

5. Sınıf Öğrencilerinin Çevre ve Alan Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Etkililiği *

Effectiveness of Realistic Mathematics Education Approach in Removing 5th Grade Students' Misconceptions About Perimeter and Area

ÖZET

Bu çalışma 5.sınıf öğrencilerinin çevre ve alan konusunda ilkokuldan getirdikleri kavram yanılgılarını tespit etmek ve bu yanılgıların giderilmesinde Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının etkililiğini araştırmaktadır. Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan bir devlet okulundaki 5.sınıf giden 17 öğrenciyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Çevre ve Alan Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi ve betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin çevre ve alan konusunda kavram yanılgılarına ve bilgi eksikliklerine sahip oldukları görülmüştür. GME uygulaması sonrasında; kavram yanılgıları çeşitliliğinde ve kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur fakat kavram yanılgılarının hepsi geçmemiştir. Bu araştırmadan yola çıkarak, öğrencilerin çevre ve alan kavramlarına ilişkin eksiklerinin ve yanılgılarının farkına varılıp ortaokulda geometri dersleri başlamadan bu eksikliklerin ve yanılgıların giderilmesi gerekmektedir. Bunun için GME ve buna benzer yapılandırmacı eğitim yaklaşımları kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Alan, Ölçme, Kavram Yanılgısı, Gerçekçi Matematik Eğitimi

ABSTRACT

This study aims to determine the misconceptions that 5th grade students carry from primary school regarding perimeter and area, and subsequently, to examine the effectiveness of the Realistic Mathematics Education (RME) approach in eliminating these misconceptions. The research was conducted with 17 fifth-grade students at a public school located in a district in northeastern Turkey during the 2022-2023 academic year. Data collection tools included the Conceptual and Procedural Knowledge Test on Perimeter and Area and semi-structured interview forms. Content analysis and descriptive analysis methods were employed to analyze the data. The findings of the study revealed that students had misconceptions and knowledge gaps concerning perimeter and area. After the GME application, There was a reduction in the variety of misconceptions and the number of students holding these misconceptions, although not all misconceptions were completely eradicated. Based on this study, students' deficiencies and misconceptions about the concepts of perimeter and area should be recognized and these deficiencies and misconceptions should be eliminated before the beginning of middle school geometry. For this purpose, GME and similar constructivist educational approaches can be used.

Keywords: Perimeter, Area, Measurement, Misconception, Realistic Mathematics Education

GİRİŞ

Matematik öğrenme alanlarından olan 'geometri' alanındaki kavram ve beceriler, öğrencilerin gündelik yaşamda oldukça sık karşılaşacağı temel bilgi ve becerileri içermektedir. Geometrinin konularından biri olan ölçme konusu sadece matematiğin günlük hayatta kullanımını göstermekle kalmaz aynı zamanda birçok matematiksel kavram ve becerinin gelişmesine de önemli katkılar sağlamaktadır. Bundan dolayı ölçme, matematik öğretimi için vazgeçilmez konularından biridir. Matematik öğrenebilmek veya matematik yapabilmek için, kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi arasındaki ilişkinin sağlıklı bir şekilde kurulması gerekmektedir. Kavramsal bilginin ifade biçimi işlemsel bilgidir, bundan dolayı ikisi arasındaki ilişkisinde doğru bir şekilde kurulması gerekir (Eker, 2014). Ancak, matematik öğretiminde matematiksel kavramların anlamlarına yeterince dikkat edilmemesi, işlemlerin altında yatan kavramsal bilgilerin ortaya çıkarılmaması, formüllerin ve kuralların ezberlenmesine sebep olmakta (Aksu, 1997; Thompson vd.,1994) bu da ölçme konusunda sorunlara yol açmaktadır.

Çevre ve alan öğrencilerin günlük hayatta birçok yerde karşlarına çıkmasına rağmen zorlandıkları bir konudur. Bu zorluğu ortadan kaldırabilmeyi amaçlayan matematik eğitimcileri konu üzerinde araştırmalar yapmaktadır (Eker,

Büşra Önal¹
Zeki Aksu²

How to Cite This Article

Önal, B. & Aksu, Z. (2025). "5. Sınıf Öğrencilerinin Çevre ve Alan Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Etkililiği" International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:11, Issue:4; pp:630-646. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15282824>

Arrival: 19 February 2025
Published: 28 April 2025

Social Sciences Studies Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

* Bu araştırma makalesi ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazara ait yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Öğretmen, MEB, Artvin, Türkiye ORCID: 0000-0002-5846-7282

² Doç. Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye ORCID: 0000-0001-6839-6847

2014). Yapılan araştırmalarda çocukların matematikle ilgili deneyimleri arttıkça, matematiğe karşı tutumlarında negatif yönlü artış olduğu görülmektedir (Altun, 2001). Öğrencilerin olumsuz tutum geliştirdiği matematiğe karşı istekli olmamaları, dersi sevmemeleri, derse yeterince ilgi göstermemeleri, kendilerine bir fayda sağlamayacağını düşünmeleri, öğrencilerin matematik dersine karşı ön yargı, korku ve başarısızlık duygusunun gelişmesine sebep olmaktadır (Baykul, 2001). Matematik dersinin öğrencilerde olumsuz tutum oluşturmalarının nedenlerinden biri de öğrencilerin gündelik hayat ve matematik dersi arasındaki ilişkiyi kuramamalarıdır. Matematik konularının gündelik hayatla ilişki kurularak öğrencilere öğretilmesi matematik dersinin daha anlamlı hale gelmesini sağlayacaktır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018) bu programda öğrencilerin matematik yapma sürecinde aktif rol almasını hedeflemektedir. İlköğretim çağındaki öğrencilerin etraflarıyla, arkadaşlarıyla ve somut nesnelerle etkileşimlerinden kaynaklı kendi düşüncelerini oluşturmaktadırlar. Matematik öğretim programında; öğrencilerin araştırma yapıp keşfedebilecekleri, problem çözüp çözüm ve düşüncelerini paylaşabilecekleri, fikir alışverişinde bulunup tartışabilecekleri ortamların oluşturulmasına dikkat çekilmiştir. Önceki matematik eğitimi programlarında işlem ve hesap yapabilme becerileri öne çıkmaktayken, artık problem çözme, akıl yürütme, tahminde bulunma gibi becerilerin ön plana çıktığı görülmektedir (Anıl, 2007). MEB (2018) matematik öğretim programında öğrencilere kazandırmak istenen davranışların başında, eleştirel düşünebilme, bilimsel araştırma, yaratıcı düşünme, iletişim ve girişimcilik gibi beceriler yer almaktadır. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) MEB'in öngördüğü kriterleri gerçekleştirebilecek özelliklere sahiptir. GME yaklaşımının ilköğretim düzeyinde matematik öğretimi için etkili bir öğretim yöntemi olarak kullanılabilir (Demirdöğen, 2007).

Çevre ve alan ölçme konusuyla alakalı yapılan araştırmalarda çevre ve alan ölçme konusunun öğretiminde güçlük yaşandığını görülmüştür (Dağlı, 2010; Divrik ve Pilten, 2021; Tan Şişman ve Aksu, 2009). Bu yüzden programdaki hedeflerin ne kadarının öğretildiğine ve dersler de uygulanan öğretim yöntemlerinin verimli ve istenilen düzeyde olup olmadığının değerlendirilebilmesi için öğrencilerin ölçme konusunu anlama düzeylerinin değerlendirilip ortaya çıkan durumun verilen eğitimlerle daha iyi bir düzeye getirilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı araştırmalarda öğrencilerin anlamakta zorlandıkları, hata ve kavram yanlışlarının olduğu konular üzerinde çalışılması önemlidir. Bu araştırmada öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını daha iyi öğrenebilmeleri için başka bir yol bulmak amacıyla bu kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi ile öğretilmesi amaçlanmıştır. Bundan dolayı araştırma problemi “Ortaokul öğrencilerinin çevre ve alan konularına geçmeden önce ilkokuldan gelen yanlışlarının giderilmesi konusunda etkili öğretim nasıl yapılır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın daha anlaşılır olması, araştırma probleminin daha net bir şekilde ortaya konulması ve araştırma yapılan öğrenme alanını sınırlandırması için aşağıdaki gibi alt problemleri oluşturulmuştur.

1. 5. sınıf öğrencilerinin ilkokuldan çevre ve alan konusunda getirdikleri kavram yanlışları nelerdir ve bu konular ile ilgili kavramsal bilgileri ne düzeydedir?

2. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının çevre ve alan konularında öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesine ilişkin etkililiği nasıldır?

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Beşinci sınıf öğrencilerinin ilkokuldan getirdikleri ölçme öğrenme alanına ait çevre ve alan kavramlarındaki kavram yanlışlarını tespit etmek ve GME yaklaşımına göre kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkileri incelemek için yapılan bu araştırma, bir eylem araştırmasıdır (Action Research). Araştırmacının matematik öğretmeni olması aynı zamanda uygulayıcının da araştırmacı olmasından dolayı ve derslerindeki öğretimi daha iyi bir hale getirmeyi hedeflediği için eylem araştırması olarak planlanmıştır. Eylem araştırması hem eyleme geçmeyi hem de eylem hakkında bilgi veya teori oluşturmayı amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır (Coughlan ve Coughlan, 2002). Benzer şekilde; öğretmen, idareci gibi uygulayıcıların var olan durumu veya yaşadıkları sorunları anlama, değiştirme ve iyileştirme amacıyla bilimsel süreç içerisinde yaptıkları araştırmalardır (Beyhan, 2013). Eylem araştırmalarının uygulama sürecinde problemi algılayan ve bunlara çözüm önerileri üreten, öğretmen yani araştırmacı tarafından yapılabileceğini belirtmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Yapılan çalışmada ölçme öğrenme alanına ait çevre ve alan konularındaki, öğrencilerin yeterliliklerini ortaya koymak ve süreç içerisindeki değişimlerini belirlemek için hazırlanan sorulara, öğrencilerin vermiş olduğu cevapları ayrıntılı bir şekilde analiz ederek, sonuçlara ulaşmak esas olduğundan bu araştırma için eylem araştırması uygun görülmüştür.

