



Dördüncü Sınıf Matematik Alan Ölçme Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Öğrenme Sürecinin İncelenmesi

Sebil Var ^{1*}, Murat Altun²

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, ORCID: 0000-0001-2345-6789

² Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye

Özet

Bu çalışmanın amacı, ilkököl dördüncü sınıf alan ölçme öğretiminin Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılarak bilgiyi oluşturma sürecini incelemektir. Çalışma yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasıdır. Bu kapsamda ilkököl dördüncü sınıf matematik dersi alan ölçme kazanımlarına ait ders planı, Yapılandırmacı öğrenme kuramının bir uygulama modeli olan 5E modeline göre hazırlanarak bir grup öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama süreci için gerekli izinler alınarak video kaydı alınmış ve kayıtlar metne dönüştürülmüştür. Toplanan veriler, betimsel analize tabi tutulmuş, çalışmanın sonunda öğrencilerin alan ölçme ile ilgili kazanımları yapılandırabildikleri gözlenmiştir. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılan alan ölçme öğretim süreci günlük yaşamla ilişkilendirilerek matematik okuryazarlığı kapsamında matematik becerileri bakımından değerlendirilmiş ve öğrenme faaliyetleri sonucunda öğrencilerde iletişim, akıl yürütme ve kanıt gösterme, problem çözme stratejisi tasarlama, matematiksel araçları kullanma, sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma yeterliklerinin ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Makale

Geçmiş:

Alındı:
21/04/2021

Revize Edildi:
01/07/2021

Kabul Edildi:
02/07/2021

Anahtar

Kelimeler:


Matematik Dersi
Öğretim
Programı;
Matematik
Becerileri;
Matematik
Okuryazarlığı;
Yapılandırmacı
öğrenme
kuramı;

Atıf için:

Var, S. ve Altun, M. (2021). Dördüncü sınıf matematik alan ölçme konusunun yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenme sürecinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 1-23.
DOI: 10.17539/amauefd.891703



Investigation of the Learning Process in the Field Measurement Subject in the Fourth Grade Mathematics Course According to the Constructivist Learning Theory

Sebil Var ^{1*}, Murat Altun²

¹ Ministry of National Education, Turkey, ORCID: 0000-0001-2345-6789

² Uludağ University, Bursa, Turkey

Abstract

The aim of this study is to examine the process of knowledge creation when the field measurement subject in the fourth-grade primary school is taught based on the Constructivist Learning Theory. The method utilized in the study is the case study, one of the qualitative research methods. In this context, regarding the primary school Mathematics Curriculum Measurement Learning Domain, the subject of field measurement in the 4th-grade mathematics course was planned and prepared according to the 5E model which was an application model of the Constructivist Learning Theory and applied to a group of students. Necessary permissions were obtained for the implementation process, video recordings were taken and the recordings were converted into text. The collected data were subjected to descriptive analysis, and at the end of the study, it was observed that the students were able to create knowledge related to field measurement. According to the Constructivist Learning Theory, the field measurement teaching process was associated with daily life and evaluated in terms of mathematical skills within the scope of mathematical literacy, and it was observed that the students' competence in communication, reasoning, problem-solving strategy design, using mathematical tools, using symbolic and technical language emerged as a result of learning activities.

Article History:

Received:
21/04/2021

Revised:
01/07/2021

Accepted:
02/07/2021

Keywords:

Constructivist Learning Theory; Mathematical Literacy; Mathematics Curriculum; Mathematics Skills;

To cite this article:

Var, S. & Altun, M. (2021). Investigation of the learning process in the field measurement subject in the fourth grade mathematics course according to the constructivist learning theory. *Amasya Education Journal*, 10(2), 1-23. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/amauefd/1>

Giriş

Öğretimin niteliğini artırma çabaları her zaman eğitim-öğretim alanının değişmez başat konularından biri olmaya devam etmektedir. Yaşam koşullarına, teknolojik yeniliklere ve bilimin gelişmesine bağlı olarak okuldan beklentiler de değişmektedir. Değişim doğal olarak eğitim-öğretime de yansımaktadır ve nitelikli öğrenmenin gerçekleşmesi için alan araştırmaları sürmektedir. Bu bağlamda son yıllarda tüm konu alanlarında Yapılandırmacı Öğrenme kabul görmüş ve Yapılandırmacı Kuramın uygulamaları birçok bilimsel yayının konusunu oluşturur (Altun, 2006). Bu çalışma da bu türden bir çalışmadır ve ilkokul dördüncü sınıfta alan ölçme konusunun Yapılandırmacı öğrenme kuramı ile öğretimini konu almaktadır.

