



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2010, Volume: 5, Number: 3, Article Number: 1C0187

**EDUCATION SCIENCES**

Received: January 2010

Accepted: July 2010

Series : 1C

ISSN : 1308-7274

© 2010 [www.newwsa.com](http://www.newwsa.com)

**Mehmet Fatih Öçal<sup>1</sup>**

**Tuğba Yalçın<sup>2</sup>**

Maltepe University<sup>1</sup>

Kafkas University<sup>2</sup>

[fatihocal14@yahoo.com](mailto:fatihocal14@yahoo.com)

[chntugba@yahoo.com](mailto:chntugba@yahoo.com)

Istanbul-Turkey

**İLKÖĞRETİM DÖRDÜNCÜ SINIFLARIN ALANLAR KONUSUNU ANLAMA DÜZEYLERİ DURUM ÇALIŞMASI**

**ÖZET**

Geometri eğitimi ile öğrenciler, geometrik şekiller, bunların özellikleri ve aralarındaki ilişkileri etkili biçimde kullanmayı öğrenmektedirler. Öğrenciler alanlar konusunu ilköğretim seviyesinde öğrenmeye başlarlar. Verilen şekillerin alanlarını öğrenciler öğrendikleri geometrik şekillerin özelliklerini kullanarak bulurlar. Bunun için öğretmenler, konuların anlatımında izometrik kâğıtlar gibi yardımcı materyaller kullanırlar. Bu çalışmanın amacı öğrencilerin, verilen şekillerin alanlarını bulmayı ne derece ve nasıl anladıklarını belirlemektir. Ayrıca alanlar konusunda öğrencilerin soyut düşünme süreçlerinin nasıl olduğunu belirlemektir. Bu çalışma nitel özelliğe sahip olup bir durum çalışmasıdır. Kars ili merkezinde bulunan devlet okulunda bir dördüncü sınıf (31 öğrenci) durum olarak seçilmiştir. Bu sınıftaki öğrencilere açık uçlu sorulardan oluşan bir soru kâğıdı ve yarı yapılandırılmış bir görüşme formu uygulanmıştır. Öğrencilerin cevaba gidişteki süreçleri analiz edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Geometri Eğitimi, Alanlar, İlişkisel Anlama, Öğretmen, Öğrenci

**FOURTH GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' UNDERSTANDING LEVELS OF AREA SUBJECT CASE STUDY**

**ABSTRACT**

With the help of geometry education, students learn geometric figures, their properties, and how to use the relations between them effectively. Students begin learning area concept in elementary level. They find the areas of the given shapes by using the geometric shapes properties which they learnt before. For this aim, teachers use complementary materials in teaching areas such as isometric papers. The purpose of this study is to determine in what degree and how students understand to find the areas of given shapes, as well as, to determine how students' abstract thinking processes are in area subject. This study is a qualitative case study. In this study, one fourth grade level class (31 students) in a public school in center of Kars city is chosen as a case. One question paper which includes open-ended questions and one semi-structured interview form are administered to students in this classroom. Processes in which students try to find the answer in the question paper are analyzed.

**Keywords:** Geometry Education, Areas, Relational Understanding, Teacher, Student

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Matematik eğitiminde, farklı duyu organlarına hitap eden öğretme etkinlikleri (Yavaş vd, 2008), öğretmenlerin öğrencilerinden beklentileri arasında olan anlamlı (Oneca vd., 2006) öğrenmelerine yardımcı olacak niteliktedir. Anlayarak öğrenme matematik eğitiminde önemlidir (Jung, 2002, NCTM, 1989). Çünkü matematik soyut kavramlar üzerine kurulmuştur (Bishop, 1989) ve öğrenciler matematiğin bu soyut doğasından, somut seviyesine geçme ihtiyacı duymaktadırlar (Goldin, 2002). Günümüzde ise, öğrencilerin matematik konularını anlamalarını kolaylaştıracak birçok seçenek vardır. Bunlardan bazıları görsel ve fiziksel araçlar, bilgisayar yazılımları (Schultz and Waters, 2000), öğrenciyi aktif kılacak ve yeterince somut günlük hayatla ilgili etkinlikler (Çatlıoğlu ve Kutluca, 2010) şeklinde sıralanabilir. Kullanılacak olan bu araçların amaçlarından bir tanesi ise, öğrencilere matematik konularının içerdiği soyut kavramlar arasında ilişkiler kurdurmayı sağlayarak (Arcavi, 2003), başta belirtilen öğretmenlerin amacını yani öğrencilerin konuları anlamlı öğrenmelerini (Oneca vd., 2006) sağlamaktır.