Araştırma Grubu

Bu araştırma, 2022–2023 eğitim-öğretim yılında, Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan bir ilçe merkezinde bulunan bir devlet ortaokulunda uygulanmıştır. Araştırmada kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi

kullanılmıştır. Bu araştırmada kullanılan kolay ulaşılabilir örneklem durumları, araştırmaya pratiklik ve hız kazandırır. Araştırmacı yakın ve erişilmesi kolay olan bir durum seçer. Bu örnekleme yöntemi yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın yapıldığı okul, okulda uygulama yapmak için uygun ortamın bulunması ve araştırmacının görev yaptığı okul olması sebebi ile seçilmiştir. Araştırma 5. sınıfta öğrenim gören gönüllü 17 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin geneli orta düzey gelire sahip ailelerden oluşmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada birden çok veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Çevre ve Alan Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır.

Çevre ve Alan Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testi

Araştırma problemine cevap bulmak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Test geliştirilirken ulusal ve uluslararası yapılmış çalışmalardan (Bildircin, 2012; Dağlı, 2010; Eker, 2014; Livy, Muir and Maher, 2012; Orhan, 2013; Şanfeliz, 2023; Tan Şişman ve Aksu, 2009; Tan Şişman, 2010; Yim, Yim and Km, 2019) ulusal ve uluslararası yapılmış sınavlardan (Bursluluk, Programme for International Student Assessment [PISA], Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS].), Matematik Dersi Öğretim Programından (MEB, 2018), ders kitaplarından ve yardımcı kaynak kitaplarından faydalanılmıştır. Soru hazırlama sürecinde, matematik dersi öğretim programında yer alan çevre ve alan ölçme öğrenme alanı araştırma için sınırlayıcı olmuştur. Hazırlanan test 5.sınıflara uygulanacak olup 3. ve 4. sınıf düzeyinde yer alan çevre ve alan ölçme alt öğrenme alanlarındaki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Veri toplama aracı olarak hazırlanan testteki sorular çevre ölçme ve alan ölçme olarak iki alt başlık altında toplanmıştır. Pilot çalışma öncesinde 11 açık uçlu madde ve 1 tane çoktan seçmeli maddeden oluşan bir test hazırlanmıştır. Bu sayede kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Çevre ve Alan Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testinde kullanılan dilin ve ifadelerin anlaşılır olması bakımından değerlendirilmesi için 2 matematik öğretmeni, 5 sınıf öğretmeni, 1 matematik öğretim üyesinin uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri dikkate alınarak bazı sorularda tekrar düzenlemeler yapılmıştır. Oluşturulan test pilot çalışma kapsamında il genelinde farklı ilçelerdeki 5. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot çalışma; teste son şeklini vermek, test süresini belirlemek, veriler analiz edilirken ve yorumlanırken izlenecek olan yol hakkında araştırmacıya fikir vermiştir. Pilot çalışma sonrasında öğrenciler tarafından anlaşılmayan ve birçok öğrenci tarafından boş bırakılan sorular, öğrencilerin daha kolay ve iyi anlayacakları şekilde düzeltilmiştir. Çevre ve Alan Konusundaki Kavramsal İşlemsel Bilgi Testinin asıl çalışması için 60 dakikalık bir sürenin yeterli olacağına karar verilmiştir. Pilot çalışma sonrasında öğrencilerin verdiği cevapların doğru, yanlış ve boş şeklinde kategorize edilmesine ve öğrencilerin doğru cevaplara yaptıkları açıklamalara dikkat edilerek, doğru cevaplara verdikleri açıklamaların tekrardan sınıflandırılması uygun görülmüştür. Doğru cevaplar için öğrencilerin yapmış olduğu açıklamalar “doğru açıklama”, “yetersiz açıklama”, “anlamsız ve yanlış açıklama”, “açıklama yapmayan” şeklinde kategorize edilmiştir. Yanlış cevapların da kendi içerisinde sınıflandırılmasının testin analizi için uygun olacağı düşünülmüştür. Pilot çalışma ardından teste son şekli verilip 2022-2023 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde asıl çalışma yapılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı yapılandırılmış görüşme formu iki kısımdan oluşmaktadır. İlk 5 soru çevre ölçme son 5 soru alan ölçme öğrenme alanı ile ilgilidir. Öğrencilerden elde edilen nitel veriler yazılı olarak kaydedilmiştir. Araştırmada öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu, uygulama öncesi ve uygulama sonrası bireysel görüşmeler şeklinde yapılmıştır. Uygulama öncesindeki görüşmelerin temel amacı öğrencilerin Çevre ve Alan Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testine verdikleri cevapların altında yatan nedenleri bulmak, örneklerini çeşitlendirmelerini ve derinlemesine sorular yardımıyla dile getirmelerini sağlamaktır. Bu görüşmelerde öğrencilerin alan ve çevre konusunda mevcut durumunu belirlemek, bu iki kavramın onlar için ne anlama geldiğini zihninde canlanan şeyin ne olduğunu, nerelerde kullandığını, nasıl hesaplanabileceği gibi sorularla daha derin bir anlam çıkarılmaya çalışılmıştır. Son görüşmeler ise uygulama sonrasında öğrencilerin ulaştıkları mevcut durumu belirlemek, öğrencilerin çevre ve alan kavramlarıyla ilgili zihinlerindeki değişimi tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, görüşme formunda yer alan sorulara, sistemli ve karşılaştırılabilir öğrenci görüşlerine ulaşma fırsatı vermiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Veri Analizi

Veri analizi araştırmacının veri toplama araçları ile elde ettiği bilgileri anlamlandırma, düzenleme, karşılaştırma, açıklama yaparak hipotez veya teori oluşturma sürecidir. Bu çalışmada kullanılan betimleyici ve içerik analizi, araştırmacının topladığı verileri birçok kez okuyarak içlerinde tema ve örüntüler aramasıdır. Araştırmacı verileri

kodlayıp aynı koda sahip verileri yeniden inceleyerek o kodun özünde neler olduğunu belirlemeye çalışmaktadır. Bunu yaparken genelleme yapmanın ve bir standart belirlemenin dışına çıkması gerekmektedir (Glesne, 2013).

Testteki soruların büyük bir çoğunluğu iki bölümden oluşmaktadır. Bunlar soru kökü ve açıklama bölümüdür. Veri analizinde öncelikle öğrencilerin çevre ve alan ölçmeyle ilgili sorulara verdikleri yanıtlar incelenip doğru, yanlış ve boş şeklinde üç kategoriye ayrılmıştır. Devamında öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevaplara odaklanılarak açıklamaları incelenmiştir. Öğrencilerin cevaplara yazdıkları açıklamalarının niteliğine göre “doğru açıklama”, “yetersiz açıklama”, “yanlış veya anlamsız açıklama” ve “açıklama yapmayan” şeklinde dört kategoride incelenmiştir. Her soru için tüm kategoriler frekans ve yüzdeler ile ifade edilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu sorularına verilen cevaplar analiz edilirken içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayacağı bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Glesne, 2013). Fomdaki her soru için öğrencilerin düşünce süreçlerinde birbiriyle benzerlik gösteren kodların bir araya getirilmesiyle temalar oluşturulmuştur. Kodlama ve tema oluşturma, analiz süreci boyunca incelenmeye ve yorumlanmaya devam etmiştir. Bu araştırma verileri analiz edildikçe kod ve şemaların bazılarının içeriği değiştirilmiş, yenileri eklenmiş veya bir kısmı çıkarılmıştır.

BULGULAR

Ortaokula Başlayan Öğrencilerin (5. Sınıf Öğrencilerinin) Çevre ve Alan Konusundaki İlkokuldan Getirdikleri Kavram Yanıtlarının Tespitine İlişkin Bulgular

Uygulama Öncesi Teste İlişkin Bulgular

5.sınıf öğrencilerinin çevre ve alan ölçmeyle ilgili 12 soruya (alt sorularla toplam 16 soru) verdikleri cevaptan elde edilen bulgular, her bir soru için doğru ve yanlış cevaplanma ile boş bırakılma frekans ve yüzdeleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Nesnelerin çevresini belirler kazanımına ilişkin bir soru hazırlanmıştır ve bu soru 1. sorudur. 1. soru çevre kavramıyla ilgilidir. İki seçenecli olan bu soruda, öğrencilerden bir seçeneği işaretleyerek, işaretleme nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 1’e göre, 1. soruyu öğrencilerin %94,1 soruyu cevaplandırmıştır. %82,3 doğru, %11,8 yanlış cevap vermiş %5,9 boş bırakmıştır.

Tablo 1: Uygulama Öncesi Kazanım 1’in Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								Yanlış Cevap		Boş Cevap	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Nesnelerin çevrelerini belirler.	1	1	5,9	2	11,8	11	64,7	0	0	2	11,8	1	5,9

Şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik kazanıma ilişkin iki soru hazırlanmıştır. 2. Soruda verilen şeklin çevre uzunluğunun hesaplanması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklaması istenmiştir. Çevre uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş. Açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde %76,4’ü doğru, %11,8’i yanlış cevap vermiş %11,8’i ise boş bırakmıştır. 12. Soruda bulunan b şikkındaki soruda verilen iki şeklin çevresinin hesaplanması ve şekillerin çevre uzunluklarının karşılaştırılması istenmiştir. İki Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 2’de verilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır ve %47,1 doğru, %52,9 yanlış cevap vermiştir.