Öğretimle ilgili araştırmaların bir başka uğraş alanı Matematik Okuryazarlığıdır. Okul matematiği ile yaşam arasındaki kopukluk süregelen bir şikayet konusu olup 2000'li yıllarda başlayan PISA uygulamaları ile iyice gün yüzüne çıkmıştır. Matematik Okuryazarlığı bu kopukluğu gidermek için okul matematiğini günlük yaşamla ilişkilendirmektedir (MEB; 2019; MEB, 2015; MEB, 2010). Bu çalışmada matematik okuryazarlığı amaçlarına uygun okul matematiği ile yaşam matematiği arasında ilişkilendirmeler yaparak Yapılandırmacı öğrenme kuramının öğrenme modeli olan 5E'nin kullanımı ile nitelikli bir öğretim gerçekleştirmek hedeflenmiştir, bunun yanı sıra matematik okuryazarlığı yeterlikleri bakımından öğretim sürecinin değerlendirilmesi de amaçlanmıştır. Çalışma bu içeriği ile Yapılandırmacı öğrenme kuramı ve matematik okuryazarlığı kavramlarını temel almaktadır. Bu iki kavram aşağıda açıklanmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramı, son yıllarda ülkemizde ve yurt dışında yaygın kabul gören bir bilgi kuramıdır. Bu kuramın temelinde, bilginin dış dünyada bireyden bağımsız olarak var olmadığı ve bireyin zihnine aktarılmadığı, bunun aksine birey tarafından zihinde oluşturulduğu düşüncesi vardır (Altun, 2006).

Öğrenme süreçleri, gelişim dönemi evrelerine bağlı olarak basitten karmaşığa, genelden özele, somuttan soyuta doğru ardışık bir sıra izler. Yapılan araştırma ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler yaş grubu olarak 9 ve 10 yaşında olup somut işlemler döneminde yer almaktadır (Günçe, 1973; Senemoğlu, 2018). Öğrencilerin somut işlemler döneminde olduğu dikkate alınarak ders planındaki etkinlikler, somut, gerçeğe yakın kurgu ve materyallerle gerçekleştirilmiştir.

Temeli Piaget'nin teorisine dayanan ve Yapılandırmacı öğrenme kuramı için öğrenme süreci aşamalarına göre sınıflandırılan modeller vardır. Bu modeller; en popüler olanı 5E olmak üzere 3E, 5E ve 7E gibi modellerdir (Kanlı, 2009). Bu çalışmada da kullanılan 5E öğrenme modeli:

- Giriş aşamasında öğretmen, kısa ve basit etkinliklerle örneğin; açılış sorusu sorarak, bir resim, şema veya grafik gösterip bilip bilmediklerini yoklayarak, tartışma konusu açarak, gerçek yaşam durumu ile ilgili problem tanımlayarak veya problem durumunu canlandırarak öğrencilerin yeni konuya ilgisini çeker. Öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılarak değerlendirilir varsa kavram yanlışları belirlenir ve mevcut bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir bağlantı kurulur.
- Keşfetme aşaması, öğrencilerin en aktif oldukları ve somut bir öğrenme tecrübesi yaşadıkları, önemli bir aşamadır. Bu aşamada öğrenciler bir problem durumuyla karşılaştırılır. Öğrenci yeni bir durumla karşılaştığında eski bilgiyle yetinmez ve bu zihinsel dengenin bozulması anlamına gelir (Altun, 2015). Böylece keşif süreci başlar. Bu aşamada öğretmen etkinliği başlattıktan sonra öğrencilere yeni durum veya materyallerle ilgili araştırma ve denemeler yapmalarına, kendi fikirlerini ortaya koymalarına, grup halinde çalışmalarına fırsat verir. Öğretmen, ihtiyaç duyulduğunda özellikle somut malzemelerin kullanımında ve deneyimlerde rehberlik eder.
- Açıklama aşaması, ulaşılan sonuçların açıklandığı aşamadır. Öğretmenin en etkin olduğu aşamadır. Öğretmen bir açıklama yapmadan önce öğrencilerin anladıkları ve keşfettikleri kavramları kendilerinin açıklamalarına ve fikirlerini söylemelerine fırsat vermelidir. Daha sonra öğretmen kavramla ilgili bilimsel ve teknik bilgileri tanıtır, öğrencilerin anlamasına yardımcı olacak görseller, video, bilgisayar programları vb. gibi kaynaklarla da süreci destekleyebilir. Ayrıca bu aşamada muhtemel öğrencide açığa çıkabilecek kavram yanlışları da öğrencinin açıklamaları ile ortaya çıkmaktadır.
- Derinleştirme aşaması, kazanılan bilginin pekiştirildiği, öğrenilen bilgi ve becerinin yaşamsal uygulamalarının yapıldığı aşamadır. Öğrenciler yeni bilgi ve fikirleri ile ek araştırmalar yapabilir, ürünler geliştirebilir veya bilgi ve becerilerini diğer içerik alanlarıyla bütünleştirerek diğer disiplinlere uygulayabilir.

- Değerlendirme aşaması öğretim sürecinin tümüyle ilgili olup öğretimin niteliğinin kontrolüdür. Ayrıca öğrenme sürecinin çıktıları, değerlendirme aşaması olarak gözükse de tüm aşamalarda öğretmen, öğrencilerinin adım adım ilerlemelerini gözlemleyerek değerlendirdiği aşamadır (Duran ve Duran, 2004; Bybee, 2009; Pirci ve Torun, 2020; Altun, 2015; Altun, 2020).

5E Modelinde aşamalar ileriye doğru sırayla birbirini takip etmesine rağmen, öğrenme sürecinde ihtiyaç duyulduğunda döngü geriye doğru da gidebilir. Hatta öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri zayıfsa yani gerekli ön bilgilere sahip değilse, öğretmen açıklama, keşfetme, detaylandırma aşamasına giriş aşamasından önce geçiş yapabilir. 5E döngüsü çok esnek ve dinamiktir (Duran ve Duran, 2004).

Matematik okuryazarlığı bireyin, matematiği gerçek yaşamda nasıl kullanabileceğini görme, gereksinimleri karşılamada matematikten yararlanma ve matematikle iç içe olma kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2015). Bireyin matematik okuryazarlığı kapsamında matematikle iç içe olmasını kapsayan matematiksel süreçlerin temelini oluşturan yedi matematik becerisi tanımlanmıştır. Matematik okuryazarlığı kapsamında birey, problemleri çözebilmek için matematik becerilerinin kullanıldığı gerçek yaşam durumlarına odaklanmaktadır (MEB, 2019; OECD, 2019b). Araştırmada, anlamlı öğrenme sürecinin gerçekleşmesi, öğrencilerin karşılaşılabilecekleri problemleri çözmesi, alan ölçme konusunun gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilmesi önemlidir. Bu nedenle matematik okuryazarlığının amacıyla uyumlu öğrencinin aktif rol aldığı Yapılandırmacı öğrenme kuramı ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre günlük yaşamla ilişkilendirilen bilgiyi oluşturma sürecinde matematik okuryazarlığı kapsamında öğrencilerde ortaya çıkan matematik becerileri de incelenmiştir. Bu matematik becerileri, yayınlanan 2012 PISA Ulusal Nihai Raporunda Temel Matematik Yetenekleri, 2018 PISA Ön Raporunda Matematiksel Süreçlerin Temelini Oluşturan Matematik Becerileri olarak tanıtılmıştır (MEB, 2012; MEB, 2019).

Matematik okuryazarlığı kavramının altında yedi temel becerinin geliştirilmesi vardır. Bunlardan ilk üçü matematik yapmayla diğer dördü matematik yapma eylemlerine yardım etmekle ilgilidir (Altun, 2020). Araştırmada planlanan ve uygulanan öğrenme sürecinin incelenmesinde ortaya çıkan öğrencilerin beş matematiksel beceri açıklamasına yer verilmiştir.