Matematiğin en önemli alt dallarından biri olan geometri, görsel öğeler bakımından zengin ve öğrencilerin birbirinden kopuk gibi görünen geometrik şekillerin aslında birbiri ile tamamen ilişkilidir (Harel vd, 2006). Bu ilişkileri somutlaştırmak adına, öğrencilerin ihtiyaçları da göze alınarak, öğretmenlerin geometri konularını anlatmaya yönelik aktivitelerinde, görsel ve fiziksel araçları kullanım gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Kutluca (2009) çalışmasında bu görüşü çoklu zekâ kuramına dayandırırken, sınıf içerisinde yapılacak farklı etkinliklerin öğrencilerin geometrik yapıları ilişkilendirmesinde yararlı olacağını desteklemektedir. Geometri eğitimi, matematik eğitiminin genelinde olduğu gibi, eski bilgileri yeni durumlar üzerine inşası ile devam etmektedir (Taylor and Mittag, 2001). Öğrencilerin, önceki sınıf düzeyinde öğrenmesi gerektiği edinimleri elde etmemesi yeni konuyu kavrayamamasına neden olabilmektedir. Mesela, öğrencinin, dikdörtgenin alanını nasıl hesaplayacağını anlaması, burada öğrendiği bilgiyi daha sonraki öğrenmeler arasında olan paralel kenarın veya yamuğun alanını hesaplamasını öğrenmeye aktarabilecektir. Bu da konuyu kavramasına yardımcı olacaktır. Aslında bu durum Smith'in (1996) "anlama" kavramını tanımlaması ile paralellik göstermektedir. Smith (1996), anlamayı "bir temsili veya bir durumu diğer bir temsile veya duruma aktarma veya bağlama becerisi" olarak tanımlamaktadır. Eğer anlama oluşmuyorsa, öğrenci konular arasındaki ilişkiyi göremeyecek ve farklı iki konu olarak algılayacaktır ki (Zimmermann and Cunnigham, 1991), bu öğretmenler tarafından istenmeyen bir durumdur. Öğrenme anlamadan gerçekleşmiş olacaktır. Skemp (1976) bu tür öğrenmeye enstrümental öğrenme derken, bu tür öğrenmeyi kısaca "sebepsiz kurallar" olarak tanımlamaktadır. Bazı araştırmacılar ise (Arcavi, 2003, Lapp, 1999) anlamamanın olması için ilişki kurmanın gerekliliğini belirterek, bu anlama türünü anlama olarak kabul etmemektedir. Skemp (1976) bu anlama türünü, anlamamanın konular ve matematiksel (veya geometrik) yapılar içerisinde ilişkiler kurarak oluşturulmuş halinde olanı ile ayırmıştır. Bu anlamaya ise "ilişkisel anlama" demiştir ve bu anlamamanın enstrümental anlamaya karşı üstünlüğünü savunmuştur. Mesela, ilişkisel anlamadan bahsediliyorsa, öğrenci bir soruyu çözmesi için gerekli süreçleri bilmesi gerekmektedir (*üçgende alanı bulmak için tabanla yüksekliği çarpıp sonucu ikiye bölmek*). Ama bu yalnız başına yeterli değildir. Öğrenci ayrıca bu süreçleri neden kullandığını (*aslında iki tane üçgen, aynı taban ve yüksekliğe sahip bir*

dikdörtgenin içine çizilebilir, vb..) ve kullandıktan sonra sonuçların neler olacağını da bilmesi gerekmektedir (aynı taban ve yükseklikte bir dikdörtgenin yarısı kadar alana sahip olduğunu bilmek). Bu sayede, öğrenciler problem çözme sürecinde kendilerine açıklayıcı şekiller çizebilmekte, verilen durumu zihinde canlandırabilmekte ve verileri organize edebilmektedir (Turgut vd., 2009). Bu konuları kapsamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

Eğer öğrenci, öğretilen bir konuyu anlayamıyorsa, bunun sebebi ne olabilir? Aslında herhangi biri basitçe "öğrenci anlamadı" diyebilir. Ama öğrencinin niye anlayamadığını bilmemiz gerekir. Araştırmacılar bunun için birçok sebep saymaktadırlar. Bunlardan önemli bazı sebepleri ise Kilpatrick ve arkadaşları (2001) açıklamaktadır. Öncelikle, öğrenci konu için yeterli bağlantıları zihninde kuramamış olabilir. Tabii ki bir konunun anlaşılması için gerekli bağlantı sayısı, konunun kendisi ile alakalıdır. Ama öğrenci konunun anlaşılması için ancak çok az sayıda bağlantı kurabilmişse, öğrenci bu konuyu kapsamlı şekilde anlayamamıştır. İkinci olarak, öğrenci konu ile alakalı kötü veya yanlış bağlantılar (kavram yanlışlığı) kurmuş olabilir (Kilpatrick vd., 2001). Bu da öğrencinin konuyu anlayamamasına sebep olacaktır.

Daha önce belirtildiği gibi, özellikle geometri ve alt dallarında öğrencilerin gerekli bağlantıları görmeleri gerekmektedir. Bu bağlantıları, yeni konuların öğrenilmesinde (Taylor and Mittag, 2001) ve problem çözüm sürecinde kullanmaları gerekmektedir (Smith, 1996). Peki, bu ilişkileri ne zaman öğrenmeye başlıyoruz?