Tablo 2: Uygulama Öncesi Kazanım 2'nin Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								Yanlış Cevap		Boş Cevap	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Şekillerin çevre uzunluğunu hesaplar.	2	4	29,4	3	17,6	6	35,3	0	0	2	11,8	2	11,8
	12b	2	11,8	1	5,9	5	29,4	0	0	9	52,9	0	0

Kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıkla kazanımına ait dört soru hazırlanmıştır. 3.soru da verilen karenin bir kenarının bulunması ve hesaplama yaparken neye dikkat edildiğinin açıklaması istenmiştir. Kenar uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiştir. Yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3'da verilmiştir. Tablo 3'ya göre, 3. Soruya öğrencilerin %88,2'si soruyu cevaplandırmıştır. Soruların %58,8'i doğru, %29,4'ü yanlış cevap vermiş, %11,8'i boş bırakmıştır. 4.soru da verilen dikdörtgenin kısa kenarının bulunması ve hesaplarken neye dikkat edilmesi gerektiğinin açıklanması istenmiştir. Kısa kenar uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3'da verilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. Öğrencilerin sorulan sorulara %52,9'unun doğru, %47,1'inin yanlış cevap verdiği görülmüştür. 5.soru da bulunan a sorusunda, verilen karenin çevresinin bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklaması istenmiştir. Çevre uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3'da verilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %70,6'ı doğru, %29,4'ü yanlış cevap vermiştir. 6.soru da bulunan a sorusunda, verilen dikdörtgenin çevresinin bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklaması istenmiştir. Çevre uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3'da verilmiştir. Öğrencilerin %94,1'i soruyu cevaplandırmıştır. %58,8'i doğru, %35,3'ü yanlış cevap vermiştir.

Tablo 3: Uygulama Öncesi Kazanım 3'ün Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								Yanlış Cevap		Boş Cevap	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıklar.	3	1	5,9	8	47,1	1	5,9	0	0	5	29,4	2	11,8
	4	1	5,9	7	41,2	0	0	1	5,9	8	47,1	0	0
	5a	1	5,9	7	41,2	3	17,6	1	5,9	5	29,4	0	0
	6a	2	11,8	7	41,2	1	5,9	0	0	6	35,3	1	5,9

Aynı çevre uzunluğuna ait farklı geometrik şekiller oluşturur kazanımına ilişkin iki soru hazırlanmıştır. 7. Soru çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden kendisi için doğru olan şıkkı seçmesi ve seçtiği şıkkı neden seçtiğini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4'ye göre, 7. soru öğrencilerin tamamı tarafından cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre %52,9'unun doğru, %47,1'inin sorulara yanlış cevap verdiği görülmüştür. 8.soruda verilen bir şekille aynı çevre uzunluğuna sahip farklı bir şekil çizilmesi beklenmiştir. Soruyla ilgili herhangi bir açıklama yapılması beklenmemektedir. Bundan dolayı verilen şekille aynı çevre uzunluğuna sahip farklı bir şekil çizildiyse tabloda doğru cevabın doğru açıklama bölümünde, çizilmediyse yanlış cevap bölümünde yer almaktadır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4'de verilmiştir. Bu soruyu öğrencilerin tamamı cevaplamıştır. %70,6'sı doğru cevap, % 29,4'ü yanlış cevap vermiştir.

Tablo 4: Uygulama Öncesi Kazanım 4'ün Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								Yanlış Cevap		Boş Cevap	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Aynı çevre uzunluğuna ait farklı geometrik şekiller oluşturur.	7	3	17,6	1	5,9	5	29,4	0	0	8	47,1	0	0
	8	12	70,6	0	0	0	0	0	0	5	29,4	0	0

Şekillerin alanını standart olmayan malzeme ile kaplar ve ölçer kazanımına ilişkin bir soru hazırlanmıştır. 9. soru alan kavramıyla ilgilidir. Bu soruda çikolatanın kalınlığı ihmal edilmiştir. İki seçenekli olan bu soruda,

öğrencilerden bir seçeneği işaretleyerek, işaretleme nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 5’de gösterilmiştir. Tablo 5’e göre, 9. Soruyu öğrencilerin %88,2’si soruyu cevaplandırmıştır. %64,7’si doğru, %23,5’i yanlış cevap vermiş %11,8’i boş bırakmıştır.

Tablo 5: Uygulama Öncesi Kazanım 5’in Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								Yanlış Cevap	Boş Cevap		
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%				
Şekillerin alanını standart olmayan malzeme ile kaplar ve ölçer.	9	1	5,9	3	17,6	6	35,3	1	5,9	4	23,5	2	11,8

Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birim karelerin sayısı olduğunu belirler kazanımına ait üç soru hazırlanmıştır. 10. Soruda verilen bir şeklin alanının hesaplanması istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6’da verilmiştir. Tablo 6’a göre, 10. Soruyu öğrencilerin %88,2’si soruyu cevaplandırmış. % 70,6’sı soruyu doğru, %17,6’sı yanlış cevaplandırmış %11,8’i boş bırakmıştır. 11. soruda verilen farklı şekillerin alanlarını hesaplayıp, büyükten küçüğe doğru sıralayıp, bu sıralamayı yaparken nelere dikkat ettiklerini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6’da verilmiştir. Öğrencilerin %94,1’i soruyu cevaplandırmıştır. %41,2’si doğru, %52,9’u yanlış cevap vermiş %5,9’u boş bırakmıştır. 12. sorunun a sorusunda verilen iki şeklin alanının hesaplanması ve şekillerin alanlarının karşılaştırılması istenmiştir. İki seçenekli olan bu soruda, öğrencilerden bir seçeneği işaretleyerek, işaretleme nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6’da verilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %76,5’i doğru, %23,5’i yanlış cevap vermiştir. 12. sorunun c sorusunda verilen şekillerin çevre ve alanlarını karşılaştırarak öğrencilerin aynı çevre uzunluğuna sahip, alan ölçülerinin farklı olduğu şekillerin çizilebileceğini söylemesi beklenmektedir. Bu cevabı veren öğrenciler doğru cevap, doğru açıklama kategorisinde yer alacaktır. Çevre ve alan hakkında doğru bilgi veren öğrenciler yetersiz açıklama kısmında yer alacaktır. Yaptıkları açıklama yanlış veya anlamsız ise yanlış cevaplar kategorisinde yerlerini alacaklardır. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6’da verilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. Soruyu %23,5’i doğru %76,5’i yanlış cevaplamıştır.

Tablo 6: Uygulama Öncesi Kazanım 6’nın Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								Yanlış Cevap		Boş Cevap	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kare ve dikdörtgenin alanını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirir.	5b	2	11,8	0	0	0	0	0	0	12	70,6	3	17,6
	6b	1	5,9	3	17,6	1	5,9	0	0	8	47,1	4	23,5

5.soruda bulunan b sorusunda, verilen karenin alanının bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklaması istenmiştir. Şeklin alanını doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 7’da verilmiştir. Tablo 7’a göre, 5. Sorunun b şıkkına öğrencilerin %82,4’ü soruyu cevaplandırmıştır. Soruların %11,8’ine doğru, %70,6’sına yanlış cevap verilmiş ve %17,6’sı boş bırakılmıştır. 6.soruda bulunan b sorusunda, verilen dikdörtgenin alanının bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklaması istenmiştir. Şeklin alanını doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 7’da gösterilmiştir. Öğrencilerin %76,5’i soruyu cevaplandırmıştır. Soruların %34,8’ine doğru, %41,7’sine yanlış cevap verilmiş ve %23,5’i boş bırakılmıştır.

Tablo 7: Uygulama Öncesi Kazanım 7'nin Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								Yanlış Cevap		Boş Cevap	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birim karelerin sayısı olduğunu belirler.	10	6	35,2	5	29,4	0	0	1	5,9	3	17,6	2	11,8
	11	1	5,9	2	11,8	3	17,6	1	5,9	9	52,9	1	5,9
	12a	2	11,8	2	11,8	9	52,9	0	0	4	23,5	0	0
	12c	0	0	4	23,5	0	0	0	0	13	76,5	0	0

Öğrencilerin genel olarak kavramlar hakkında net bilgilere sahip olmadığı, kavramları sezgisel düzeyde açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. Öğrencilerin sorularda geçen kavramları tam olarak kavrayamamasından kaynaklı olarak; doğru işlem yapmada ve işlemlerin gerekçesini açıklamakta zorlandıkları görülmüştür. Hangi formül hangi kavram için kullanılıyor, bunu ayırt edemedikleri, çevreye alan cevabı, alana çevre cevabı verildiği gözlemlenmiştir. Genel olarak iki kavramı birbirine karıştırdıkları ve formülleri ezberledikleri tespit edilmiştir.

Uygulama Öncesi Görüşme Sorularına İlişkin Bulgular

Görüşme yapılmasındaki temel amaç katılımcıların çevre ve alan deyince akıllarına ne geldiği, neden kullanıldığı, nasıl hesaplandığı, hangi şekillerin alanı veya çevresinin olduğuna dair detaylı bilgi almaktır. Öğrencilerin açıklamalarını, örneklerini çeşitlendirmeleri ve derinlemesine sorular yardımıyla cevaplarının ardında yatan nedenleri dile getirmeleri istenmiştir. Bu araştırmada, görüşmelerde öğrencilerin verdikleri yanıtlarla çevre ve alan kavramının öğrencilerin zihinlerindeki anlamlarını daha ayrıntılı incelemek hedeflenmiştir.

Tablo 8: Uygulama Öncesi Çevre ve Alan Kavramları ile Tespit Edilen Kavramsal Eksiklikler.

