme, ispat yapma, ispatı reddetme, tanım yapma, verilere bakarak sezgide bulunma gibi etkinlikleri sayabiliriz. Yapılan hava tahminleri deniz yolculuklarını ve tarıma uygun dönemleri belirlemeye yardımcı olur. İstatistiklerde grafikleri, diyagramları, şemaları okuyarak genellemelere gidilebilir ve yapılacak olan çalışmalara yön verilebilir. Bu şekilde örnekleri arttırmak mümkündür. Sayılanların hepsi matematiğin, hayatın vazgeçilmez bir parçası olduğunu göstermektedir.

Matematik sınıflarında “Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini açıklayabileceği, tartışabileceği ve yazı ile anlatabileceği sınıf ortamları oluşturmalı ve öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilmesi için uygun sorgulamalarda bulunmalıdır” (MEB, 2009b). Dersin kazanımlarına uygun hazırlanmış bir performans görevi matematiksel dili kullanmaya ve matematiksel düşünmeyi geliştirmeye yani matematik eğitiminde iletişim becerisinin kazanılmasına yardımcı olabilir. Yani cevabını öğrencilerin yapılandırdığı bir görev, bir problem ya da açık uçlu bir soru için performans görevleri kullanılabilir. Bu görevi öğrenciler yapılandırırken nasıl planladığını, hangi stratejileri kullandığını, verileri nasıl topladığını ve organize ettiğini, nasıl örneklediğini, genellemelere nasıl ulaştığını, kısmi ve geçici çözümleri nasıl değerlendirdiğini ve cevaplarını nasıl savduğunu da gösterir. Bu çalışmalarda amaç, öğrencilerin sahip oldukları becerileri tespit etmektir (MEB, 2009a).

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı performans görevlerinden faydalanarak 6.ve 7. Sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu ve bu dili ne şekilde kullandıklarını tespit etmektir. Bu becerilerin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre bir farklılık gösterip göstermediği de ortaya koyulmaya çalışılacaktır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri ne düzeydedir?

2. İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermekte midir?
3. İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterir mi?

## 1.2. Araştırmanın Önemi

Ülkemizin gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşabilmesi için teknolojik gelişmeleri takip etmesi, toplumsal, kültürel ve ekonomik gelişmelere uyum sağlaması gerekmektedir. Bu nedenle bilgiyi üreten, geliştiren ve kullanan bireyler yetiştirmek büyük önem taşımaktadır.

Sürekli değişen ve gelişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematiği kullananlar, geleceklerine daha kolay yön verebilirler. Mevcut matematik öğretim programları, bilgiyi kullanacak bireylerde bulunması gereken üst düzey zihinsel beceriler ve alana özgü beceriler üzerinde durmaktadır. Alana özgü becerilerden biride iletişimdir. Öğrencilerden beklenen matematik derslerinde kendilerini ifade edebilmeleri; matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanmalarıdır. Matematik eğitiminde, bunları öğrenmelerini sağlayacak ve bu becerileri ölçecek araçlardan biri de performans görevleridir. Performans görevleri, matematik eğitiminde kavramsal bilgi, işlem becerileri, üst düzey zihinsel beceriler, araştırma yapma gibi öğrencinin bilişsel, duyuşsal, psikomotor alandaki becerilerini kullanmasını istediği gibi alana özgü; problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerinin de geliştirilmesini hedeflemektedir.

Bu araştırma matematik eğitiminde, ilköğretim programının üzerinde durduğu matematik derslerinde iletişim becerisinin performans görevleri kullanılarak öğrencilere ne derece kazandırılabilceğinin tespit edilmesi açısından önem taşımaktadır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE KAYNAK TARAMASI

Bu bölümde matematiksel dil, matematik eğitiminde alana özgü beceriler ve çocukların matematiksel iletişimi ele alınacak; performans değerlendirmenin öneminden bahsedilecek; performans görevi ve bölümleri açıklanacak; matematiksel dil ve performans görevi ile ilgili yapılan araştırmalar incelenecektir.

### 2.1. Kuramsal Çerçeve

#### 2.1.1. Alana Özgü Beceriler

İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim programı, problem çözme, ilişkilendirme, akıl yürütme ve iletişim kurma gibi temel matematik becerilerin üzerinde önemle durmaktadır. Alana özgü bu becerileri hakkında kısaca bilgi verecek olursak (MEB, 2009a):

- **Problem çözme:** Problem, çözüm yolu önceden bilinen alıştırmaya ve soru olarak algılanmamalıdır. Farklı birkaç bilgi ve becerilerin birlikte kullanılmasına ihtiyaç duyulmalı ve alışagelmış çözüm yolu olmamalıdır, yani öğrencinin günlük hayatında karşılaştığı ya da karşılaşılabileceği sorunlardan yola çıkarak farklı bakış açıları kazandırmalıdır. İlgi çekmeli ve ihtiyaç hissettirmelidir. Öğrencilerin sadece problem çözebilmeleri değil problem kurabilmeleri de önemlidir.

- **İlişkilendirme:** Matematiğin diğer disiplinler ve günlük yaşamda kullanılmasıdır. Matematiksel kavramların ve işlemsel bilgilerin arasında bağ kurup, gerçek hayat durumlarının farklı temsil biçimleri ile ilişkilendirilmesidir.

- **Akıl Yürütme:** Matematik öğrenirken öğrencilerin var olan bilgi ile tahmine dayalı genellemeler ve çıkarımlar yapmasıdır. Bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir.

- **İletişim kurma:** Matematik hakkında konuşma, yazma ve dinleme iletişim becerilerini geliştirir. Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini açıklayabileceği, tartışabileceği ve yazı ile anlatabileceği sınıf ortamları oluşturmalı ve öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilmesi için uygun sorgulamalarda bulunmalıdır. İletişim kurma, öğrencinin matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve

yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanmasını gerektirir. İletişim kurma kısaca matematiği doğru anlamayı ve anlamlandırmayı gerektirir.

### 2.1.2. Matematiksel Dil ve Çocukların Matematiksel İletişimi

Dil, bir eylemi ve düşünceyi temsil eder. Yeni bir fikir inşa ettiğimizde, bunu bu amaçla geliştirilmiş diller aracılığıyla kültürler arası paylaşmak isteriz (çev. Durmuş, 2007:217). Düşünceyi temsil etmek için geliştirilen dillerden biriside matematik dilidir. Matematik gerçek dünyada bir kişiden diğerine yazılı ve sözlü dil aracılığıyla iletilir (Boaler, 1999). Fuchs & Fuchs (2002), bunu “matematiksel dil anlama bağı” olarak adlandırmıştır. Matematiğin kendine özgü bir anlatım dili, biçimi, evrensel sembolleri, işaretleri ve bir sözcük dağarcığı vardır; bu dağarcıkta günlük yaşamda kullanılan sözcükler olduğu gibi, matematiğin uzmanlık alanına giren sözcükler de yer almaktadır.

Çocuklar, doğdukları günden itibaren matematik hakkında bilgi edinmeye başlar ve gerçek nesnelere ile oynar ve onlarla birlikte sorunları çözmek için çaba sarf ederler (Jarman, 2008). Yani matematiksel iletişimin küçük yaşlarda oluşmaya başladığı söylenebilir. İnsanlar (Jarman, 2008):

1. Küçük yaşlarda düşüncelerini açıklamaya başlarlar.
2. Seçimlerini ve sınıflandırmalarını tartışırlar.
3. Tahmin ve genellemeleri önceki matematiksel deneyimlerine ve bilgilerine dayandırırılar.

Orta sınıflarda, matematik müfredatı önemli bir değişikliğe uğrar; problemleri çözerken algoritma azalır, kelimeleri yorumlamaya ve anlamaya bağımlılık artar (Capraro ve Capraro, 2006). Öğrencilerin matematiksel sözcükleri doğru içerikle kullanmaları ve matematiği doğru anlamaları, onları sürekli değişen hayata hazırlamak ve mutlu olacakları bir meslek sahibi yapmak açısından çok önemlidir. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM, 2000) standartları, matematiksel dil anlama bağı kurmak için iletişimi teşvik etmenin önemli olduğunu belirtmektedir. Ülkemizde de ilköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim programında, öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişimi için öğrencilere aşağıdaki kazanımların kazandırılması hedeflenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2009):



- Matematiğin sembol ve terimlerini etkili ve doğru kullanır.
- Matematiğin aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark eder.
- Matematiksel dili matematiğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve yaşantısında uygun ve etkili bir biçimde kullanır.
- Matematiksel kavramları, işlemleri ve durumları farklı temsil biçimlerini kullanarak ifade eder.
- Matematikle ilgili konuşmaları dinler ve anlar.
- Duygu ve düşüncelerini açıklarken farklı temsil biçimlerinden yararlanır.
- Matematik dilini kullanmada öz güven duyar.
- Matematik dilinin kullanımı ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur.

Matematiksel fikirlerle öğrenci etkileşimini artırmak için uygulanabilecek stratejilerden biri de öğretmen ve öğretim özelliklerini değiştirmektir (Meijnen, Lagerweij, & de Jong, 2003). Yeşildere (2007), öğretmenlerin doğru olarak kullanmadıkları alan dilinin, zaman içerisinde sağlıklı bir iletişime neden olduğunu ve uzun vadede öğrencilerin matematiksel kavramları inşasında aksaklıklar meydana getirdiğini söylemektedir. Bu nedenle derslerde matematiksel kuralları, kavramları ve bilgileri, uygun içerikle kullanmak gerektiği söylenebilir. Alan dilinin derslerde doğru kullanımı halinde; yeni kavram ve bilgilere öğrencilerin kendilerinin ulaşabilmesi ve farklı disiplinlerde yer alan matematiksel bilgi ve becerilere öğrencilerin daha kolay uyum sağlayabilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca kişinin matematik dilini doğru kullanabilmesi matematiksel düşüncesinin de gelişmesine katkı sağlayabilir. Öğrenciler bu dili söyleyerek, tartışarak ve yazarak öğrenebilirler. Sınıf içi etkinlikler öğrencilerin matematiksel dili öğrenmeleri ve kullanmalarında önemli rol oynayabilir. Sınıf içi etkinliklerden biri de matematik sınıfı içinde öğretmen ve öğrenci arasındaki sözlü ya da yazılı iletişimidir. Bu iletişim matematiksel dilin kullanımı ile oluşur (Çalikoğlu-Bali, 2002). Öğrenme ortamında öğrencilerin çalışmaları memnuniyetle karşılanmalı ve teşvik edici mesajlar aktarılmalıdır (Jarman, 2008).

Matematik bir dil ve dil de bir iletişim aracıdır. Matematik programında matematiksel iletişim becerisi için şu alt beceriler geliştirilmelidir (Baykul, 2009):

- 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 iletişimi daha iyi anlayabilmek için matematiksel dilin kullanımını şu alt kategorilere ayrılabilir.

#### a) Sınıf İçi Matematiksel Söylem

Öğrencilerin matematik ile ilgili düşüncelerini sınıf içinde sözlü ya da yazılı ifade edebilmeleri matematiksel dili kullanmanın yollarından biridir. Pirie ve Schwerzenberger (1988), sınıf içi matematiksel söylemi ‘bir matematik konusu üzerine anlamlı tartışma’ olarak tanımlamışlardır. Hiebert ve Wearne (1993) ise, matematiksel kavramlar hakkında derin anlayış kazanmak için matematik hakkında konuşmak şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrenci üzerinde uğraştığı matematiksel bir etkinlik veya problemle ilgili konuşabilmeli, yazabilmeli, kendini kolayca ifade ederek, matematiksel terminolojiyi kullanarak açıklama yapabilmeli, kendisine görsel ve yazılı olarak sunulan matematiksel bilgiyi yorumlayabilmelidir (Baki, 2008: 318). Böyle bir öğrencinin matematik ile ilgili düşüncelerini anlatırken günlük dili matematik içerisinde kullanabildiği, yani günlük dili matematiksel dil ile ilişkilendirebildiği söylenebilir. Bu öğrenci günlük yaşamda kullanılan sözcükler içerisinde matematiksel kelime hazinesini keşfetmiştir. Öğrencilerin bu hazineyi keşfetmesi ve kullanabilmesi için öğretmenlere ve eğitim-öğretim sistemimize büyük görevler düşmektedir.

Öğretmen, öncelikle öğrenciye matematiksel düşünmenin önemini vurgulamalı, konuşabilmesi için fırsat vermeli ve teşvik etmelidir. Sonra mantıksal çıkarım yollarını ve alternatif çözüm yollarını öğrenciyle birlikte tartışarak, sadece öğretmenin matematiğini veya çözümlerini tekrar etme mahiyetinde olan ödevlerden kaçınmalıdır (Baki, 2008: 312). Öğrenciye sorduğu sorularla öğrencinin daha derin

düşünmesini ve araştırmalar yapmasını sağlamalıdır. Böylece öğrenci yaptıklarını sorgulayacak, sonuca gitme sürecinin sonucu bulmak kadar önemli olduğunu fark edecektir.

Matematik dersleri, öğrencinin aktif olarak derse katılmasını sağlayacak faaliyetler içermelidir. Sınıf içindeki kolektif çalışmalar ve grup çalışmaları masanın üzerine kapanarak bir sorunun çözümünü aramak olmamalıdır. Öğrenciler matematik ile ilgili yazıları ve problemleri okumalı, bunlarla ilgili fikirlerini paylaşmalı ve tartışmalı, sonrada düşüncelerini yazmalıdır. Böylece öğrenci matematik ile ilgili düşünebilmeyi ve düşüncelerini ifade ederken matematiksel dili kullanabilmeyi öğrenecektir. Kişinin karşılaştığı çoğu durumu matematiksel kavramlarla ifade edebilmesi onu toplumda ayrı bir yere getirecektir.

#### **b) Öğrenme alanına ait kavram bilgisi**

Matematiksel dili kullanmanın yollarından biri de kavramları tanımak ve bunlar arasında geçiş yapmaktır. Bu da tüm öğrencilerin geliştirmiş olduğu üstdilsel farkındalık gerektirir (Ferrari, 2004).

Öğrenciler matematikte kullanılan terimlerin ve kavramların pek çoğuna yabancıdır; bu kavram ve terimler doğru içerikle kullanılmadığı zaman farklı anlamlara gelir (Çalikoğlu Bali, 2002). Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda bunlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilkeleri görebilmektir (Baki, 2008: 259). Kavramı tek başına kullandığımızda değil anlamını taşıdığı grupla ilişkilendirdiğimizde sahip olduğu anlama ulaşabiliriz. Kavramı bilmek, kitap tanımı yapmaktan ziyade kavramın üstlendiği anlamı fark edebilmek olmalıdır. Sonuç olarak öğrenci matematiği kavramsal yapısıyla birlikte düşünmeye başladığında başarısı artacaktır (Porter ve Masingila, 2000).

#### **c) Matematiksel Özellikler**

Öğrenciler neyin nereden geldiğine bakmaksızın genellikle ezberleme yoluyla kitaplardaki kuralları, ilkeleri ve eşitlikleri öğrenmeye çalışıyorlarsa bu ilkeler ve kurallar yalnızca isimler veya ifadelerle, eşitliklerde ilgili harflerle yüzeysel şekilde

anlaşılır (Baki, 2008: 258-259). Bu öğrenciler sadece gördüğünü ve öğrendiğini tekrar edip yeni duruma uyum sağlayamayacaktır. Eğer öğrenciler bu kuralları, ilkeleri ve eşitlikleri karşılaştıkları matematiksel durum veya problemi anlayarak kendileri keşfederlerse öğrenmeleri kalıcı olacaktır. Hatta bu öğrenciler matematik ile ilgili düşünmeye ve konuşmaya başladıklarında içinde bulunulan durum anlaşılırsa genellikle o durumdan çıkarımlar elde edecektirler. Matematiksel durum veya problemden elde edilen kurallar, ilkeler ve eşitlikler bu durum ya da probleme ait özelliklerdir. Matematiksel özellikleri bilmek karşılaşılan problemi çözmeye ve ifade etmeye öğrencilere yardımcı olur. Fiziksel ya da sosyal bir olaya has ince detaylar günlük hayatı ve iş hayatını kolaylaştırır. Matematiksel dili kullanmanın yollarından biri de matematiksel özellikleri bilmekten geçer demek mümkündür.

#### **d) Şekil çizimi**

Matematiksel düşünceleri ifade ederken somut model, şekil, resim, grafik, tablo gibi temsil biçimlerini kullanmak ve süslemeler yapıp desenler oluşturmak da matematiksel dili kullanmanın yollarından biridir. Baki (2008), ilköğretim ikinci kademenin ilk yıllarında öğrencilerin, geometrik özellikleri kullanarak şekilleri çizebilmeleri gerektiğini, sözel olarak ifade edilen bir geometrik durumun pergel-cetvel yardımıyla veya bilgisayar ortamında Logo veya Cabri gibi yazılımlardan yararlanarak oluşturabilmeleri gerektiğini belirtmektedir. Öğrenciler matematiksel bir durum veya problemi somut model, şekil, resim, grafik, tablo gibi temsil biçimleri ile ifade edebiliyorlarsa, bu öğrencilerin özellikle görsel ve uzamsal zekâlarını kullandıkları söylenebilir. Görsel ve uzamsal zekâsı güçlü olan bireyler çevrelerini objektif olarak gözlemleyebilir, dünyayı doğru algılayabilir ve değerlendirebilirler (Baki, 2008:242).

Yukarıdaki her bir açıklama göz önüne alındığında matematiği öğrenmenin zihni sadece hazır bilgiyle doldurmak olmadığını, o bilgiyi kendi düşüncelerinizi ortaya çıkaracak şekilde problem çözmeye kullanmak gerektiğini söylemek lazım. Öğrenciler matematik bilgileriyle iletişim kurmalıdır. İletişim kurmak, öğrencileri bilgiyi elde etmeye, bildiklerini yeniden gözden geçirmeye ve yapılandırmaya yönleltecektir. İletişim, bir rapor veya hikâyenin hazırlanıp sınıfta sunulması, bir

matematik probleminin kurulması, bir problemin çözümünün anlatılması gibi farklı biçimlerde olabilir (MEB, 2009a). Bunlara performans görevlerini de eklemek mümkündür.

### 2.1.3. Performans Değerlendirme Ve Önemi

Thorndike (1971) performansı, bireyin bir işi yaparken gösterdiği çaba olarak tanımlamaktadır (akt. Kutlu ve diğerleri, 2010). Quenemoen ve ark. (2003) göre performans değerlendirme, öğrenci bilgi ve becerilerinin doğrudan ölçülmesi, bire bir değerlendirilmesidir. Performans değerlendirme, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak, onların bilgi ve becerilerini eyleme dönüştürmelerini, gerçek yaşama aktarmalarını sağlayacak durum ve görevler aracılığıyla değerlendirme yapmak biçiminde de tanımlanabilir. Performans değerlendirme gözlenebilen bir performans, durum veya somut bir ürünle sonuçlanır. Bu tip değerlendirmede öğrenci, cevabı verilenler arasından seçmez, kendisi yapılandırarak bir ürün meydana getirir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2009). Performans değerlendirmenin çoktan seçmeli testler gibi cevap anahtarı yoktur (Perlman, 2003). Elharrar'a (2006) göre performans değerlendirme, ister bir mektubun yazımı olsun, ister bir köprü modelinin inşası olsun bir görevi yerine getirmesi gereken bir öğrencinin değerlendirilmesine ilişkin genel bir terimdir. Öğrenciler karmaşık ve anlamlı problemler ya da görevler için cevapları nasıl aktif bir şekilde inşa ettiklerini değerlendirirler (akt. Adanalı, 2008).

Baykul'a (2009) göre performansı değerlendirme amacıyla yapılacak bir ölçmenin en az aşağıdaki şartları taşıması gerekir:

Cevaplama için sadece hatırlama yeterli olmamalıdır. Sorular, öğrencilerin okul süresinde ve okuldan sonrası zamandaki ihtiyaçlarına cevap verecek tarzda olmalıdır. Soru, önemli ve üst düzey becerileri yoklamalı, yalın olmamalıdır. Örneğin problem çözme becerisini yoklayan bir performans sorusu bir yandan, birbirleriyle ilişkili olan birden çok davranışı yoklarken, problem çözme yanında, iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini de yoklamalıdır. Sorular öğretmen tarafından hazırlanabileceği gibi başka kaynaklardan da seçilebilir, ancak seçim sırasında öğrencilerin durumu ve ihtiyaçları dikkate alınmalıdır.

Gerçek hayatta yaptığımız işler karmaşık bilgi ve beceri gerektirir. Bilgi, tek başına yararsız bir araçtır. Bilgiyi nerede, nasıl, hangi koşullarda uygulayacağını bilmek ve uygulama becerisi kazanmak onu değerli hâle getirir.

Eğitim ve öğretim yıllarında bireylere gerçek hayatta kullanabileceği bilgi ve beceriler öğretilmesi bireyin hem meslek hem de sosyal yaşamında başarılarla sahip olmasını sağlar. Okullarımızda uygulanan yazılı sınavlar ya da belirli aralıklarla yapılan seviye belirlemeye ve yerleştirmeye yönelik uygulanan sınavlar öğrencilerin yalnızca bilgi düzeyindeki bilgilerini ölçmeye yöneliktir. Mueller'in (2005) dediği gibi iyi tasarlanmış çoktan seçmeli bir test öğrencilerin araştırma görevlerini yapmak için gerekli bilgileri ölçmeye yardımcı olabilir, ama iş bu görevleri yapmak için gerekli becerileri ölçmeye gelince yetersiz kalır. Okullarımızda uygulanan sınavlarda belirli ölçütlere dayalı objektif testler kullanılmaktadır. Bu testler aracılığıyla öğrencilerin hangi konu alanında eksiklikleri olduğu anlaşılmaktadır, ancak bu testler bireydeki gelişim alanlarına yönelik, özellikle analiz etme, problem çözme becerilerini gösterebilecekleri değerlendirme şekilleri değildir. Bu objektif testlerde sadece sonuca ulaşmak önemlidir. Performansa dayalı değerlendirmelerde problemi anlama, yorumlama, analiz etme, sentezleme gibi becerilerin gelişimi önemlidir (Adanalı, 2008). Örneğin bir öğrenci yüzde hesaplarını biliyor ama bakkala ya da markete gittiğinde bu bilgileri kullanmıyorsa öğrendiği bilgi hiçbir işe yaramamaktadır. Bu sebeplerden dolayı elde edilen bilginin kullanılması ve kullanıp kullanmadığının değerlendirilmesi gerekir.

Ayrıca çeşitli meslek grupları ve iş dünyası, problem çözebilen, kritik düşünebilen, elindeki verileri analiz ederek onları etkili bir şekilde sunabilen, sözlü ve yazılı iletişim becerilerini kullanarak kendini değerlendirebilen iş gücü talep etmektedir. Bu taleplerden hareketle, yeni öğretim programları, öğrencinin neyi bildiğinin yanı sıra, neyi yapıp yapamadığını değerlendiren, öğrenmesini destekleyen, yazılı, sözlü ve eylemsel olarak performansını açığa çıkarma imkânı veren, öğrencinin kazanması gereken içerik bilgisini yoklayan, tutarlı ve geçerli bilgiler sunan değerlendirmeler yapılmasını önermektedir (Baki, 2008).

#### 2.1.4. Performans Görevi

Yenilenen ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden biri olan performans görevleri bilgiye ulaşan ve nasıl ulaşması gerektiğini bilen bireyler yetiştirmek açısından önemlidir. Çünkü performans görevleri bilgiyi kullanacak bireylerde bulunması gereken üst düzey zihinsel becerileri ölçmektedir.

2005' ten bu yana, her ne kadar ölçme değerlendirmede değişiklik yapılmış olsa da hem öğretmenler hem de öğrenciler bu konuda yeterli bilgiye sahip değildirler (Yücel, 2008).

İlköğretim Kurumları Yönetmeliğinin 4. Maddesinin (ö) bendinde;

“Performans Görevi: Programda öngörülen eleştirel düşünme, problem çözme, okuduğunu anlama, yaratıcılığını kullanma, araştırma yapma gibi öğrencinin bilişsel, duyuşsal, psikomotor, alandaki becerilerini kullanmasını, geliştirmesini ve bir ürün ortaya koymasını gerektiren çalışmaları kapsayan ve öğretmen rehberliğinde yaptırılan görevleri ifade etmektedir” denilmektedir (MEB, 2010).

Talim ve Terbiye Kurulu tarafından 2006 yılında yayınlanan genelgenin ardından 20 Ağustos 2007 Tarihli ve 26619 Sayılı Resmî Gazetede yayınlanan Millî Eğitim Bakanlığı İlköğretim Kurumları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik ile “Performans Ödevleri” başlığı “Performans Görevleri” olarak değiştirilmiş ancak tanımında herhangi bir değişiklik yapılmamış sadece “öğretmen rehberliğinde yaptırılan görevler” ifadesi eklenmiştir (Resmi Gazete, 2007). Bu nedenle “Performans Ödevleri” ile “Performans Görevleri” aynı anlamda kullanılmıştır.

Nitko (2001), performans ödevinin bir öğrencinin grup içi ya da bireysel faaliyetler kapsamında oluşturduğu ürünle ilgili yazılı veya sözlü yanıtlar üreterek, başarısını kanıtlamasını gerektiren bir faaliyet olduğunu belirtmektedir. Ayrıca öğrencilerin sorulan soruya basit bir yanıt vermelerinin (tamamlama ya da kısa yanıt) ya da sunulan seçeneklerden birini seçmelerinin istenmesi (eşleştirme alıştırmaları, doğru yanlış, çoktan seçmeli) performans değerlendirme açısından yeterli olmadığını, bunun sadece öğrencilerin başarılarının dolaylı olarak ölçülmesi faaliyeti olduğunu ifade etmektedir (akt. Güney, 2010).

Orhan (2007), performans ödevini öğrencinin neyi bildiğinden çok neyi yapabileceğini değerlendirme amacı olarak ifade etmektedir. Bunu sürücü belgesi almak için yazılı sınav ile direksiyon sınavı arasındaki farka benzetmekte; yazılı sınav sürücü adayının kurallar hakkındaki bilgisini gösterirken, yol testi otomobilin direksiyonda neyi yapabildiğini göstermektedir.

Performans görevleri, cevabını öğrencilerin yapılandığı bir görev, bir problem ya da açık uçlu bir soru olabilir. Bu görevi öğrenciler yapılandırırken nasıl planladığını, hangi stratejileri kullandığını, verileri nasıl topladığını ve organize ettiğini, nasıl örneklediğini, genellemelere nasıl ulaştığını, kısmi ve geçici çözümleri nasıl değerlendirdiğini ve cevaplarını nasıl savunduğunu da gösterir (MEB, 2009a).