Geometri öğrenimi daha ilk yaşlardan itibaren başlamaktadır. Çocukların farkında olmadan çevrelerindeki şekillerle etkileşime geçmektedirler. Topla oynarken, masaya bir şey koyarken, bir küp şeker yerken hep geometrik şekillerle etkileşim içindedirler. Bu anaokulu ve ilköğretim eğitimlerinde daha sistematik hale gelmektedir. Anaokulunda oyunlarla, şekiller öğretilirken (Charlesworth, 2005), ilköğretim birinci kademe, şekil dizileri ve örüntülerle, geometrik şekiller ve özellikleri hakkında bilgiler elde etmektedirler (Tanışlı, 2008). İlerleyen seviyelerde matematik dersi içerisinde, geometrik şekiller ve özellikleri sistematik olarak öğretilmektedir. Lise seviyesinde ise geometri ayrı bir ders olarak okutulması ile beraber, geometri, analitik geometri dersleri şeklinde ayrılmaktadır (MEB, 2005b). Özellikle ilköğretim birinci kademe seviyesinde alınan geometri eğitimi, önceki bilgiyi yeni bilgiye inşa etme sürecinde, öğrencilerin sonraki seviyelerdeki geometri derslerindeki öğrenmelerine büyük katkı sağlamaktadır. İlk kademe alınan geometri eğitimi ile konular arasında yeterli ve gerekli bağlantılar kuramamış öğrenciler ileri düzeyde geometri konularının öğreniminde zorlanmaktadırlar (Hiebert and Carpenter, 1992). Mesela, ilköğretim birinci kademe paralelkenarın karşılıklı kenarlarının paralel olduğunu kavrayamayan bir öğrenci, daha sonraki senelerde paralel kenarla ilgili teoremleri öğrenmede veya sorular çözmeye zorluklar yaşayacaktır. Geometrinin altında birçok konuda birbiri ile ilişkili olduğundan her alt konunun öğrenilmesindeki eksiklik, öğrencilerin daha sonraki öğrenmelerini olumsuz yönde etkileyecektir.

İlköğretim geometri eğitiminde, nokta, düzlem gibi temel konulardan başlanılarak temel çevre ve alan hesaplarına kadar öğretilmektedir (MEB, 2005a). Bunlar arasında verilen şekillerin alanlarını bulma önemli bir yer kaplamaktadır. Bu konular anlatılırken, öğrenciler için görsel ve sezgiye dayalı öğrenmenin daha uygun olacağı varsayımla (Topbaş, 2008), görsel ve somut araç gereçlerin kullanımına önem verilmektedir. Bu amaçla, ilköğretim

matematik müfredatının içerisinde, geometrik şekiller kullanarak örüntü ve süsleme çalışmaları yapılmaktadır (MEB, 2005a). Ayrıca, ilişkisel anlama göz önüne alınarak, izometrik kâğıt kullanımı ve bunu kullanarak eş kareler oluşturma aktiviteleri, müfredatın içerisinde kazanım olarak bulunmaktadır (MEB, 2005a). Öğrenciler, alanlar konusunu öğrenirken, öncelikle şekilleri izometrik kâğıt üzerinde çizilen şekillerin alanlarını birim kare kullanarak hesaplamaktadırlar. Bu sayede, sadece formül verilerek ve dolayısıyla ezbere dayalı öğretim aktivitelerinden (Jung, 2002), öğrenciler, öğrenmelerini örüntü, süsleme ve izometrik kâğıt ve birim kare kullanım aktiviteleri ile somutlaştırma şansı bulabilmektedirler (Tanışlı, 2008). Öğrenciler bu sayede yeni öğrendikleri bir konuyu görsel materyallerle ilişkilendirebilmektedir (Skemp, 1976) ve bu sayede öğrenciler alanlar konusunu daha iyi anlayacaklardır.

Bu bilgilerin ışığı altında, ilköğretim seviyesinde alanlar konusunda öğrencilerin somut ve görsel materyallere ihtiyaçları bulunmaktadır. Bunu yaparken izometrik kâğıt veya birim kare kullanımı gibi görsel ve somutlaştırıcı materyal kullanımı önemli bir yer tutmaktadır. Böylelikle soyut kavramların anlaşılması kolaylaşmaktadır (Arcavi, 2003). Bu bağlamda, nitel bir özelliğe sahip olan bu çalışmanın amacı geometrik şekillerin alanları konusunu, öğrencilerin ne derece ve nasıl anladıklarını belirlemektir. Ayrıca alanlar konusunda öğrencilerin soyut düşünme süreçlerinin nasıl olduğunu belirlemektir.

## **2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)**

Böyle bir çalışma yapılmasının sebebi, ilköğretim matematik dersinin alt dallarından geometri öğretiminde alanlar konusunun önemli bir yer tutmasıdır. Yeni programın uygulanması aşamasında, sınıf içi yapılan etkinliklerin, öğrencilerin anlayarak öğrenmelerine ne kadar katkıda bulunduğunu incelemek önemli hale gelmiştir.

## **3. METOT (METHODOLOGY)**

İlköğretim 4. sınıf öğrencilerin verilen geometrik şekillerin alanlarını, görsel ve somut materyaller kullanılarak öğretilmesinde, öğrencilerin anlama süreçleri incelenmiştir. Bu amaçla öğrencilere, literatürden, MEB Geometri Programı'ndan yararlanılarak oluşturulan açık uçlu bir soru kâğıdı verilmiştir. Bunu oluştururken, uzman görüşüne de başvurulmuştur ve son düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin anlama süreçlerini incelemek için, yarı yapılandırılmış bir görüşme formu öğrencilere uygulanmıştır.

Kars ili merkezinde, 2009-2010 eğitim öğretim yılında bir devlet ilköğretim okulunun 4. sınıfında eğitim gören bir sınıfın öğrencileri örneklem olarak seçilmiştir. Toplam 31 öğrenciden (20 erkek ve 11 kız) oluşan sınıfın öğrencilerine belirtilen formlar uygulanmıştır. Öğrencilere, bu çalışmanın ne sebeple yapıldığı ve öğrencileri değerlendirme amacı olmadığı açıklanmıştır. Uygulama yapılmadan önce, sınıf öğretmeninden ve okul yönetiminden gerekli izin alınmıştır.