- İletişim: Bireyin ifadeleri, soruları, görevleri, verilenleri okuması, yeniden kodlaması ve yorumlaması sorunu anlamak, netleştirmek ve formüle etmek için önemli adımlardır. Matematiksel içerikli metinleri anlama, anladıklarını değişik şekillerde ifade edebilme, matematik üzerine konuşma, her konuda bilgi paylaşımında matematikten destek almadır.
- Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme (Muhakeme Etme): Bir konuda gerekçeye dayanarak düşünce üretme ve açıklama demektir. Kanıt gösterme, muhakeme sonucunda bir durumun doğruluğuna ya da yanlışlığına ikna etme demektir.
- Problem Çözme Stratejisi Tasarlama: Problem çözme matematiğin kalbidir. Problemleri çözmek üzere matematiği kullanmak için bir plan veya strateji seçmek ve bu stratejiyi uygulamayı ifade edilmektedir.
- Sembolik, Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma: Matematik okuryazarlığı; matematiksel sembol ve gösterimleri anlama, yorumlama ve kullanma davranışlarının bir bütünüdür. Kullanılan semboller ve kurallar günlük hayatta karşılaşılan matematik problemlerini çözmek için önem teşkil etmektedir. Matematiğin alışlagelen dil ve işaretlerini tanıyarak doğru olarak kullanma anlamına da gelmektedir.
- Matematiksel Araçları Kullanma: Matematiksel araçlar; ölçme aletleri, hesap makineleri ve gittikçe daha yaygın olan bilgisayar tabanlı araçları içermektedir. Öğrencilerin, matematikle ilgili verilen görevleri tamamlamaları için hem bu araçların nasıl kullanılacağını hem de bu araçların sınırlılıklarını bilmesi gerekir (MEB, 2019; OECD, 2019a; Altun, 2020).

Öğrenme sürecinde öğrencilerde ortaya çıkan yukarıdaki matematiksel becerileri incelenmektedir.

İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı, İlkokul (1-4) Matematik Dersi Öğretim Programı kapsamında en son 19.01.2018 tarihli ve 4 sayılı kurul kararı ile güncellenmiştir (Delil ve Güleş, 2007; Gündoğdu ve arkadaşları, 2012; MEB, 2018). Bu araştırmada Alan Ölçme öğretimi 5E öğrenme modeli aşamalarına göre planlanmıştır. Araştırmanın konusunu oluşturan Ölçme öğrenme alanında çevre ve alan ile ilgili kazanımlara 3 ve 4. Sınıflarda yer verilmiştir. Araştırmanın konusunu oluşturan şekillerin alanlarının bu alanları kaplayan birim karelerden oluştuğu, kare ve dikdörtgenin alanının çarpma ve toplama işlemi ile ilişkilendirildiği ilkököl dördüncü sınıf kazanımlarıdır.

Çalışma, 4. Sınıf Matematik Alan Ölçme kazanımlarının, Yapılandırmacı öğrenme kuramı 5E öğrenme modeli aşamalarına göre hazırlanan ders planı, uygulanan etkinlikler ve öğrenme süresince öğrencilerde ortaya çıkan matematiksel becerileri içermektedir. Çalışma konusu itibari ile Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre matematik dersi öğretim süreçleri üzerine yapılan araştırmalar literatür bilgisi özetle şöyledir:

İlgün (2004), yüksek lisans tezinde lise 11. sınıf öğrencileri ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşıma uygun çokgenler konusunda öğretim süreci yürütmüştür. Yapılan öğretimin öğrencilerin başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına önemli bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Baxter ve arkadaşları (2005) çalışmalarında, düşük başarı sağlayan dört yedinci sınıf öğrencisiyle bir yıllık çalışma yürütmüştür. Çalışmanın amacı matematiksel yeterlikleri ortaya çıkarmada düşük başarı nedenlerini görmek ve incelemektir. Çalışmada Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılan öğrenme sürecinin geleneksel yöntemlere göre yapılan öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin kendi aktif bilgiyi oluşturma sürecine dahil olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Öğrenme sürecinde matematik becerilerinden akıl yürütme, problem çözme stratejileri tasarlama, formüle etme (modelleme), temsil ile sunum (gösterim), muhakeme ve akıl yürütme becerilerinin önemli olduğu vurgulanmıştır.