Performans görevi olarak; araştırma yoluyla veri toplama, analiz etme ve verileri değerlendirme, sonuç çıkarma, bulduğu sonuçları organize etme, etkili bir sunum yapma, grafik çizme, model oluşturma, poster veya broşür hazırlama gibi farklı işlemlere sahip işlemleri sayabiliriz (Adanalı, 2008; Kutlu ve diğerleri, 2010; Sağlam-Arslan ve ark., 2009). Örneğin matematik dersi için; Baykul (2009) “İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar” kitabında öğrencilerin dönme simetrisi yardımıyla süslemeler yapmaları ile ilgili performans ödevi verilebileceğini belirtmiştir.

#### **2.1.4.1. Performans Görevinin Bölümleri**

Performans görevlerinin sistematik bir şekilde yapılandırılması için, performans görevleri öğrencilere düzenli bir sınıf öğretiminin parçası olarak sunulmalıdır. Bu sebeple performans görevi dört temel bölüme ayrılabilir (Kutlu ve diğerleri, 2010). Bunlar;

1. Tanımlama
2. Görev
3. Yönerge
4. Puanlama Yöntemi



#### 2.1.4.1.1. Tanımlama:

Performans görevinin hangi derse, dersin hangi öğrenme alanına, hangi sınıf düzeyine ait olduğu ve kazanımları belirtilir. Öğrencinin ilgili kazanımları kullanarak ulaşması beklenen performanslar yani beklenen öğrenme becerilerinin neler olduğu belirlenir. Öğretmen bu ilk aşamada ölçülecek zihinsel süreçleri ders içeriğiyle ilişkilendirir (Kutlu ve diğerleri, 2010). Ve değerlendirmede kullanılacak araçlar belirtilir. Performans görevinin iskelet kısmını oluşturur. Öğrenciyi hedeflerden haberdar etmiş olur.

**Tablo-2.1: Performans görevinin tanımlama kısmına örnek**

İÇERİK DÜZEYİ	SINIF DÜZEYİ	BEKLENEN BECERİLER	DEĞERLENDİRMEDE KULLANILACAK ARAÇLAR
Öğrenme Alanı: Geometri Alt Öğrenme Alanı: Eşlik ve Benzerlik Kazanımlar:* 1. Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiyi açıklar. 2. Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini belirler. *MEB (2009)	İlköğretim 6. sınıf	İletişim Akıl yürütme İlişkilendirme	Dereceli Puanlama Anahtarı

#### 2.1.4.1.2. Görev:

Öğrenciye çözüm bulması gereken bir problem durumu veya yapması gereken görevler sunulur. Bu ikinci aşamada, öğrencinin bizzat kendisinin yapacağı (yapabileceği) bir görev ya da problem durumu oluşturulur. Bu görev, öğrencilerin görsel ya da yazılı kaynaklardan yararlanarak hazırlayacağı bir çalışma olabileceği gibi, öğrencinin bizzat içinde yer alarak ve yaşayarak yerine getirebileceği bir çalışma da olabilir. Bu görev, öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri, becerileri yeni ve yaşamla ilişkili durumlarda kullanmalarını içermelidir (Kutlu ve diğerleri, 2010). Öğrencinin performans görevinde sorumlu olduğu işlem kısmıdır.

### Şekil-2.1: Performans görevinin görev kısmına örnek

Sevgili öğrenciler,

Odanızın şu andaki görünümünden sıkıldığınızı düşünün. Odaya zevkinize göre biraz renk ve eğlence getirmek için duvarlarınızı kendi tasarladığınız bir duvar kâğıdıyla kaplamaya ne dersiniz? Duvar kâğıdını oluşturmak için şu işlemleri yapabilirsiniz:

İstedığınız bir (hayvan, çiçek, vs.) figürü (internet, kitap, dergi, vs'den) seçiniz ve birkaç tane geometrik şekil (üçgen, kare, vs.) belirleyip çiziniz. Geometrik şekillerin köşelerine harflerle isim veriniz. Belirlediğiniz figür ve şekilleri aynı boy, daha büyük boy ve daha küçük boy olacak şekilde istediğiniz kadar fotokopisini çektiniz. Çoğaltılan figür ve şekilleri kenarları boyunca kesiniz. Geometrik şekillerin hangi köşesine hangi harfi verdiğinizi unutmamak için not alabilirsiniz. Aşağıda size sorulan soruları cevapladıktan sonra figür ve şekilleri boyayarak bir fon kâğıdına yapıştırıp duvar kâğıdını tamamlayınız.

1. Belirlediğiniz figürün ve şekillerin asıllarını bir kenara ayırınız. Çoğaltılan figür ve şekillerin her boyundan birer tane bir kenara ayırınız.

a) Figürün aslı ile çoğaltılan figürleri karşılaştırmız. Figürler arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız.

b) Şekillerin asılları ile çoğaltılan şekilleri (üçgeni üçgen ile, kareyi kare ile, vs.) karşılaştırmız. Şekiller arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız.

c) Açıklamalarınızdan faydalanarak bu figür ve şekiller (üçgen, kare, vs.) için matematikte hangi kavramları kullandığınızı söyleyiniz.

2. Kullandığımız geometrik şekillerden birini (üçgen, kare, vs.) seçiniz. Belirlediğiniz şeklin aslını kopyası ile aynı harfe ait köşelerden birini üst üste gelecek şekilde koyarak karşılaştırmız. İki şeklin açı ve kenar özellikleri hakkında bilgi veriniz. Her bir kopya için aynı işlemi yapınız.

a) Hangi durumda iki çokgenin açı ölçüleri birbirine eşit ya da farklıdır?

b) Hangi durumda iki çokgenin kenar uzunlukları birbirine eşit ya da farklıdır?

NOT: Hazırladığımız rapora figür ve şekilleri eklemeyi unutmayınız.

#### 2.1.4.1.3. Yönerge:

Bu aşamada öğrencinin görevi yerine getirirken dikkat etmesi gereken noktalar belirtilmektedir. Bu noktalar çalışmaya başlamadan önce, çalışma sırasında ve çalışma bitiminde olmak üzere üç boyutta ele alınır ve süreci gösterir (Kutlu ve diğerleri, 2010). Bu sayede öğrenciler hangi aşamaları takip etmeleri gerektiğini ve neleri yapıp neleri yapmamaları gerektiğini bilirler. Yönergede çalışmanın nasıl ve ne zaman teslim edileceği de yer almalıdır. En sonunda değerlendirme ölçütlerine yer verilmelidir. Böylece öğrenci hangi ölçütlere göre değerlendirileceğini bilir ve çalışmasını ona göre yürütür. Yönerge komuta sistemi değil sadece yol gösterici olmalıdır.

### Şekil-2.2: Performans görevinin yönerge kısmına örnek

Performans görevinizi hazırlarken aşağıdaki adımlara dikkat etmelisiniz.

- 1) Bireysel olarak hazırlamalısınız.
- 2) Çalışma planı oluşturmamalısınız.
- 3) Çalışmanız için internet, kütüphane, kitap vb. kaynaklardan yararlanabilirsiniz.
- 4) Çalışmanız için derste öğrendiğiniz bilgileri gözden geçirmelisiniz.
- 5) Ödevinizi renkli kalemler kullanarak fon kâğıdı üzerine yapabilirsiniz.
- 6) Bütün bu yapılanları çizgisiz kâğıda yazarak rapor haline getirmelisiniz.
- 7) Gerekli yerlerde ailenizden ve öğretmenlerinizden yardım alabilirsiniz ancak çalışmanızı kendi başınıza yapmanız gerektiğini unutmalısınız.
- 8) Çalışmanızın düzenli olmasına özen göstermelisiniz.
- 9) Faydalandığınız kaynakları raporun sonuna eklemelisiniz.
- 10) Çalışmanızı en geç iki hafta sonra teslim etmelisiniz.

Çalışmanın Değerlendirilmesi

Çalışmanız “araştırma süreci (bilgiye ulaşma, toplama ve bir araya getirme), matematiksel düşünceler (figür ve şekilleri kullanarak matematiksel düşünceleri ifade edebilme), kavram bilgisi, matematiksel özellikler, şekillerin çizimi, düzen, zaman kullanımı (raporu verilen sürede tamamlama) açısından değerlendirilecektir.

#### 2.1.4.1.4. Puanlama Yöntemi:

Öğrencilerin yaptığı çalışmaların değerlendirilmesinde öğretmenler tarafından önceden düzenlenmiş dereceli puanlama anahtarları ve kontrol listeleri kullanılır. Dereceli puanlama anahtarları ve kontrol listeleri önceden belirlenmiş ölçütlerden oluşur. Bu ölçütler bir sistematik içinde puanlandırılır. Performans görevleri teslim edildikten sonra belirlenen ölçütlere göre değerlendirilir.

Dereceli puanlama anahtarı: Öğrencinin gerçekleştirdiği bir çalışmaya ilişkin performansını, belirlenen ölçütler bakımından yetersizden yeterliye doğru belirleyen puanlama anahtarıdır.

Kontrol listeleri: Öğrencilerin becerileri yapıp yapmadığını ve öğrencilerin ne seviyede olduğunu gözlemlemeyi sağlar (Quenemoen ve ark., 2003). Her bir ölçüt için evet/hayır ya da var/yok biçiminde iki seçenekli bir ölçüt kullanılır (MEB, 2010) (bkz. Ek-3).

## 2.2. Kaynak Taraması

### 2.2.1. Matematiksel Dil İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Lo ve diğerleri (1991), yaptıkları çalışmada potansiyel öğrenme fırsatlarını ortaya çıkarmayı ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerini nasıl yapılandırdıklarını

incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin problem çözme yeteneklerini, matematiksel akıl yürütme ve matematiksel iletişim becerilerini gözlemlemek için sınıfta tartışma ortamları oluşturmuşlardır. Yapılan çalışma, sınıftaki matematiksel söylemin, öğrencilerin hem gelişimleri hem de öğrenmeleri için zengin bir çevre oluşturduğunu göstermiştir.

Murphy (1999) matematiksel hikâye kitaplarının matematik eğitiminde nasıl kullanıldığını ve öykülerin çocuklara matematiksel fikirlerin yaşamlarında nasıl yardımcı olacağını incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için yaptığı çalışmada, sınıfta öğrencilere matematiksel hikâyeleri yüksek sesle okumuştur. Hikâyeyi okuduktan sonra, öğrencilerden hikâyenin içeriğini detaylı olarak tartışmalarını istemiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarına ve matematiksel becerilerini geliştirmelerine etkili bir şekilde yardımcı olan hikâye kitaplarının birçok şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Matematik kavramları içeren hikâyeler okumanın ve matematik hakkındaki tartışmaları cesaretlendirmenin öğrencilerin kendi deneyimleri sayesinde geliştirilebileceği belirtilmiştir. Ayrıca, öğrencilere günlük iletişimde matematiğin kullanımını göstermenin, öğrencilerin matematiksel dili kullanmada daha seri olmalarına fayda sağladığı bulunmuştur.

Çalıkoglu Bali (2002), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde dile ilişkin görüşlerinin değerlendirilebileceği 'Matematik Öğretiminde Dil' ölçeğinin faktör yapılarını oluşturmak için bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya göre öğretmen adaylarının, öğrencilerin matematiksel dili kullanmalarının öğrenmelerine katkı sağlayacağını anlamaları önem taşımaktadır. Matematik dersinde verilen yazma ödevleri, ders içerisindeki yazılı ve sözlü anlatımlar, öğrencilerin araştırma yapmasına, bilgi toplamasına, düşüncelerini organize etmesine ve bu düşünceleri aktarmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca bu sayede matematiksel kavramlar ve semboller bilinerek kullanılacaktır.

Ferrari (2004), çalışmasında matematikte öğrencilerin dilsel davranışlarını etkili bir şekilde yorumlamak ve yeni öğretim fikirleri önermek için matematiksel dile uygun bir bakış açısı sağlamayı amaçlamıştır. İşlevsel dilbilimin bazı görüşleri ana hatlarıyla belirtilmiştir. Yapılan çalışmalardan örnekler verilmiştir. Örneklerde genellikle öğrenciler tarafından üretilen matematik metinlerin bazı özellikleri tartışılmıştır ve standart matematiksel metinlerle özellikleri karşılaştırılmıştır.

Çalışmaya göre, matematik öğrenme gücünü büyük ölçüde sözel bileşenden kaynaklanmaktadır. Ayrıca gündelik hayattaki dilin ve matematiksel dilin kullanımının da önemli ölçüde birbirinden farklı olması matematik öğrenmede ciddi bir engel teşkil etmektedir.

Greenes, Ginsburg ve Balfanz (2004) çalışmalarında matematik hakkındaki fikirleri geliştirmek için etkinliklerin ve hikâyelerin kullanıldığı geniş kapsamlı bir öğretim programının, öğrencilerin matematik dilinin gelişimine nasıl etki ettiğini incelemişlerdir. Çalışmada, 4 ve 5 yaşındakiler için içeriğinde matematiksel dilin kullanıldığı, matematiksel fikirleri tanıtan, merak ve heyecan uyandıran, matematik kavramlarının resimlerle gösterildiği hikâyeler oluşturulmuş ve bu hikâyeler öğrencilere okunmuştur. Her bir hikâye öğrenciler tarafından birkaç defa dinledikten sonra öğrencilere hikâye kitabının bir kopyası verilmiştir. Daha sonra öğrenciler bu kitapta yer alan gösterimlerdeki eksik bilgileri çizmiş, hikâyeyi birbirlerine anlatmış ve ailelerine okumak için eve götürmüşlerdir. Araştırma sonucunda, hikâyelerin tekrar edilmesinin öğrencilere düşünmek ve matematiksel düşünme yeteneğini ifade etmek için fırsatlar sağladığını göstermiştir. Öğrencilerin matematiksel dili kullanmalarının zengin matematiksel dil içeren hikâyelerin okunması yoluyla arttığı ve öğrenci açıklamalarının daha kuvvetli hale geldiği bulunmuştur.

Capraro ve Capraro (2006) çalışmalarında matematik öğretiminde kullanılan ve geometri merkezli edebiyat kitaplarının kullanılmasının öğrenmeye ve matematiksel iletişime etkisini incelemişlerdir. Araştırmaya katılan öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. Birinci grubun derslerinde bir matematik hikâyesi kullanılmış, ikinci grupta ise matematik hikâyesi kullanılmamıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin geometri becerilerini geliştirmelerinin ve geometriyi kavramalarının geometri merkezli edebiyat kitaplarının kullanımıyla geliştiği ve kuvvetlendiği bulunmuştur.

Yeşildere (2007), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterliklerini belirlemek ve matematiksel alan dilinin doğru kullanımının önemini vurgulamak amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmada dördüncü sınıfta öğrenim gören 120 ilköğretim matematik öğretmene adayına açık uçlu on beş problem sorulmuştur. Bu problemlerin bir grubunda, bazı temel matematiksel kavram ve kuralların hem kavramsal hem de terminolojik olarak uygun şekilde ifade edilmesi istenmiştir. Diğer bir grup problemde ise matematiksel

sembollerle verilen matematiksel kural ve ilkelerin uygun matematiksel dil ile ifade edilmesi istenmiştir. Araştırma sonucunda, örnekleme yer alan öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini yeterli şekilde kullanamadıkları belirlenmiş ve matematiksel alan dilinin gelişimine engel olan ortak hatalar ve ortaya çıkış kaynakları tartışılmıştır.

İngiltere’de ki EYFS (Early Years Foundation Stage, DfES, 2007) matematik eğitiminde matematiksel iletişimi geliştirecek alternatif faaliyetler uygulamaktadır.. EYSF, çocukların hikâyeler, şarkılar ve oyunlar aracılığıyla matematiksel dilinin ve anlayışının gelişimini güçlendirmektedir; ayrıca bu pratik faaliyetler çocuklara uygulama yapmaları ve onların matematiksel anlayışlarının gelişmesi hakkında konuşmaları için fırsatlar sağlamaktadır (Jarman, 2008).

Dur (2010), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerin matematiksel dili hikâye yazma yoluyla kullanabilme becerilerini tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Çalışmanın bulguları öğrencilerin matematiksel dili hikâye yazmada kullanabilme becerilerinin yeterli olmadığını göstermiştir. Öğrencilerin çoğu hikâye yazarken çok az sayıda matematiksel ilişki ve kavram özelliği kullanabilmiş, hikâye içindeki problem durumunu saptayarak buna göre hikâyeyi yapılandırmakta başarılı olamamıştır. Hikâye bazında yapılan incelemeler problem durumunun açık biçimde belirtilmediği hikâye kurma yönergelerinde öğrencilerin daha zorlandıklarını ve belirtilen ölçütlere göre daha az başarılı olduklarını göstermiştir.

### **2.2.2. Performans Görevi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar**

Ortaokul öğretmenlerinin performans görevleri ve dereceli puanlama anahtarına yönelik pedagojik bilgi ve becerilerini geliştirmek için bir çalışma yürütülmüştür. Bu performans görevleri ve dereceli puanlama anahtarlarının faydalı olabilmesi için öğretmenlerin; Bu “alanla ilgili bilgiye sahip olması gerektiği”, “Öğrenci çalışmalarını analiz edebilmeleri gerektiği”, “Dersi öğrencilerin anlayabileceği şekilde planlamaları gerektiği” tespit edilmiştir. Çalışmalar sonucunda öğretmen adaylarının öğrencilerin çalışmalarını düzenleme ve puanlama açısından faydalı olduğu görülmüştür (Koirala ve ark., 2008).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok performans görevlerine yönelik öğretmen, öğrenci, veli tutumlarını, uygulamalarda hangi sorunlarla karşılaştıklarını, hangi kaynaklardan yararlandıklarını belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Bayrakci (2007), ilköğretim Sosyal Bilgiler dersi bünyesinde yer alan araştırma ödevlerinin (etkinlik, proje ve performans) öğrencilerin sosyalleşmelerine katkısını ve öğretmenlerin araştırma ödevlerine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla öğretmen ve öğrenci görüşlerini almış ve şu sonuçlara ulaşmıştır: Öğrencilerin, ailesi, kurum, kuruluş ve kişilerle iletişimleri artar; sosyalleşmeleri sağlanır. Yücel (2008) de yaptığı çalışmada, yeni sistemin uygulanabilirlik durumunu ve hedeflenen amaçlara yaklaşılma düzeyini tespit etmek amacıyla öğretmenlere, öğrencilere ve velilere “İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi’nde Verilen Performans Ödevleri Hakkında Öğretmen–Veli–Öğrenci Görüşleri” anketi uygulamıştır. Araştırmada: Performans ödevinin, eğitimin okul-aile ve öğretmen-veli unsurları arasında köprü görevi üstlendiği; ama öğretmenlerin, velilerin ve öğrencilerin performans görevleri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı (ödev hazırlamak=düşük dersin notunu yükseltmek anlayışı gibi) görülmüştür. Ödevler nedeni ile öğrencilerin internete ve bilgisayara bağımlı hale geldiği, ödevlerin öğrenciler tarafından bir kez dahi okunmadan öğretmene teslim edildiği görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin rehberlik ve gözetimini gerektirmektedir. Bu olumsuzluklara rağmen performans ödevleri öğrenciye sosyal yönden fayda sağlamaktadır.

Güney (2010), ilköğretim 4. ve 5. sınıflarda verilen proje ve performans ödevleriyle ilgili öğretmen ve veli görüşlerini almak amacıyla öğretmen ve velilere kendi geliştirmiş olduğu öğretmen ölçeği ve veli ölçeği uygulamıştır. Şu sonuçlara ulaşılmıştır: Öğretmenlerin ve velilerin, proje ve performans ödevlerine ilişkin görüşleri olumludur. Benzer şekilde Kütükte (2010), ilköğretim öğretmenlerinin araştırmaya dayalı olan proje ve performans ödevlerine ilişkin algı, görüş ve uygulama durumlarının incelemek amacıyla ilköğretim öğretmenleri ile bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonunda ilköğretim öğretmenlerinin ödevlerin önemi ve işlevine yönelik görüşlerinin önemli ölçüde olumlu olduğu ve ödevlerin öğretmen ve öğrencilere gereksiz yük yüklediğini düşündükleri görülmüştür. Öğretmenler, ödev uygulamalarında genel olarak öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almakta ve ödev sürecinde ve ödevin değerlendirilmesinde dönüt vermektedirler.

Akdağ ve Çoklar (2009), 6. Ve 7. Sınıf öğrencilerinin 2005'te uygulanmaya başlanan sosyal bilgiler programının ders içi etkinlikler adı altında öngördüğü proje ve performans görevlerini hazırlarken yararlandıkları kaynakları, internetten ne derece faydalandıklarını ve karşılaştıkları güçlükleri belirlemek amacıyla öğrencilerle bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, sırası ile internet, kütüphane, kaynak kitap ve diğer kaynaklardan faydalandıkları tespit edilmiştir. Karşılaştıkları güçlükler açısından öğrenciler zaman sorunu, konu zorluğu ve anlamama, kaynak bulamama, planlama, internet'in yapısal özelliği ve şekil sorunu yaşadıklarını belirtmişlerdir. Secer (2010) de yaptığı çalışmada, 8. sınıf öğrencileri ve branş öğretmenlerinin performans görevleri ve bu görevlerde internet kullanımı ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla branş öğretmenlerine ve sekizinci sınıf öğrencilerine anket uygulamıştır. Çalışma sonunda, öğretmen ve öğrencilerin performans görevleri ile ilgili olumlu görüşlere sahip olmalarına rağmen, bazı aksaklıkların bu görevlerden yeterli verim elde edilmesini engellediği, performans görevlerinde internet kullanımının ise bilgiye erişim konusunda öğrenciler arasında fırsat eşitliği sağlamaya yardımcı olduğu görülmüştür.



### 3. MATERYAL VE METOD

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırmanın örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama araçlarının uygulanması ve verilerin analizinde kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Karasar, 2009: 76). Bu çalışmada, bir performans görevinden faydalanarak 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerini tespit etmek ve bu becerilerin cinsiyete ve sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu çalışmada temel yöntem olarak nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2009: 77). Ayrıca nicel verilere derinlik, ayrıntı ve anlam kazandırmak; bu verileri açıklamak, yeniden yorumlamak ve desteklemek amacıyla çalışmadan elde edilen nitel verilere de başvurulmuştur. Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, alguların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011: 39-311). Bu çalışmada da, ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin belirlenmesi, bu becerilerin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve yorumlanması amaçlandığından hem nicel hem de nitel yöntem uygulanmıştır.

### 3.2. Araştırmanın Örnekleme

Araştırma 2010-2011 öğretim yılında, Muğla il merkezinde öğrenim gören üç farklı ilköğretim okulundan seçilen 6. ve 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Nicel ve nitel araştırmalarda örneklem seçimi araştırma probleminin özelliği ve araştırmacının sahip olduğu kaynaklarla yakından ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011: 87). Performans görevleri tek başına araştırmanın tüm veri kaynağını oluşturduğu için her bir okuldaki evreni temsil edeceği düşünülen birer şube seçilmiştir. Örneklemede önemli olan temsildir. Temsili olan küçük bir örneklem, temsili olmayan büyük bir örneklemden daha iyi olduğu için nicel araştırmaya örneklem büyüklüğü yeterli görülmüştür (Karasar, 2009: 126). Nitel araştırmalarda ise örneklemin büyüklüğü ile ilgili olarak hiç bir kural yoktur. Örneklemin büyüklüğü, ne bilmek istediğimize, araştırmacının amacına, neyin kullanışlı olacağına, neyin güvenilir olacağına ve sahip olunan kaynak ve zaman içerisinde neler yapılabileceğine bağlıdır (Patton, 1990: 184). Nitel araştırmalarda değişik veri toplama yöntemleri arasından doküman incelemesi, tıpkı anket çalışmasında olduğu gibi, geniş bir örneklem oluşturulmasına olanak tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2011: 190). Performans görevleri 180 öğrenciye dağıtılmış ancak performans görevini getirmemeleri, rapor hazırlamamaları gibi nedenlerden dolayı geri dönen 118 öğrencinin performans görevi değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf ve cinsiyete göre dağılımı tablodaki gibidir.

**Tablo-3.1: 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkenlerine göre dağılımı**

Sınıf seviyesi	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek			
	F	%	f	%	f	%
6	35	29,7	23	19,5	58	49,2
7	33	28,0	27	22,9	60	50,8
<b>Toplam</b>	68	57,6	50	42,4	118	100,0

Tabloya göre öğrencilerin % 49,2'si 6. sınıf, % 50,8'i 7. sınıf olmak üzere sınıf seviyesine göre yakın bir dağılım söz konusudur. Öğrencilerin % 57,6'sı kız, %

42,4'ü erkektir. Buna göre örneklemdaki kız ve erkek öğrencilerin sayısı birbirine yakındır.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Bu araştırmada, nitel araştırmanın veri toplama tekniklerinden biri olan doküman incelemesi tercih edilmiştir. Doküman inceleme; araştırmacı ve araştırmaya katılan bireyler arasında doğrudan fiziksel, davranışsal ve duygusal etkileşimin olmaması; uzun süreli araştırmalarda etkili olarak kullanılabilmesi; geniş bir örneklem oluşturulmasına olanak tanınması; bireyin araştırma problemiyle ilgili konulardaki duygu ve düşüncelerini kendi seçtiği ortamlarda, istediği zamanda, kendisi tarafından özgün bir şekilde kaydedebilmesi; zaman, emek ve para açısından daha az maliyetli olması; organize edilmiş ve gözden geçirilmiş nitelikli veri kaynağı olmasından dolayı tercih edilmiştir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı, görsel ve fiziksel materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.187). Eğitim ile ilgili bir araştırmada şu tür dokümanlar veri kaynağı olarak kullanılabilir; eğitim alanında ders kitapları, program (müfredat) yönergeleri, okul içi ve dışı yazışmalar, öğrenci kayıtları, toplantı tutanakları, öğrenci rehberlik kayıt ve dosyaları, öğrenci ve öğretmen el kitapları, öğrenci ders ödevleri ve sınavları, ders ve ünite planları, öğretmen dosyaları, eğitimle ilgili resmi belgeler, vb. (Aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2011: 188). Araştırmada, ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerini tespit etmek amacıyla, hem nicel hem de nitel araştırmaya imkân sağladığı için araştırmacı tarafından geliştirilen performans görevleri doküman olarak kullanılmış ve incelemeye tabi tutulmuştur.

#### **3.3.1. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi**

Performans görevleri 2010–2011 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 6. ve 7. sınıflar için uygulamada olan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının (MEB, 2009b) kazanımları ve araştırmanın amacına uygun matematiksel dili kullanabilme becerileri dikkate alınarak geliştirilmiştir.