Kategoriler	Öğrenciler
Çevreyi kenar uzunluklarını ölçmek olarak tanımlayanlar.	Ö ₁₁ , Ö ₁₅ , Ö ₁₀ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₇ , Ö ₁₃ , Ö ₈
Çevre ile kenar kavramları karıştıranlar.	Ö ₁₇ , Ö ₈ , Ö ₆ , Ö ₇
Çevre ve Alan kavramları karıştıranlar.	Ö ₂ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₅
Düzgün olmayan geometrik şekillerin veya şekillerin kenar uzunlukları ölçülemiyorsa çevresinin olmadığını söyleyenler.	Ö ₂ , Ö ₁₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₁
4 kenarı olan şekillerin çevresinin olduğunu söyleyenler.	Ö ₁₇
Alan ve hacim kavramları karıştıranlar.	Ö ₁₁ , Ö ₈
Çevre hesabı ile Alan hesabı birbirine karıştıranlar.	Ö ₁₇
Alan ile kenar uzunluğu kavramıyla karıştıranlar.	Ö ₇ , Ö ₆ ,
Düz kenarlara sahip ve kenar uzunlukları ölçülebilen şekillerin alanının olduğunu söyleyenler.	Ö ₆ , Ö ₁₅ , Ö ₁₁
Birim karelere uygun olan yani şeklin kenarının birim karenin içinden geçmediği şekillerin alanının olduğunu söyleyenler.	Ö ₁₀

Öğrencilerin çevre ve kenar kavramlarını karıştırdığına dair verdikleri cevaplar; “Karenin 4 çevresi vardır.” ve alanı nasıl hesaplıyorsun sorusuna, “Önce çevresini ölçerim 2 çevresini çarpırım” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin şeklin çevresini, kenar uzunluklarını ölçmek veya bir kenar uzunluğu olarak düşündüklerine dair verdikleri cevaplar “Çevre hesaplamak uzunluğu ölçmek için kullanılır. Örnek olarak odamıza takacağımız perdenin kenar uzunluklarını ölçer ona göre takarız.”, “Kenar uzunluklarını bulmaya çevre denir.” şeklindedir.

Öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını karıştırdığı görüldü. İki öğrencinin de çevre hesaplamak ne işe yarar sorusuna verdikleri cevaplar “Araziye yapılacak evin, arazinin ne kadarlık bir kısmına eve yapılacak bunu bulmak için veya arazinin büyüklüğünü ölçmek için kullanılır.”, “Odamıza alacağımız eşyalarımızın boyutlarını ölçerek hesaplı bir şekilde kullanmamızı sağlar.” şeklindedir.

Öğrencin çevre hesabı ile alan hesabını karıştırdığı görüldü. Öğrencinin alanı nasıl hesaplıyorsun sorusuna cevabı “Kenarlarını sayarak alanı hesaplarım.” şeklindedir.

Öğrencilerin düzgün olmayan geometrik şekillerin veya şekillerin kenar uzunlukları ölçülemiyorsa çevresinin olmadığına dair verdikleri cevaplar “Diğerleri yamuk olduğu için çevresi yoktur.”, “Yamuk şekillerin çevresi yoktur.” şeklindedir.

Öğrencinin 4 kenarı olan şekillerin çevresinin olduğuna dair verdiği cevap “Kare olduğu için 4 kenarı olduğu için çevresi vardır.” şeklindedir.

Öğrencilerin alan ve hacim kavramlarını birbirlerine karıştırdığına dair verdikleri cevaplar; alanı neden hesaplanmalı sorusuna, “Ev yapacağım. Zemine dökeceğim betonu hesaplamak için kullanırım.” diye cevap vermiştir. Alan deyince aklınıza ne geliyor sorusuna “Boş oda, şeklin içi, bulunduğumuz bu sınıf.” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin alan kavramının kenar uzunluğu kavramıyla karıştırıldığına dair verdiği cevaplar; alanı nasıl hesapları sorusuna, “*Sınıf tahtasının bir kenarının uzunluğunu bulduğumda alanı bulmuş olurum.*” diye cevap vermişler. Alanı neden hesaplanmalı sorusuna, “*Dolaplar dar olursa eşya koyamayız. Sıra altları küçük olsaydı. Kitaplar durmaz.*” diye cevap vermişler.

Öğrencilerin düz kenarlara sahip ve kenar uzunlukları ölçülebilen şekillerin alanının olduğuna dair verdiği cevaplar “*Kenarları düz olduğu için alanları ölçülebilir.*”, “*Kenar uzunlukları ölçülebildiği için alanı hesaplanır.*” şeklindedir.

Öğrencinin sadece birim karelere uygun olan yani şeklin kenarının birim karenin içinden geçmediği şekillerin alanının olduğu dair verdiği cevap “*Birim karelere uygun olan şekillerin alanları vardır.*” şeklindedir.

Öğrencilerde kavramları tanımlamada sorun yaşadıkları ve genellikle örnekler üzerinden bir açıklama ve anlatım yaptıkları fark edilmiştir. Kavramların önemi ve kullanım alanlarıyla ilgili sorulara ise öğrencilerin büyük bir kısmı tatmin edici cevaplar verememiştir. Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar ve örnekler incelendiğinde çevre ve alan kavramlarının birbirleriyle ve başka kavramlar ile karıştırdıkları fark edilmiştir. Öğrencilerin çoğu sadece standart görünüme sahip şekillerin alanının veya çevresinin olacağını ifade etmişlerdir.

Uygulama Sonrası Teste İlişkin Bulgular

5.sınıf öğrencilerinin uygulama sonrası çevre ve alan ölçme ile ilgili 12 soruya (alt sorularla toplam 16 soru) verdikleri cevaptan elde edilen bulgular, her bir sorunun doğru-yanlış cevaplanma ile boş bırakılma, frekans ve yüzdeleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Nesnelerin çevresini belirler kazanımına ilişkin bir soru hazırlanmıştır. 1. soru çevre kavramıyla ilgilidir. İki seçenekli olan bu soruda, öğrencilerden bir seçeneği işaretleyerek, işaretleme nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 9’da gösterilmiştir. Tablo 9’a göre, öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %94,1’i doğru, %5,9’u yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin çoğu tarafından bahçeye çit çekmek için çevre uzunluğunun bulunması gerektiği cevabı verilmiştir.

Tablo 9: Uygulama Sonrası Kazanım 1’in Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								YANLIŞ CEVAP		BOŞ CEVAP	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış ve Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Nesnelerin çevrelerini belirler.	1	5	29,4	5	29,4	6	35,3	0	0	1	5,9	0	0

Şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik kazanıma ilişkin iki soru hazırlanmıştır. 2. Soruda verilen şeklin çevre uzunluğunun hesaplanması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklaması istenmiştir. Çevre uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, her açıklama kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 10’da gösterilmiştir. Tablo 10’a göre, 2.soru için öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %64,7’si doğru, %35,3’ü yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin çoğu verilen şeklin çevresini doğru hesaplamışlardır. 12. Soruda bulunan b sorusunda verilen iki şeklin çevresinin hesaplanması ve şekillerin çevre uzunluklarının karşılaştırılması istenmiştir. İki seçenekli olan bu soruda, öğrencilerden bir seçeneği işaretleyerek, işaretleme nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 10’da gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %64,7’si doğru, %35,3’ü yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin çoğu verilen şeklin çevresini doğru hesaplamışlardır.

Tablo 10: Uygulama Sonrası Kazanım 2’nin Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								YANLIŞ Ş CEVAP		BOŞ CEVAP	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış ve Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Şekillerin çevre uzunluğunu hesaplar.	2	8	47,1	2	11,8	1	5,9	0	0	6	35,3	0	0
	12b	4	23,5	5	29,4	2	11,8	0	0	6	35,3	0	0

Kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıklar kazanımına ait dört soru hazırlanmıştır. 3.soru da verilen karenin bir kenarının bulunması ve hesaplama yaparken neye dikkat ettiğinin açıklanması istenmiştir. Kenar uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 11’de gösterilmiştir. Tablo 11’e göre, 3. Soru için öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. Sorulara öğrencilerin %76,5’i doğru, %23,5’i ise

yanlış cevap vermiştir. 4.soru da verilen dikdörtgenin kısa kenarının bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklanması istenmiştir. Kısa kenar uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 11’de gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. Öğrencilerin %47,1’i doğru cevap, %52,9’u yanlış cevap vermiştir. Doğru yanıtlayan öğrencilerden %5,9’u doğru açıklama yapmıştır. Öğrencilerin %41,2’si doğru cevap vermelerine rağmen yeterli bir açıklama yapamamıştır. Öğrencilerin %52,9’u yanlış cevap vermişlerdir. 5.soru da bulunan a sorusunda, verilen karenin çevresinin bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklanması istenmiştir. Çevre uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 11’de gösterilmiştir. Öğrencilerin %94,1’i soruyu cevaplandırmıştır. %94,1’i doğru cevap vermiş, hiç yanlış cevap verilmemiştir ve %5,9’u boş bırakmıştır. 6.soru da bulunan a sorusunda, verilen dikdörtgenin çevresinin bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklanması istenmiştir. Çevre uzunluğunu doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 11’de gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %76,5’i doğru, %23,5’i ise yanlış cevap vermiştir.

Tablo 11: Uygulama Sonrası Kazanım 3’ün Yüzde Ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								YANLIŞ CEVAP		BOŞ CEVAP	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış ve Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kare ve dikdörtgenin çevre uzunlukları ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi açıklar.	3	2	11,8	11	64,7	0	0	0	0	4	23,5	0	0
	4	1	5,9	7	41,2	0	0	0	0	9	52,9	0	0
	5a	3	17,6	10	58,8	1	5,9	2	11,8	0	0	1	5,9
	6a	1	5,9	9	52,9	2	11,8	1	5,9	4	23,5	0	0

Aynı çevre uzunluğuna ait farklı geometrik şekiller oluşturur kazanımına ilişkin iki soru hazırlanmıştır. 7. Soru çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden kendisi için doğru olan şıkkı seçmesi ve seçtiği şıkkı neden seçtiğini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 12’de gösterilmiştir. Tablo 12’e göre, 7.soru öğrencilerin tamamı tarafından cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin % 52,9’u doğru, % 47,1’i yanlış cevap vermiştir. 8.soruda verilen bir şekille, aynı çevre uzunluğuna sahip farklı bir şekil çizilmesi beklenmiştir. Soruda herhangi bir açıklama yapılması beklenmemektedir. Bundan dolayı verilen şekille aynı çevre uzunluğuna sahip farklı bir şekil çizildiyse tabloda doğru cevabın doğru açıklama bölümünde, çizmediyse yanlış cevap bölümünde yer almaktadır. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 12’de gösterilmiştir. Bu soruyu öğrencilerin tamamı cevaplamıştır. %76,5’i doğru cevap, % 23,5’i yanlış cevap vermiştir.