### **3.1. Verilerin Analizi (Data Analysis)**

Bir ders saati (45 dakika) süre verilen öğrencilerden, verilen soru kâğıdını doldurmaları beklenmiştir. Her biri açık uçlu olan 7 soruyla, öğrencilerin cevaba gidişteki süreçleri ve uygulamaları analiz edilmiştir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu ile öğrencilerin soruları çözüm süreçleri derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Uygulamalar bu çalışmanın araştırmacıları tarafından gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde, her iki araştırmacı da uygun kodlamalar

yapmıştır. Analizler sonunda araştırmacıların kodlamaları karşılaştırıp son kodlamalar oluşturulmuştur. Ayrıca öğrencilerin soruları çözme yüzdeleri ve frekans tabloları kullanılarak betimsel istatistikten yararlanılmıştır.

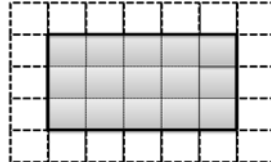
#### 4. BULGULAR VE YORUMLAR (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

Daha önce belirtildiği gibi, bu durum çalışmasında, 2009-2010 Eğitim ve Öğretim yılı bahar döneminde Kars ili merkezinde bir ilköğretim okulunun 4. sınıf öğrencilerinden soru kâğıdı ve görüşme soruları uygulanmıştır. Öğrencilerin bu uygulamalara verdikleri cevaplara göre aşağıdaki gibi bulgular saptanmıştır.

Bu uygulamada sınıftaki öğrencilerin 20 tanesi erkek ve 11 tanesi kız olmak üzere toplam 31 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilerin öncelikle soru kâğıdındaki sorulara verdikleri cevaplar irdelenecektir. Sorulan ilk 5 soru birim karelerden istenen şeklin alanını bulmaları ile alakalıdır. Soruda *her karenin kenar uzunlukları 1cm* olduğu belirtilmiştir. Buna göre öğrencilerden istenen şeklin alanını bulmaları beklenmektedir.

Sorulan ilk soruda öğrencilerden sadece birim karelerle dikdörtgenin alanı arasında ilişki kurmaları beklenmiştir. Verilen cevaplara göre 31 öğrencinin tamamı bu sorunun doğru cevabını bulmuştur. Burada her öğrenci her karenin bir birim kareye eşit olduğunu anlamaları beklenmektedir. Yalnız öğrencilerden bazılarının her kareyi alanla ilişkilendirmediği, bunların sadece içindeki kareleri saydıkları gözlemlenmiştir.

Şekil 1. Birinci soruda verilen şekil  
(Figure 1. Shape given in the first question)



Öğrencilere sorulan, "Soruyu çözerken nelere dikkat ettiniz?" sorusuna verilen şu cevaplar belirtilen durumu açıklayıcı niteliktedir.

"Kareleri saymaya dikkat ettim..."

"Burada hiç yarım yok. Şeklin içini saydım."

"İlkönce kareleri saydım..."

Bu soruda dikkati çeken başka bir husus daha vardır. Öğrencilerin çoğunluğu buldukları alan sonuçlarına birim eklememektedirler. Öğrencilerin, verilen şekillerin alanlarını birim karelerle ilişkilendirdiğini gösteren bir etmende, buldukları sonuçların birimleri ile göstermektir. Öğrencilerin birim kullanma yüzdeleri ve frekans dağılımı aşağıdaki gibidir.

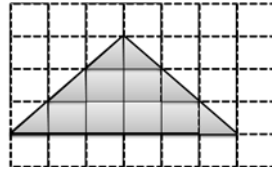
Tablo 1. Birinci soruda birimleri ifade etme yüzde ve frekans dağılımı  
(Table 1. Percentage and frequency distribution of expressing the units in the first question)

İfade Etme Şekli	Kız (n:11)		Erkek (n:20)		Toplam (n:31)	
	f	%	f	%	f	%
Birim Kare	3	27	3	15	6	19
Cm <sup>2</sup>	2	18	1	5	3	10
Tane veya Tam Kare	1	9	3	15	4	13
Birim Belirtilmemiş	5	45	13	65	18	58

Tablodan da anlaşılacağı gibi öğrenciler (Tane, Tam Kare diyen ve Birim Belirtmeyen 22 öğrenci, % 71) sadece kareleri toplayarak sonuç bulmuşlardır.

Bulduğu sonuca birim ekleyen bir öğrencinin, soruyu çözüm yolu olarak "Kareleri sayarak buldum. Kısa yol olarak ta altını (tabanı) ve yanını (yükseklik) sayıp bu iki sayıyı çarpınca sonucu bulurum" demiştir. Bu öğrenci için izometrik kağıt ve birim kare kullanımı ile alan ilişkilendirmesi gerçekleşirken, bazı öğrenciler için aynı durum söz konusu değildir. Diğer soruların analizinde bu durum daha net ortaya çıkmaktadır.

Şekil 2: İkinci Soruda Verilen Şekil  
(Figure 2: Figure Given in the Second Question)



Bu soruda öğrencilerden, tam karelerle, yarım iki karenin birleştirilerek toplam alanı bulmaları beklenmektedir. Bu soruda da öğrencilerin çoğunluğu (29 öğrenci, % 93,5) sonucu doğru bulmuşlardır. Buna göre öğrencilerden sadece iki öğrenci yanlışlık yapmıştır (% 6,5). Bu öğrencilerden bir tanesi üçgenin içindeki ve kenarlarının geçtiği kareleri toplayarak sonucu bulmaya çalışmıştır. Dolayısıyla öğrencinin ilişkilendirilerek öğretilen bu konuyu kavrayamadığı anlaşılmıştır.