6. ve 7. sınıflara uygulanan performans görevlerinin tanımlama kısmında; performans görevinin hangi derse, dersin hangi öğrenme alanına, hangi sınıf düzeyine ait olduğu, kazanımları, öğrenciden beklenen beceriler ve değerlendirmede kullanılacak araç belirtilmiştir.

**Tablo-3.2: 6.Sınıf performans görevinin tanımlama kısmı**

İÇERİK DÜZEYİ	SINIF DÜZEYİ	BEKLENEN BECERİLER	DEĞERLENDİRMEDE KULLANILACAK ARAÇLAR
Öğrenme Alanı: Geometri Alt Öğrenme Alanı: Eşlik ve Benzerlik Kazanımlar:* 1. Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiyi açıklar. 2. Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini belirler. *MEB (2009)	İlköğretim 6. sınıf	İletişim Akıl yürütme İlişkilendirme	Dereceli Puanlama Anahtarı

**Tablo-3.3: 7.Sınıf performans görevinin tanımlama kısmı**

İÇERİK DÜZEYİ	SINIF DÜZEYİ	BEKLENEN BECERİLER	DEĞERLENDİRMEDE KULLANILACAK ARAÇLAR
Öğrenme Alanı: Geometri Alt Öğrenme Alanı: Dönüşüm Geometrisi Kazanımlar:* 1. Dönme hareketini açıklar. 2. Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar. *MEB (2009)	İlköğretim 7. sınıf	İletişim Akıl yürütme İlişkilendirme	Dereceli Puanlama Anahtarı

6. Sınıflara uygulanan performans görevi bu araştırma için araştırmacı tarafından özel olarak geliştirilmiştir. 6. Sınıflara uygulanan performans görevinin görev kısmında; öğrencilerden bir duvar kâğıdı tasarımları istenmiştir. Duvar kâğıdında kullanacakları figür ve şekillerde öğrencilere herhangi bir kısıtlama getirilmemiş, ama duvar kâğıdını tasarlarken neler yapmaları gerektiği kazanımlara uygun olarak kısaca açıklanmıştır. Devamında öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerini tespit etmek için figür ve şekilleri kullanarak matematiksel düşüncelerini ve matematiksel özellikleri ifade edebilecekleri, öğrenme alanına ait kavram bilgisini ölçecek ve matematiksel şekilleri, desenleri çizebilecekleri, süslemeleri oluşturabilecekleri sorular yöneltilmiştir.

### Şekil-3.1: 6. Sınıf performans görevinin görev kısmı

Sevgili öğrenciler,

Odanızın şu andaki görünümünden sıkıldığınızı düşünün. Odaya zevkinize göre biraz renk ve eğlence getirmek için duvarlarınızı kendi tasarladığınız bir duvar kâğıdıyla kaplamaya ne dersiniz? Duvar kâğıdını oluşturmak için şu işlemleri yapabilirsiniz:

İstedığınız bir (hayvan, çiçek, vs.) figürü (internet, kitap, dergi, vs'den) seçiniz ve birkaç tane geometrik şekil (üçgen, kare, vs.) belirleyip çiziniz. Geometrik şekillerin köşelerine harflerle isim veriniz. Belirlediğiniz figür ve şekilleri aynı boy, daha büyük boy ve daha küçük boy olacak şekilde istediğiniz kadar fotokopisini çektiriniz. Çoğaltılan figür ve şekilleri kenarları boyunca kesiniz. Geometrik şekillerin hangi köşesine hangi harfi verdiğinizi unutmamak için not alabilirsiniz. Aşağıda size sorulan soruları cevapladıktan sonra figür ve şekilleri boyayarak bir fon kâğıdına yapıştırıp duvar kâğıdını tamamlayınız.

1. Belirlediğiniz figürün ve şekillerin asıllarını bir kenara ayırınız. Çoğaltılan figür ve şekillerin her boyundan birer tane bir kenara ayırınız.

a) Figürün aslı ile çoğaltılan figürleri karşılaştırınız. Figürler arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız.

b) Şekillerin asılları ile çoğaltılan şekilleri (üçgeni üçgen ile, kareyi kare ile, vs.) karşılaştırınız. Şekiller arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız.

c) Açıklamalarımızdan faydalanarak bu figür ve şekiller (üçgen, kare, vs.) için matematikte hangi kavramları kullandığınızı söyleyiniz.

2. Kullandığımız geometrik şekillerden birini (üçgen, kare, vs.) seçiniz. Belirlediğiniz şeklin aslı kopyası ile aynı harfe ait köşelerden birini üst üste gelecek şekilde koyarak karşılaştırınız. İki şeklin açı ve kenar özellikleri hakkında bilgi veriniz. Her bir kopya için aynı işlemi yapınız.

a) Hangi durumda iki çokgenin açı ölçüleri birbirine eşit ya da farklıdır?

b) Hangi durumda iki çokgenin kenar uzunlukları birbirine eşit ya da farklıdır?

NOT: Hazırladığımız rapora figür ve şekilleri eklemeyi unutmayınız.

7. Sınıflara uygulanan performans görevi bu araştırma için araştırmacı tarafından özel olarak geliştirilmiştir. 7. Sınıflara uygulanan performans görevinin görev kısmında; öğrencilerden yuvarlak bir tabağa işlemek için bir süsleme tasarımları istenmiştir. Süslemeyi yaparken neler yapmaları gerektiği kazanımlara uygun olarak kısaca açıklanmıştır. Devamında öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerini tespit etmek için figür ve şekilleri kullanarak matematiksel düşüncelerini ve matematiksel özellikleri ifade edebilecekleri, öğrenme alanına ait kavram bilgisini ölçecek ve matematiksel şekilleri, desenleri çizebilecekleri, süslemeleri oluşturabilecekleri sorular yöneltilmiştir.

### Şekil-3.2: 7. Sınıf performans görevinin görev kısmı

Sevgili öğrenciler,

Yuvarlak bir tabağa işlemek için bir süsleme tasarlamanız istenmektedir. Süslemeyi tasarlamak için şu işlemleri takip ediniz:

Not: Tabak yerine tabağın boyutlarında kâğıt ya da karton kullanabilirsiniz.

1. Kendinize özgü bir motif (desen) çiziniz.
2. Tabağın ortasında sabit bir nokta belirleyiniz.
3. Çizdiğiniz motifi tabakta istediğiniz bir yere yerleştiriniz.
4. Çizdiğiniz motifin üstünde üç (daha fazla da olabilir) farklı nokta belirleyerek bu noktalarla tabaktaki sabit noktayı birleştiren doğru parçaları çiziniz.
5. Motifi bu doğru parçalarından birisi için belirlediğiniz bir açı değeri ile sabit noktaya eşit uzaklıkta olacak şekilde hareket ettirerek tekrar çiziniz.
6. Her seferinde aynı işlemi yaparak süslemeyi tamamlayınız.

Bu yaptığımız işlemler doğrultusunda aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. İlk motifle sonra çizilen motifler arasında herhangi bir değişiklik var mıdır? Değişiklik varsa nelerdir? Açıklayınız.
  2. Belirlediğiniz açı kaç derecedir? Dönüşüm geometrisinde bu açıyı hangi kavramla isimlendirmekteyiz?
  3. En son hareketinizle motifin geldiği yer, en baştaki motifle çakışıyor mu? Neden çakıştığını ya da çakışmadığını açıklayınız. Motiflerin çakışması halinde bu motif neye sahiptir diyebiliriz?
- Raporu hazırlarken yaptığımız işlemlerin adım adım şekillerini çizmeyi unutmayınız.

6. ve 7. sınıflara uygulanan performans görevlerinin yönerge kısmında; öğrencilerin görevi yerine getirirken dikkat etmeleri gereken noktalar, hangi aşamaları takip etmeleri gerektiği, çalışmanın nasıl ve ne zaman teslim edileceği belirtilmiştir.

### Şekil-3.3: 6. Sınıf performans görevinin yönerge kısmı

Performans görevinizi hazırlarken aşağıdaki adımlara dikkat etmelisiniz.

- 1) Bireysel olarak hazırlamalısınız.
- 2) Çalışma planı oluşturmalısınız.
- 3) Çalışmanız için internet, kütüphane, kitap vb. kaynaklardan yararlanabilirsiniz.
- 4) Çalışmanız için derste öğrendiğiniz bilgileri gözden geçirmelisiniz.
- 5) Ödevinizi renkli kalemler kullanarak fon kâğıdı üzerine yapabilirsiniz.
- 6) Bütün bu yapılanları çizgisiz kâğıda yazarak rapor haline getirmelisiniz.
- 7) Gerekli yerlerde ailenizden ve öğretmenlerinizden yardım alabilirsiniz ancak çalışmanızı kendi başınıza yapmanız gerektiğini unutmamalısınız.
- 8) Çalışmanızın düzenli olmasına özen göstermelisiniz.
- 9) Faydalandığınız kaynakları raporun sonuna eklemelisiniz.
- 10) Çalışmanızı en geç iki hafta sonra teslim etmelisiniz.

Çalışmanın Değerlendirilmesi

Çalışmanız “araştırma süreci (bilgiye ulaşma, toplama ve bir araya getirme), matematiksel düşünceler (figür ve şekilleri kullanarak matematiksel düşünceleri ifade edebilme), kavram bilgisi, matematiksel özellikler, şekillerin çizimi, düzen, zaman kullanımı (raporu verilen sürede tamamlama) açısından değerlendirilecektir.

### Şekil-3.4: 7. Sınıf performans görevinin yönerge kısmı

Performans görevinizi hazırlarken aşağıdaki adımlara dikkat etmelisiniz.

- 1) Bireysel olarak hazırlamalısınız.
- 2) Çalışma planı oluşturmamalısınız.
- 3) Çalışmanız için internet, kütüphane, kitap vb. kaynaklardan yararlanabilirsiniz.
- 4) Çalışmanız için derste öğrendiğiniz bilgileri gözden geçirmelisiniz.
- 5) Ödevinizi renkli kalemler kullanarak kâğıt ya da karton üzerine yapabilirsiniz.
- 6) Bütün bu yapılanları çizgisiz kâğıda yazarak rapor haline getirmelisiniz.
- 7) Gerekli yerlerde ailenizden ve öğretmenlerinizden yardım alabilirsiniz ancak çalışmanızı kendi başınıza yapmanız gerektiğini unutmalısınız.
- 8) Çalışmanızın düzenli olmasına özen göstermelisiniz.
- 9) Faydalandığınız kaynakları raporun sonuna eklemelisiniz.
- 10) Çalışmanızı en geç iki hafta sonra teslim etmelisiniz.

Çalışmanın Değerlendirilmesi

Çalışmanız "araştırma süreci (bilgiye ulaşma, toplama ve bir araya getirme), matematiksel düşünceler (motif ve şekilleri kullanarak matematiksel düşünceleri ifade edebilme), kavram bilgisi, matematiksel özellikler, motif ve şekillerin çizimi, düzen, zaman kullanımı (raporu verilen sürede tamamlama) açısından değerlendirilecektir.

### 3.3.2. Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Hazırlanan performans görevleri 2010-2011 öğretim yılının ikinci döneminde, Muğla il merkezinde belirlenen üç İlköğretim Okulundan basit tesadüfî örnekleme yolu ile seçilen 180 öğrenciye performans görevinin içerdiği konuyu işlemeye başladıkları derste dağıtılmıştır. Uygulama yapılmadan önce öğretmenlere ve öğrencilere performans görevleri hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Uygulama süreci içerisinde öğrenciler, araştırmacı ve dersin öğretmenleri tarafından sık sık takip edilmiş, öğrencilere takıldıkları yerlerde yardım edilmiştir. Performans görevleri dağıtıldıktan iki hafta sonra geri toplanmıştır. Performans görevini bitiremeyen öğrenciler için bir hafta daha ek süre verilmiştir. Performans görevini getirmemeleri, rapor hazırlamamaları gibi nedenlerden dolayı sadece 118 öğrencinin performans görevi değerlendirmeye alınmıştır.

### 3.4. Verilerin Analizi

Nicel analiz için performans görevlerindeki, öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerini tespit etmek amacıyla bir dereceli puanlama anahtarı

geliştirilmiştir. Dereceli puanlama anahtarı geliştirilirken uzman yardımına başvurulmuştur.

Geliştirilen dereceli puanlama anahtarı; ölçütleri, performans düzeyini ve performans puanını gösteren üç sütundan oluşmaktadır.

Dereceli puanlama anahtarının ölçütleri matematiksel dili kullanabilmeyi destekleyici:

- 1- Öğrencilerin matematiksel söylemi ne kadar gerçekleştirebildiklerini,
- 2- Öğrenme alanına ait kavramların ne kadarını bildiklerini,
- 3- Matematiksel özelliklerin ne kadarını ifade edebildiklerini,
- 4- Matematiksel şekillerin, desenlerin ne kadarını çizebildiklerini, süslemelerin ne kadarını oluşturabildiklerini

ölçecek alt kategorilere göre düzenlenmiştir. Bu ölçütlerden başka araştırma sürecini, çalışmanın düzenini ve zaman kullanımını ölçen üç ölçüt daha bulunmaktadır. Her ölçüt, performansı gösterecek 4 düzeye ayrılmıştır. Bu düzeyler; “Önemli Eksikleri Var”, “Geliştirilmesi Gerekir”, “Başarılı” ve “Oldukça Başarılı” şeklinde kategorize edilmiştir. Öğrencilerin ölçütlerdeki düzeyleri belirlenirken aşağıda verilen açıklamalar dikkate alınmıştır.

“Matematiksel Söylem” ölçütü, eğer öğrenci figür, motif, şekil vb. ile matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edememişse “Önemli Eksikleri Var”, çok azını doğru olarak ifade edebilmişse “Geliştirilmesi Gerekir”, çoğunu doğru olarak ifade edebilmişse “Başarılı” ve tam olarak doğru ifade edebilmişse “Oldukça Başarılı” kabul edilmiştir.

“Öğrenme Alanına Ait Kavram Bilgisi” ölçütü, eğer öğrenci öğrenme alanına ait kavramların tam olarak hiçbirini bilememişse “Önemli Eksikleri Var”, çok azını bilebilmişse “Geliştirilmesi Gerekir”, çoğunu bilebilmişse “Başarılı” ve hepsini doğru olarak bilebilmişse “Oldukça Başarılı” kabul edilmiştir.

“Matematiksel Özellikler” ölçütü, eğer öğrenci matematiksel özelliklerin tam olarak hiçbirini ifade edememişse “Önemli Eksikleri Var”, çok azını ifade edebilmişse “Geliştirilmesi Gerekir”, çoğunu ifade edebilmişse “Başarılı” ve hepsini doğru olarak ifade edebilmişse “Oldukça Başarılı” kabul edilmiştir.

“Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütü, eğer öğrenci matematiksel şekillerin, desenlerin tam olarak hiçbirini doğru



çizememiş ve süslemelerin tam olarak hiçbirini oluşturamamışsa “Önemli Eksikleri Var”, matematiksel şekillerin, desenlerin çok azını doğru çizebilmiş ve süslemelerin çok azını doğru oluşturabilmişse “Geliştirilmesi Gerekir”, matematiksel şekillerin, desenlerin çoğunu doğru çizebilmiş ve süslemelerin çoğunu doğru oluşturabilmişse “Başarılı” ve matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini doğru çizebilmiş ve süslemelerin hepsini doğru oluşturabilmişse “Oldukça Başarılı” kabul edilmiştir.

“Araştırma Süreci” ölçütü, eğer öğrenci bilgilerin hiçbirine kendi çabasıyla ulaşmamış, toplamamış ve bir araya getirmemişse “Önemli Eksikleri Var”, çok azına kendi çabasıyla ulaşmış, toplamış ve bir araya getirmişse “Geliştirilmesi Gerekir”, çoğuna kendi çabasıyla ulaşmış, toplamış ve bir araya getirmişse “Başarılı” ve tamamına kendi çabasıyla ulaşmış, toplamış ve bir araya getirmişse “Oldukça Başarılı” kabul edilmiştir.

“Çalışmanın Düzeni” ölçütü, eğer öğrencinin çalışması hiç düzenli ve temiz değilse “Önemli Eksikleri Var”, kısmen düzenli ve temizse “Geliştirilmesi Gerekir”, genel olarak düzenli ve temizse “Başarılı” ve oldukça düzenli ve temizse “Oldukça Başarılı” kabul edilmiştir.

“Zaman kullanımı” ölçütü, eğer öğrenci çalışmasını çok geç teslim etmişse “Önemli Eksikleri Var”, 3-4 gün geç teslim etmişse “Geliştirilmesi Gerekir”, 1-2 gün geç teslim etmişse “Başarılı” ve zamanında teslim etmişse “Oldukça Başarılı” kabul edilmiştir.

Her ölçüt için öğrencilerden beklenen en üst seviyeye 4 puan, en alt seviyeye 1 puan verilmiştir. Ölçütlerden sonra “TOPLAM” satırı eklenerek öğrencinin genel durumu gözlenmek istenmiştir. Son olarak da öğretmenin, öğrencinin yaptığı çalışma ile ilgili görüşlerini aktarabileceği “Öğretmenin Geri Bildirimi” satırı eklenerek dereceli puanlama anahtarı tamamlanmıştır (Ek-3).

Değerlendirme yapılırken araştırmanın amacına uygun olan ilk dört ölçüt göz önüne alınmıştır. Bu ölçütlerin puanlarının ortalaması alınarak matematiksel dili kullanabilme beceri seviyesi elde edilmiştir. Dereceli puanlama anahtarı ile elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences Version 15.00 (SPSS 15.00) kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım sergileyip sergilemediğini incelemek amacıyla her ölçüt için elde edilen puanların dağılımının basıklık ve

çarpıklık değerlerine bakılmış aynı zamanda Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi ile de tekrar kontrol edilmiştir.

Çalışmanın birinci alt problemde öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu incelemek için veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Dereceli puanlama anahtarına göre yapılan değerlendirme sonuçlarına ait frekans, yüzde ve aritmetik ortalama değerleri hesaplanmıştır.

İkinci alt problemde matematiksel dili kullanabilme becerilerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla dereceli puanlama anahtarı için kay-kare (chi-square) bağımsızlık testi ve çapraz tablolar (crosstabs) kullanılmıştır.

Üçüncü alt problemde matematiksel dili kullanabilme becerilerinin sınıf seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla dereceli puanlama anahtarı kriterleri için kay-kare (chi-square) bağımsızlık testi ve çapraz tablolar (crosstabs) kullanılmıştır.

Yukarıda incelenen ölçütlerin toplam puanlarının aritmetik ortalaması alınarak her bir kategori için beceri seviyeleri elde edilmiştir. Bu seviyeler, puanların aritmetik ortalamasına göre dört grupta ele alınmıştır. Aritmetik ortalamalar;

- $1.00 \leq \bar{x} \leq 1.74$ ; “önemli eksikleri var”;
- $1.75 \leq \bar{x} \leq 2.49$ ; “geliştirilmesi gerekir”;
- $2.50 \leq \bar{x} \leq 3.24$ ; “başarılı”;
- $3.25 \leq \bar{x} \leq 4.00$ ; “oldukça başarılı”

aralıklarında ele alınmıştır. Aritmetik ortalamaya göre yapılan değerlendirmelere ait frekans ve yüzde değerleri tablolarda verilmiştir.

Ayrıca nicel verilere derinlik, ayrıntı ve anlam kazandırmak; bu verileri açıklamak, yeniden yorumlamak ve desteklemek amacıyla toplanan veriler içerik analizi ile nitel olarak değerlendirilmiştir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır; bu çerçevede, veriler tanımlanmaya, verilerin içinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, s.227). Toplanan performans görevleri, daha önceden belirlenen dereceli puanlama anahtarındaki ölçütler göz önüne alınarak kodlanmıştır. Ortaya çıkan kodların düzenlenmesi sonucu oluşan temalar için dereceli puanlama anahtarındaki ölçütler yeterli görülmüştür. Araştırma verileri kodlandıktan ve

dereceli puanlama anahtarındaki ölçütlere göre düzenlendikten sonra araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

### 3.4.1. Ölçme Aracının Güvenirliği Ve Geçerliği

“Ölçmede geçerlilik, ölçölmek istenen şeyin ölçölebilmis olma derecesidir; yani ölçölmek istenenin, başka şeylerle karıştırılmadan ölçölebilmesidir. İçerik geçerliliği, ölçme aracında bulunan soruların ölçme amacına uygun olup olmadığı, ölçölmek istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili olup, ‘uzman görüşü’ne göre saptanır.” (Karasar, 2009: 151) Geçerliği sağlamak için araştırmacı tarafından hazırlanan performans görevleri uzman görüşlerine başvurularak kontrol edilmiştir. Bir grup öğrenciyle ayrı ayrı pilot çalışma yapılarak sorularda bulunan anlam ve mantık hataları belirlenmiş ve tekrar uzman görüşlerine başvurularak eksikler ve hatalar giderilmiştir. Giderilen eksikler ve hatalar:

1. 6. Sınıf performans görevinde “İstediğiniz bir (hayvan, çiçek, vs.) figürü seçiniz ve birkaç tane geometrik şekil (üçgen, kare, vs.) belirleyip çiziniz.” ifadesi ‘Figürü nereden seçeceğiz, belirli bir yer var mı?’ sorusundan dolayı “İstediğiniz bir (hayvan, çiçek, vs.) figürü (internet, kitap, dergi, vs)’den) seçiniz ve birkaç tane geometrik şekil (üçgen, kare, vs.) belirleyip çiziniz.” şeklinde değiştirilmiştir.
2. 7. Sınıf performans görevinde kullanılan “figür” kelimesi “motif” kelimesi ile değiştirilmiştir. Örneğin; “Kendinize özđü bir figür çiziniz.” ifadesi “Kendinize özđü bir motif (desen) çiziniz.” şeklini almıştır.
3. 7. Sınıf performans görevinde “Motifi bu doğru parçalarından itibaren belirlediğiniz bir açđ değeri ile hareket ettirerek tekrar çiziniz.” ifadesi “Motifi bu doğru parçalarından birisi için belirlediğiniz bir açđ değeri ile sabit noktaya eşit uzaklıkta olacak şekilde hareket ettirerek tekrar çiziniz.” şeklinde değiştirilmiştir.
4. 7. Sınıf performans görevinde “Matematikte bu açđyı hangi kavramla isimlendirmekteyiz?” ifadesi “Dönüşüm geometrisinde bu açđyı hangi kavramla isimlendirmekteyiz?” şeklinde değiştirilmiştir.

5. Yönergelerdeki “Bireysel çalışma olarak hazırlamalısınız.” ifadesi “Bireysel olarak hazırlamalısınız” şeklinde değiştirilmiştir.

“Güvenirlilik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılıktır; ölçülmek istenen belli bir şeyin, sürekli olarak aynı sembolleri almasıdır; aynı süreçlerin izlenmesi ve aynı ölçütlerin kullanılması ile aynı sonuçların alınmasıdır; ölçmenin tesadüfi yanılgılardan arınık olmasıdır.” (Karasar, 2009: 148). Performans görevlerinin güvenirliliği tespit edilirken bağımsız gözlemciler arası uyum tercih edilmiştir. Çünkü öteki güvenirlilik ölçütlerinin pratik olmadığı durumlarda, ölçmenin güvenirliliğini kestirmeye yarayan en iyi ölçüt bağımsız gözlemciler arası uyumdur. “Bağımsız gözlemciler arası uyum, birden çok gözlemcinin, birbirinden bağımsız olarak, aynı şeyleri ölçmeye çalıştıkları durumlarda uygulanan bir güvenirlilik ölçütüdür.” (Karasar, 2009: 149). İki değişken arasındaki ilişkinin miktarını bulup yorumlamak amacıyla korelasyon katsayısı kullanılır (Büyüköztürk, 2010: 31). Pearson'un çarpım-moment korelasyon katsayısı  $r$  veya Spearman'in sıralama korelasyon katsayısı  $\rho$ , değerleyicileri ikişer ikişer olarak değerlendirme puanları arasındaki doğrusal ilişkiyi bir korelasyon katsayısı olarak bulur.

6. Sınıfın analizlerinde, puanlar normal dağılım göstermediği için Spearman'in sıralama korelasyon katsayısı ( $\rho$ ) kullanılmıştır. 6. Sınıf performans görevi için puanlayıcılar arası güvenirlilik katsayısı ( $\rho$ ), matematiksel söylem ölçütü için 0,813 - 0,909 - 0,919 değerleri; öğrenme alanına ait kavram bilgisi ölçütü için 0,797 - 0,878 - 0,888 değerleri; matematiksel özellikleri ifade edebilme ölçütü için 0,886 - 0,944 değerleri; matematiksel şekilleri, desenleri çizebilme, süslemeleri oluşturabilme ölçütü için 0,931 - 0,957 - 0,974 değerleri; bu ölçütlerin hepsinin ortalamasını içeren matematiksel dili kullanabilme becerisi için 0,908 - 0,957 - 0,965 değerlerini almaktadır ( $p = 0.000$ ,  $p < .01$ ). Tüm güvenirlilik katsayıları 0,01 düzeyinde anlamlı olmakla birlikte yeterli düzeydedir.

7. Sınıfın analizlerinde, matematiksel söylem ölçütü, matematiksel özellikleri ifade edebilme ölçütü, öğrenme alanına ait kavram bilgisi ölçütü ve matematiksel şekilleri, desenleri çizebilme, süslemeleri oluşturabilme ölçütü için puanlar normal dağılım göstermediği için Spearman'in sıralama korelasyon katsayısı ( $\rho$ ) kullanılmıştır. Matematiksel dili kullanabilme becerisi için puanlar normalden aşırı sapma göstermediğinden Pearson'un çarpım-moment korelasyon katsayısı ( $r$ )

kullanılmıştır. 7. Sınıf performans görevi için puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı ( $\rho$ ), matematiksel söylem ölçütü için 0,924 - 0,936 - 0,961 değerleri; öğrenme alanına ait kavram bilgisi ölçütü için 0,859 – 0,887 – 0,928 değerleri; matematiksel özellikleri ifade edebilme ölçütü için 0,928 - 0,941 - 0,951 değerleri; matematiksel şekilleri, desenleri çizebilme, süslemeleri oluşturabilme ölçütü için 0,957 – 0,963 – 0,969 değerlerini almaktadır. 7. Sınıf performans görevi için puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı ( $r$ ), bu ölçütlerin hepsinin ortalamasını içeren matematiksel dili kullanabilme becerisi için 0,921 – 0,945 – 0,969 değerlerini almaktadır ( $p = 0.000$ ,  $p < .01$ ). Tüm güvenilirlik katsayıları yeterli düzeydedir.

## 4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde, nicel analiz için, veri toplama araçları ile elde edilen verilerin, araştırmanın amacı doğrultusunda, istatistiksel yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizlerine ve sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlar tablolar halinde sunulmuş, çözümlenmeler sonucu elde edilen bulgulara ve bulgulara dayalı olarak geliştirilen yorumlara yer verilmiştir. Bulgular alt problemlerdeki sıra ile sunulmuştur. Nitel analiz sonuçları ise kodlanan verilerin dereceli puanlama anahtarındaki ölçütlere göre düzenlenmiş yorumlarında kullanılmıştır.