Tablo 12: Uygulama Sonrası Kazanım 4’ün Yüzde Ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								YANLIŞ CEVAP		BOŞ CEVAP	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış ve Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Aynı çevre uzunluğuna ait farklı geometrik şekiller oluşturur.	7	8	47,1	0	0	1	5,9	0	0	8	47,1	0	0
	8	13	76,5	0	0	0	0	0	0	4	23,5	0	0

Şekillerin alanını standart olmayan malzeme ile kaplar ve ölçer kazanımına ilişkin bir soru hazırlanmıştır. 9. Soru alan kavramıyla ilgilidir. Bu soruda çikolatanın kalınlığı ihmal edilmiştir. İki seçenekli olan bu soruda, öğrencilerden bir seçeneği işaretleyerek, işaretleme nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 13’te gösterilmiştir. Tablo 13’e göre, 9. soruyu öğrencilerin tamamı cevaplandırmıştır. %76,5’i doğru, %23,5’i yanlış cevap vermiştir.

Tablo 1: Uygulama Sonrası Kazanım 5'in Yüzde Ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								YANLIŞ CEVAP		BOŞ CEVAP	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış ve Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%
Şekillerin alanını standart olmayan malzeme ile kaplar ve ölçer.	9	4	23,5	6	35,3	3	17,6	0	0	4	23,5	0	0

Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birim karelerin sayısı olduğunu belirler kazanımına ait dört soru hazırlanmıştır. 10. Soruda verilen bir şeklin alanının hesaplanması istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 14'te gösterilmiştir. Tablo 14'ye göre, 10. soru da öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %70,6'sı soruyu doğru, %29,4'ü yanlış cevaplandırmıştır. 11. soruda verilen farklı şekillerin alanlarını hesaplayıp, büyükten küçüğe doğru sıralayıp, bu sıralamayı yaparken nelere dikkat ettiklerini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 14'te gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %82,4'ü doğru, %17,6'sı yanlış cevap vermiştir. 12. sorunun a sorusunda verilen iki şeklin alanının hesaplanması ve şekillerin alanlarının karşılaştırılması istenmiştir. İki seçenekli olan bu soruda, öğrencilerden bir seçeneği işaretleyerek, işaretleme nedenini açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 14'te gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. %82,4'ü doğru, %17,6'sı yanlış cevap vermiştir. 12. sorunun c sorusunda verilen şekillerin çevre ve alanlarını karşılaştırarak, öğrencilerin aynı çevre uzunluğuna sahip ama alanlarının farklı olduğu şekillerin çizilebileceğini söylemesi beklenmektedir. Bu cevabı veren öğrenciler doğru cevap doğru açıklama kategorisinde yer alacaktır. Çevre ve alan hakkında doğru bilgi veren öğrenciler yetersiz açıklama kısmında yer alacaktır. Yaptıkları açıklama yanlış veya anlamsız ise yanlış cevaplar kategorisinde yerlerini alacaklardır. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 14'te gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. Soruyu %47,1'i doğru %52,9'u yanlış cevaplamıştır.

Tablo 2: Uygulama Sonrası Kazanım 6'nın Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								YANLIŞ CEVAP		BOŞ CEVAP	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış ve Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birim karelerin sayısı olduğunu belirler.	10	6	35,2	5	29,4	1	5,9	0	0	5	29,4	0	0
	11	5	29,4	3	17,6	1	5,9	5	29,4	3	17,6	0	0
	12a	2	11,8	6	35,2	6	35,2	0	0	3	17,6	0	0
	12c	1	5,9	7	41,2	0	0	0	0	9	52,9	0	0

5.sorunun b sorusunda, verilen karenin alanın bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklanması istenmiştir. Şeklin alanını doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 15'te gösterilmiştir. Tablo 15'e göre, 5. sorunu b şikkını öğrencilerin %94,1'i cevaplandırmıştır. Sorulara %58,8'i doğru, %35,3'ü yanlış cevap vermiş ve %5,9'u boş bırakmıştır. 6.soru da bulunan b sorusunda, verilen dikdörtgenin alanının bulunması ve hesaplarken neye dikkat edildiğinin açıklanması istenmiştir. Şeklin alanını doğru hesaplayanlar doğru kabul edilmiş, yapılan açıklamalar kategorize edilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzde dağılımları Tablo 15'te gösterilmiştir. Öğrencilerin tamamı soruyu cevaplandırmıştır. Soruların %52,9'una doğru, %47,1'ine ise yanlış cevap verilmiştir.

Tablo 3: Uygulama Sonrası Kazanım 7'nin Yüzde ve Frekans Dağılımı.

KAZANIMLAR	SORU NO	DOĞRU CEVAPLAR								YANLIŞ CEVAP		BOŞ CEVAP	
		Doğru Açıklama		Yetersiz Açıklama		Yanlış ve Anlamsız Açıklama		Açıklama Yapmayan					
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kare ve dikdörtgenin alanını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirir.	5b	3	17,6	7	41,2	0	0	0	0	6	35,3	1	5,9
	6b	6	35,3	3	17,6	0	0	0	0	8	47,1	0	0

Uygulama sonrası yaptığımız kavramsal ve işlemsel bilgi testi sonuçlarına göre bir öğrenci hariç diğer öğrencilerin hepsi soruların tamamını cevaplandırmıştır. Bu öğrenci 5a ve 5b sorularını boş bırakmıştır. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası test sonuçlarını karşılaştırdığımızda olumlu yönde bir ilerleyişin olduğu gözlemlenmiştir.

Neredeyse soruların tamamı tüm öğrenciler tarafından cevaplanmıştır. 12 soruya verilen cevapların doğru cevap yüzdesi artmıştır. 2 soruya verilen cevaplarda ise doğru yüzdesinde herhangi bir değişim yaşanmamıştır. Bu da uygulama sonrasında öğrencilerin konu hakkında fikirlerinin geliştiğini göstermektedir. Çevre ve alan kavramlarını kendi cümleleri ile tanımladıkları ve hayatlarından örnekler verdikleri görülmüştür.

Uygulama Sonrası Görüşme Sorularına İlişkin Bulgular

Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerdeki temel amaç öğrencilerin ulaştıkları mevcut durumu belirlemek, öğrencilerin çevre ve alan kavramlarıyla ilgili zihinlerindeki değişimi tespit etmektir. Öğrencilerin çevre ve alan deyince akıllarına ne geldiği, neden kullanıldığı, nasıl hesaplandığı, hangi şekillerin alanı veya çevresinin olduğuna dair detaylı bilgi almaktır. Öğrencilerin açıklamalarını, örneklerini çeşitlendirmeleri ve derinlemesine sorular yardımıyla cevaplarının altında yatan nedenleri dile getirmeleri istenmiştir. Bu araştırmada, görüşmelerde öğrencilerin verdikleri yanıtlarla çevre ve alan kavramının öğrencilerin zihinlerindeki anlamlarını daha ayrıntılı incelemeyi hedeflenmiştir.

Tablo 16: Uygulama Sonrası Çevre ve Alan Kavramları ile Tespit Edilen Kavramsal Eksiklikler.

Kategoriler	Öğrenciler
Çevreyi kenar/kenar uzunluklarını ölçmek olarak tanımlayanlar.	Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₆ , Ö ₁₁
Çevre hesabı ile Alan hesabı birbirine karıştıranlar.	Ö ₁₇
Düzgün olmayan geometrik şekillerin veya şekillerin kenar uzunlukları ölçülemiyorsa çevresinin olmadığını söyleyenler.	Ö ₂ , Ö ₁₁ , Ö ₆ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ ,
Karşılıklı kenarları aynı olan şekillerin çevresinin olduğunu söyleyenler.	Ö ₁₇
3 boyutlu şekillerin alanının yok olduğunu söyleyenler.	Ö ₅ ,
Alan ve hacim kavramları karıştıranlar.	Ö ₈
Düzgün olmayan geometrik şekillerin alanlarının olmadığını söyleyenler.	Ö ₆ , Ö ₁₇ ,

Öğrencilerin şeklin çevresini, kenar uzunluklarını ölçmek olarak algıladıklarına dair verdikleri cevaplar; çevre denilince aklına ne geliyor sorusuna “*Bir şeklin kenarlarını ölçmek.*”, diğer öğrenci “*Bir şeklin ve eşyanın kenarları, kenar uzunlukları.*” şeklinde cevap vermişlerdir.

Öğrencinin çevre hesabı ile alan hesabını karıştırdığına dair verdiği cevaplar; çevre uzunluğunu nasıl hesaplırsın sorusuna “*Örneğin bir dikdörtgenin uzun kenarını ve kısa kenarını ölçerim ve ikisini çarpırım.*” şeklinde cevap vermiştir.

Öğrencilerin düzgün olmayan geometrik şekillerin çevresinin olmadığına dair verdikleri cevaplar; “*Yamuk şekillerin ve yuvarlak şekillerin çevresi yoktur.*” Veya “*Belli bir şekli olmayan yamuk yumuk şekillerin çevresi yoktur.*” şeklindedir.