Yine öğrencilerin, sonuçlarına birim belirtmeleri konuyu kavramalarına önemli bir referanstır. Buna göre sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 2. İkinci Soruda Birimleri İfade Etme Yüzde ve Frekans Dağılımı  
Table 2. Percentage and Frequency Distribution of Expressing the Units  
in the Second Question)

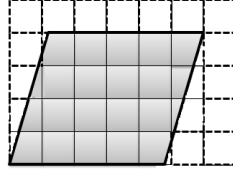
İfade Etme Şekli	Kız (n:11)		Erkek (n:20)		Toplam (n:31)	
	f	%	f	%	f	%
Birim Kare	4	36	2	10	6	19
Cm <sup>2</sup>	0	0	1	5	1	3
Tane veya Tam Kare	3	27	3	15	6	19
Birim Belirtmemiş	3	27	14	70	18	58

Tabloda belirtildiği gibi, birimlerin boş bırakılması veya "Tane veya Tam Kare" olarak ifade edilmesi öğrencilerin birim kullanmayı bilmediklerini göstermektedir. Özellikle "Tane veya Tam Kare" olarak birim gösteren öğrencilerin, şeklin alanı ile değil de içerdiği karelerle ilgilendiğini göstermektedir. Diğer sorularda birim kullanımı dikkate alınmayacaktır.

Bu soruda dikkati çeken bir diğer durum ise öğrencilerden 18'inin (12 erkek ve 6 kız), soruyu çözme yolu olarak, "6+1+1+1 = 9" kullandığı görülmüştür. Öğrenciler öncelikle şeklin içinde kalan birim kareleri toplayıp 6 birim kare elde etmişlerdir. Yarım kareler için ise, her iki yarım kareden bir tam kare elde edip toplamda 3 birim kare elde etmişlerdir. Her ne kadar birim kullanımı öğrencilerin alan konusunu kavrama da olumsuz yön olarak görülse de, burada yapılan uygulama öğrencilerin, şeklin alanını bulmak için alanı

birim karelerle ilişkilendirdiğini göstermektedir. Zaten öğrencilerin çözüm yolları sorulduğunda, durumu açıkça ifade etmişlerdir.  
"İlk önce tamları sayıp sonra da yarımaları birleştirerek buldum"  
"Birim kareleri saydım. Yarımlara dikkat ettim." vb..

Şekil 3. Üçüncü Soruda Verilen Şekil  
(Figure 3. Shape Given in the Third Question)



Üçüncü soruda ikinci soruya benzerlik göstermektedir. Yine öğrencilerden yarım kareleri birleştirmeleri beklenmektedir. Bu soru da bir paralel kenar verilmiştir. Bir önceki sorudaki başarı oranı bu soruda da yakalanmıştır.

Tablo 3. Üçüncü soruda öğrencilerin başarı durumu  
(Table 3. Students' achievement level in the third question)

	Kız (n:11)		Erkek (n:20)		Toplam (n:31)	
	f	%	f	%	f	%
Doğru	10	91	16	80	26	84
Yanlış	1	9	4	20	5	26

Öğrencilerin çözüm yolundaki en önemli yol ise, yine şekil içerisindeki kareleri sayıp, daha sonra paralel kenarın yan kenarlarının geçtiği kareleri ikişer ikişer birleştirerek sonuca gitmeleridir. Genel olarak öğrencilerin (13 erkek ve 8 kız) çözüm stratejisi şu şekildedir.  
"16+1+1+1+1=20"

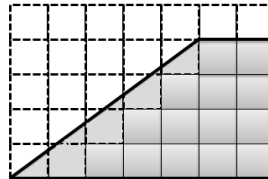
Bir öğrenci şeklin içerisindeki ve yan kenarların geçtiği tüm kareleri sayarak sonuca gitmeye çalışmıştır. Buradan öğrencinin, problemin çözümünde gerekli ve yeterli ilişkilendirmeyi kuramadığı gözlemlenmiştir. İki öğrenci, çözüme gitmek için kullandıkları yolu şu şekilde belirtmişlerdir

"Bir yarım kareyle, diğer yarımı birleştirip bir kare yaparım. Kareleri saymaya dikkat ederim."

"...tamlara dikkat ettim, tam olmayanları eşleriyle birleştirdim."

Bu açıklamalarla önemli bir durum ortaya çıkmaktadır. Aslında paralel kenar örneğinde birbirini tamamlayan iki parça bir birim kare olarak ifade edilebiliyor. Ama öğrenciler her bir parçayı yarım olarak düşünüyorlar. İki farklı parçanın bir birim kare edeceği için, öğrenciler yanlış algıları, kendilerini doğru sonuca götürmüştür. Aslında yanlış varsayım sahipleri. Ama bu varsayım, öğrencileri üçüncü soru için doğru sonuca götürmüştür. Ters durum dördüncü soruda gözlemlenmektedir.