### 4.1. Nicel Bulgular

#### 4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu alt problem “İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri ne düzeydedir?” olarak ifade edilmiştir.

Bu alt probleme yanıt aramak için dereceli puanlama anahtarında belirtilen her ölçüt ayrı ayrı betimsel istatistikten faydalanarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin dereceli puanlama anahtarında belirtilen her ölçütte sahip oldukları düzeye ait frekans ve yüzdeler tablo yardımıyla gösterilmiştir. Bu düzeylerden elde ettikleri puanların ortalaması alınarak matematiksel dili kullanabilme beceri düzeyleri elde edilmiştir. Öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme beceri düzeylerine ait frekans ve yüzdeler de tablo yardımıyla gösterilmiştir.

“Matematiksel söylem”, “Öğrenme alanına ait kavram bilgisi”, “Matematiksel özellikler” ve “Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütlerine göre yapılan değerlendirmelere ait frekans ve yüzde değerleri Tablo-4.1’de verilmiştir.

**Tablo-4.1: Betimsel İstatistik Sonuçları (f ve %)**

DÜZEY	Önemli eksikleri var		Geliştirilmesi gerekir		Başarılı		Oldukça başarılı		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Matematiksel söylem	26	22,0	48	40,7	10	8,5	34	28,8	118	100,0
2. Öğrenme alanına ait kavram bilgisi	64	54,2	25	21,2	10	8,5	19	16,1	118	100,0
3. Matematiksel özellikleri ifade edebilme	41	34,7	35	29,7	17	14,4	25	21,2	118	100,0
4. Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması	16	13,6	32	27,1	14	11,9	56	47,5	118	100,0
<b>Matematiksel dili kullanabilme becerisi</b>	25	21,2	38	32,2	30	25,4	25	21,2	118	100,0

Öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.1’de ki “Matematiksel söylem” ölçütüne ait veriler incelendiğinde öğrencilerin % 22’sinin düşüncelerini ifade etmekte önemli eksiklerinin olduğu görülmektedir. Bu gruptaki öğrenciler figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edememişlerdir. Öğrencilerin % 40,7’sinin düşüncelerini ifade etme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu gruptaki öğrenciler figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerinin çok azını doğru olarak ifade edebilmişlerdir. Bu gruptaki öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının, matematiksel düşüncelerini ifade edememesi ya da çok az ifade edebilmesi, alan dilinin derslerde doğru kullanılmamasından ya da öğrencinin sözlü ya da yazılı iletişime teşvik edilmemesinden kaynaklanıyor olabilir. Unutulmamalıdır ki, bir öğretmen alan bilgisine de meslek bilgisine de sahip olmalıdır ve bunu en güzel şekilde kullanmalıdır. Öğrencilerin sadece % 8,5’i düşüncelerini ifade etmede başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerinin çoğunu doğru olarak ifade edebilmişlerdir. Öğrencilerin % 28,8’i düşüncelerini ifade etmede oldukça başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edebilmişlerdir.

Öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.1’de ki “Öğrenme alanına ait kavram bilgisi” ölçütüne ait veriler incelendiğinde öğrencilerin % 54,2’sinin öğrenme alanına ait kavram bilgisinde önemli eksiklerinin olduğu görülmektedir. Bu gruptaki öğrenciler öğrenme alanına ait kavramların tam

olarak hiçbirini bilememişlerdir. Öğrencilerin % 21,2'sinin öğrenme alanına ait kavram bilgisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu gruptaki öğrenciler öğrenme alanına ait kavramların çok azını bilebilmişlerdir. Özellikle yenilenen müfredatta kavramsal yaklaşım üzerinde durulmasına rağmen bu uygulamada öğrencilerin yarısından fazlasının öğrenme alanına ait kavram bilgisinde oldukça kötü durumda olması dikkat çekmektedir. Öğrencilerin sadece % 8,5'i öğrenme alanına ait kavram bilgisinde başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler öğrenme alanına ait kavramların çoğunu bilebilmişlerdir. Öğrencilerin % 16,1'i öğrenme alanına ait kavram bilgisinde oldukça başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bilebilmişlerdir.

Öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.1'de ki "Matematiksel özellikler" ölçütüne ait veriler incelendiğinde öğrencilerin % 34,7'sinin matematiksel özellikleri ifade etmede önemli eksiklerinin olduğu görülmüştür. Bu gruptaki öğrencilerin tamamı matematiksel özelliklerin hiç birini tam olarak ifade edememişlerdir. Öğrencilerin % 29,7'sin de matematiksel özellikleri ifade edebilme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu gruptaki öğrenciler matematiksel özelliklerin çok azını ifade edebilmişlerdir. Öğrencilerin % 14,4'ü matematiksel özellikleri ifade etmede başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler matematiksel özelliklerin çoğunu ifade edebilmişlerdir. Öğrencilerin % 21,2'si matematiksel özellikleri ifade etmede çok başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler matematiksel özelliklerin hepsini doğru olarak ifade edebilmişlerdir.

Öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.1'de ki "Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması" ölçütüne ait veriler incelendiğinde öğrencilerin % 13,6'sının matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında önemli eksiklerinin olduğu görülmüştür. Bu gruptaki öğrenciler matematiksel şekillerin, desenlerin tam olarak hiçbirini doğru çizememiş ve süslemelerin tam olarak hiçbirini oluşturamamışlardır. Öğrencilerin % 27,1'inin matematiksel şekilleri, desenleri çizibilme ve süslemeleri oluşturabilme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu gruptaki öğrenciler matematiksel şekillerin, desenlerin çok azını doğru çizebilmiş ve süslemelerin çok azını doğru oluşturabilmişlerdir. Öğrencilerin % 11,9'u matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında



başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler matematiksel şekillerin, desenlerin çoğunu doğru çizebilmiş ve süslemelerin çoğunu doğru oluşturabilmişlerdir. Öğrencilerin % 47,5'i matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında oldukça başarılıdır. Bu gruptaki öğrenciler matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini doğru çizebilmiş ve süslemelerin hepsini doğru oluşturabilmişlerdir. Bu uygulamada öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının, matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında iyi durumda olmasına rağmen diğer ölçütlerde aynı başarıyı gösterememeleri, verilen ödevlerde öğrencilerin rapordan çok sadece uygulama kısmına önem verdiklerini göstermektedir.

Yukarıda incelenen ölçütlerin toplam puanlarının aritmetik ortalaması alınarak matematiksel dili kullanabilme beceri seviyesi elde edilmiştir. Puanların aritmetik ortalamasına göre yapılan değerlendirmelere ait frekans ve yüzde değerleri Tablo-4.1'de verilmiştir.

Tablo-4.1'de ki verilere bakıldığında öğrencilerin % 21,2'sinin matematiksel dili kullanabilme becerisinde önemli eksikleri vardır, % 32,2'sinin matematiksel dili kullanabilme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir, % 25,4'ü matematiksel dili kullanabilme becerisinde başarılıdır, % 21,2'si matematiksel dili kullanabilme becerisinde oldukça başarılıdır. Bu sonuca göre öğrencilerin yarıdan fazlasının (%53,4) ünün genel anlamda matematiksel dili kullanmada yetersiz olduğu görülmektedir.

#### **4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Bu alt problem “İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermekte midir?” olarak ifade edilmiştir.

Bu alt probleme yanıt aramak için performans görevlerinde, öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla geliştirilen dereceli puanlama anahtarının her bir ölçütüne göre değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen verilere ait frekans, yüzde ve kay-kare değerleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

**Tablo-4.2: Cinsiyete göre ölçütlerin karşılaştırması**

Ölçüt	Cinsiyet	Önemli Eksikleri Var		Geliştirilmesi Gerekir		Başarılı		Oldukça Başarılı		$\chi^2$ (p)
		n	%	n	%	n	%	n	%	
1. Matematiksel söylem	Kız	19	27,9	27	39,7	5	7,4	17	25,0	3,62
	Erkek	7	14,0	21	42,0	5	10,0	17	34,0	
2. Öğrenme alanına ait kavram bilgisi	Kız	31	45,6	18	26,5	5	7,4	14	20,6	6,57
	Erkek	33	66,0	7	14,0	5	10,0	5	10,0	
3. Matematiksel özellikleri ifade edebilme	Kız	27	39,7	21	30,9	10	14,7	10	14,7	4,40
	Erkek	14	28,0	14	28,0	7	14,0	15	30,0	
4. Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması	Kız	10	14,7	19	27,9	5	7,4	34	50,0	3,16
	Erkek	6	12,0	13	26,0	9	18,0	22	44,0	
<b>Matematiksel dili kullanabilme becerisi</b>	Kız	13	19,1	25	36,8	17	25,0	13	19,1	1,69
	Erkek	12	24,0	13	26,0	13	26,0	12	24,0	

Kay-kare testine göre “Matematiksel söylem” ölçütünün cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Ancak öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.2’de ki veriler incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. Kız öğrencilerin % 27,9’u ve erkek öğrencilerin % 14’ü figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edememişlerdir; yani bu öğrencilerin önemli eksikleri vardır. Kız öğrencilerin % 39,7’si ve erkek öğrencilerin % 42’si figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerinin çok azını doğru olarak ifade edebilmişlerdir, yani bu öğrencilerin düşüncelerini ifade etme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Kız öğrencilerin sadece % 7,4’ü, erkek öğrencilerin de sadece % 10’u figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerinin çoğunu doğru olarak ifade edebilmişlerdir. Kız öğrencilerin % 25’i ve erkek öğrencilerin % 34’ü figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edebilmişlerdir.

Kay-kare testine göre “Öğrenme alanına ait kavram bilgisi” ölçütünün cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Ancak öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.2’de ki veriler

incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. Kız öğrencilerin % 45,6'sı ve erkek öğrencilerin % 66'sı öğrenme alanına ait kavramların tam olarak hiçbirini bilememişlerdir; yani öğrenme alanına ait kavram bilgisinde önemli eksikleri vardır. Kız öğrencilerin % 26,5'i ve erkek öğrencilerin % 14'ü öğrenme alanına ait kavramların çok azını bilebilmişlerdir, bu nedenle bu öğrencilerin öğrenme alanına ait kavram bilgisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Kız öğrencilerin % 7,4'ü ve erkek öğrencilerin % 10'u öğrenme alanına ait kavramların çoğunu bilebilmişlerdir. Kız öğrencilerin % 20,6'sı ve erkek öğrencilerin % 10'u öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bilebilmişlerdir.

Kay-kare testine göre “Matematiksel özellikler” ölçütünün cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.2’de ki veriler incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. Kız öğrencilerin % 39,7'sinin ve erkek öğrencilerin % 28'inin matematiksel özellikleri ifade etmede önemli eksikleri vardır. Bu öğrenciler matematiksel özelliklerin tam olarak hiçbirini ifade edememişlerdir. Kız öğrencilerin % 30,9'u ve erkek öğrencilerin % 28'i matematiksel özelliklerin çok azını ifade edebilmiştir, yani bu öğrencilerin matematiksel özellikleri ifade edebilme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Tabloya göre kız öğrencilerin % 14,7'si, erkek öğrencilerin ise % 14'ü matematiksel özelliklerin çoğunu ifade edebilmiştir. Kız öğrencilerin % 14,7'si ve erkek öğrencilerin % 30'u matematiksel özelliklerin hepsini doğru olarak ifade edebilmiştir.

Kay-kare testine göre “Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütünün cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.2’de ki veriler incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. Kız öğrencilerin % 14,7'si ve erkek öğrencilerin % 12'si matematiksel şekillerin, desenlerin tam olarak hiçbirini doğru çizememiş ve süslemelerin tam olarak hiçbirini oluşturamamıştır. Kız öğrencilerin % 27,9'u ve erkek öğrencilerin % 26'sı matematiksel şekillerin, desenlerin çok azını doğru çizebilmiş ve süslemelerin çok azını doğru oluşturabilmiştir. Kız öğrencilerin % 7,4'ü ve erkek öğrencilerin % 18'i matematiksel şekillerin, desenlerin çoğunu doğru

çizebilmiş ve süslemelerin çoğunu doğru oluşturabilmiştir. Kız öğrencilerin % 50'si ve erkek öğrencilerin % 44'ü matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini doğru çizebilmiş ve süslemelerin hepsini doğru oluşturabilmiştir.

Dereceli puanlama anahtarındaki ölçütlerin toplam puanlarının aritmetik ortalamasından elde edilen “Matematiksel dili kullanabilme becerileri” ne göre yapılan değerlendirmelere ait frekans, yüzde ve kay-kare değerleri Tablo-4.2’de verilmiştir.

Kay-kare testine göre “Matematiksel dili kullanabilme becerileri”ne ait toplam puanlar için cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak Tablo-4.2’de ki veriler incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. Kız öğrencilerin % 19,1’inin ve erkek öğrencilerin % 24’ünün matematiksel dili kullanabilme becerisinde önemli eksikleri olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin % 36,8’inin ve erkek öğrencilerin % 26’sının matematiksel dili kullanabilme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Kız öğrencilerin % 25’i ve erkek öğrencilerin % 26’sı matematiksel dili kullanabilme becerisinde başarılıdır. Kız öğrencilerin % 19,1’i ve erkek öğrencilerin % 24’ü matematiksel dili kullanabilme becerisinde oldukça başarılıdır. Bu durum, aralarında önemli bir beceri farklılığı olmaksızın, hem kız (%55,) hem de erkek (%50) öğrencilerin büyük bir kısmının matematiksel dili kullanmada yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir.

#### 4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Bu alt problem “İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterir mi?” olarak ifade edilmiştir.

Bu alt probleme yanıt aramak için dereceli puanlama anahtarında belirtilen her ölçütün ayrı ayrı sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğine çapraz tablolar (crosstabs) ve kay-kare (chi-square test  $\chi^2$ ) bağımsızlık testi kullanılarak bakılmıştır. Aritmetik ortalamadan elde edilen öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin de sınıf düzeyine göre

istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğine çapraz tablolar (crosstabs) ve kay-kare (chi-square test  $\chi^2$ ) bağımsızlık testi kullanılarak bakılmıştır.

**Tablo-4.3: Sınıf düzeyine göre ölçütlerin karşılaştırması**

Ölçüt	Sınıf Düzeyi	Önemli Eksikleri Var		Geliştirilmesi Gerekir		Başarılı		Oldukça Başarılı		$\chi^2$ (p)
		N	%	n	%	n	%	n	%	
1. Matematiksel söylem	6	6	27,6	23	39,7	6	10,3	13	22,4	3,71
	7	10	16,7	25	41,7	4	6,7	21	35,0	
2. Öğrenme alanına ait kavram bilgisi	6	32	55,2	12	20,7	0	0	14	24,1	14,27**
	7	32	53,3	13	21,7	10	16,7	5	8,3	
3. Matematiksel özellikleri ifade edebilme	6	20	34,5	19	32,8	7	12,1	12	20,7	0,81
	7	21	35,0	16	26,7	10	16,7	13	21,7	
4. Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması	6	7	12,1	28	48,3	0	0	23	39,7	34,01**
	7	16	15,0	4	6,7	14	23,3	33	55,0	
<b>Matematiksel dili kullanabilme becerisi</b>	6	16	27,6	18	31,0	13	22,4	11	19,0	2,92
	7	9	15,0	20	33,3	17	28,3	14	23,4	

\*\*  $p \leq 0,01$

Kay-kare testine göre “Matematiksel söylem” ölçütünün sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.3’de ki veriler incelendiğinde 6. ve 7. sınıf öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. 6. sınıf öğrencilerin % 27,6’sının ve 7. sınıf öğrencilerin % 16,7’sinin düşüncelerini ifade etmede önemli eksikleri vardır. Bu öğrenciler figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edememiştir. 6. sınıf öğrencilerin % 39,7’si ve 7. sınıf öğrencilerin % 41,7’si figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerinin çok azını doğru olarak ifade edebilmiştir. Bu öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. 6. sınıf öğrencilerin % 10,3’ü ve 7. sınıf öğrencilerin % 6,7’si figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerinin çoğunu doğru olarak ifade edebilmiştir. 6. sınıf öğrencilerin % 22,4’ü ve 7. sınıf öğrencilerin % 35’i figür, motif, şekil vb. ile ilgili matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edebilmiştir.

Kay-kare testine göre “Öğrenme alanına ait kavram bilgisi” ölçütünün sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.3’de ki veriler incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerin % 55,2’sinin ve 7. sınıf öğrencilerin % 53,3’ünün öğrenme alanına ait kavram bilgisinde önemli eksikleri olduğu görülmektedir. Bu öğrenciler öğrenme alanına ait kavramların tam olarak hiçbirini bilememişlerdir. 6. sınıf öğrencilerin % 20,7’sinin ve 7. sınıf öğrencilerin % 21,7’sinin öğrenme alanına ait kavram bilgisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu öğrenciler öğrenme alanına ait kavramların çok azını bilebilmişlerdir. Öğrenme alanına ait kavramların çoğunu bilenlerin sadece 7. sınıf öğrenciler (% 16,7) olduğu görülmektedir. 6. sınıf öğrencilerin hiçbiri öğrenme alanına ait kavram bilgisinde başarılı olamamıştır. Öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bilebilen 6. sınıf öğrencilerin oranının (% 24,1) 7. sınıf öğrencilerin oranından (% 8,3) fazla olduğu görülmektedir.

Kay-kare testine göre “Matematiksel özellikler” ölçütünün sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.3’de ki veriler incelendiğinde 6. ve 7. sınıf öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. 6. sınıf öğrencilerin % 34,5’inin ve 7. sınıf öğrencilerin % 35’inin matematiksel özellikleri ifade etmede önemli eksikleri vardır. Bu öğrenciler matematiksel özelliklerin tam olarak hiçbirini ifade edememişlerdir. 6. sınıf öğrencilerin % 32,8’inin ve 7. sınıf öğrencilerin % 26,7’sinin matematiksel özellikleri ifade edebilme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü bu öğrenciler matematiksel özelliklerin çok azını ifade edebilmişlerdir. 6. sınıf öğrencilerin sadece % 12,1’i, 7. sınıf öğrencilerin ise sadece % 16,7’si matematiksel özelliklerin çoğunu ifade edebilmişlerdir. 6. sınıf öğrencilerin % 20,7’si ve 7. sınıf öğrencilerin % 21,7’si matematiksel özelliklerin hepsini doğru olarak ifade edebilmişlerdir.

Kay-kare testine göre “Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütünün sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Öğrencilerin performans görevlerindeki nitel veriler dikkate alınarak Tablo-4.3’de ki veriler incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerin % 12,1’sinin ve 7. sınıf öğrencilerin % 15’inin matematiksel şekillerin, desenlerin tam olarak hiçbirini doğru çizemedikleri ve süslemelerin tam olarak hiçbirini

oluşturamadıkları görülmektedir. Bu öğrencilerin matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında önemli eksikleri vardır. Matematiksel şekillerin, desenlerin çok azını doğru çizebilen ve süslemelerin çok azını doğru oluşturabilen, yani matematiksel şekilleri, desenleri çizebilme ve süslemeleri oluşturabilme becerilerinin geliştirilmesi gereken 6. sınıf öğrencilerin oranı (% 48,3) 7. sınıf öğrencilerin oranından (% 6,7) oldukça fazladır. 7. sınıf öğrencilerin % 23,3'ü matematiksel şekillerin, desenlerin çoğunu doğru çizebilmiş ve süslemelerin çoğunu doğru oluşturabilmişken, 6. sınıf öğrencilerin hiçbiri matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında başarılı olamamıştır. Matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini doğru çizebilen ve süslemelerin hepsini doğru oluşturabilen 6. sınıf öğrencilerin oranı (% 39,7) 7. sınıf öğrencilerin oranından (% 55) azdır. 7. sınıf öğrenciler matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulmasında 6. sınıf öğrencilere göre daha iyidirler.

Dereceli puanlama anahtarındaki ölçütlerin puanlarının aritmetik ortalamasından elde edilen “Matematiksel dili kullanabilme becerileri” ne göre yapılan değerlendirmelere ait frekans, yüzde ve kay-kare değerleri Tablo-4.3'de verilmiştir.

Kay-kare testine göre “Matematiksel dili kullanabilme becerileri” ne ait toplam puanlar için sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmektedir. Ancak Tablo-4.3'de ki veriler incelendiğinde 6. ve 7. sınıf öğrenciler için bazı detaylar görülebilir. 6. sınıf öğrencilerin % 27,6'sının ve 7. sınıf öğrencilerin % 15'inin matematiksel dili kullanabilme becerisinde önemli eksikleri vardır. 6. sınıf öğrencilerin % 31'inin ve 7. sınıf öğrencilerin % 33,3'ünün matematiksel dili kullanabilme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir. 6. sınıf öğrencilerin % 22,4'ü ve 7. sınıf öğrencilerin % 28,3'ü matematiksel dili kullanabilme becerisinde başarılıdır. 6. sınıf öğrencilerin % 19'u ve 7. sınıf öğrencilerin % 23,4'ü matematiksel dili kullanabilme becerisinde oldukça başarılıdır. Bu durum, aralarında önemli bir beceri farklılığı olmaksızın, hem 6. sınıf (% 58,6,) hem de 7. sınıf (% 48,3) öğrencilerin önemli bir kısmının matematiksel dili kullanmada yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir.

## 4.2. Nitel Analiz Bulguları

Bu kısımda, nicel verilere derinlik, ayrıntı ve anlam kazandırmak; bu verileri açıklamak, yeniden yorumlamak ve desteklemek amacıyla toplanan veriler içerik analizi ile nitel olarak değerlendirilmiştir. Daha önceden belirlenen dereceli puanlama anahtarındaki ölçütler göz önüne alınarak kodlanan 6. ve 7. sınıf performans görevlerinin, dereceli puanlama anahtarındaki ölçütlere göre düzenlendikten sonra ayrı ayrı yorumlarına yer verilmiştir.

### 4.2.1. Altıncı Sınıflar İçin Nitel Analiz Bulguları

#### 4.2.1.1. Matematiksel Söylem

6. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilerden belirledikleri figürün aslı ile çoğalttıkları figürleri karşılaştırmaları ve aralarında nasıl bir ilişki olduğunu açıklamaları istenmektedir. Aynı şekilde belirledikleri şekillerin asılları ile çoğaltılan şekilleri (üçgeni üçgen ile, kareyi kare ile, vs.) karşılaştırmaları ve aralarında nasıl bir ilişki olduğunu açıklamaları istenmektedir.

Açıklamalar incelendiğinde öğrencilerin % 22,4'ünün (13 kişi) açıklamalarını tam ve doğru olarak yaptığı görülmektedir. Aşağıda öğrencilerin verdikleri birbirinden farklı cevaplara birer örnek verilmiştir:

*“I. Resim büyük II. Resim küçüktür. ... I. ve II. Resim birbirinin aynısıdır. ...”*

*“Uzunlukları değişik ama şekilleri aynıdır. ... Uzunlukları eşit ve şekilleri aynıdır.”*

*“Ebatları aynı değildir. ... Ebatları aynıdır.”*

*“Boyutları farklı, şekilleri aynıdır. ... Boyutları aynı, şekilleri aynıdır.”*

*“Benzerdir. ... Eştir. ... Eş şekiller aynı zamanda benzer şekillerdir.”*

Birbirine eş olan figür ve şekiller için öğrencilerin, birbirinin aynı olduğunu ya da uzunlukların/ebatların/boyutların aynı olduğunu ya da eş olduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Benzer olan figür ve şekiller için öğrencilerin, büyük-küçük ya da



uzunlukların/ebatların/boyutların farklı olduğunu ya da benzer olduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğrenciler kendilerine görsel ve yazılı olarak sunulan matematiksel bilgiyi farklı şekillerde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin ifadeleri aynı anlama gelmektedir ve açıklamalar doğrudur. Bu öğrencilerin, gördükleri matematiksel bir durumu tam ve doğru olarak ifade edebildiklerini söyleyebiliriz. Ayrıca farklı terminolojiler kullanılarak cevaplar verilmesi matematiksel dili nasıl zengin kullanabileceğimize de dayanak olmaktadır.

Öğrencilerin % 50'si (29 kişi) eksik açıklama yapmıştır. Bu öğrencilerin bir kısmı yaptıkları karşılaştırmalarda figürlerin ya da şekillerin benzer olduklarını ifade edecek, bir kısmı da eş olduklarını ifade edecek hiçbir açıklamada bulunmamıştır. Bir kısmı da eş olduklarını ya da benzer olduklarını sembollerle göstermiş ama sözel olarak herhangi bir açıklama yapmamıştır. Figürlerin ve şekillerin benzer olduklarını ifade edecek hiçbir açıklama bulunmayan örnekler:

*“Uzunlukları aynıdır. ...”*

*“Şekilleri eşleriyle karşılaştırdığımda hepsi tıpkısının aynısı fark yok tabi biri fotokopi biri değil.”*

Figürlerin ya da şekillerin eş olduklarını ifade edecek hiçbir açıklama bulunmayan örnekler:

*“Benzerdir. Dikdörtgen:  $KLMN \approx UÜVY$  ...”*

*“Küçük şekli asıl şeklin üzerine koyduğumuzda şeklin biçiminin tıpatıp aynı olduğunu gördük. Fakat şeklin boyutunun küçük olduğu görülmüştür. Yine büyük şekli üzerine koyduğumuzda bu sefer tam tersi olmaktadır.”*

*“Üçgen şeklinin büyük, orta ve küçük boyutunda kenar uzunlukları farklıdır.”*

*“Figürler, asıl ile çoğaltılan figür arasındaki ilişki aynı görüntüde olmalarıdır. Aynı görüntüde olsalar bile parçaları, çizgileri ve boyutları açısından farklıdır.”*

Öğrencilerin bir kısmının figürlerin ve şekillerin benzer olduklarını ve bir kısmının da eş olduklarını ifade edecek hiçbir açıklamada bulunmaması, performans görevinde istenilenin hepsini tam olarak fark edemediklerinden ya da anlamlandıramadıklarından kaynaklanıyor olabilir.

Öğrencilerin bir kısmının da figürlerin ve şekillerin eş olduklarını ya da benzer olduklarını sembollerle gösterdiği ama sözel olarak herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Örneğin:

*“Karelerde: ÜVYZ=SŞTU, ABCD≈OÖPR, OÖPR=ÜVYZ, ABCD≈SŞTU.”*

Sembolleri kullanmak da matematiksel dili kullanmanın farklı bir yoludur. Ama düşüncelerin ifade edilmesinde sözcüklerin kullanılması öğrencinin kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmesini kolaylaştırabilir. Ayrıca sözcükleri kullanan öğrencilerin, günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle ilişkilendirebildiğini söyleyebiliriz.