Öğrencinin karşılıklı kenarları aynı olan şekillerin çevresinin olacağına dair verdiği cevap “*Dikdörtgen, kare gibi karşılıklı kenarları aynı olan şekillerin çevresi vardır.*” şeklindedir.

Öğrencinin, 3 boyutlu şekillerin alanlarının olmadığına dair verdiği cevap “*Şekil çok boyutlu olduğu için alanı yoktur.*” şeklindedir.

Öğrencilerin alan ve hacim kavramlarını birbirlerine karıştırdığına dair verdikleri cevaplar “*Belli bir kalınlığı olan şekillerin alanları vardır. 3 boyutlu şekillerin alanları ölçülebilir.*” şeklindedir. Örnek verilmesi istendiğinde “*Odadaki boşluk*” şeklinde örnek vermiştir.

Öğrencilerin düzgün olmayan geometrik şekillerin alanlarının olmadığına dair verdiği cevaplar “*Yamuk yumuk şekillerin alanları yoktur.*” Ve “*Yamuk şekillerin alanları yoktur.*” şeklindedir.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi kategori bölümündeki kavramsal eksiklikler ve bu kategorilerdeki öğrenci sayılarında azalma gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında yapılan görüşmelerde öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların daha doğru ve tutarlı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğunun kavramları daha iyi ifade ettikleri ve aralarındaki farkları daha iyi ayırt edebildikleri tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Öğrencilerin çevre ve alanla ilgili kavramsal bilgilerini ölçmek için hazırlanan sorulara verilen cevaplar incelendiğinde doğru şıkki işaretleyen öğrenci sayısının az olduğu, doğru işaretleyen öğrencilerin neden seçtikleri incelediğinde ise yüzeysel açıklama yaptıkları ve tatmin edici cevaplar veremedikleri görülmüştür. Çevre sorusuna alan cevabı verilmesi, alan sorularına çevre cevabının verilmesi bu iki kavramın birbiriyle karıştırıldığını ve ayırt edilemediğini göstermektedir. Bahsedilen bu bulgular, literatürdeki araştırmalarla paralellik göstermektedir (Dağlı ve Peker, 2012; Divrik ve Pilten, 2021; Emekli, 2001; Gelici, 2022; Moyer, 2001; Orhan, 2013; Tan Şişman ve Aksu, 2009; Tan Şişman, 2010). Öğrenciler çevre ve alan kavramlarını açıklarken kurdukları cümlelerin içerisinde de

çevre ve alan kelimelerini kullanmışlar yani açıklamaya çalıştıkları kavramları yine o kavramla açıklamaları bu iki kavramın tam olarak ne olduğunu bilmediklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sorularda dikkat geçen diğer bir noktada çevre arttıkça alanın da artacağı benzer şekilde alan arttıkça çevre uzunluğunun artacağı düşüncesidir. Bu düşünce alan ve çevrenin korunmasıyla ilgilidir. Literatürde Livy, Muir ve Maher (2012); Murphy, (2012) çalışmalarında da benzer sonuçlarla karşılaşmıştır.

Şeklin çevre uzunluğunun bulması gereken sorularda öğrenciler şeklin içindeki birim kareleri sayarak hesaplama yapmaya çalışmışlardır. Bu durumda çevre kavramının anlaşılmadığını, çevre uzunluğunun nasıl hesaplanacağını bilmediklerini ve çevre uzunluğu için alan ölçü birimlerini kullandıklarını göstermektedir. Yani çevre uzunluğu hesaplamak yerine alan hesabı yapmışlardır. Literatürde bu sonuca benzer sonuçlara rastlanmıştır (Dağlı, 2010; Divrik ve Pilten, 2021; Emekli, 2001; Küçük ve Demir, 2009; Tan Şişman, 2010;).

Kare ve dikdörtgenin çevre uzunluklarının verilirken şekillerin verilmeyen kenar uzunluklarını bulmaları ve kenar uzunlukları verilen şekillerin çevre uzunluklarını bulmaları istenen sorulara öğrenciler, kenar uzunlukları verilen şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamada, çevre uzunluğu verilen şeklin bir kenar uzunluğunu bulmaya göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Dağlı (2010) çalışmasında da benzer sonuçlar görülmüştür. Bulgularda görüldüğü üzere, öğrenciler verilen çevre uzunluğunu kenar gibi algılayıp tekrar bir çevre bulma yolunu tercih etmişlerdir. Bu da kenar ve çevre kavramlarının da birbirine karıştırıldığının bir göstergesidir ve öğrencilerin çevre kavramını tam olarak öğrenemediklerini söyleyebiliriz. Gelici (2022)'nin çalışmasında da paralel bir sonuca rastlanmıştır.

Çevre uzunluğu ve alan hesaplama soruları aynı şekil üzerinde sorulduğunda, öğrencilerin dikkatini çeken sorunun görseli olduğu için birim karelere odaklanmışlardır, bundan dolayı alan ölçmeye yönelmişlerdir. Yapılan çalışmalarda uzunluk ve alanın beraber incelendiği sorularda, öğrencilerin şekillerin kenar uzunluklarından (çevre) daha çok birim kareleri (alan) saydıkları görülmüştür. Benzer sonuca Battista vd., (1998), Gelici, (2022) ve Tan Şişman ve Aksu, (2009) 'nun çalışmalarında da rastlanmıştır. Öğrenciler her iki soruyu da aynı çözümle yapmıştır. Bu durum da bize gösteriyor ki anlamsal olarak ayırt edilemeyen kavramların, işlemsel olarak da farklı hesaplama sürecinin olacağını ayırt edilemediğidir. Gelici (2022) ve Orhan (2013)'nin çalışmalarında da öğrencilerin işlemsel bilgilerinin yetersiz ve kavramların ayırt edilemediği görülmüştür. Çevre uzunluğu hesaplama ve alan hesaplama kavramları da birbirine karışmıştır. Bu sonuç Dağlı (2010), Divrik ve Pilten (2021) ve Tan Şişman (2010) araştırmasında da görülmüştür.

Aynı çevre uzunluğuna sahip farklı şekillerin olacağını fark etmeleri ve öğrencilerin aynı çevre uzunluğuna sahip farklı bir şekil çizmesi istenen sorulara öğrenciler, aynı çevre uzunluğuna sahip farklı bir şekil çizmede, verilen şekillerin aynı çevre uzunluğuna sahip olma durumunu tespit etmeye göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Bu sorularda rastlanan öğrencilerin bir kısmında aynı çevre uzunluğuna sahip farklı şekillerin olabileceğine dair kavram yanlışlarının olduğuudur. Bu durum Divrik ve Pilten, (2021) ve Orhan (2013)'in çalışmalarında da görülmüştür.

Öğrencilerin ortak olarak yaptıkları yanlışlardan birinin de alan hesabı yerine çevre uzunluğu hesabı yapmış olmalarıdır. Alan hesaplarırken şeklin içerisini dolduran birim kareleri saymak yerine, dışındaki birim kareleri saymışlardır. Alan hesaplarırken şekli oluşturan çizgileri sayarak hesap yapılmaya çalışılmıştır. Bu sonuç Dağlı (2010) ve Tan Şişman (2010) araştırmasında da görülmüştür. Verilen şekillerin kare ve dikdörtgen gibi çokgenlerin içerisine yerleştirip, bu şekillerin içerisinde bulunan, birim kareleri sayarak alanını hesaplamışlardır. Verilen şeklin bir kenar uzunluğunun alana eşit olduğu görüşünü savunan öğrenciler olmuştur. Bu da alan ile kenar kavramının birbirine karıştırıldığının bir göstergesidir. Bu sonuç Tan Şişman (2010) araştırmasında da görülmüştür. Çevre uzunluğunu hesapladıktan sonra alan ile çevrenin aynı kavram olduğunu savunan öğrenciler olduğu gözlemlenmiştir. Gelici (2022) ve Orhan (2013)'in çalışmasında da benzer sonuca rastlanmıştır. Bu sorularda da gördüğümüz gibi alan ve çevre kavramı oluşmamış; çevre uzunluğu ve alan nasıl hesaplanır, hangi birimler kullanılır, bu konularda da öğrencilerin zihinlerinde karışıklıkların olduğu gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde, test sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Bu görüşmelerde test sonuçlarından farklı olarak öğrencilerin düzgün olmayan geometrik şekillerin ve dörtgen hariç şekillerin çevresinin ve alanının olmadığı düşüncesiyle karşılaşmıştır. Öğrenciler, şeklin kenarları düz olursa hesaplayabileceklerini bundan dolayı bu şekillerin çevre ve alanlarının olduğunu savunmuşlardır. Benzer sonuca Gelici (2022)'nin çalışmasında da rastlanmıştır. Öğrencilerde böyle bir algının oluşmasının sebebi öğretmenlerin derslerde çevre ve alanla alakalı verdikleri örneklerin sadece çokgenleri içermesinden kaynaklanıyor olabilir. Yenilmez ve Çiftçi (2014) lise matematik öğretmen adaylarının hangi şekillerin çevresinin olabileceğini belirlemelerini istemişlerdir ve öğretmen adaylarının tamamı çokgenleri seçse de bazılarının düzgün olmayan kapalı şekilleri seçmedikleri ve sadece çokgenlerin çevresinin olduğunu söyledikleri görülmüştür. Öğrencilerin bir

kısmı da bir şeklin alanının hesaplanabilmesi için, şeklin kalınlığının olması gerektiğini savunmaktadırlar. Bu da alan kavramının hacim kavramı ile karıştırıldığını göstermektedir.