Şekil 4. Dördüncü soruda verilen şekil  
(Figure4. Shape given in the fourth question)





Bu soruda, farklı bir durum ortaya konmuştur. Yukarı belirtildiği gibi, bu sefer birbirini tamamlayan iki parçadan söz edemiyoruz. Dolayısıyla öğrenciler, yamuğun alanını bulmak için parçaları birleştirirken daha derinlemesine düşünceleri gerekmektedir. Sonuçlar analiz edildiğinde, çok çarpıcı bir durum ortaya çıkmıştır. Sorunun cevabı  $18 \text{ cm}^2$  iken, öğrenciler  $16 \text{ cm}^2$ ,  $17 \text{ cm}^2$ ,  $17.5 \text{ cm}^2$ ,  $19 \text{ cm}^2$  vb... sonuçlar bulmuşlardır.

Tablo 4. Dördüncü Soruda Öğrencilerin Başarı Durumu  
(Table 4. Students' Achievement Level in the Fourth Question)

	Kız (n:11)		Erkek (n:20)		Toplam (n:31)	
	f	%	f	%	f	%
Doğru	2	18	2	10	4	13
Yanlış	9	82	18	90	27	87

Burada ilginç olan ise, öğrencilerden 21 tanesi (14 erkek ve 7 kız) sonucu  $17 \text{ cm}^2$  olarak bulmuşlardır. Bunun sebebi, öğrencilerin belirtilen kareleri birleştirmedeki zorlanmalarıdır. Daha önce birbirini tamamlayan ve birbirine alan olarak yakın iki parça var iken, bu sorudaki parçalar, alan olarak farklılık göstermektedir. Bazıları her birim karenin sadece köşesini oluştururken, bazıları ise hemen hemen tüm birim kareyi kaplamaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin, bir önceki soruda analiz edilen "yarım" algısı, bu soruda geçerliliğini yitirmektedir. Bu da öğrencilerin yanlış sonuca gitmelerine sebep olmaktadır.

Öğrencilerin cevap kağıdında hala "yarımları birleştirdim" vb.. ifadeler bulunmaktadır. Bu da öğrencilerde kavram yanlışlığı olduğunu göstermektedir.

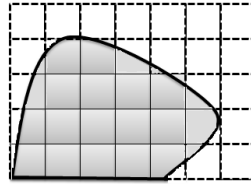
Her soru da olduğu gibi öğrenciler bu soruda da öncelikle tam kareleri saymış (öğrenciler, karelerin içerisine çarpı işareti koyarak yapmışlardır), daha sonra parçaları birleştirme yolunu kullanmışlardır. Yalnız iki öğrenci, her ne kadar "yarım" dese de parçaları kastederek,

"yarımları (parçaları) bir bütün olarak saydım"

"yarımları (parçaları) bütün yaptım."

demişlerdir. Buradan da öğrencilerin algılarında sadece yarım ve tam kavramları olduğu ortaya çıkmaktadır.

Şekil 5. Beşinci soruda verilen şekil  
(Figure 5. Shape given in the fifth question)



Benzer türlerdeki bu son soruda başarı oranı hızla düşmüştür. Öğrencilerin "yarım" algıları tamamen ortadan kalkmıştır. Öğrenciler soruyu çözmeye çalışırken yine şeklin içerisindeki karelere çarpılar koyarak toplamışlar, daha sonra birleştirmeye çalışmışlardır. Yalnız bu soruda öğrencilerin hiçbiri doğru cevabı bulamamışlardır. Öğrencilerden iki tanesi de (% 6.5) soruyu boş bırakmıştır. Öğrenciler yaklaşık sonuca bile gidememişlerdir.

Buradan da anlaşılacağı gibi, çalışmada kullanılan grubun alanlar konusunu, izometrik kağıt ve birim kare kullanarak



ilişkilendirebilmektedirler. Yalnız algıları tam ve yarım kavramları ile sınırlı kalmıştır.

Öğrencilere sorulan "soruyu çözerken nelere dikkat ettiniz?" sorusuna genel olarak "tamları saydım ve yarımaları birleştirdim" vb.. şeklinde olmuştur. Öğrenciler her bir parçayı yarım olarak kabul etmektedirler ve bu problemin çözümünde öğrencilere olumsuz olarak yansiyacaktır.

İlişkisel öğretme aktiviteleri, öğrencinin soyut kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Bir adım sonrası ise, öğrencinin aynı durumla karşılaşmasında somut materyal kullanmadan problemin çözümüne gitmesi, yani genelleyebilmesidir. Bu amaçla, öğrencilere bir alan sorusu sorulmuştur. Bu soru da kenar uzunlukları 3 cm ve 5 cm olan bir dikdörtgenin alanı sorulmuştur. Böyle bir soruda öğrencilerin hepsinden doğru cevap beklerken, sonuçlar beklenildiği gibi olmamıştır.

Tablo 5. Altıncı soruda öğrencilerin başarı durumu  
(Table 5. Students' achievement level in the sixth question)

	Kız (n:11)		Erkek (n:20)		Toplam (n:31)	
	f	%	f	%	f	%
Doğru	3	27	12	60	15	43
Birim Kare Çizimi	2	18	4	20	6	19.5
Boş	2	18	0	0	2	6.5
Yanlış	4	36	4	20	8	26