Öğrencilerin % 27,6’sı (16 kişi) ya hiçbir açıklama yapmamış, hiçbir yorumda bulunmamış ya da hiç alakası olmayan açıklamalarda bulunmuştur. Hiç alakası olmayan açıklamalara örnekler:

*“ □ □ KLMN karesi ile UÜVY karesi arasındaki benzerlikler: her iki karede de kenarların dik olması. △ △ Üçgenlerde ise benzerlikler kenarların yatay olması.”*

*“Kenar sayısı eşit, köşegen sayısı eşit, açı ölçüleri ve sayısı eşittir.”*

*“Dikdörtgen şekiller arasında matematiksel olarak 90°’lik açılar oluşmuş. Üçgen şekiller arasında dar açılı ölçüler ortaya çıkmış.”*

*“Üçgen: Üç tane köşesi ve kenarı vardır. Kare: Dört tane köşesi ve kenarı vardır.”*

*“Bütün resimlerde resim büyüdükçe görülen detaylar daha da fazladır. Fakat resim büyükken görülen detaylar küçük resme göre daha bulanıktır.”*

Yukarıdaki açıklamalarda öğrencilerin istenenin dışına saptıkları, ya şekillerin genel özelliklerini vermeye çalıştıkları ya da onlardan istenilmeyen açıklamalarda buldukları görülmektedir. Öğrencilerin bu açıklamaları yapmaları ve hiçbir açıklama yapmamaları okuduğunu ve gördüğünü doğru anlayabilme ve yorumlayabilmenin önemini göstermektedir.

#### 4.2.1.2. Öğrenme alanına ait kavram bilgisi

6. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilerden açıklamalarından faydalanarak bu figür ve şekiller (üçgen, kare, vs.) için matematikte hangi kavramları kullandıklarını söylemeleri istenmektedir.

Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin % 24,1'inin (14 kişi) öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bildikleri görülmüştür. Verilen cevaplardan örnekler:

*“Matematikte buna benzer şekiller denir. Matematikte buna eş şekiller denir.”*

*“Eni enine, boyu boyuna şekilleri aynı olan şekillere eş şekiller denir. Şekillerinin belirli bir oranda küçültülüp ve büyültülen şekillere benzer şekiller denir.”*

*“Bu şekiller eştir denir. Bu şekiller benzerdir denir.”*

*“Aynı biçim ve ölçülere sahip, aralarında herhangi birinin çoğaltılan kopyalarına veya üst üste geldiğinde çakışan şekillere eş şekiller denir. Yukarıdaki çokgenler aynı biçim ve büyüklüklere sahip eş çokgenlerdir. Aynı biçim ve farklı büyüklüklerde olan şekillere benzer şekiller denir. Yukarıdaki fotoğraflar farklı büyüklüklere sahip benzer şekiller ve resimlerdir.”*

Matematik ile ilgili bilgilerin kavramsal temellerini oluşturmak işlemsel bilgilerin altında yatan anlamları anlamaya yardımcı olabilir, yani öğrenciyi çözüme götürür. Küçük ve Demir (2009), zihninde tam olarak oluşturulamayan geometrik kavramların öğrencilere daha sonra öğretilecek olan geometrik kavramlarla ilgili eksik bilgi edinmesine sebep olduğunu söylemişlerdir. Yani kavram bilgisine sahip olmak, önce öğrenciyi matematiğin kendi içinde diğer alt öğrenme alanlarıyla doğru geçişler yapmasına yardımcı olur, sonra da öğrencinin matematiği diğer disiplinlerle ilişkilendirebilmesini sağlar. Öğrenci matematikte olsun diğer disiplinlerde olsun matematik ile ilgili konuşmak istediğinde kavram bilgisine sahipse anlatmak istediklerini daha rahat anlatabilir. Kander (2003) tarafından yapılmış çalışmada araştırmacının geliştirdiği disiplinler arası yaklaşıma göre düzenlenmiş programa katılan ve mezun olan öğrencilerin matematik ve fen konularını içeren günlük yaşamdaki problemleri rahatlıkla çözdükleri ve farklı disiplinlerden bireylerle etkili iletişim kurabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin % 20,7'si (12 kişi) öğrenme alanına ait kavramların bir kısmını doğru olarak bilmişlerdir. Örnekler:

*“Benzerlik oranı 1’dir ve eştir.”*

*“Benzer”*

*“Altıgen şeklinin büyük, orta ve küçük boyutları benzer şekillerdir.”*

*“Eş şekiller denir.”*

Yaptıkları açıklamalar doğrultusunda kavramları doğru bilenlerin oranı % 37.93 (22 kişi)'dir. Açıklama yapmadığı halde kavramları doğru bilenlerin olduğu da görülmektedir.

Öğrencilerin % 34,5'i (20 kişi) öğrenme alanına ait kavramları birbirine karıştırmışlardır. Örnekler:

*“Köşe, ayrit, kare, dikdörtgen, daire, küp, üçgendir.”*

*“Kenar, köşe, açı, açı ölçüsü, üçgen ve karedir.”*

*“Matematikte üçgen, kare ve benzeri şekillere geometrik şekiller diyoruz.”*

*“Bu figür ve şekiller için matematikte geometrik kavramlar diyoruz. Aralarındaki ilişkiye de “eşlik, benzerlik”.”*

*“üçgen, dikdörtgen, sekizgen”*

*“eşlik ve benzerlik, açılar, ölçme, açıları, geometrik şekiller ve çokgenlerin çevre uzunlukları”*

*“geometri, uzunluk ölçme”*

Yukarıdaki verilen cevaplara bakarak, öğrencilerin “üçgen, kare, geometrik şekiller, köşe, açı” gibi kullandıkları şekillerin isimlerini veya şekillerin elemanlarının isimlerini kullanmalarını göz önünde bulundurarak alt öğrenme alanını olan eşlik ve benzerliğe geçişi sağlayamadıklarını söyleyebiliriz. Kavramlar anlamını taşıdıkları alanla ilişkilendirilirse nerede kullanılacakları bilinebilir.

*“Benzerlik, eşlik.”* cevabını verenlerinde olduğu görülmektedir. Alt öğrenme alanının bilgisinden dolayı böyle bir hataya düşülmüş olabilir. Ama “benzerlik” ve “eşlik” bu figür ve şekillere verilen isim değil, sadece durumdur.

*“Benzer, eşitlik”* cevabına da dikkat edelim. “Eşitlik” ve “eş” farklı anlamlara götüren ifadelerdir. Kenarlara eş, kenar uzunluklarına eşittir denir. Eş ve eşitlik arasındaki fark anlaşıldığı zaman anlamlı kavram bilgisinin gerçekleşeceği söylenebilir.

Öğrencilerin % 20,7'si (12 kişi) öğrenme alanına ait kavramları hiç bilememişlerdir. Bazı öğrencilerin düşüncelerini ifade ederken uygun matematiksel dili kullanarak şekillerin boyutlarının farklı ya da aynı olduğunu ifade etmesine rağmen öğrenme alanına ait kavramları bilemedikleri görülmüştür. Baykul (2009), öğrencilerin düşüncelerini aktarırken kullandıkları günlük dili, matematiksel dil ile ilişkilendirebilme becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu durum bize, kavramları tanımanın ve bunlar arasında geçiş yapmanın matematiksel dili kullanmak için gerekli yollardan biri olduğunu göstermektedir.

#### 4.2.1.3. Matematiksel Özellikler

6. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilerden kullandıkları geometrik şekillerden birini (üçgen, kare, vs.) seçmeleri, belirledikleri şeklin aslına kopyası ile aynı harfe ait köşelerden birini üst üste gelecek şekilde koyarak karşılaştırmaları istenmektedir. Her bir kopya için aynı işlemi yaparak; hangi durumda iki çokgenin açı ölçülerinin birbirine eşit ya da farklı olduğunu ve hangi durumda iki çokgenin kenar uzunluklarının birbirine eşit ya da farklı olduğunu söylemeleri istenmektedir.

Yapılan açıklamalar incelendiğinde öğrencilerin % 20,7'sinin (12 kişi) matematiksel özelliklerin hepsini tam ve doğru olarak ifade edebildiği görülmüştür.

Örnekler:

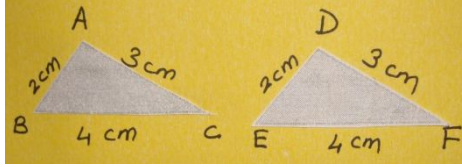
*“Bu şekilde altıgenin küçültülmüş hali ile şeklin aslının açı ölçüleri aynı kenar uzunlukları farklıdır. ... Yaptığımız çalışmalardan da anlaşıldığı üzere şekiller birbiriyle eşse kenar uzunlukları ve açıları aynı ölçüde, şekiller benzerse sadece açı ölçüleri aynı kenar uzunlukları farklıdır.”*

*“(benzer şekiller gösterilmiş-11) Karşılıklı açıların ölçüleri eşittir. Kenar uzunlukları orantılıdır. Eş değildir. (eş şekiller gösterilmiş-11) Karşılıklı açıların ölçüleri eşittir. Kenar uzunlukları orantılıdır. Benzerlik oranı 1'dir ve eşittir.”*

*“Hem eşlikte hem benzerlikte açı ölçüleri birbirine eşittir. Çünkü eşlikte zaten hiçbir şey değişmiyor. Benzerlikte sadece boyları değişiyor. □ □ Mesela kare. Karenin boyunu büyüttük, ama yine 90°'dir. Eşlikte bütün kenar*

uzunlukları aynı. Çünkü eş şekiller. Benzerlikte kenar uzunlukları aynı değildir. Çünkü eş şekiller değildir.”

Şekil-4.1: Eş Şekiller



Şekil-4.2: Benzer Şekiller



“Eş şekillerde kenar uzunluklarının ve açılarının aynı olduğunu, benzer şekillerde ise açılarının aynı, kenar uzunluklarının farklı olduğunu gördüm.(Şekil-4.1 ve Şekil-4.2)”

Şekil-4.3:



“ $ABC$  üçgeni,  $A'B'C'$  üçgeni,  $A''B''C''$  üçgeni ve  $A'''B'''C'''$  üçgeni benzer üçgenlerdir.  $ABC$  üçgeni ve  $A'B'C'$  üçgeni benzer olduğu gibi aynı zamanda eşittir.  $A$  açısı,  $A'$  açısı,  $A''$  açısı ve  $A'''$  açısı eş açılardır.  $B$  açısı,  $B'$  açısı,  $B''$  açısı ve  $B'''$  açısı eş açılardır.  $C$  açısı,  $C'$  açısı,  $C''$  açısı ve  $C'''$  açısı eş açılardır.  $|AB|$ ,  $|A'B'|$ ,  $|A''B''|$  ve  $|A'''B'''|$  uzunlukları birbiriyle orantılıdır.  $|BC|$ ,  $|B'C'|$ ,  $|B''C''|$  ve  $|B'''C'''|$  uzunlukları birbiriyle orantılıdır.  $|CA|$ ,  $|C'A'|$ ,  $|C''A''|$  ve  $|C'''A'''|$  uzunlukları birbiriyle orantılıdır.  $|AB|$  ve  $|A'B'|$  uzunlukları,  $|BC|$  ve  $|B'C'|$  uzunlukları,  $|CA|$  ve  $|C'A'|$  uzunlukları birbirine eşittir. (Şekil-4.3)”

Yukarıdaki ifadeleri ve benzer ifadeleri kullanan öğrenciler yaptıkları uygulamaları göz önünde bulundurarak açıklama yapmışlardır. Bu öğrencilerin kuralları ve ilkeleri dışarıdan kopya ederek değil, yaptıkları uygulamayı fark ederek bulduklarını söyleyebiliriz.

“İki çokgenin karşılıklı açılarının ölçüsü ve karşılıklı kenarların uzunlukları eşit ise bu iki çokgen eşittir denir. İki çokgenin benzer olabilmesi için açıları ve

*kenarları arasında birebir karşılaştırma yapıldığında, açılar ölçülerinin eşit kenarlarının uzunlukları ise orantılı olmalıdır.”*

Verilen cevaplardan farklı olarak, bu şekilde cevap veren öğrencilerin neyin nereden geldiğine bakmadan kuralı veya ilişkiyi ezbere aktardığı ya da kitap tanımı yaptığı söylenebilir. Küçük ve Demir (2009) de yaptıkları çalışmada öğrencilerin çoğunun sadece dinleyen, sorgulamayan, tahtaya yazılanı defterine aynen yazan, kitaplardaki bilgileri tartışmayan; yani pasif alıcı konumda olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu öğrencilerin yaptıkları yanlış değildir. Ama matematiği anlayarak öğrenmeyen, kendi çözümünü üretmeyen ve sürekli başkalarının söylediklerini tekrarlayan bu öğrenciler matematik dilini kullanmaz hale gelebilirler.

Öğrencilerden bazıları yaptıkları incelemeler sonucunda *“Bütün eş çokgenler benzerdir. Bütün benzer çokgenler eş değildir.”* çıkarımında bulduklarını görmüştür.

Öğrencilerin % 44,83’ü (26 kişi) matematiksel özellikleri eksik olarak ifade etmiş ya da matematiksel özelliklerden bir kısmını karıştırmışlardır. Eksik olarak ifade edenlere örnekler:

*“Benzer şekillerde açılar eş ancak kenar uzunlukları farklıdır. Eş şekillerin uzunlukları aynıdır.”* (Eş şekillerin açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)

*“Benzer şekillerin uzunluklar farklı, eş şekillerin uzunlukları aynıdır.”* (Benzer şekillerin ve eş şekillerin açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)

*“Benzer şekillerin ebatları aynı değildir. Eş şekillerin ebatları aynı.”* (Benzer şekillerin ve eş şekillerin açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)

*“Eni enine, boyu boyuna şekilleri aynı olan şekillere eş şekiller denir. Şekillerinin belirli bir oranda küçültülüp ve büyütülen şekillere benzer şekiller denir.”* (Benzer şekillerin ve eş şekillerin açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)

*“Herhangi iki üçgenin arasında birebir eşleme yapıldığında karşılıklı kenarları birbirine eş ise bu iki üçgen eştir. Yukarıdaki iki üçgende;  $m(\hat{A})=m(\hat{E})$ ,  $|AB|=|ED|$  ve  $|BC|=|DF|$  olduğundan ABC üçgeni ile EDF üçgeni benzerdir. Benzer şekillerin büyüklükleri belili oranda büyütülmüş*

*küçültülmüştür.” (Benzer şekillerin ve eş şekillerin açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)*

*“En küçük dikdörtgenin kısa kenarı 6,5 cm, orta boyun kısa kenarı 8,5 cm, en büyüğü ise 11 cm’dir. Her birinin açısı  $90^0$ ’dir. Çokgenin açılarında değişiklik olmuyor. Şekiller büyütüldükçe kenar uzunlukları değişiyor.” (Eş şekillerin hem kenar hem de açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)*

*“İki karede açılar  $90^0$ ’dir. İki karenin kenar uzunlukları farklıdır.” (Eş şekillerin hem kenar hem de açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)*

*“Bu şekillerin tümüne baktığımız da bu şekillerin benzer olduğunu görebiliriz. Bütün şekillerde; örneğin üçgen şeklinin büyük, orta ve küçük boyutunda kenar uzunlukları farklıdır. Ancak açılarda herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.” (Eş şekillerin hem kenar hem de açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)*

*“Dikdörtgenin A noktalarını birleştirdim. İkisi de eşit olup  $90^0$  iken kenar uzunlukları birbirlerinden farklıdır. Bunların eşitliklerini kenar uzunlukları bozuyor. Açı ölçüleri birbirine ne kadar ufaltırsan eşittir. Fakat kenar uzunlukları ne kadar uğraşırsan uğraş birbirleriyle eşit olmadılar.” (Eş şekillerin hem kenar hem de açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylenmemiş.)*

Yukarıdaki örnekler incelendiğinde, öğrencilerin birçoğu ya açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylememiş ya da eş şekillerin özelliklerine hiç değinmemiştir. Birçok öğrencinin eş şekillerden hiç bahsetmemesi, hatta şekillerin çiziminde ve duvar kâğıdının yapımında dahi kullanmaması, okuduklarını yani performans görevinde istenileni anlamlandıramamasından kaynaklanıyor olabilir. Hâlbuki performans görevinin tanımlama kısmında “Belirlediğiniz figürleri ve şekilleri aynı boy, daha büyük boy ve daha küçük boy olacak şekilde istediğiniz kadar fotokopisini çektiriniz.” şeklinde açıklama yapılmakta ve karşılaştırmaları figürlerin ve şekillerin asılları ile çoğaltılanlar arasında yapmaları söylenmektedir. Matematikte işlem yapmak kadar, problemin çözümünü bulmak için okuduğunu ve dinlediğini anlamakta önemlidir.

Matematiksel özelliklerden bir kısmını karıştıranlara örnekler:



*“İki çokgenin açı ölçüleri: Her durumda aynıdır. İki çokgenin kenar ölçüleri: Her durumda aynıdır.”*

*“İki çokgenin açı ölçüleri: Benzer olanlar farklıdır. Eş olanlar eşittir. İki çokgenin kenar ölçüleri: Benzer olanlar farklıdır. Eş olanlar eşittir.”*

*“İkisinin de boyu aynıdır. Her durumda da açı ölçüleri eşit değildir. Aynı şekilleri üst üste koyunca uzunlukları eşit oluyor.”*

*“İki durumda da açı ölçüleri aynı birbirlerine eşitlerdir. İki durumda da kenar uzunlukları birbirine eşitlerdir.”*

Öğrenciler genelde kitaplardaki kuralları ve ilkeleri ezberlemeye dayanan bir öğrenme gerçekleştirdiklerinden, onlara uygulama yaparak doğruyu bulduracak bir durumla karşı karşıya olmalarına rağmen matematiksel özellikleri birbirine karıştırmışlardır.

Öğrencilerin % 34,48'i (20 kişi) matematiksel özellikler hakkında hiçbir şey ifade etmemiş ya da karşılaştırmayı kare ve üçgen arasında yapmışlardır. Karşılaştırmayı kare ve üçgen arasında yapanlara örnekler:

*“Kullandığım kare ve üçgenin açı ölçüleri farklıdır. Kullandığın kare ve üçgenin kenar uzunlukları farklıdır.”*

*“Bu figür ve şekiller için üçgen ve kareyi tercih ettim. İki çokgenin açı ölçüleri hiçbir şekilde eşit değildir. Farklıdır. İki çokgenin kenar uzunlukları hiçbir şekilde eşit değildir. Farklıdır. Karenin açısı  $90^0$ 'dir. 4 kenarlıdır. Üçgen ise  $180^0$ 'dir ve 3 kenarlıdır.”*

*“Kare ve dikdörtgenin iç açıları toplamı her zaman aynıdır. Üçgenin iç açıları toplamı kare ve dikdörtgenden azdır. Tüm çokgenlerin kenar uzunlukları farklıdır.”*

Matematiksel düşüncelerini açıklamayanların ya da matematiksel özellikler hakkında hiçbir şey söylemeyenlerin bu kadar çok olması öğrencilerin düşünmedikleri anlamına gelmeyebilir. Belki öğrencilerin hâlâ sunuş yoluyla ders anlatılan ortamlara maruz kaldığını ya da kendini ifade edemediğini söyleyebiliriz. Belki de gerçekten söyleyecek hiçbir sözleri olmadığı gibi derse önem vermemiş olabilirler. Kendi düşünceleri açıklanmasına izin verilmeyen öğrenciler her nerede olurlarsa olsunlar, ister evde ister başka bir yerde, konuştuklarında sadece gördüklerini tekrar eder duruma gelebilirler. Böyle bir duruma engel olmak için

öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Baki (2008), matematik öğretmenlerinin de matematiksel düşünmenin önemini vurgulaması, mantıksal çıkarım yollarını ve alternatif çözüm yollarını öğrenciyle birlikte tartışması ve sadece öğretmenin matematiğini veya çözümlerini tekrar etme mahiyetinde olan ödevlerden kaçınması gerektiğini vurgulamaktadır.

#### 4.2.1.4. Şekil çizimi

6. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilerden hazırladıkları rapora figür ve şekilleri eklemeleri de istenmektedir. Altıncı sınıfta geometrik nesnelerin benzerlikleri görsel düzeyde ele alınır. Örneğin; verilen bir şeklin genişletilmiş durumunun benzerliği koruması gibi.

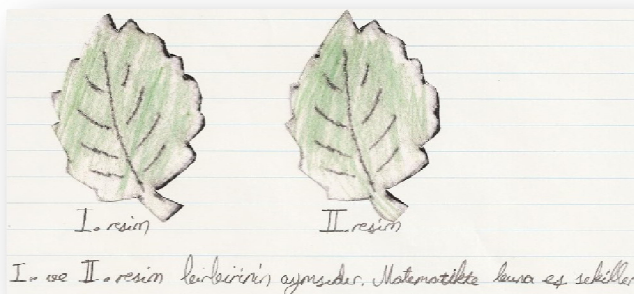
Veriler incelendiğinde öğrencilerin % 39,66'sının (23 kişi) matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini tam ve doğru olarak çizebildikleri görülmüştür.

Örnekler:

**Şekil-4.4: Benzer Figürler**

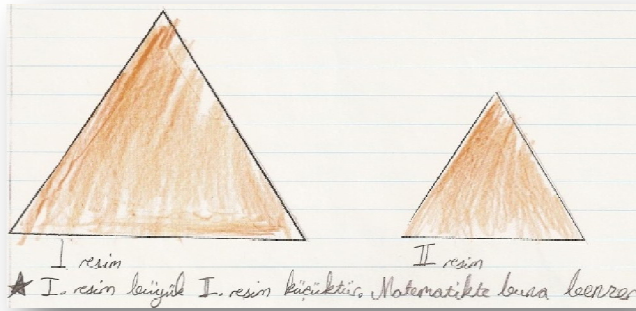


**Şekil-4.5: Eş Figürler**

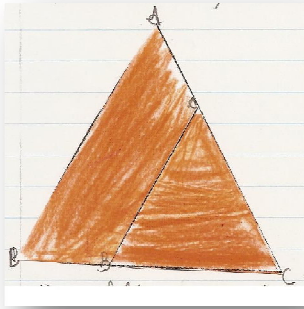


Bu öğrenciler kendilerinden uygulamaları istenen görevde gördüklerini sorulan sorular doğrultusunda rapora aktarabilmişlerdir. Bu performans görevinde, bir duvar kâğıdı hazırlamak aynen resim yapmak gibi düşüncelerimizi aktarmanın bir yoludur. Yapılan duvar kâğıdında kullanılan şekillerin, figürlerin aralarında hangi ilişkilerin olduğunu yine görsel olarak raporlaştırabilen bu öğrenciler matematiğin modeller yoluyla da anlatılabileceğini göstermektedirler.

**Şekil-4.6: Benzer Şekiller**



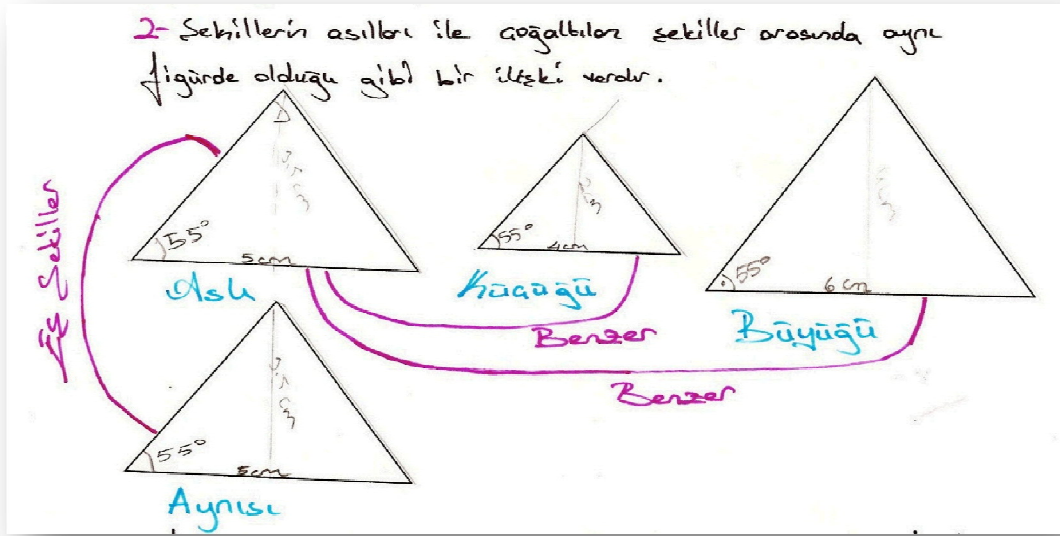
**Şekil-4.7:**



Ayrıca bu örneklere bakarak öğrencinin görsel ve uzamsal zekâsını matematik konuşurken ya da yazarken nasıl kullanabildiğini de görmekteyiz. Matematik kendi içinde farklı şekillerde anlatılabildiğini bir kez daha göstermiştir. Bize düşen de matematiği anlatabilme yollarını doğru bir şekilde öğrenmeye çalışmaktır.

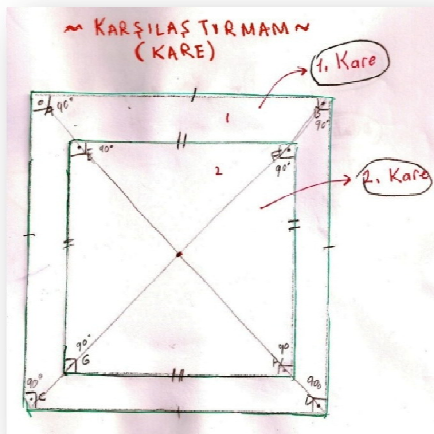
Eş ve benzer şekillerin gösterildiği farklı bir örnek:

Şekil-4.8: Eş ve Benzer Şekiller



Öğrencilerin % 48,28'i (28 kişi) matematiksel şekillerin, desenlerin bir kısmını çizmiş bir kısmını çizmemişlerdir. Bunlardan bir kısmı benzer şekiller ve figürleri, bir kısmı da eş şekiller ve figürleri çizmemişlerdir. Eş şekiller ve figürleri çizmeyenler daha çoktur.

Şekil-4.9: Benzer Şekiller



Şekil-4.9 'a dikkat edildiğinde, aynı harfe ait köşelerden biri üst üste gelecek şekilde koyularak karşılaştırılması istenen şekiller yanlış anlaşılabilir. Karşılaştırma yanlış değildir, ama okuduğunu

doğru anlamak bir problemi çözmeye açısından önemlidir. Sözel ifadenin doğru anlaşılması kişiyi çözüme daha çabuk ulaştırır.