İnan (2006), çalışmasında Yapılandırmacı öğrenme kuramını Oluşturmacı Yaklaşım olarak ifade etmiştir. Araştırmasında ilköğretim 8 ile lise 1 öğrencileri için küp ve küpün özelliklerinin öğretimi, ilköğretim 5 ile 6. Sınıf öğrencileri için sayısının tanıtımı ve öğretimi, ilköğretim 8 ile 9 sınıf öğrencileri için iki ve üç terimli ifadelerin karesini gösteren cebirsel işlemi, geometrik şekiller kullanarak bağıntı elde etme etkinlik örnekleri geliştirmiştir. Bu etkinliklerin o yıllarda yenilenen müfredat programı için bir öğretim modeli oluşturmasını amaçlamıştır.

Bukova (2006), doktora tezinde matematik öğretmen adaylarına yapılandırmacı öğrenme kuramı ile uyumlu limit kavramı öğretimi gerçekleştirmiştir. Yarı deneysel çalışmasında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre matematiksel düşünme gelişim düzeylerinin daha üst düzeyde olduğu belirtilmiştir ve iki grup arasında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir.

Connor (2007), yüksek lisans tez araştırmasında Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre bilgiyi oluşturma sürecini incelemiştir. Çalışmasında ilkokul birinci sınıf üç öğrenci ile vaka (örnek olay) çalışması gerçekleştirmiştir. Öğrencilerde sayılarla ilgili problem çözme becerileri ve problem çözme stratejilerinin gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirilerek bilgiyi oluşturma sürecini gerçekleştirmiştir.

Yılmaz ve Altun (2008), lise öğrencilerinin Tam Değer Fonksiyon bilgisini oluşturma sürecini incelemiştir. Araştırmada; öğretimin problem çözme tabanlı olarak sürdürüldüğü, yapılandırmacı öğrenmeye uygun olarak gerçekleştiği, gerçek yaşam durumlarıyla yapıldığı belirtilmiştir. Araştırma sonunda bilginin oluşturulduğu gözlenmiştir.

Akkaya, (2010), doktora tezinde, Olasılık ve İstatistik öğrenme alanındaki kavramların Yapılandırmacı öğrenme kuramına ve Gerçekçi Matematik Eğitime göre bilgi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Araştırmacı, öğrencilerin gerçekleştirilen bağımlı-bağımsız olay ve deneysel kuramsal olasılık kavramları ile ilgili bir kısım yapıları oluşturduklarını gözlemiştir.

Kemankaşlı (2010), doktora tezinde lise 10. sınıf geometri dersinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun öğrenme etkinlikleri belirleyerek öğretim süreci gerçekleştirmiştir. Sekiz haftada yürüttüğü yarı deneysel çalışmada deney grubu öğrencilerinin bilişsel, psikomotor, sosyal beceriler, psikolojik özelliklerde ve akademik başarı yönünden kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu gözlemiştir.

Tuna (2011) doktora tezinde, 10. sınıf matematik dersi trigonometri konusunun öğretiminde kullanılan 5E öğrenme modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine, akademik başarılarına ve konuyla ilgili bilgilerinin kalıcılığına olumlu olarak etki ettiğini tespit etmiştir.

Çelebioğlu (2014), doktora tezinde Yapılandırmacı Yaklaşıma, Gerçekçi Matematik Eğitime ve RBC+C Soyutlama Modeline göre kesir kavramına ilişkin bilgiyi oluşturma sürecini incelemiştir. Araştırmacı, çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesir kavramını çoğunlukla oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır.

Özgen ve Alkan (2014), lise öğrencileri ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre fonksiyon ve türev öğretim süreci gerçekleştirerek yarı deneysel bir çalışma yürütmüştür. Gerçekleştirilen öğretimde öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve problem çözme becerilerinin geliştiği belirtilmiştir.