Buna göre 2 öğrenci (% 6.5) soruyu boş bırakırken, 6 öğrenci (% 19) daha önceki sorulardaki gibi birim kare çizimi yapmışlardır. 15 öğrenci (12 erkek ve 3 kız) ise, çarpma işlemi ile sonucu bulmuşlardır. Sorunun analizindeki en önemli bulgunun ise yanlış cevap veren öğrencilerin hepsinin soruyu aynı şekilde çözmeleridir. Öğrenciler öncelikle 3'ün 2 ile, daha sonra 5'i 2 ile çarpmışlardır. Sonuçları da toplayıp cevabı 16 cm<sup>2</sup> olarak bulmuşlardır. Buradan iki çıkarım yapılabilir. Birincisi öğrenciler, dikdörtgenin alanını bulurken birim kareden yola çıkarak, kavram yanlışlığı ile her kenarı iki ile çarpmış olabilirler. İkinci olasılık ise, öğrencilerin alanları konusunu genelleme aktivitelerine yeteri kadar dikkat etmemelerinden dolayı veya öğretmenden kaynaklanan kavram yanlışlığına düşmüş olabilirler. Öğretmenlerin, öğrencileri konu ile alakalı yeterli sayıda farklı durumla etkileşime geçirmemesi olabilir.

Bir öğrencinin ise durumu çok farklı idi. Öğrenci öncelikle dikdörtgeni çizmiştir. Yalnız kısa kenara 5 cm, uzun kenara 3 cm yazmıştır. Daha sonra alanını bulurken yukarıda belirtilen şekilde çözmeye çalışıp, yanlış sonuca ulaşmıştır. Bu çözüm yolundan, öğrencinin ilişkisel olarak anlatılan konuda, ilişkileri zihninde yeterince kuramadığını ve alanla ilgili bu problem çözme aktivitesinde, ilgili kavramları tamamen karıştırdığını söyleyebiliriz. Verilen son soruda öğrencilere şu soru verilmiştir.

Şekil 6. Yedinci Soruda Verilen Şekil  
(Figure 6. Shape Given in the Seventh Question)



"Bir kenar uzunluğu 4 cm olan şekildeki gibi ABCD karelerinden yan yana getirilerek EFGH dikdörtgeni oluşturulmuştur. EFGH

dikdörtgeninin alanı nedir?" Sorulan soru ile öğrencilerden önce verilen karenin alanını bulmaları, daha sonra kaç tane kare ile bu şekli elde edebilecekleri beklenmektedir. Soru açık uçlu olup dikdörtgenin uzun kenarı hakkında bilgi verilmemiştir. Bunu öğrencilerin görsel algıları ile ilişkilendirmesi beklenmektedir. Öğrencilerin cevaplarına göre, başarıları aşağıdaki gibi verilmiştir.

Tablo 6. Yedinci Soruda Öğrencilerin Başarı Durumu  
(Table 6. Students' achievement level in the seventh question)

	Kız (n:11)		Erkek (n:20)		Toplam (n:31)	
	f	%	f	%	f	%
Doğru	6	55	10	50	16	52
Sadece A(ABCD)	0	0	7	35	7	23
Boş	4	36	1	5	5	16
Yanlış	1	9	2	10	3	9

Doğru yapan öğrencilerin birçoğu görsel algı ile beraber şekil üzerinde ABCD karesine denk üç kare çizimi yapmışlardır. Öğrencilerin öncelikle dikdörtgenin taban ölçüsünü buldukları ve daha sonra yükseklikle çarpılarak sonuca gittikleri gözlemlenmiştir. İkinci bir çözüm yöntemi olarak öncelikle ABCD karesinin alanını hesaplayıp daha sonra, dikdörtgen üç eş parçadan oluştuğu için üç ile çarptıkları görülmüştür.

Öğrencilere, soruyu nasıl çözdükleri sorulduğunda ise, doğru sonuç bulan bazılarının cevapları şu şekildeydi.

"O dikdörtgenin içine 3 kare çizip yaptım."

"Kareyi dikdörtgen içinde kaç tane olabileceğini saydım..."

Öğrencilerin problem çözümünde ilişkiler kurarak çözüm yoluna gitmek istemektedirler. Belirli bağlantıları kuramayan öğrenciler ise soru çözümünde zorlandıkları, ya da tamamını çözemedikleri görülmüştür. Tablo 6'dan da görüleceği gibi, 7 öğrenci (%23) sadece ABCD karesinin alanını bulabilmişlerdir. EFGH dikdörtgeninin alanı ile alakalı bir işlem yapamamışlardır. Bu öğrencilerin, istenen durumu diğer durumla ilişkilendiremedikleri görülmüştür. Soruda verilen iki şekli bir bütün olarak göremeyip, sadece karenin alanı ile ilgilenmişlerdir. İki şekil arasında yeterli bağlantıları kuramadıklarından, kare için bulunan alanı, dikdörtgene aktaramadıkları gözlemlenmiştir.

Bir öğrenciye, niçin böyle bir şey yaptığı sorulduğunda ise, "Dikdörtgen ve karenin sayılarına baktım ve sonucu buldum." demiştir. Burada farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Öğrenci kare ve dikdörtgenin kenarlarının hepsini 4 cm olarak algılamaktadır. Bunun bir sebebi öğrencinin bu konuyu anlaması için gerekli geçmiş bilgilerinde eksiklik olabilir. Ek olarak, iki şekli ayrı ayrı algılaması da öğrencinin çözüme yanlış gitmesine sebep olmuştur.

##### 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER (RESULTS AND SUGGESSTIONS)

Öğrencilerin alanlar konusunu, somut örneklerle ve görsel materyallerle öğretmek öğrenciler açısından yararlıdır (Arcavi, 2003). İlişkisel öğrenmeyle öğrenciler konuyu derinlemesine kavrayabilmektedirler. Yalnız öğrencilere sunulan materyaller hedefe uygun seçilmeli ve dikkatlice uygulanmalıdır.