Öğrencilerin % 12,06'sı (7 kişi) matematiksel şekillerin, desenlerin hiç birini çizmemişlerdir. Öğrencilerden bazıları geometrik durumu sözel olarak ifade etmesine rağmen şekle aktarmadıkları görülmüştür. Bu öğrenciler kendilerinden istenen duvar kâğıdını yaptıkları için ayrıca şekil çizme gereksinimi duymamış olabilirler. Ama benzerlik ya da eşlik durumunu göstermediklerinden matematiksel dili kullanma becerilerinde matematiksel şekilleri çizebildiklerini söylemek doğru olmayabilir. Bu öğrenciler kavramları söylerken, açıklamaları yaparken ya da özellikleri belirtirken sadece öğretmenin öğrettiği matematiği ezber yoluyla, kendisi anlamlandırmadan aktarmış olabilir.

#### 4.2.2. Yedinci Sınıflar İçin Nitel Analiz Bulguları

##### 4.2.2.1. Matematiksel Söylem

7. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilerden çizdikleri ilk motifle sonra çizilen motifler arasında herhangi bir değişiklik olup olmadığını, değişiklik varsa neler olduğunu açıklamaları istenmektedir.

Açıklamalar incelendiğinde öğrencilerin % 35'inin (21 kişi) açıklamalarını tam ve doğru olarak yaptığı görülmektedir. Günümüzde sadece sonuca ya da istenen sözcüklerin kullanıldığı cevaplara puan veren, değerlendirmelerini buna göre yapan öğretmenlerin olmadığını söyleyemeyiz. Matematik başka hiçbir bilim dalının olmayacağı kadar kararlıdır ve kesin hükümler içerir demek mümkündür. Öğrencilerin sadece istenen sözcükleri kullandıkları açıklamalara örnekler:

*“Bir şeklin boyutu ve biçimi değişmeden, yeri ve duruşunun değişmesi sonucu oluşan harekete DÖNME HAREKETİ denir. İlk motifle sonra çizilen motifler arasında değişiklik vardır. Çünkü **Dönme Hareketi** sonucunda şeklin duruşu ve yeri değişir.”*

*“Vardır. Şekillerin yönü değişmiştir.”*

*“Yer ve yön değişikliği vardı. Ama boyutu değişmedi.”*

*“Sadece yerinde ve doğrultusunda değişiklik vardır oda 90<sup>0</sup>lik açıyla döndüğü için.”*

*“Evet vardır, şeklin yönü değişti. Ama şeklin boyutunun ve şeklinin değiştiğini görmedim.”*

Ama yukarıdaki örneklerde olduğu gibi, bu kesin hükümler tek bir şekilde ifade edilecek diye bir yargıya varmak bence yanlıştır. Aşağıdaki örnekleri inceleyelim.

*“İlk çizdiğim motifle diğerleri arasında fark vardır. Çünkü dönme hareketi sonucu şekiller ters dönüp, dikey durabiliyor. Yani konumu ve duruşu ve görünümü değişiyor.”*

*“İlk çizdiğim motifle sonraki motif arasında renklerin yerleri değişti ama motifin boyutu değişmedi.”*

*“İlk çizdiğim motifle sonra çizilen motif arasında fark oldu. Bu fark şuydu; yıldızların konumları değişti ve başlangıca geri döndü.”*

*“Figür 180<sup>0</sup>’lik açıyla döndüğünde üçgen ters dönmüş vaziyette olur. Figür 90<sup>0</sup>’lik açıyla döndüğünde şeklin yan yatmış hali olur. Figür dört defa 90<sup>0</sup>’lik açıyla döndüğünde cisim daire çizdiğinden şekli değişmez. ...”*

*“şekiller ters dönüp, dikey durabiliyor”, “renklerin yerleri değişti”, “yıldızların konumları değişti”, “üçgen ters dönmüş”, “şeklin yan yatmış” ifadelerine dikkat edelim. Öğrenciler değişiklikleri kendilerine özgü ifadeleri kullanarak açıklamışlardır. Öğrencilerin, sadece öğretmene ve kitaba göre doğru sonuca ulaşmak yerine düşüncelerini destekleyen açıklamalarda bulduklarını görülmektedir.*

Öğrencilerin % 48,33’ü (29 kişi) eksik açıklama yapmış. Öğrencilerin şekil ve biçimde değişiklik olmadığını söylemeleri doğrudur ama sorumuzun cevabı için yeterli değildir. Aşağıda verilen örneklerde olduğu gibi:

*“İlk motifle diğer motifler arasında hiçbir değişiklik yok. Motifler aynı. Sadece döndürdüm.”*

*“Döndürdüğümde, şeklin oluştuğunu fark ettim, birleştirdim. Ortaya 1. şekle eşit bir kare çıktı. Bu yaptığımı 2. şekilden 3. şekle geçerken yaptığımda yine aynısı oldu.”*

*“İlk motifle sonra çizilen motifler arasında bir değişiklik yoktur. Çünkü ilk çizdiğimiz ve son çizdiğimiz ölçüleri aynıdır.”*

*“Çizdiğim altıgen figüründe ilk önce  $90^0$ , sonra  $180^0$ , sonra da  $270^0$  döndürdüğümde ilk çizdiğim şekilden farklı bir biçim almıştır. Diğer çizdiğim kare figüründe ise karenin biçimi hiç değişmeyeceğinden her döndürdüğümde aynı şekli almıştır.”*

Öğrencilerin bir kısmı cevaplarında kolaya kaçmışlardır. Örneğin:

*“Değişiklik var.”*

*“Herhangi bir değişiklik yoktur.”*

“Değişiklik yoktur.” kısa cevabını öğrenci gerçekten böyle düşündüğü için vermiş olabilir, cevabının yanlış ya da doğru olduğunu düşünmeden “Değişiklik varsa nelerdir?” sorusuna cevap vermemek için de bu cevabı vermiş olabilir. “Değişiklik var.” kısa cevabını veren öğrencilerin de “Değişiklik varsa nelerdir?” sorusuna cevap vermediği görülmektedir. Bu öğrenciler, değişikliklerin neler olduğunu bilmiyor olabilirler. Küçük ve Demir (2009)’in de söylediği gibi öğrencilerin çoğu öğretilenleri sorgulamamakta ve kitaplardaki bilgileri tartışmamaktadır. Belki de bu öğrenciler, cevap vermekten ya da verdikleri cevabın yanlış olacağından korkuyor da olabilirler.

Öğrencilerin % 16,67’si (10 kişi) ya hiçbir açıklama yapmamış, hiçbir yorumda bulunmamış ya da hiç alakası olmayan açıklamalarda bulunmuştur. Hiç alakası olmayan açıklamalara örnekler:

*“Değişiklik var. Bu değişiklik şu yönde; öncelikle iki dikdörtgenin birleşimiydi ama şimdi dikdörtgenin yarısını kestim ve iki parça oluşturarak görünümü değiştirdim.”*

*“İlk motif ile son motif değişiyor. Mesela yaprakları değişiyor.”*

*“Evet vardır. Renk farklılığı vardır.”*

*“90 derecelik dönme değişikliği vardır.”*

*“Evet vardır figürler döndüğü için figürler değişir.”*

#### 4.2.2.2. Öğrenme alanına ait kavram bilgisi

7. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilere dönüşüm geometrisinde, belirledikleri açıyı hangi kavramla isimlendirdikleri ve yapılan işlemlerden sonra çizdikleri motiflerin çakışması halinde motifin neye sahip olacağı sorulmaktadır.

Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin % 8,33'ünün (5 kişi) öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bildiği görülmüştür.

*“Matematikte bu açıya “dönme açısı” adı verilir. Çakıştığı için bu motif dönme simetrisine sahiptir.”*

Öğrencilerin % 38,33'ü (23 kişi) öğrenme alanına ait kavramların bir kısmını doğru olarak bilmişlerdir. Bu öğrencilerin bir kısmı dönme simetrisini hiç bilememiş, bir kısmı da dönme açısını hiç bilememiş ya da başka bir kavramla karıştırmıştır.

Sadece dönme açısını bilip dönme simetrisini hiç bilememiş olanlara örnekler:

*“Dönme açısı denir.”*

Sadece dönme simetrisini bilip dönme açısını hiç bilememiş ya da başka bir kavramla karıştırmış olanlara örnekler:

*“Altıgen figüründe 90 dereceyle döndürdüm. Matematikte biz bu açıya “çeyrek dönme” diyoruz. Kare figüründe ise 180 dereceyle döndürdüm. Matematikte biz bu açıya “yarım dönme, merkezi dönme ve ya noktaya göre simetri” diyoruz. Ve her iki figürde dönme simetrisine sahiptir.”*

“Çeyrek dönme, yarım dönme, merkezi dönme ve ya noktaya göre simetri”  $90^0$ 'lik ve  $180^0$ 'lik dönme hareketlerine verilen isimdir. Açı değildir.

*“Çakışması halinde bu motif dönme simetrisine sahiptir.”*

*“1. Figürde  $180^0$ ; bütünler açısı. 2. figürde  $90^0$ ; tümler açısı. Dönme simetrisine sahiptir.”*

*“Matematikte buna dik açı denir. Dönme simetrisine sahiptir.”*

*“Matematikte bu açıyı geniş açı diye adlandırırız. Bu durumda bu figür dönme simetrisine sahiptir diyebiliriz.”*

*“Bu açıya çeyrek açı denir. Dönme simetrisine sahiptir.”*

*“Dönme hareketi ile isimlendirmekteyiz. Dönme simetrisine ve eşit büyüklüklere sahiptir.”*



Öğrencilerin % 53,33'ü (32 kişi) öğrenme alanına ait kavramların ikisini de ya hiç bilememiş ya da birbirine karıştırmışlardır. Örnekler:

*“Matematikte bu açığı kare kavramıyla isimlendirmekteyim.”*

*“Dik açı olarak adlandırılır.”*

*“Dar açı”*

*“Dik açı ve doğru açı. Motif dönme hareketine sahiptir.”*

*“Çeyrek açı. Dönüşüm geometrisi.”*

*“Çeyrek açı”*

Yukarıda verilen cevapları sırayla inceleyelim. “Bütünler açı, tümler açı, dar açı, dik açı, geniş açı, çeyrek açı” öğrencilerin kullandıkları  $30^0$ 'lik,  $90^0$ 'lik,  $180^0$ 'lik açılara verilen isimlerdir. Ama öğrenme alanına ait aradığımız kavramlar bunlar değildir. Öğrencilerin verdiği cevaplardan da görüldüğü gibi “dönüşüm geometrisi” ile “açılar” alt öğrenme alanına ait kavramları birbirine karıştırmışlardır. Öğrenciler hangi alt öğrenme alanında çalıştıklarını bilirlerse aradıkları kavramı çalıştıkları konu ile ilişkilendirebilirler. Soru, özellikle böyle bir yanılgıya düşüleceği düşünüldüğünden “Dönüşüm geometrisinde bu açığı hangi kavramla isimlendirmekteyiz?” şeklinde sorulmuştur. Ayrıca performans görevinde yapılan iş dönme hareketini anlatmasına rağmen, dönme açısına ve ya dönme simetrisine “dönme hareketi” denmez. İki kavramında bizi götürdüğü anlam farklıdır. Öğrenciler kavramları tanır ve ilişkili oldukları alt öğrenme alanıyla aralarında geçiş yapabilirlerse matematiksel dili doğru bir şekilde kullanabilirler. Jarman (2008), insanların tahmin ve genellemelerinin önceki matematiksel deneyimlerine ve bilgilerine dayandığını söylemiştir. Bu durum da, düşülen bu hatalar dikkatsizliklerden ya da geçmişe bağlı bilgilerin eksik ya da yanlış öğrenilmesinden kaynaklanıyor olabilir.

#### 4.2.2.3. Matematiksel Özellikler

7. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilere en son hareketleri ile motifin geldiği yer, en baştaki motifle çakışıp çakışmadığı sorulmakta ve öğrencilerden neden çakıştığını ya da çakışmadığını açıklamaları istenmektedir.

Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin % 21,67'sinin (13 kişi) matematiksel özelliklerin hepsini tam ve doğru olarak ifade edebildikleri görülmüştür. Örnekler:

*“Evet çakışıyor. Çünkü her şekil  $360^0$  döndürüldüğünde ilk halini alır.”*

*“En son hareketimle motifin geldiği yer, en baştaki motifle çakışıyor. Dönme simetrisinden dolayı çakışıyor.”*

*“Altıgen figüründe de kare figüründe de çakışmaktadır. Çünkü altıgen figüründe en son  $270^0$  döndürüldüğünde yine ilk baştaki figürü elde ederim. Kare figüründe ise her bir figürü  $180^0$  döndürdüğüm için yine aynı şekli elde ederim.”*

*“Evet çakışıyor. Çünkü 3. Adımdaki şekli  $270^0$  döndürdüğümüzde 1. Adımdaki şeklin yerine geliyor. Bu figür dönme simetrisine sahip olduğu için çakışıyor.”*

*“Karede dikdörtgende kendisiyle çakışır. Çünkü bir şekli kendi merkezi etrafında  $360^0$ 'den küçük bir açı ile döndürdüğümüzde en az bir defa kendisiyle çakışıyorsa bu şekil dönme simetrisine sahiptir.”*

Yukarıdaki açıklamaları incelediğimizde bu öğrencilerin yaptıkları uygulamada elde ettikleri sonuçları anlatabildikleri görülmektedir. Yaptığı uygulamayı anlatabilen bu öğrenciler hem matematiği hem de günlük hayatta ya da iş hayatında yaşadıklarını daha kolay anlatabilirler. Matematiksel dili tam ve doğru şekilde kullanmanın birçok meslek grubunda iletişimi sağlamak için gerekli olduğu unutulmamalıdır.

Öğrencilerin % 43,33'ü (26 kişi) matematiksel özellikleri eksik olarak ifade etmiş ya da bir kısmını karıştırmışlardır. Öğrenci hazır bilgiye sapanıp kalmamalıdır. Sadece kurallara ve ilkelere bağlı öğrenme, öğrenciye isimleri öğretebilir ama ne anlama geldiğini öğretmeyebilir.

*“En son hareketimle motifin geldiği yer en baştaki motifle çakışmıyor. Çakışması halinde bu motif dönme simetrisine sahiptir. Çünkü  $360^0$ 'den küçük açılı dönmeye en az bir defa kendisiyle çakışıyorsa bu şekil dönme simetrisine sahiptir.”* bu örnekte olduğu gibi, yaptığı uygulamada ilk motifle son motif çakıştığı halde çakışmadığını söyleyen öğrenciler “çakışma” ile “kesişme” yi birbirine karıştırdıkları için bu cevabı vermiş olabilirler.

*“Çakışır.  $90^0$  ile döndürdüm.”*

*“Evet çakışıyor. Çünkü hem karenin dört kenarı birbirine eşit hem de düzgün çokgen olduğu için.”*

*“En son hareketimde olmasa da ilk ikinci hareketimde motifimin geldiği yer en baştaki motifle çakışıyor.”*

*“Hayır, çakışmıyor çünkü düzgünce ölçüp de çizdiğim için.”*

*“Çakışıyor. Çünkü eşit uzaklıkta ve eşit büyüklüktedir.”*

*“En son hareketimle motifin geldiği yer, en baştaki motifle çakışıyor.”*

*“Evet, çakışıyor. Çünkü hepsi aynı derecelerden.”*

*“Çakışıyor. İlk çizdiğim figür açısına enine boyuna sahiptir.”*

*“Hayır, sonuncu figürle çakışmıyor. İki figür arasında şekiller değişik son figür normal üçgen ilk figürde yatay figür.”*

*“Çakışır.  $180^0$ ’lik dönmede çakışır.  $90^0$ ’lik dönmede çakışmaz. Çünkü sadece dönme açılarında ( $180^0$  ile  $360^0$ ) çakışır.”*

*“Çakışmıyor. Çünkü her figürün arasında  $90^0$ ’lik açı var.”*

Öğrencilerin % 35’i (21 kişi) matematiksel özellikler hakkında hiçbir şey ifade etmemiş ya da matematiksel özelliği yanlış ifade edip hiç alakası olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Örnekler:

*“Hayır çakışmıyor. Yerleri, konumları ve aralarında belirli açı bulunur ve çakışmaz.”*

*“Çakışmıyor.”*

*“Hayır çakışmıyor. Çünkü; şekli  $90^0$  döndürdüğüm için gelmesi mümkün değildir.”*

*“Çakışmıyor. Çok sık yaptığım için.”*

#### 4.2.2.4. Şekil çizimi

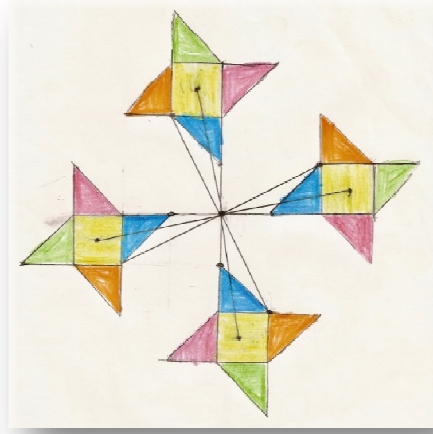
7. Sınıflarda, performans görevlerinde öğrencilerden raporu hazırlarken yaptıkları işlemlerin adım adım şekillerini çizmeleri istenmektedir.

Çizilen şekiller incelendiğinde öğrencilerin % 55’inin (33 kişi) matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini tam ve doğru olarak çizebildikleri görülmüştür. Örnekler:

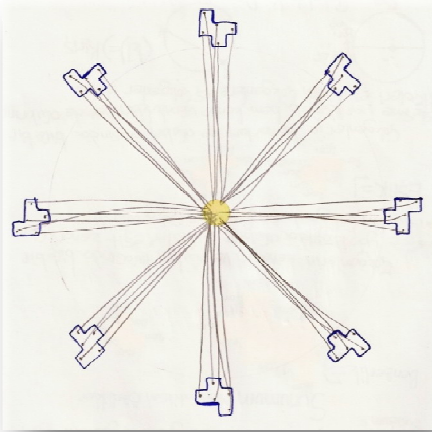
Şekil-4.10:



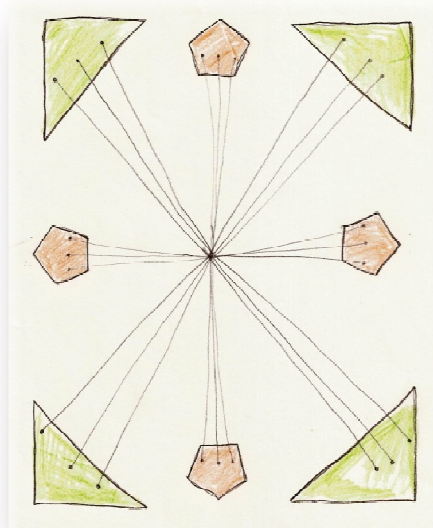
Şekil-4.11:



Şekil-4.12:



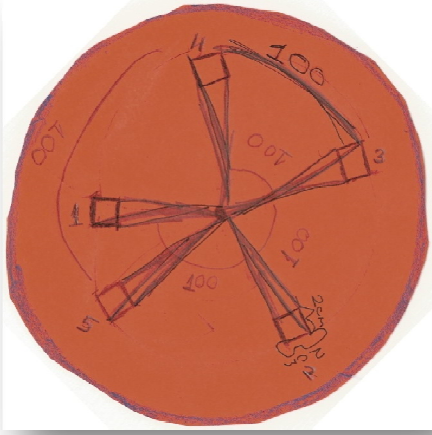
Şekil-4.13:



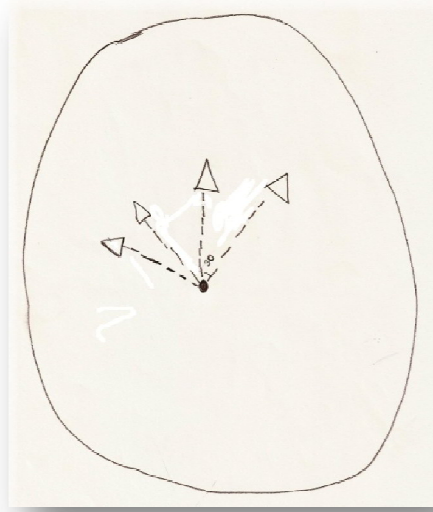
Yukarıdaki desenlerde, Şekil-4.10 ve Şekil-4.11'de ki renklerin konumlarına ve Şekil-4.12 ve Şekil-4.13'de ki her bir motifin duruş şekline dikkat edersek döndürme işleminin doğru yapıldığını görürüz. Motiflerin aralarındaki açı ölçüleri de sabittir. Bu öğrenciler kendilerinden yapmaları istenen uygulamayı doğru bir şekilde aktarabilmişlerdir.

Öğrencilerin % 30'inin (18 kişi) matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde hataları ve ya eksikleri vardır. Aşağıda verilen örneklerde farklı hatalar ve eksikliklere değinilmiştir.

Şekil-4.14:

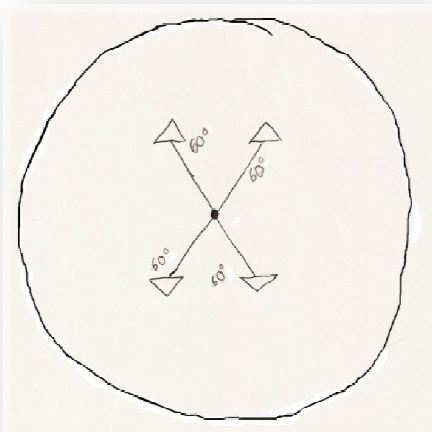


Şekil-4.15:

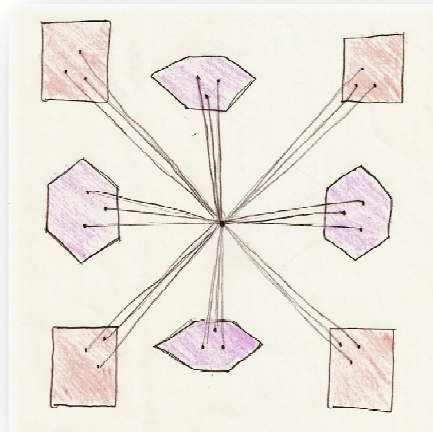


Şekil-4.14'de motif  $100^{\circ}$ 'lik açı ölçüsüyle döndürülmeye çalışılmış, açılar yanlış ölçüldüğü için motiflerin konumlarında ufak çapta kayma olmuştur. Ama yinede motiflerin çakışmadığı açı ölçüsünü yapmaya çalışması, ezbere hareket etmemesi yani yeni şeyler uygulamaya çalışması açısından yaptığı çalışma önemlidir. Şekil-4.15'de motifler  $30^{\circ}$ 'lik açı ölçüsüyle döndürülmüş ama tamamlanmadan bırakılmış ayrıca hiçbir motifin aynı ebatlarda çizilmediği görülmektedir.

Şekil-4.16:

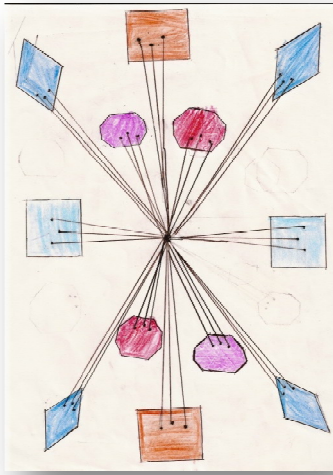


Şekil-4.17:



Şekil-4.16'da açı ölçüsü  $60^{\circ}$  olarak belirlenmiş ama motifler belirlenen açı ölçüsüne uygun şekilde döndürülmemiştir. Şekil-4.14'de döndürülen altıgen motifinin şeklinde bozulma olmuştur. Döndürme işlemini uygularken noktaları altıgenin köşelerinden seçmiş olsaydı hataya düşmezdi. Yani motifler döndürüldüğünde yeri ve yönü değişmesine rağmen biçimde değişiklik olmaz.

**Şekil-4.18:**



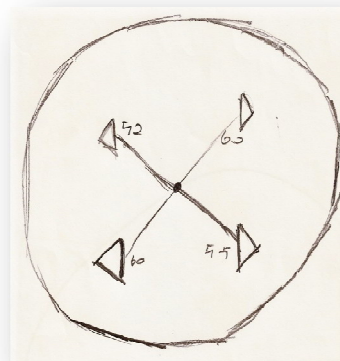
Şekil-4.18'de motifler arasındaki (altıgenler kendi arasında ve eşkenar dörtgenler kendi arasında) açı ölçüleri sabit değildir.

Öğrencilerin % 15'i (9 kişi) matematiksel şekilleri, desenleri ya hiçbir şekilde çizmemiş ya başka bir konu ile karıştırmış ya da tamamen yanlış çizmişlerdir. Örnekler:

**Şekil-4.19:**



**Şekil-4.20:**



Şekil-4.19’da yapılması istenen uygulamayla alakası olmayan bir desenin çizildiği görülmektedir. Şekil-4.20’de farklı farklı açı ölçüleri belirlenmiş ve motifler uygun şekilde döndürülemediği görülmüştür.

İstenen uygulamanın hatalı yapılması ve desenlerin oluşturulamaması ya da eksik ve hatalı oluşturulması öğrencinin matematiği görsel olarak ifade edemediğini göstermektedir.

#### **4.2.3. Altıncı Ve Yedinci Sınıfların Nitel Analiz Bulgularının Beraber Değerlendirilmesi**

Yukarıdaki nitel veriler incelendiğinde açıklamalarını tam ve doğru olarak yapan 7. Sınıf öğrencilerin, 6.Sınıf öğrencilerden daha iyi olduğu görülmektedir. Her iki sınıf düzeyinde de “matematiksel söylem”de başarılı olan bu öğrenciler açıklamaları, farklı terminolojileri ve kendilerine özgü ifadeleri kullanarak yapmışlardır. 6. Sınıf ve 7. Sınıf öğrencilerin her ikisinde de eksik açıklama yapanlar bulunmaktadır. Hiçbir açıklama yapmayan, hiçbir yorumda bulunmayan ya da hiç alakası olmayan açıklamalarda bulunan 6. Sınıf öğrencilerin, 7. Sınıf öğrencilerden daha kötü olduğu görülmektedir. Her iki düzeyde de açıklamalarda öğrencilerin istenenin dışına saptıkları yani istenilmeyen açıklamalarda buldukları görülmüştür. Bu sonuçlara göre hem 6. Sınıf hem de 7. Sınıf öğrencilerin “matematiksel söylem”de yetersiz olduğu görülmektedir.