Araştırmada öncesinde çevre ile alan kavramlarının birbirine karıştırıldığı, bu kavramların birbiri yerine kullanıldığı görülmüştür. Literatürde benzer sonuçlar veren araştırmalara rastlamıştır (Dağlı ve Peker, 2012; Gelici, 2022; Tan Şişman ve Aksu, 2009; Zacharos, 2006). Araştırmada öğrencilerin çevre uzunluğunu hesaplarken birim kareleri sayması veya alan hesaplarken şekli oluşturan birimleri sayması, çevre hesabı ile alan hesabını birbirine karıştırdıkları, şekillerin çevre uzunluklarını ve alanlarını hesaplayamadıkları, bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Literatürdeki araştırmalarda da öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını yanlış ilişkilendirdikleri görülmüştür (Dağlı, 2010; D'Amore ve Fandiño Pinilla, 2006; Emekli, 2001; Orhan, 2013; Tan Şişman ve Aksu, 2009; Tan Şişman, 2010). Öğrenciler, şeklin alanını hesaplamalarına rağmen elde ettikleri sonucu alan ölçü birimleri dışında birimlerle belirtmektedirler, benzer şekilde çevre uzunluğunu da hesaplamalarına rağmen elde ettikleri sonucu uzunluk ölçü birimleri dışında birimlerle belirttikleri görülmüştür. Literatürde Dağlı (2010), Emekli (2001), Tan Şişman ve Aksu (2009)'nun araştırmalarıyla paralel sonuçlar bulunmuştur. Öğrencilerin testteki başarılarına genel olarak bakıldığında çevre soruları alan sorularına göre daha doğru çözülmüştür. Bu çalışmada öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin daha fazla olduğu ve en çok zorlandıkları soruların başında, şekillerin alanlarını hesaplamaya yönelik sorular olduğu görülmüştür. Bu durum literatürde Dağlı (2010) ve Tan Şişman ve Aksu (2009)'nun çalışmasında da görülmüştür. Öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında doğru açıklama yapan öğrenci sayısının her soru düzeyinde çok az olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını anlama ve hesaplamada ciddi zorluklar yaşadığını göstermektedir. Bu sonuçlara paralel sonuçlara Dağlı (2010), Gelici (2022), Orhan (2013), Tan Şişman ve Aksu (2009) çalışmalarında rastlanmıştır. Öğrencilerde var olan bu yanlışların, öğretmenlerde de olduğu literatürdeki bazı araştırmalarda gözlemlenmiştir. Buradan hareketle öğrencilerdeki bazı kavram yanlışlarının, öğretmenlerin kendisinde olan mevcut kavram yanlışlarını aktarılması sonucunda oluşmuş olabileceğini söyleyebilir. Bu durumu destekleyen bir araştırma; Livy, Muir ve Maher (2012) çalışmasında birçok ilkökul öğrencisi gibi, bazı öğretmen adaylarının çevre ve alan arasındaki farkı bilmeye ilişkin yanlış anlamalarının olduğunu ortaya koymuştur. Yenilmez ve Çiftçi (2014) ise araştırmada lise öğretmen adaylarının öğrencilerde olduğu gibi sadece düzgün çokgenlerin çevre ve alanının olduğunu söylemişlerdir.

Uygulama sonrası yapılan test ve görüşme sorularına bakıldığında bazı öğrencilerin halen çevre ve alan kavramlarını birbirine karıştırdığı görülmüştür. Öğrencilerin çevre uzunluğu yerine alan hesabı, alan hesabı yerine de çevre uzunluğu hesaplamaya devam ettikleri gözlemlenmiştir. Çevre bir kenar uzunluğu olarak düşünülmüş, alan ve çevre ölçü birimlerini birbirine karıştırmaya devam etmişlerdir. Verilen eğitim sonucunda öğrencilerin var olan kavram yanlışlarının tamamen geçmediği gözlemlenmiştir. Görüşme sorularında öğrencilerin düzgün olmayan geometrik şekillerin (yamuk) çevresinin ve alanının olmayacağı düşüncesinin devam ettiği gözlemlenmiştir. Öğrenciler öğrenimlerinin çokgenlerle sınırlı olmasından kaynaklı olarak aşırı özelleştirme yapmaları sonucu sadece çokgenlerin çevresinin ve alanının olabileceğini düşünmeleri nedeniyle düzensiz şekillerin çevresinin ve alanının olmayacağını düşünmektedirler. Bu sonuca paralel sonuçlar Gelici, (2022), Yenilmez ve Çiftçi, (2014)'nin çalışmalarında da rastlanmıştır.

Araştırma sonunda bazı kavram yanlışlarının hala varlığını sürdürmesinin sebebi; çevre ve alan kavramlarının karıştırılması gibi yanlışların oldukça yaygın olması bununla birlikte oldukça da kalıcı olmasıdır. Barrett, Clements and Sarama, (2017) yaptıkları boylamsal çalışmada iki öğrenciye dört yıl boyunca öğretim uygulamışlardır. Uygulanan öğretim sonunda öğrencilerin dikdörtgenin çevresini dikdörtgenin alanı olarak ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçtan yola çıkarak öğrencilerde var olan çevre ve alan algısı yeni bilgiye karşı direnç göstermektedir. Bu kavramların nispeten kısa süreli bir öğretimle değiştirilmesi oldukça zordur.

Kavram yanlışlarının hepsi geçmemesine rağmen verilen cevapların içeriğinin ve tutarlılığının olumlu yönde arttığı, doğru cevap veren öğrenci sayısında artış olduğu ve doğru açıklama kategorisindeki sayıların olumlu yönde seyrettiği dikkat çekmektedir. Öğrenciler kavramları açıklarken çevre ve alan kelimelerini kullanmadan tanımlamaya başladıkları ve örnek verirken de kendi cümleleriyle, kendi hayatlarındaki kullanım yerleriyle alakalı, doğru örnekler verdikleri görülmüştür. Kavram yanlışlarının hepsi tamamen geçmese de çeşitliliğinde azalma olduğu gözlemlenmiştir. Bunlar alan ve kenar kavramlarının karıştırılması, çevre uzunluğunun bir ölçü birimi olarak düşünülmesi, alan büyüdükçe ve çevre büyür benzer şekilde çevre büyüdükçe alan büyür algısı, alan ve çevre kavramlarının aynı kavramlar olduğu düşüncesi, sadece dört kenarı olan şekillerin çevresinin olduğu düşüncesi, sadece kenarı ölçülebilen şekillerin çevresinin ve alanının olduğu düşüncesi, birim karelere uygun olan yani şeklin kenarının birim karenin içinden geçmediği şekillerin alanının olduğu düşüncesine ait yanlışlara uygulama sonrasında da rastlanmamıştır. Gelici (2022)'nin araştırmasında da küçük sınıfların karşılaştıkları yeni fikirlere daha kolay uyum sağladığını bulmuştur. Bundan dolayı ortaokula yeni başlayan öğrencilerinin

yanılgılarını tespit edip düzeltmek, ilerleyen sınıflar da matematik eğitimi için başarıyı artırmada ve geometri öğrenimine yardımcı olacaktır.

İlköğretim 5. sınıflarda çevre ve alan kavramlarıyla alakalı kavram yanılgılarını gidermeye yönelik kullanılan GME yaklaşımının öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gözlemlenmiştir. GME öncesi ve sonrasında uygulanan Çevre ve Alan Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testi ve görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yanılı çeşitliliğinde azalma olduğu, var olan yanılgılar içinse öğrenci sayısında düşüş olduğu ve öğrencilerin (1 hariç) hepsinin soruları cevaplandırırları gözlemlenmiştir. Bu durum da gösteriyor ki GME yaklaşımının çevre ve alan kavramlarının öğretiminde olumlu yönde bir etkisinin olduğunu söyleyebiliriz. Bu bulguya başka araştırmalarda da rastlanmıştır. (Akış, 2022; Bildircin, 2012; Büyükkiz Kütküt, 2017; Demirdöğen, 2007; Gübbük, 2021; Karakılçık, 2023; Keleş, 2023; Özdemir, 2008; Özkaya 2016; Üzel, 2007; Yonucuoğlu, 2018).

Uygulama öncesi yapılan test ve görüşme bulgularına bakıldığında öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını anlamakta ve işlemsel olarak uygulamakta zorlandıkları, iki kavram arasındaki farkı ayırt edemedikleri, çevre ve alan kavramlarının öğrencilerin zihninde net bir şema oluşturmadığı, öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını anlama seviyelerinin düşük ve yüzeysel olduğu gözlemlenmiştir. Bu kavramların var olduğu ama tam olarak ne oldukları ve nasıl hesaplandıklarına dair yüzeysel bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Kavramsal düzeyde ne olduklarını anlamayan öğrencilerin bu iki kavramı birbirine karıştırdıkları, buna bağlı olarak da çevre uzunluğu ile alan hesabının birbirine karıştırıldığı görülmüştür.

Uygulama sonrasında kavram yanılgılarının hepsi geçmemiştir ama öğrencilerin genelinin verdiği cevaplarda çevre ve alan hakkında daha net ve tutarlı bilgilerin olması kavram yanılgılarına sahip öğrencilerin sayısının azalması, doğru cevap veren öğrenci ve doğru açıklama kategorisindeki sayıların artması, öğrenciler kavramları açıklarken çevre ve alan kelimelerini kullanmadan tanımlamaları ve örnek verirken de kendi cümleleriyle, kendi hayatlarındaki kullanım yerleriyle alakalı, doğru örnekler vermeleri GME sürecinin kavram yanılgılarını gidermede etkililiğinin olumlu yönde olduğunu söyleyebiliriz.