Dağ (2015), yüksek lisans tezinde, kesirler konusu Yapılandırmacı Yaklaşım 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Beşinci sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada, 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretimin geleneksel yapılan öğretime göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Akkaya ve Altun (2018), çalışmasında Yapılandırmacı Kurama göre bağımlı ve bağımsız olay kavramının öğretimini gerçekleştirmiştir. Çalışmada yapılan öğretimin kavramları oluşturmada etkili olduğu, öğrencilerden birinin ön bilgileri kullanarak doğru akıl yürütmeye bilgiyi oluşturduğu, diğer öğrencinin ise kısmen bilgiyi oluşturabildiği gözlenmiştir.

Pirci ve Torun (2020), cebirsel ifadeler konusunu, 5E öğrenme modelini uygulayarak 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada nitel ve nicel araştırma desenleri birlikte kullanılarak 5E öğrenme modeline göre hazırlanan cebirsel ifadeler ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı katkı sağladığı, ilgi ve motivasyonu arttırdığı, kalıcı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılan araştırmalar yukarıda belirtilmiş olup bu araştırmanın içeriğini oluşturan Alan Ölçme ile ilgili yapılan çalışmalardan biri Kamii ve Kysh (2006)'nin yaptığı araştırmadır. Çalışmalarında öğrencilerin birçoğunun birim karenin parçalanamaz olduğunu düşündüklerini, kareleri bir alanı kaplayan birimler olarak algılamadıklarını ve birim kareleri ayık birer parça olarak gördüklerini ortaya koymuşlardır (Kamii ve Kysh, 2006; aktaran; Olkun ve ark., 2014).

Zacharos (2006), deneysel çalışmasında ilköğretim son sınıf öğrencilerinin alan ölçme konusuna ilişkin anlayışlarını, stratejilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Deney grubuna birim karelerle alan ölçme, düzgün olmayan yüzeylerin nasıl ölçülmesi gerektiği ve ölçüm aracı olarak cetvel kullanma gibi alan ölçme öğretimi uygulamıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi olan alan ölçme formülü ile öğretime devam edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin alan ölçmede kontrol grubuna göre farklı stratejiler uygulamada daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

Tomooğlu (2017) yüksek lisans çalışmasında, ortaokul öğrencileri ile üçgen ve paralelkenarın alanlarını ölçmeye yönelik 5E öğretim modeline dayalı ders planı tasarlanma ve uygulanmadan oluşan bir eylem araştırması gerçekleştirmiştir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin alan hesaplama bağıntısını oluşturdukları, yükseklik çizim kazanımları edindikleri ve geometrik düşünme düzeylerinde ilerledikleri gözlenmiştir (Pirci ve Torun, 2020).

Olkun ve arkadaşları (2014), birim kare ve alan formülünün öğrenciler için anlamını incelemiştir. Çalışmaya ilköğretim dördüncü sınıflar dahil edilerek 6, 8 ve 9. sınıflarda alan ölçme öğrenme süreci 6 problem durumundan yola çıkarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada öğrencilerin bazılarının alan yerine çevre hesabına gittikleri, kareyi bir alan ölçme birimi olarak görmedikleri, aynı zamanda birim karenin kapladığı alanın korunumunu algılayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Gürefe (2018), sekizinci sınıf öğrencilerinin alan ölçme ile ilgili problemlerin çözümü sürecinde kullandıkları stratejilerin neler olduğu ve stratejileri anlama seviyelerini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğrenciler, alan ölçmeyi yorumlarken alan ve çevre arasında ilişki kurduğu, geometrik şekillerin alanları arasında ilişki kurduğu, alanın hangi durumlarda değiştiğini açıkladıklarını, problemlerin çözümünde sayma, daha çok formül kullanma ve çok adımlı stratejileri doğru, kısmen doğru ve yanlış şekilde kullandıklarını gözlemlemiştir. Ayrıca öğrencilerin çoğunun formülleri kavramsal anlamlandırmada sorun yaşadıklarını tespit etmiştir.