“Öğrenme alanına ait kavram bilgisi”nde ki nitel veriler incelendiğinde öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bilen 6. sınıf öğrencilerin, 7. Sınıf öğrencilerden daha iyi olduğu görülmüştür. Öğrenme alanına ait kavramların bir kısmını doğru olarak bilen 7. sınıf öğrenciler ise, 6. Sınıf öğrencilerden daha iyi durumdadır. 6. Sınıf ve 7. Sınıf öğrencilerin her ikisinde de öğrenme alanına ait kavramları birbirine karıştıranlar ya da hiç bilemeyenler vardır. Hem 6. Sınıf, hem de 7. Sınıf öğrencilerinin önemli bir kısmında alt öğrenme grubunda ki kavramlarda eksiklik olduğu, yanlış öğrenildiği ya da hiç öğrenilmediği görülmektedir.

“Matematiksel özellikler”e ait nitel veriler incelendiğinde; matematiksel özelliklerin hepsini tam ve doğru olarak ifade edebilen, matematiksel özellikleri eksik olarak ifade edip ya da matematiksel özelliklerden bir kısmını karıştıran ve

matematiksel özellikler hakkında hiçbir şey ifade etmeyip ya da matematiksel özelliği yanlış ifade edip hiç alakası olmayan açıklamalarda bulunan hem 6. Sınıf hem de 7. Sınıf öğrencilerin olduğu görülmüştür. Her iki öğrenci grubunun da uygulama yaparak doğruyu bulduracak bir durumla karşı karşıya olmalarına rağmen, her iki grubun da matematiksel özellikleri birbirine karıştırdıkları görülmektedir. Verilere göre öğrencilerin matematiksel özellikleri ifade etmede yetersiz olduğu görülmüştür.

“Şekil çizimi”ne ait veriler incelendiğinde matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini tam ve doğru olarak çizebilen 7. sınıf öğrencilerin 6. sınıf öğrencilerden daha iyi olduğu görülmektedir. Matematiksel şekillerin, desenlerin bir kısmını çizebilen bir kısmını çizemeyen 6. sınıf öğrenciler ise 7. sınıf öğrencilerden daha iyi durumdadır. Burada asıl dikkat çeken her iki gruptaki öğrencilerin diğer ölçütlere göre şekil çiziminde daha başarılı olmalarıdır. Öğrencilerin şekil çiziminde ki en büyük eksikliği ise 6. sınıf öğrencilerin bir kısmının geometrik durumu sözel olarak ifade etmesine rağmen şekle aktaramaması, 7. sınıf öğrencilerin bir kısmının da uygulamayı hatalı yapmasıdır.



## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu kısımda, bir performans görevinden faydalanarak ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu, bu becerilerin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre bir farklılık gösterip göstermediğini ve matematiksel dili ne şekilde kullandıklarını tespit etmek amacıyla yapılan bu araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulmuş ve gerekli önerilerde bulunulmuştur.

### 5.1. Nicel Sonuçlar ve Tartışmalar

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar, araştırmanın alt amaçları doğrultusunda aşağıda verilmiştir.

İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu incelemek için yapılan bu çalışma ile bazı önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Örneklem grubundaki öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının, matematiksel düşüncelerini ifade edemedikleri ya da çok az ifade edebildikleri görülmektedir. Bunun nedeni, alan dilinin derslerde doğru kullanılmamasından ya da öğrencinin sözlü ya da yazılı iletişime teşvik edilmemesinden kaynaklanıyor görülmektedir. Öğrenme alanına ait kavram bilgisine bakıldığında; özellikle müfredatta kavramsal yaklaşım üzerinde durulmasına rağmen bu uygulamada yine öğrencilerin yarısından fazlasının öğrenme alanına ait kavram bilgisinde oldukça kötü durumda olması da dikkat çekmektedir. Matematik dersi öğretim programında matematik ile ilgili kavramların ve kavramların kendi aralarındaki ilişkilerinin kazandırılması vurgulanmıştır (MEB, 2009a). Ayrıca öğrencilerin bir kısmının matematiksel özellikleri ifade etmede önemli eksikleri vardır ve bir kısmının da matematiksel özellikleri ifade edebilme becerisinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu öğrenciler matematiksel özelliklerin tam olarak hiçbirini ifade edememiş ya da çok azını ifade edebilmişlerdir. Ama öğrencilerin yaklaşık olarak yarısı, matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında oldukça başarılıdır. Öğrencilerin, diğer ölçütlerde aynı başarıyı gösterememeleri, verilen ödevlerde rapordan çok sadece uygulama kısmına önem verdiklerini göstermektedir. Genel

olarak değerlendirildiğinde öğrencilerden matematiksel dili kullanabilme becerisinde önemli eksikleri olanlar ve bu becerinin geliştirilmesi gerekenler olduğu gibi, matematiksel dili kullanabilme becerisinde başarılı ve oldukça başarılı olanlarda vardır.

Çalışmanın bir başka amacı da ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir. Bütün öğrenciler için, “Matematiksel söylem”, “Öğrenme alanına ait kavram bilgisi”, “Matematiksel özellikler” ve “Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütlerine ayrı ayrı bakıldığında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermedikleri görülmüştür. Yani “Matematiksel dili kullanabilme becerileri” cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Çalışmanın bir başka amacı ise ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir. Yapılan karşılaştırma testine göre “öğrenme alanına ait kavram bilgisi” ve “matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütlerinin sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Öğrenme alanına ait kavramların çoğunu bilenlerin sadece 7. sınıf öğrenciler olduğu görülmüştür. 6. sınıf öğrencilerin hiçbiri öğrenme alanına ait kavram bilgisinde başarılı olamamıştır. Ancak, öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bilebilen 6. sınıf öğrencilerin oranının 7. sınıf öğrencilerin oranından fazla olduğu görülmüştür.

Diğer bir istatistiksel anlamlı farklılıkta “matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütünde ortaya çıkmıştır. 6. sınıf öğrencilerin yaklaşık yarısının, 7. sınıf öğrencilerin ise yok denecek kadar azının matematiksel şekillerin, desenlerin çok azını doğru çizebildikleri ve süslemelerin çok azını doğru oluşturabildikleri görülmektedir. Yani matematiksel şekilleri, desenleri çizibilme ve süslemeleri oluşturabilme becerilerinin geliştirilmediği görülmüştür. Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulmasında başarılı ve oldukça başarılı olan 7. Sınıf öğrencileri 6. Sınıf öğrencilerinden oldukça fazladır. Yani 7.

sınıf öğrenciler matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulmasında 6. sınıf öğrencilere göre daha iyidirler.

## 5.2. Nitel Sonuçlar ve Tartışmalar

6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili ne şekilde kullandıklarını tespit etmek amacıyla yani nicel verileri yeniden yorumlamak ve desteklemek amacıyla toplanan veriler içerik analizi ile nitel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre:

6. sınıf öğrencilerin bir kısmının, performans görevlerinde görsel ve yazılı olarak sunulan matematiksel bilgiyi, uygun matematiksel dili kullanarak kendilerince ifade ederken farklı terminolojiler kullanarak cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu durum, matematiksel dilin nasıl zengin kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca düşüncelerini aktarırken sembollerini kullanan öğrencilerin de olduğu görülmüştür. Öğretim sırasında, öğrencilerin matematiksel fikirlerini sembol, grafik, tablo ve somut modellerle ifade etmeleri daha nitelikli öğrenmeye olanak sağlayacaktır (MEB, 2009a). Ama düşünceleri ifade ederken sembollerle beraber kelimelerinde kullanılması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ve matematiği anlatırken çevrelerindekiyle iletişimlerini kolaylaştıracağını unutmamak gerekir. Ayrıca, matematiğin, sadece kurallar, semboller, şekiller ve işlemlerden ibaret olduğunu düşünmek de yanlış olur (MEB, 2009a). Öğrencilerin çoğunluğunun eksik açıklama yapması, istenen konunun dışına çıkması ya da hiçbir açıklamada bulunmaması okuduklarını ve gördüklerini doğru anlayabilmelerinin ve yorumlayabilmelerinin önemini göstermektedir.

6. sınıf öğrencilerin kavram bilgisine baktığımızda ise, bazılarının alt öğrenme alanındaki geçişi sağlayamadıkları için şekillerin isimlerini (üçgen, kare, vs.), şekillerin elemanlarının isimlerini (köşe, açı, vs.) ya da “benzerlik, eşlik, eşitlik” gibi kavramları kullandıkları görülmüştür. Bazıları ise kavramları hiç bilememişlerdir. Bu durum bize öğrencilerin bu kavramlara yabancı olduklarını düşündürmektedir. Ferrari (2004)’nin dediği gibi, gündelik hayattaki dilin ve matematiksel dilin kullanımının da önemli ölçüde birbirinden farklı olması matematik öğrenmede ciddi

bir engel teşkil etmektedir. Bu sebeple öğrenciye, matematiği günlük dil ile ilişkilendirmesini sağlamak ve kavramsal yapısı ile düşündürmek gerekmektedir. Ayrıca Murphy (1999) de yaptığı çalışmada, öğrencilere günlük iletişimde matematiğin kullanımını göstermenin, öğrencilerin matematiksel dili kullanmada daha seri olmalarına fayda sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

6. sınıf öğrencilerinin, matematiksel özellikleri belirlerken yaptıkları uygulamadan faydalanarak çıkarımlarda buldukları görüldüğü gibi anlamadan doğrudan kitaptan alıntı yaptıkları da görülmüştür. Ezbere aktarılan bilgiler kişinin düşünme kabiliyetini kısıtlar, kişi karşılaştığı problemlere çözüm üretemez hale gelir. Ayrıca kitaplardaki kuralları ve ilkeleri ezberleyen kişiler ezberledikleri bilgileri öğrenmedilerse bir süre sonra bu bilgileri karıştırabilirler. Yapılan araştırmada da bu durum açıkça görülmüştür. Öğrencilerin bir kısmının uygulamaları sonucunda elde edebilecekleri matematiksel özellikleri birbirine karıştırdıkları ortadadır. Halbuki öğrencilerden, yaptıkları uygulamalarda uygun modelleri ya da şekilleri kullanarak çözüme giderken bu işlemlerin anlamlarını ve kurallarını geliştirmeleri beklenmektedir (MEB, 2009a). Maalesef bu çalışmada öğrencilerin çoğunun, açı ölçüleri hakkında herhangi bir şey söylemediği, aynı şekilde eş şekillerin özelliklerinden hiç bahsetmediği hatta şekillerin çiziminde ve duvar kâğıdının yapımında dahi kullanmadığı da görülmüştür. Bu şekilde öğrencilerin kendilerinden istenen matematiksel özellikleri eksik ifade etmesi, problemi ya da matematiksel durumu okumanın ve anlamının önemini göstermektedir.

Matematiği anlatmak “matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ile de mümkündür. 6. Sınıf öğrencilerin çoğu hazırladıkları duvar kâğıtlarında ve raporlarda görsel zekâlarını kullanarak kendilerinden istenen geometrik durumu yerine getirmişlerdir. Bu geometrik durumu, sözel olarak belirtmesine rağmen şekil çizmeyenlerin ya da duvar kâğıdında göstermesine rağmen rapora aktarmayanların olduğu görülmüştür. Öğrenciler öğretmenin öğrettiği matematiği ezbere aktardığı için sözel olarak ifade etmiş şekil çizmemiş ve duvar kâğıdında gösterdiği için rapora ayrıca şekil çizmemiş olabilirler.

Umay (2002), matematiğin son derecede tutarlı, kararlı, duyarlı; başka hiçbir bilim dalının olamayacağı kadar kesin ve akılcı olduğunu dile getirmiştir. Ancak, bu kesin hükümler tek bir şekilde ifade edilmek zorunda da değildir. Yapılan çalışmada

bu durum açıkça görülmektedir. Matematiksel düşüncelerini aktarırken uygun matematiksel dilin kullanımında, 7. Sınıf öğrencilerinin bir kısmının sadece istenen sözcükleri kullandıkları, bir kısmının da kendilerine özgü ifadelerle açıklama yaptıkları görülmüştür. 7. Sınıfların açıklamalarında dikkat edilmesi gereken diğer bir hususta “... *değişiklik var mıdır? Değişiklik varsa nelerdir?*” şeklinde sorulan sorulara verdikleri cevaplardır. Bu sorular, öğrenciyi sorunun devamında verilmesi gereken cevabı bilmediği için yanlış cevap vermeye itebilir. “*Değişiklik varsa nelerdir?*” sorusuna cevap vermek istemeyen öğrenciler “*Değişiklik yoktur.*” demiş ya da “*Değişiklik varsa nelerdir?*” sorusundan güdümlendiği için “*Değişiklik vardır.*” şeklinde cevap vermiş olabilir. Öğrencilerin “*Değişiklik varsa nelerdir?*” sorusuna cevap vermemesinden dolayı bu sonuca ulaşmak mümkündür.

7. Sınıflarda kavram bilgisine baktığımızda, 6. Sınıflarda olduğu gibi alt öğrenme alanına ait eksiklikten ya da yanlış bilgidен kaynaklanan (bütünler açısı, tümler açısı, dar açısı, çeyrek açısı, gibi) hatalar olduğu görülmüştür. Baki (2008)’nin belirttiği gibi, kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda bunlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilkeleri görebilmektir. Öğrenciler kavramları tanırlar ve ait oldukları alt öğrenme alanıyla geçişleri yapabilirlerse bu çalışmada da ortaya çıktığı gibi “dönme açısı”na veya “dönme simetrisi”ne “dönme hareketi” demek gibi bir hataya düşmezler.

7. sınıfların çoğunluğunun matematiksel özellikleri eksik olarak ifade ettiği ya da bir kısmını karıştırdıkları görülmüştür. Bu çalışmada, öğrenciler iki şeklin çakışma ve kesişmesini birbirine karıştırdıkları için performans görevinde sorulan soruya ilk motifle son motif çakıştığı halde çakışmıyor cevabını vermiş olabilirler. Çalikoğlu-Bali (2002)’nin yaptığı çalışmada elde ettiği, öğrencinin matematiksel kavramlar ve ifadeler üzerine konuşmalara katılması düşüncelerini organize etmesine ve bu düşüncelerini aktarmasına yardımcı olacağı sonucundan yola çıkarak; öğrencilerin matematiksel kavramları ve ilkeleri öğrenebilecekleri matematiksel okumalar yapmaları ya da sınıf içi matematiksel konuşmalara katılmaları gerektiği söylenebilir. Kuralları ve ilkeleri öğrenmenin kavramların ne anlama geldiğini öğrendikten sonra daha kolay olacağı muhakkaktır.

7. sınıf öğrencilerin çoğunun “matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulmasında” oldukça başarılı oldukları görülmüştür. Yinede

açıkların yanlış ölçülmesinden, döndürme işlemi uygulanırken noktaların yanlış seçilmesinden kaynaklanan hatalar olduğu gibi motifi döndürme işlemini yarım bırakanların olduğu da görülmüştür.

Yukarıdan elde edilen sonuçlara göre matematiksel dile hâkim olabilmek için önce matematiksel bir durumu görmek gerekir. Sonra matematiksel durumun görsel olarak anlattığını zihnimize anlamlandırmak, anladığımızı uygun terminolojiyi kullanarak ifade etmek, çevremizdekilerle fikirlerimizi paylaşmak ve tartışmak gerekir. Anladığımızı ifade ederken kullandığımız matematiksel dilde kavramları, kavramların içerdiği anlamları, kural ve ilkeleri doğru şekilde bilmek oldukça önemlidir. Aynı şekilde sözel olarak ifade edilen matematiksel bir durumu görsel olarak aktarabilmek yani bir şekil, bir grafik, bir tablo vs oluşturabilmek matematiksel dile hâkim olmanın bir göstergesidir.

### 5.3. Öneriler

Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ifade edememeleri ya da eksik ifade etmeleri ve yaptıkları açıklamalar, okuduğunu ve gördüğünü doğru anlayabilme ve yorumlayabilmenin önemini göstermektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin matematik ile ilgili yazıları ve problemleri okumaları, bunlarla ilgili fikirlerini paylaşmaları ve tartışmaları, sonrada düşüncelerini yazmaları önerilir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ifade edebilmesi için öğrencinin sözlü ya da yazılı iletişime teşvik edilmesi gerekmektedir. Öğretmen, sınıf ortamında ya da sınıf dışında, öncelikle öğrenciye matematiksel düşünmenin önemini vurgulamalı, konuşabilmesi için fırsat vermeli ve teşvik etmelidir. Sonra mantıksal çıkarım yollarını ve alternatif çözüm yollarını öğrenciyle birlikte tartışarak, sadece öğretmenin matematiğini veya çözümlerini tekrar etme mahiyetinde olan ödevlerden kaçınmalıdır (Baki, 2008: 312). Velilerde öğretmenle iletişim içinde olarak belirli bir plan dâhilinde hareket etmeli ve öğrenciye destek olmalıdır. Böylece öğrenci matematik ile ilgili düşünebilmeyi ve düşüncelerini ifade ederken matematiksel dili

kullanabilmeyi öğrenecektir. Yani hem öğretmenlere hem de velilere büyük görevler düşmektedir.

Özellikle yenilenen müfredatta kavramsal yaklaşım üzerinde durulmasına rağmen bu uygulamada öğrencilerin çoğunun öğrenme alanına ait kavram bilgisinde oldukça kötü durumda olması, Porter ve Masingila (2000)'nın da belirttiği gibi öğrencinin matematiği kavramsal yapısıyla birlikte düşünmeye teşvik edilmesi gerektiğini göstermektedir. Kavramlar anlamını taşıdıkları alanla ilişkilendirilirse nerede kullanılacakları bilinebilir. Bu nedenle, matematiksel dili kullanabilmek için matematiksel kavramları tanımak ve bunlar arasındaki ilişkiyi doğru şekilde kurabilmek gerekmektedir. Öğrencilerin matematiksel kavramları doğru şekilde öğrenebilmesi için, öğrencilere öğretilmeye çalışılan kavrama ait olan ve ait olmayan örnekler verilmesi faydalı olacaktır (Küçük ve Demir, 2009).

Öğrencilerin matematiksel özellikleri tam olarak ifade edebilmesi için gerekli kuralları ve ilkeleri ezberlemeyip, öğrenmeleri gerekmektedir. Matematiği anlayarak öğrenmeyen öğrenciler kendi çözümlerini üretmez, hazır bilgiye sapanıp kalırlar. Bu sebeple öğrencilerin kuralları, ilkeleri ve eşitlikleri karşılaştıkları matematiksel durum ve ya problemi anlayarak kendileri keşfetmeleri sağlanmalıdır.

Matematiksel şekillerin, desenlerin çiziminde ve süslemelerin oluşturulmasında düşülen hatalardan kurtulmak için de önce öğrencinin isteneni anlaması gerekmektedir. Okuduğunu anlamayan öğrenci uygulamayı da yerine getiremeyecektir. Öğrencinin anlayarak okumaya teşvik edilmesi gerekmektedir. Ayrıca Baki (2008), görsel ve uzamsal zekâsı güçlü olan bireylerin çevrelerini objektif olarak gözlemleyebileceğini, dünyayı doğru algılayabileceklerini ve değerlendirebileceklerini belirtmiştir. Bu sebeple öğretmenler öğrencilerin matematiksel bir durum veya problemi somut model, şekil, resim, grafik, tablo gibi temsil biçimleri ile ifade edebilecekleri etkinliklere yer vermelidir.

Burada bahsedilen birçok faktörün öğretmene ve oluşturacağı öğrenme ortamına bağlı olduğu açıktır. Sonuç olarak, bir matematik öğretmeni hem alan bilgisine hem de meslek bilgisine sahip olmalı ve bunu en güzel şekilde eğitim ortamında kullanmalıdır. Yani matematik sınıflarında, öğrenci merkezli olarak eğitim ve öğretimin geliştirilmesi yönündeki çabalara öğretmenlerin de katkı sağlaması gerekmektedir.

Matematiği öğrenmek zihni sadece hazır bilgiyle doldurmak değil, o bilgiyi kendi düşüncelerinizi ortaya çıkaracak şekilde problem çözmede kullanmaktır. Öğrenciler matematik bilgileriyle iletişim kurmalıdır. İletişim kurmak, öğrencileri bilgiyi elde etmeye, bildiklerini yeniden gözden geçirmeye ve yapılandırmaya yöneltecektir (Yüzerler ve Doğan, 2012). İletişim, bir rapor veya hikâyenin hazırlanıp sınıfta sunulması, bir matematik probleminin kurulması, bir problemin çözümünün anlatılması gibi farklı biçimlerde olabilir (MEB, 2009a). Bu sebeple performans görevlerini böyle bir amaç için kullanmak mantıklı olacaktır.

Bu araştırmanın üniversite düzeyinde ve ilköğretim düzeyinde matematik eğitimine katkı sağlayacağı umulmaktadır. Bu konuda daha sonra yapılacak olan araştırmalara yönelik şu önerilerde bulunulabilir:

1. Değişik sınıf düzeyleri ve daha büyük bir örnekleme bu konu ile ilgili daha ayrıntılı çalışmalar yapılabilir.
2. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan performans görevleri kullanılmıştır. Bunun yanında nitel araştırmaya derinlik kazandırmak için öğrencilerle birebir görüşmelerin ve video kayıtlarının yapılacağı daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir.
3. Farklı performans görevleri hazırlanarak matematiksel dili etkili kullanabilmek için önemli bir engel olan kavram yanılgılarını tespit edecek çalışmalar yapılabilir.
4. Matematiksel dili kullanabilme becerileri düşük seviyede olan öğrencilerin bu becerilerinin nasıl arttırılabileceği ile ilgili çalışmalar yapılabilir.
5. Öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin arttırılabilmesinde öğretmenlerin rolü ve yönlendirilmesinin nasıl olması gerektiği ile ilgili detaylı bir çalışma yapılabilir.
6. Bu araştırmada belirlenen “Matematiksel söylem”, “Öğrenme alanına ait kavram bilgisi”, “Matematiksel özellikler” ve “Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması” ölçütlerinin matematiksel dile etkisini inceleyen bir çalışma yapılabilir.



## KAYNAKLAR

- Adanalı, K. (2008). *Sosyal Bilgiler Eğitiminde Alternatif Değerlendirme: 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Eğitiminin Alternatif Değerlendirme Etkinlikleri Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana.
- Akdağ, H., Çoklar, A., N. (2009). İlköğretim 6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersi Proje ve Performans Görevlerini Hazırlarken Yararlandıkları Kaynaklar, İnternet'in Yeri Ve Karşılaştıkları Güçlükler. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 1-16.
- Alkan, H. ve Altun, M. (1998). *Matematik Öğretimi*. Eskişehir: Açıköğretim Fakültesi Yayınları. [www.nenedir.net/nedir/.../6701-matematigin-ogeleri-nelerdir.html](http://www.nenedir.net/nedir/.../6701-matematigin-ogeleri-nelerdir.html) Erişim tarihi:2 Ekim 2011
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayrakci, Ö. (2007). *İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersindeki Araştırma Ödevlerinin (Etkinlik, Performans ve Proje) Öğrencilerin Sosyalleşmesine Katkısı*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sakarya.
- Boaler, J. (1999). *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*. Westport, CT: Ablex.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Capraro, R., M. and Capraro, M., M. (Jan-Mar 2006). Are You Really Going To Read Us A Story? Learning Geometry Through Children's Mathematics Literature. *Reading Psychology*, 27, 21-36.
- Çalikoğlu-Balı, G. (2002). Matematik Öğretiminde Dil Ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 57-61.

- Dur, Z. (2010). *Öğrencilerin Matematiksel Dili Hikaye Yazma Yoluyla İletişimde Kullanılabilir Becerilerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Ferrari, P., L. (2004). Mathematical Language And Advanced Mathematics Learning. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. July 14-18. Bergen, Norway, 383–390.
- Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2002). Mathematical problem-solving profiles of students with mathematics disabilities with and without comorbid reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 35*, 563–573.
- Greenes, C., Ginsburg, H. P., & Balfanz, R. (2004). Big math for Little Kids. *Early childhood Research Quarterly, 19(1)*, 159-166.
- Güney, Z. (2010). *İlköğretim 4-5. Sınıflarda Verilen Proje ve Performans Ödevleriyle İlgili Öğretmen ve Veli Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Denizli.
- Hiebert, J. & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal, 30*, 393-425.
- Jarman, E. (Jul 2008). Creating Spaces That Are “ Communication Friendly”. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath, 209*, 31-33.
- Kander, R. (2003). A Successful Experiment in Curriculum Integration; Integrated Science and Technology at James Madison University. *IEEE Electronic Periodicals. s. 3. s. 5: 1–5*.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koirala, H., P., Davis, M., Johnson, P. (2008). Development of a performance assessment task and rubric to measure prospective secondary school mathematics teachers' pedagogical content knowledge and skills . *Journal of Mathematics Teacher Education, 11*, 127–138.
- Kutlu, Ö. , Doğan, C. D. , Karakaya, İ. (2010). *Öğrenci Başarısının Belirlenmesi Performansa ve Portfolyoya Dayalı Durum Belirleme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Küçük, A. Ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Kütükte, Z. (2010). *İlköğretim Öğretmenlerinin Performans ve Proje Ödevlerine İlişkin Algı Görüş ve Uygulama Durumları*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Lo, J., J., Wheatley, G., H. Ve Smith, A., C. (1991). *Learning To Talks Mathematics* (ED334073). Chicago: Educational Resources Information Center (ERIC).
- MEB. (2009a). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB. (2009b). *MEB İlköğretim Genel Müdürlüğü*. okulweb.meb.gov.tr/42/06/.../proje%20ve%20performans%20görevleri.doc, Erişim tarihi: 23.12.2010
- MEB. (2010). *Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Kurumları Yönetmeliği*. [http://mevzuat.meb.gov.tr/html/225\\_0.html](http://mevzuat.meb.gov.tr/html/225_0.html), Erişim tarihi: 23.12.2010.
- Meijnen, G. W., Lagerweij, N. W., & de Jong, P. F. (2003). Instruction characteristics and cognitive achievement of young children in elementary schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 14, 159–187.
- Mueller, J. (2005). Authentic Assessment In The Classroom... And The Library Media Center. *Library Media Connection*, 23, 14-18.
- Murphy, S. J. (1999, March). Learning Math through Stories. *School Library Journal*, 45(3), 122-123.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principals and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Orhan, A., T. (2007). *Fen Eğitiminde Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Yöntemlerinin İlköğretim Öğretmen Adayı, Öğretmen ve Öğrenci Boyutu Dikkate Alınarak İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Patton, M., Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Third edition. London:Sage Publication.
- Perlman, C., C. (2003). *Performance Assessment: Designing Appropriate Performance Task And Scoring Rubrics*. ERIC ED 480 070. (497-506)

- Quenemoen, R., Thompson, S., ve Thurlow, M. (2003). *Measuring academic achievement of students with significant cognitive disabilities: Building understanding of alternate assessment scoring criteria (Synthesis Report 50)*. Minneapolis, MN: University of Minnesota, National Center on Educational Outcomes. [www.cehd.umn.edu/nceo/onlinePubs/Synthesis50.html](http://www.cehd.umn.edu/nceo/onlinePubs/Synthesis50.html), Erişim tarihi: 22 Aralık 2010.
- Resmi Gazete. (2007). *Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Kurumları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik*. [www.resmi-gazete.org/ilkogretim](http://www.resmi-gazete.org/ilkogretim), Erişim tarihi: 20.12.2010.
- Sağlam-Arslan, A., Devocioğlu-Kaymakçı, Y., Arslan, S. (2009). Alternatif Ölçme Değerlendirme Etkinliklerinde Karşılaşılan Problemler: Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-12.
- Secer, M. (2010). *İlköğretim Öğrencileri ve Öğretmenlerinin Performans Görevleri ve Bu Görevlerde İnternet Kullanımı Hakkındaki Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri (Eğitim Programları ve Öğretim) Ana Bilim Dalı, Mersin.
- TDK. (1983). *Matematik terimleri sözlüğü* (1. Baskı). Hazırlayanlar: Doğan Çoker - Timur Karaçay. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları: 508.
- Umay, A. (2002). Öteki Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281
- Yeşildere, S. (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Alan Dilini Kullanma Yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 61-70.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yücel, A. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi'nde Verilen Performans Ödevleri Hakkında Öğretmen-Veli-Öğrenci Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Bilim Dalı, Konya.