ÖNERİLER

Bu araştırma da ulaşılan sonuçlar dikkate alındığında bazı öneriler sunulabilir. Öğrencilerin çevre ve alan kavramlarına ilişkin eksiklerinin ve yanılgılarının farkına varılıp ortaokul geometrisi başlamadan bu eksikliklerin ve yanılgıların giderilmesi gerekmektedir. Bunun için GME ve buna benzer yapılandırmacı eğitim yaklaşımları kullanılabilir. Alan ve çevre kavramlarını formüller üzerinden öğretmemeli, ilk olarak kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesini sağlanmalıdır. Kavramsal bilgilerden yola çıkarak alan ve çevreyle ilgili formüllerin öğretimi daha faydalı ve anlamlı olacaktır. Matematik öğretmenleri, çevre uzunluğu ve alan ölçüm sonuçlarına uygun olan ölçme birimlerini kullanmaya dikkat etmeli ve bunu çalışmalarla desteklemelidir. Matematik öğretmenleri, derslerde GME yaklaşımından faydalananak öğrencilerin bilgiye ulaşan ve yaratıcı düşünme düzeylerini geliştiren bireyler olmaları için olanak sağlamalıdır. Matematik öğretmenlerine GME ve buna benzer yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ile ilgili hizmet içi eğitim programları verilebilir. Ders kitapları GME yaklaşımına uygun olacak şekilde yenilenebilir. Öğretmen adaylarının çevre ve alan konularına dair öğrenme eksikliklerinin veya kavram yanılgılarının tespit edilmesi, eğer öğrenme eksiklikleri ve kavram yanılgıları varsa fakültedeki öğrenim süreci içerisinde giderilmesi sağlanabilir. Öğretmen adaylarına fakültelerinde GME ve buna benzer yapılandırmacı eğitim yaklaşımlarına yönelik içeriklere daha fazla önem verilebilir. Öğrencilerin çevre ve alan kavramlarına ilişkin kavram yanılgılarının tespiti ve giderilmesine yönelik farklı illerden seçilmiş daha büyük örneklemelerle araştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akış, A. (2022). Üstbilişsel stratejilerle desteklenen gerçekçi matematik eğitiminin üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik tutumları ve üstbilişsel becerilerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı, Adana.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. The Journal of Educational Research, 90(6), 375-380.
- Altun, M. (2001). Eğitim Fakülteleri ve ilköğretim Öğretmenleri için Matematik Öğretimi. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Anıl, Ş. (2007). Mutlak değer konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Barrett, J.E., Clements, D.H. and Sarama, J. (2017). Children's measurement: A longitudinal study of children's knowledge and learning of length, area, and volume. In B. Herbel-Eisenmann (Ed.), *Journal for research in mathematics education* (Vol. 16, pp. 254). National Council of Teachers of Mathematics.

Battista, M.T., Clements, D.H., Arnoff, J., Battista, K. and Borrow, C.V.A. (1998). Students' spatial structuring and enumeration of 2D arrays of squares. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 503–532.

Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar için*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Beyhan, A. (2013). Eğitim örgütlerinde eylem araştırması. *Journal of Computer and Education Research*, 1(2), 65-89.

Bıldırın, V. (2012). Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Büyükikiz Kütküt, H. (2017). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaokul matematik derslerinde kullanımının incelenmesi ve öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.

Coughlan, P., & Coughlan, D. (2002). Action research for operations management. *International journal of operations & production management*, 22(2), 220-240.

Dağlı, H. (2010). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanlışları. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Dağlı, H., ve Peker, M. (2012). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri Geometrik Şekillerin Çevre Uzunluğunu Hesaplamaya İlişkin Ne Biliyor?. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3).

D'Amore B. ve Fandiño Pinilla M. I. (2006). Relationships between area and perimeter: Beliefs of teachers and students. *Mediterranean journal for research in mathematics education* (Cyprus Mathematical Society - Università di Cipro, Nicosia, Cipro). Vol. 5, 2. Pagg. 1-29. ISSN: 1450 1104.

Demirdöğen, N. (2007). Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Divrik, R., ve Pilten, P. (2021). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Çevre ve Alan Konularında Yaptıkları Hataların Analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 333-356.

Eker, E. (2014). Ortaokul 5. sınıf matematik dersinde uzunluk ölçme, dörtgenler, çevre ve alan ünitesinin aktif öğrenme yaklaşımına uygun olarak öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Emekli, A. (2001). Ölçüler konusunun öğretiminde yanlışların teşhisi ve alınması gereken tedbirler. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Gelici, Ö. (2022). Ortaokul öğrencilerinin çevre ve alan ile ilgili kavram imajlarının ve kanıt şemalarının araştırılması. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Glesne, C. (2013). Nitel araştırmaya giriş [Becoming qualitative researchers](2. Baskı)(A. Ersoy ve P. Yalçinoğlu, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık. (Orijinal kitabın yayın tarihi 2011).

Gübbük, E. (2021). Gerçekçi matematik eğitiminin tamsayılarla işlemler konusunda öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Antalya.

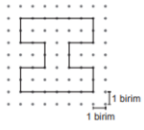
Karakılçık, M. (2023), Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlıklarına, matematik öz-yeterlik algılarına ve akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.

Keleş, A. (2023), Gerçekçi matematik eğitime dayalı bilgisayar destekli öğretimin 8. Sınıf öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerileri ve motivasyonlarına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

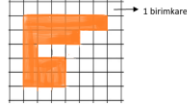
Küçük, A., & Demir, B. (2009). İlköğretim 6–8. Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanlışları Üzerine Bir Çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13), 97-112.

Livy, S., Muir, T., Maher, N. (2012). How Do They Measure Up? Primary Pre-service Teachers' Mathematical Knowledge of Area and Perimeter. *Mathematics Teacher Education and Development*, Vol. 14.2, 91–112.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Matematik dersi öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175–197.
- Murphy, C. (2012). The role of subject knowledge in primary prospective teachers' approaches to teaching the topic of area. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(3), 187–206.
- Orhan, N. (2013). An investigation of private middle school students' common errors in the domain of area and perimeter and the relationship between their geometry self efficacy beliefs and basic procedural and conceptual knowledge of area and perimeter. Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Özdemir, E. (2008). Gerçekçi matematik eğitime (RME) dayalı olarak yapılan" yüzey ölçüleri ve hacimler" ünitesinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özkaya, A. (2016). 5. sınıf matematik dersinde gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin öğrenci başarısına, tutumuna ve matematik öz bildirimine etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Şanfeliz, L. A., (2023). Alanı ve Çevreyi Anlamaya Giden Yol. Yale national initiative to strengthen teaching in public school. Los Angeles.
- Tan Şişman, G. ve Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. İlköğretim Online. 8(1), 243-253. [Online: <http://ilkogretim-online.org.tr>]. (Erişim Tarihi:10.04.2022)
- Tan Şişman, G. (2010). Altıncı sınıf öğrencilerinin uzunluk, alan ve hacim ölçüleri konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgileri ve sözel problemleri çözme becerileri. Doktora Tezi, ODTÜ, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Thompson, A. G., Philipp, R. A., Thompson, P. W., ve Boyd, B. (1994). Computational and conceptual orientations in teaching mathematics. In D. B. Aichele (Ed.), 1994 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics (pp. 79–92). Reston, VA. National Council of Teachers of Mathematics.
- Üzel, D. (2007). Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yenilmez, K. ve Çiftçi, Ş. K. (2014). Lise öğretmen adaylarının çevre ve alan kavramlarına ilişkin bilgilerinin belirlenmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama* [Journal of Education and Humanities: Theory and Practice], 5(10), 23-35.
- Yim, Y., Yim, Y., and Km, S. M. (2019). A study on the performance of sixth-grade elementary school students about the perimeter and area of plane figure and the surface area and volume of solid figure. *The Mathematical Education*, 58(2), 283-298. <https://doi.org/10.7468/MATHEDU.2019.58.2.283>
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yonucuoğlu, A. (2018). Gerçekçi matematik eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki matematiksel başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Zacharos, K. (2006). Prevailing educational practices for area measuring and student failure in measuring areas. *Journal of Mathematical Behavior*, 25, 224–339.

EKLER**EK 1:Testte Yer Alan Sorulardan Örnekler****Çevre hesaplama: Örnek 1**

Yanda verilen şeklin çevre uzunluğunu bulunuz. Nasıl bulduğunuzu cümlelerinle açıklayınız.

Alan hesaplama: Örnek 2

Kareli kağıtta verilen boyalı şeklin alanının kaç birimkare olduğunu bulunuz. Nasıl bulduğunuzu cümlelerinle açıklayınız.

Çevre kavramı. Örnek 3

Yukarıda verilen tarlaya çit çekilecektir. Çit çekebilmek için tarlaların çevre uzunluğunu mu yoksa alanını mı bulmak gerekir? Aşağıda verilen seçeneklerden sizin için doğru olanı yalnız bir cevabı (X) ile işaretleyiniz ve sadece işaretlediğiniz cevabı nedenini açıklayınız.

☐ Çit çekebilmek için tarlaların çevre uzunluğunu bulmak gerekir.Çünkü:.....	☐ Çit çekebilmek için tarlaların alanını bulmak gerekir.Çünkü:.....
--	---

Alan kavramı: Örnek 4

1.Çikolata 2.Çikolata

Çikolata seven biri yukarıdaki çikolatalardan hangisini seçmelidir? Seçim yaparken çikolatanın alanını mı yoksa çevre uzunluğunu mu dikkate almalıdır. Aşağıda verilen seçeneklerden sizin için doğru olanı yalnız bir cevabı (X) ile işaretleyiniz ve sadece işaretlediğiniz cevabı nedeniyile açıklayınız.

☐ Seçim yaparken çikolatanın çevre uzunluğunu dikkate almalıdır. Çünkü:.....	☐ Seçim yaparken çikolatanın alanını dikkate almalıdır. Çünkü:.....
--	---

EK 2: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularına Örnekler**Örnek 1**

Bir şeklin çevresi denilince aklına neler gelir? Açıklar mısın?

Örnek 2

Bir şeklin, cismin (eşyanın) veya bölgenin alanı neden hesaplanır?