Bu çalışmada görüldüğü gibi, öğrenciler bazı kalıplarda sıkışmakta (şekillerdeki parçalı alanların tam kare veya yarım kare olarak algılanması) bu da öğrencilerin ileriki öğrenmelerine zarar verme ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca konuyu genellemek hedef iken, yapılacak hatalı uygulamalar kavram yanlışlarına, dolayısıyla konunun

hatalı öğrenilmesine sebep olabilmektedir. Bu durumun engellenmesi için,

- Öğretmenler alanlar konusunu öğretirken, daha çok görsel ve somut materyal kullanmalıdırlar.
- Öğretmenler, farklı durumları gösterecek örneklere ağırlık vermelidirler.
- Öğretmenler, öğrencilerin alanlar konusunda yanlış anladıkları veya anlayamadıkları yerleri belirleyebilecek mekanizmalar geliştirmeli ve buna göre önlemlerini almalıdırlar.
- Konunun genellemesine yönelik uygulamalara ağırlık verilmelidir.

#### **NOT (NOTICE)**

Bu makale, 20-22 Mayıs 2010 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi'nde düzenlenen "9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu"nda bildiri olarak sunulan, Sempozyum Oturum Başkanlarının yazılı önerisi ve Yürütme ve Bilim Kurulu tarafından da "Başarılı" bulunan çalışmanın yeniden yapılandırılmış versiyonudur.

#### **KAYNAKÇA (REFERENCES)**

1. Arcavi, A., (2003). The Role Of Visual Representations in the Learning of Mathematics, *Educational Studies in Mathematics*, 52, 215-241.
2. Bishop, A., (1989). Review of Research on Visualization in Mathematics Education, *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11, 7-16.
3. Charlesworth, R., (2005). Prekindergarten Mathematics: Connecting with National Standarts, *Early Childhood Education Journal*, 32(4), 229 - 236
4. Çatlıoğlu, H. ve Kutluca, T., (2010). Silindir Konusunda Çoklu Zeka Kuramına Göre Geliştirilen Etkinliklere İlişkin Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. *e-Journal of New World Science Academy*, 5(2), Article Number: 1C0152.
5. Goldin, G., A., (2002). Representation in Mathematics Learning and Problem Solving, In L. D. English (Eds.), *Handbook of International Research in Mathematics Education*, 197-218. London, England: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
6. Harel, G., Selden, A., ve Selden, J., (2006). Advanced Mathematical Thinking: Some PME Perspectives. In A. Gutierrez, P. Boero. (Eds), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. Sense Publishers.
7. Hiebert, J., and Carpenter, T., (1992). Learning and Teaching with Understanding. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on Mathematics Teaching and Learning*. 65 - 100. New York: Macmillan Publishing Company.
8. Jung, I., (2002). Student Representation and Understanding of Geometric Transformations With Technology Experience, Doctorial Thesis, University of Georgia, Georgia, USA.
9. Kilpatrick, J., Swafford, J., and Findell, B., (Eds.). (2001). *Adding + It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington D.C.: National Academy Press.
10. Kutluca, T., (2009). Çokgenler Konusunda Çoklu Zeka Kuramına Göre Geliştirilen Etkinliklerin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), Article Number: 1C0041

11. Lapp, D., A., (1999). Multiple Representations for Pattern Exploration with the Graphing Calculator and Manipulatives, *The Mathematics Teacher*, 92(2), 109-124.
12. MEB, (2005). 1-5. Sınıf Matematik Programı, MEB Yayınları, Ankara
13. National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
14. Oneca, M.T., Sanzol, N.I., and Poveda, M.V., (2006), Is It Possible to Improve Meaningful Learning in Math in Primary School Learners? Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping. San José, Costa Rica
15. Schultz, J.E. and Waters, M.S., (2000). Why representation? *The Mathematics Teacher*, 93(6), 448-454.
16. Skemp, R.R., (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.
17. Smith, K., (1996). Guided Discovery, Visualization, and Technology Applied to the New Curriculum for Secondary Mathematics, *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 15, 383-399.
18. Tanışlı, D., (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Örüntülere İlişkin Anlama ve Kavrama Biçimlerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
19. Taylor, S.E. and Mittag, K.G., (2001). Seven Wonders of the Ancient and Modern Quadratic World, *The Mathematics Teacher*, 94(5), 349-361.
20. Toptaş, V., (2008). Geometri Öğretiminde Sınıfta Yapılan Etkinlikler ile Öğretme-Öğrenme Sürecinin İncelenmesi, *Elementary Education Online*, 7(1), 91-110.
21. Turgut, M., Günhan, B., C. ve Yılmaz, S., (2009). Uzamsal Yetenek Hakkında Bir Bilgi Seviyesi İncelemesi, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), Article Number: 1C0025
22. Yavaş, A. Öçal, M.F. ve Delice, A., (2008). Görselleme Süreçlerini Fakülte Farklılıklarına Etkisi, 8. Fen ve Matematik Eğitimleri Sempozyumu, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu
23. Zimmerman, W. and Cunningham, S., (1991). Editor's introduction: What is mathematical visualization? In W. Zimmerman and S. Cunningham (Eds.), *Visualization in Teaching and Learning Mathematics*. 1-8. Washington, DC: The Mathematical Association of America.