Yüzerler, S. ve Doğan, M. (27-30 Haziran 2012). 6. Ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri. *X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.

**EKLER****Ek-1: 6. Sınıf Performans Görevi****Ek-2: 7. Sınıf Performans Görevi****Ek-3: Dereceli Puanlama Anahtarı****Ek-4: 6. Sınıf Performans Görevine Örnek****Ek-5: 7. Sınıf Performans Görevine Örnek****Ek-6: Uygulamalar İçin Alınan İzin Yazıları**

**Ek-1: 6. Sınıf Performans Görevi**

İÇERİK DÜZEYİ	SINIF DÜZEYİ	BEKLENEN BECERİLER	DEĞERLENDİRMEDE KULLANILACAK ARAÇLAR
<p>Öğrenme Alanı: Geometri            Alt Öğrenme Alanı: Eşlik ve Benzerlik            Kazanımlar:* 1. Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiyi açıklar.            2. Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini belirler.            *MEB (2009)</p>	İlköğretim 6. sınıf	İletişim Akıl yürütme İlişkilendirme	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Odanızın şu andaki görünümünden sıkıldığınızı düşünün. Odaya zevkinize göre biraz renk ve eğlence getirmek için duvarlarınızı kendi tasarladığınız bir duvar kâğıdıyla kaplamaya ne dersiniz? Duvar kâğıdını oluşturmak için şu işlemleri yapabilirsiniz:

İstedığınız bir (hayvan, çiçek, vs.) figürü (internet, kitap, dergi, vs'den) seçiniz ve birkaç tane geometrik şekil (üçgen, kare, vs.) belirleyip çiziniz. Geometrik şekillerin köşelerine harflerle isim veriniz. Belirlediğiniz figür ve şekilleri aynı boy, daha büyük boy ve daha küçük boy olacak şekilde istediğiniz kadar fotokopisini çektiniz. Çoğaltılan figür ve şekilleri kenarları boyunca kesiniz. Geometrik şekillerin hangi köşesine hangi harfi verdiğinizi unutmamak için not alabilirsiniz. Aşağıda size sorulan soruları cevapladıktan sonra figür ve şekilleri boyayarak bir fon kâğıdına yapıştırıp duvar kâğıdını tamamlayınız.

1. Belirlediğiniz figürün ve şekillerin asıllarını bir kenara ayırınız. Çoğaltılan figür ve şekillerin her boyundan birer tane bir kenara ayırınız.

a) Figürün aslı ile çoğaltılan figürleri karşılaştırınız. Figürler arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız.  
 b) Şekillerin asılları ile çoğaltılan şekilleri (üçgeni üçgen ile, kareyi kare ile, vs.) karşılaştırınız. Şekiller arasında nasıl bir ilişki vardır açıklayınız.  
 c) Açıklamalarınızdan faydalanarak bu figür ve şekiller (üçgen, kare, vs.) için matematikte hangi kavramları kullandığınızı söyleyiniz.

2. Kullandığımız geometrik şekillerden birini (üçgen, kare, vs.) seçiniz. Belirlediğiniz şeklin aslı kopyası ile aynı harfe ait köşelerden birini üst üste gelecek şekilde koyarak karşılaştırınız. İki şeklin açı ve kenar özellikleri hakkında bilgi veriniz. Her bir kopya için aynı işlemi yapınız.

a) Hangi durumda iki çokgenin açı ölçüleri birbirine eşit ya da farklıdır?  
 b) Hangi durumda iki çokgenin kenar uzunlukları birbirine eşit ya da farklıdır?

NOT: Hazırladığımız rapora figür ve şekilleri eklemeyi unutmayınız.

Performans görevinizi hazırlarken aşağıdaki adımlara dikkat etmelisiniz.

- 1) Bireysel olarak hazırlamalısınız.
- 2) Çalışma planı oluşturmalısınız.
- 3) Çalışmanız için internet, kütüphane, kitap vb. kaynaklardan yararlanabilirsiniz.
- 4) Çalışmanız için derste öğrendiğiniz bilgileri gözden geçirmelisiniz.
- 5) Ödevinizi renkli kalemler kullanarak fon kâğıdı üzerine yapabilirsiniz.
- 6) Bütün bu yapılanları çizgisiz kâğıda yazarak rapor haline getirmelisiniz.
- 7) Gerekli yerlerde ailenizden ve öğretmenlerinizden yardım alabilirsiniz ancak çalışmanızı kendi başınıza yapmanız gerektiğini unutmamalısınız.
- 8) Çalışmanızın düzenli olmasına özen göstermelisiniz.
- 9) Faydalandığımız kaynakları raporun sonuna eklemelisiniz.
- 10) Çalışmanızı en geç iki hafta sonra teslim etmelisiniz.

Çalışmanın Değerlendirilmesi

Çalışmanız “araştırma süreci (bilgiye ulaşma, toplama ve bir araya getirme), matematiksel düşünceler (figür ve şekilleri kullanarak matematiksel düşünceleri ifade edebilme), kavram bilgisi, matematiksel özellikler, şekillerin çizimi, düzen, zaman kullanımı (raporu verilen sürede tamamlama) açısından değerlendirilecektir.

**Ek-2: 7. Sınıf Performans Görevi**

İÇERİK DÜZEYİ	SINIF DÜZEYİ	BEKLENEN BECERİLER	DEĞERLENDİRMEDE KULLANILACAK ARAÇLAR
Öğrenme Alanı: Geometri Alt Öğrenme Alanı: Dönüşüm Geometrisi Kazanımlar:* 1. Dönme hareketini açıklar. 2. Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar. *MEB (2009)	İlköğretim 7. sınıf	İletişim Akıl yürütme İlişkilendirme	Dereceli Puanlama Anahtarı

Sevgili öğrenciler,

Yuvarlak bir tabağa işlemek için bir süsleme tasarlamanız istenmektedir. Süslemeyi tasarlamak için şu işlemleri takip ediniz:

Not: Tabak yerine tabağın boyutlarında kâğıt ya da karton kullanabilirsiniz.

1. Kendinize özgü bir motif (desen) çiziniz.
2. Tabağın ortasında sabit bir nokta belirleyiniz.
3. Çizdiğiniz motifi tabakta istediğiniz bir yere yerleştiriniz.
4. Çizdiğiniz motifin üstünde üç (daha fazla da olabilir) farklı nokta belirleyerek bu noktalarla tabaktaki sabit noktayı birleştiren doğru parçaları çiziniz.
5. Motifi bu doğru parçalarından birisi için belirlediğiniz bir açı değeri ile sabit noktaya eşit uzaklıkta olacak şekilde hareket ettirerek tekrar çiziniz.
6. Her seferinde aynı işlemi yaparak süslemeyi tamamlayınız.

Bu yaptığımız işlemler doğrultusunda aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. İlk motifle sonra çizilen motifler arasında herhangi bir değişiklik var mıdır? Değişiklik varsa nelerdir? Açıklayınız.
2. Belirlediğiniz açı kaç derecedir? Dönüşüm geometrisinde bu açıyı hangi kavramla isimlendirmekteyiz?
3. En son hareketinizle motifin geldiği yer, en baştaki motifle çakışıyor mu? Neden çakıştığını ya da çakışmadığını açıklayınız. Motiflerin çakışması halinde bu motif neye sahiptir diyebiliriz? Raporu hazırlarken yaptığımız işlemlerin adım adım şekillerini çizmeyi unutmayınız.

Performans görevinizi hazırlarken aşağıdaki adımlara dikkat etmelisiniz.

- 1) Bireysel olarak hazırlamalısınız.
- 2) Çalışma planı oluşturmalısınız.
- 3) Çalışmanız için internet, kütüphane, kitap vb. kaynaklardan yararlanabilirsiniz.
- 4) Çalışmanız için derste öğrendiğiniz bilgileri gözden geçirmelisiniz.
- 5) Ödevinizi renkli kalemler kullanarak kâğıt ya da karton üzerine yapabilirsiniz.
- 6) Bütün bu yapılanları çizgisiz kâğıda yazarak rapor haline getirmelisiniz.
- 7) Gerekli yerlerde ailenizden ve öğretmenlerinizden yardım alabilirsiniz ancak çalışmanızı kendi başınıza yapmanız gerektiğini unutmalısınız.
- 8) Çalışmanızın düzenli olmasına özen göstermelisiniz.
- 9) Faydalandığınız kaynakları raporun sonuna eklemelisiniz.
- 10) Çalışmanızı en geç iki hafta sonra teslim etmelisiniz.

Çalışmanın Değerlendirilmesi

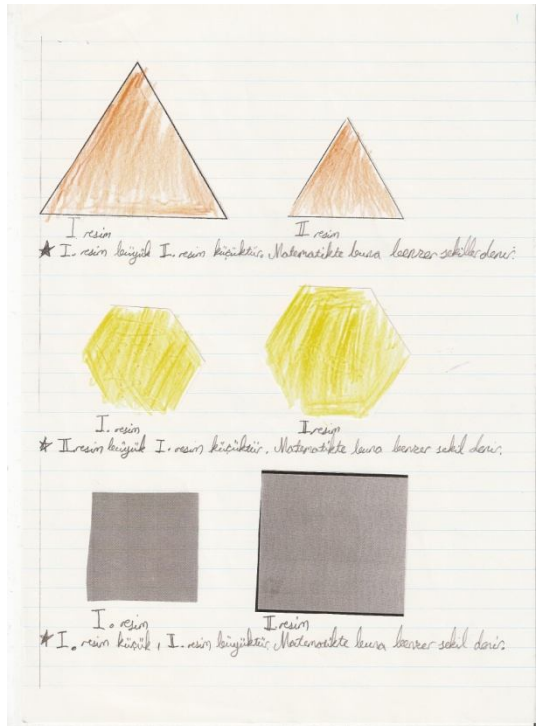
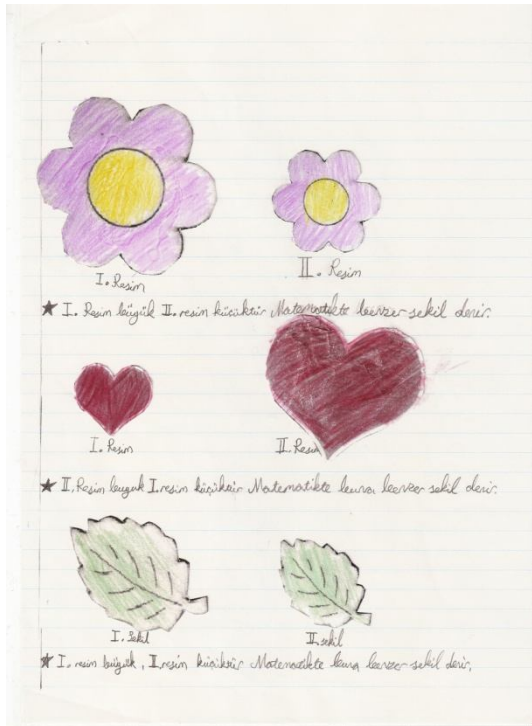
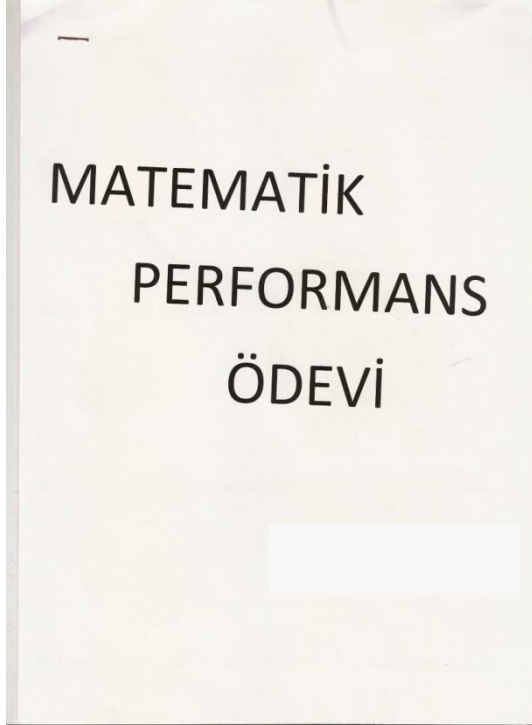
Çalışmanız "araştırma süreci (bilgiye ulaşma, toplama ve bir araya getirme), matematiksel düşünceler (motif ve şekilleri kullanarak matematiksel düşünceleri ifade edebilme), kavram bilgisi, matematiksel özellikler, motif ve şekillerin çizimi, düzen, zaman kullanımı (raporu verilen sürede tamamlama) açısından değerlendirilecektir.




**Ek-3: Dereceli Puanlama Anahtarı**

<b>DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI</b>					
<b>ÖLÇÜTLER</b>	<b>PERFORMANS DÜZEYİ</b>				<b>Performans Puanı</b>
	<b>Önemli Eksikleri Var (1)</b>	<b>Geliştirilmesi Gerekir (2)</b>	<b>Başarılı (3)</b>	<b>Oldukça Başarılı (4)</b>	
<b>Araştırma Süreci</b>	Öğrenci bilgilerin hiçbirine kendi çabasıyla ulaşmamış, toplamamış ve bir araya getirmemiştir.	Öğrenci bilgilerin çok azına kendi çabasıyla ulaşmış, toplamış ve bir araya getirmiştir.	Öğrenci bilgilerin çoğuna kendi çabasıyla ulaşmış, toplamış ve bir araya getirmiştir.	Öğrenci bilgilerin tamamına kendi çabasıyla ulaşmış, toplamış ve bir araya getirmiştir.	
<b>Matematiksel Söylem</b>	Figür, motif, şekil vb. ile matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edememiştir	Figür, motif, şekil vb. ile matematiksel düşüncelerini çok azını doğru olarak ifade edebilmiştir.	Figür, motif, şekil vb. ile matematiksel düşüncelerinin çoğunu doğru olarak ifade edebilmiştir.	Figür, motif, şekil vb. ile matematiksel düşüncelerini tam olarak doğru ifade edebilmiştir..	
<b>Öğrenme Alanına Ait Kavram Bilgisi</b>	Öğrenme alanına ait kavramların tam olarak hiçbirini bilememiştir.	Öğrenme alanına ait kavramların çok azını bilebilmiştir.	Öğrenme alanına ait kavramların çoğunu bilebilmiştir.	Öğrenme alanına ait kavramların hepsini doğru olarak bilebilmiştir.	
<b>Matematiksel özellikler</b>	Matematiksel özelliklerin tam olarak hiçbirini ifade edememişlerdir.	Matematiksel özelliklerin çok azını ifade edebilmişlerdir.	Matematiksel özelliklerin çoğunu ifade edebilmişlerdir.	Matematiksel özelliklerin hepsini doğru olarak ifade edebilmişlerdir.	
<b>Matematiksel şekillerin, desenlerin çizimi ve süslemelerin oluşturulması</b>	Matematiksel şekillerin, desenlerin tam olarak hiçbirini doğru çizememiş ve süslemelerin tam olarak hiçbirini oluşturamamıştır.	Matematiksel şekillerin, desenlerin çok azını doğru çizebilmiş ve süslemelerin çok azını doğru oluşturabilmiştir	Matematiksel şekillerin, desenlerin çoğunu doğru çizebilmiş ve süslemelerin çoğunu doğru oluşturabilmiştir.	Matematiksel şekillerin, desenlerin hepsini doğru çizebilmiş ve süslemelerin hepsini doğru oluşturabilmiştir	
<b>Çalışmanın Düzeni</b>	Çalışma hiç düzenli ve temiz değil.	Çalışma kısmen düzenli ve temiz.	Çalışma genel olarak düzenli ve temiz.	Çalışma oldukça düzenli ve temiz.	
<b>Zaman kullanımı</b>	Çalışma çok geç teslim edilmiştir.	Çalışma 3-4 gün geç teslim edilmiştir.	Çalışma 1-2 gün geç teslim edilmiştir.	Çalışma zamanında teslim edilmiştir.	
<b>TOPLAM :</b>					
<b>Öğretmenin Geri Bildirimi:</b>					

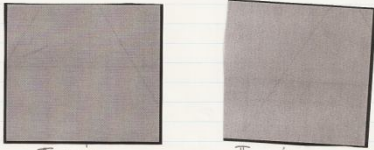
Ek-4: 6. Sınıf Performans Görevine Örnek





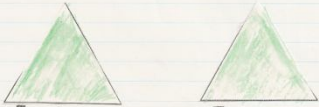
I. resin      II. resin

\* I. ve II. resin benzerini ayırabilir. Matematikte benzer eş şekiller denir.



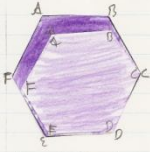
I. resin      II. resin

\* I. ve II. resin benzerini ayırabilir. Matematikte benzer eş şekiller denir.

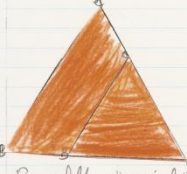


I. resin      II. resin

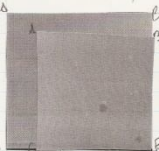
I. ve II. resin benzerini ayırabilir. Matematikte benzer eş şekiller denir.



Bu şekilde ağaçların karutuluşu hali ile seklin aslına eş olduğu gibi benzer özellikler farklıdır. Matematikte benzer şekiller denir.



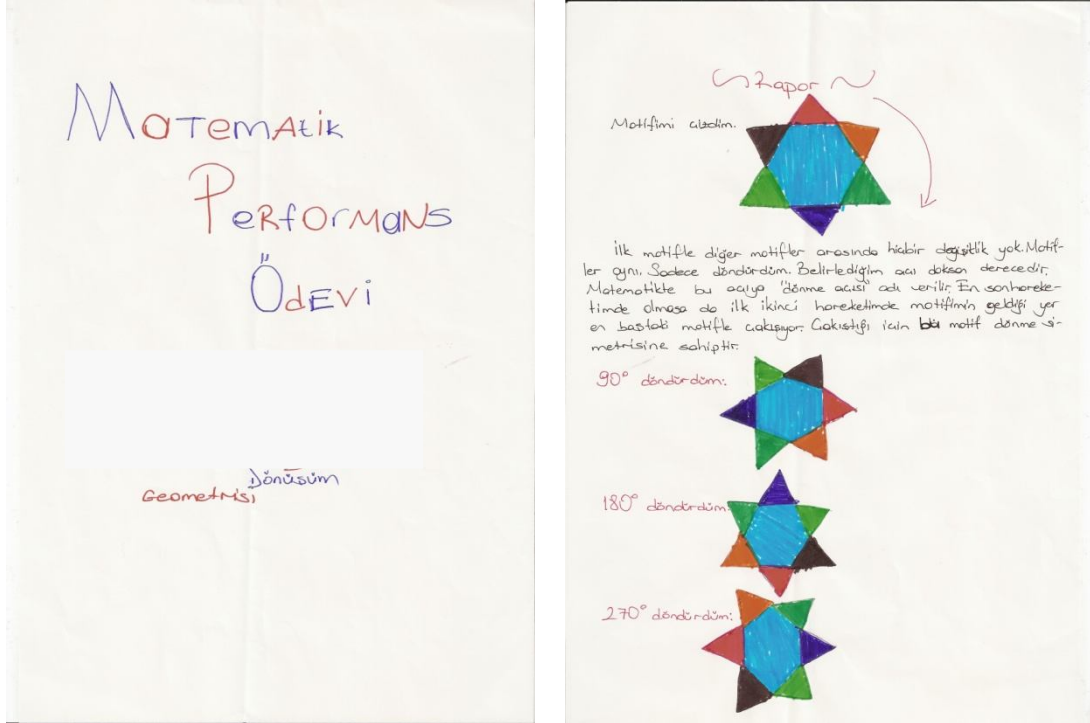
Bu şekilde ağaçların karutuluşu hali ile seklin aslına eş olduğu gibi benzer özellikler farklıdır. Matematikte benzer şekiller denir.



Bu şekilde ağaçların karutuluşu hali ile seklin aslına eş olduğu gibi benzer özellikler farklıdır. Matematikte benzer şekiller denir.

Yaptığımız çalışmalarımızda aralarında benzer şekiller benzerlik eşe benzer özellikler ve açıları aynı şekilde, şekiller benzerse sadece açı ölçüleri aynı benzer özellikler farklıdır.

### Ek-5: 7. Sınıf Performans Görevine Örnek



## Ek-6: Uygulamalar İçin Alınan İzin Yazıları



T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



SAYI: B.30.2.SEL.0.44.00.00/300-364

23.02.2011

T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİNE

Enstitümüz İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi 095201011008 numaralı Sümeyye YÜZERLER, "6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri" isimli tezi için Muğla İli Dumlupınar, Kocamustafendi ve Toki Şehit Jandarma Yarbay A.Y. İlköğretim Okullarında araştırma yapmak istemektedir. Adı geçen öğrencimize gerekli iznin verilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

14984  
MELİ EĞT. MÜD.  
Vali A.  
24 02 2011

Prof. Dr. Mehmet İPCİOĞLU  
Enstitü Müdürü

Eki :

- 1 Adet Öğrenci Dilekçesi (1 sayfa)
- 1 Adet Araştırma Teslim Tutanağı (1 sayfa)
- 1 Adet tez projesi (8 sayfa)
- 1 Adet Anket Çalışması (2 Sayfa)
- 1 Adet Araştırma Önerisi (3 Sayfa)
- 1 Adet Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
- 1 Adet Fiziki Zararları Karşılama Taahhüdü (1 Sayfa)
- 1 Adet Araştırma Teslim Taahhüdnamesi (1 sayfa)

T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

28 Subat 2011

Sayı : B.08.4.MEM.4.48.00.04.350.99/  
Konu : Anket Çalışması

4848

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi

Selçuk Üniversitesi Enstitü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi 095201011008 numaralı Sümeyye YÜZERLER'in "6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri" konulu tez çalışması ile ilgili Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 23/02/2011 tarih ve 300-364 sayılı yazısı ile ekleri ilişikte sunulmuştur.

Selçuk Üniversitesi Enstitü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi 095201011008 numaralı Sümeyye YÜZERLER'in "6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri" konulu tez çalışmasını Milli Eğitim Müdürlüğümüze bağlı Dumlupınar İ.O., Kocamustafendi İ.O. ve TOKİ Şehit Jandarma Yarbay Alim Yılmaz İlköğretim Okullarında eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla Okul Müdürünün uygun görmesi halinde ve uygun göreceği saatlerde, ilgi Yönergenin 13. maddesinde belirtilen esaslar dikkate alınmak kaydıyla uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Gürbüz KARABULUT  
Millî Eğitim Müdür V.

23. OLUR  
23.. /02/ 2011

Faruk Necmi KURT  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

T.C.  
MUĞLA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.48.00.04.350.99/ 5425  
Konu : Anket Çalışması

- 4 Mart 2011

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 23/02/2011 tarih ve 300-364 sayılı yazıları.

Üniversiteniz Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi 095201011008 numaralı Sümeyye YÜZERLER'in "6. ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Dili Kullanabilme Becerileri" konulu tez çalışmasını Millî Eğitim Müdürlüğümüze bağlı Dumlupınar İ.O., Kocamustafendi İ.O. ve TOKİ Şehit Jandarma Yarbay Alim Yılmaz İlköğretim Okullarında uygulaması uygun görüldüğüne dair Valilik Makamının 28/02/2011 tarih ve 4848 sayılı onayları, Araştırma Değerlendirme Formu ve onaylı anket formları ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve araştırma sonucunun Müdürlüğümüz Eğitim-Öğretim Kültür bürosuna teslim edilmesini rica ederim.

Faruk Necmi KURU  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ekler:

- Ek-1 Onay (1 sayfa)  
Ek-2 Araş.Değ. Formu (1 sayfa)  
Ek-3 Anket Formu (19 sayfa)

En. H. Bay  
18/3/2011

En. Yazıt Mah. Baki Ünlü Cad. Çamlık Sokak  
48000 MUĞLA Tel: 0 252 2144391- 2147385  
Fax : 0 252 214 17 54  
Elektronik ağ: <http://mugla.meb.gov.tr/>  
E-Posta : [muglamem@meb.gov.tr](mailto:muglamem@meb.gov.tr)  
[kultur48@meb.gov.tr](mailto:kultur48@meb.gov.tr)



EGİTİME  
%100  
DESTEK

EGİTİMDE REFORM  
Daha aydınlık  
gelecek!

GELEN EVRAK  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Tarih: 18.03.2011  
Sayı: 300/525



T. C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü  
**Özgeçmiş**

Adı Soyadı:	Sümeyye YÜZERLER	İmza:		
Doğum Yeri:	KONYA			
Doğum Tarihi:	08.01.1986			
Medeni Durumu:	Bekâr			
<b>Öğrenim Durumu</b>				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlkokul	Zafer İlkokulu		Aksaray	1992-1997
Ortaokul	Hazım Kulak Anadolu Lisesi		Aksaray	1997-2001
Lise	Konya Meram Fen Lisesi		Konya	2001-2004
Lisans	Selçuk Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Konya	2005-2009
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Konya	2009-2013
İş Deneyimi:	Yozgat Osmanpaşa Ortaokulu Matematik Öğretmenliği			
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Doç. Dr. Mustafa DOĞAN Doç. Dr. Erhan ERTEKİN Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN Yrd. Dr. Ahmet CİHANGİR			
E-Posta:	sy.zuhre_42@hotmail.com			