Erdem ve Gürbüz (2018), alan ölçme bilgi ve becerilerinin incelendiği araştırmada matematiksel modelleme etkinliklerine dayalı altı yedinci sınıf öğrencisi ile öğretim gerçekleştirmiştir. Öğrenciler çalışmanın sonunda alan ölçmede alan formüllerini, matematiksel modelleme etkinlikleriyle birim karelerle ilişkilendirerek açıklamışlardır. Böylece öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri ile alan ölçme konusunu öğrenmeleri olumlu etki sağlamıştır.

Yakar ve Albayrak (2019), yarı deneysel çalışmada altıncı sınıf öğrencileri ile alan ölçme konusunu, Basamaklı Öğretim Yöntemine göre uygulamıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi ile basamaklı öğretim yönteminin alan ölçme konusundaki öğrenci başarıları üzerine olumlu etki göstermiştir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre matematik dersi öğretim süreçleri üzerine yapılan araştırmalar ve alan ölçme çalışmalarının çoğunluğu yüksek lisans ve doktora tezlerinden oluşmakta olup genel itibari ile deneysel yöntemle gerçekleştirilmiş çalışmalardır. Yapılan araştırmalarda bilgi oluşturma sürecinin nasıl gerçekleştiğine dair ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. Aynı zamanda bilgi oluşturma sürecinde öğrencinin hangi matematiksel becerilerinin ortaya çıktığına dair çalışmalar bulunmamaktadır. Ayrıca, ilköğretim öğrencileriyle yapılan çalışmaların çok az olduğu daha çok ortaokul ve lise seviyesinde

öğrencilerle çalışıldığı görülmektedir. Özellikle Olkun ve arkadaşları (2014), ilkokul dördüncü sınıftan dokuzuncu sınıfa kadar öğrencilerin alan ölçme bilgisini oluşturamadıkları; birim kareleri ayırık olarak düşündükleri, alan ölçme birimi olarak görmedikleri ve birim karenin kapladığı alan korunumunu anlamadıkları, bazı öğrencilerin alan yerine çevre hesabına gittikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu durum öğrencilerin alan ölçme temel kazanımlarıyla ilk karşılaştığı ilkokul dördüncü sınıfı akla getirmektedir. Alan Ölçme temel matematik becerilerinin ilkokul dördüncü sınıfta olduğu dikkate alındığında anlamlı bir öğrenme gerçekleştiği taktirde ilerleyen yıllarda da alan ölçme temel bilgilerin üzerine yeni bilgiler inşa edilecektir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre araştırmaların az olduğu dikkate alındığında ve ilkokul dördüncü sınıf düzeyi 5E modeline göre tasarlanmış bu çalışma ihtiyacı karşılamasına katkı sağlayabilir.

Bu araştırmanın amacı, ilkokul öğrencilerinin uygun öğrenme ortamlarında alan kavramı ile ilgili bilgiyi oluşturma sürecini incelemektir.

Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1-İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin, Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılan öğretimde matematik bilgi oluşturma süreçleri nasıldır?

2-İlkokul öğrencilerinin, bilgiyi oluşturma sürecinde matematik okuryazarlığı becerilerinden hangileri ortaya çıkmıştır?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışma, öğrencilerin alan ölçmeye ilişkin bilgi oluşturma aşamalarının detaylı bir biçimde incelendiği nitel yaklaşımlardan örnek olay (özel durum) yöntemi araştırmasıdır. Örnek olay yöntemi, araştırmacıya özel bir konu ya da durum üzerinde daha ayrıntılı yoğunlaşarak gerçeğe yakın bilgiler elde etme fırsatı verir. Aynı zamanda durum çalışmaları yürütülürken; araştırılacak soruların ve araştırmanın alt problemlerinin geliştirilmesi, analiz biriminin, çalışılacak durumun belirlenmesi, araştırmaya katılacak bireylerin seçimi, verilerin toplanması ve alt problemlerle ilişkilerinin sağlanması, verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması, durum çalışmasının raporlaştırılması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada iki araştırma sorusunun cevabı yapılan uygulama ile aranmış olup, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2020-2021 öğretim yılı Çanakkale ilinde ilkokul dördüncü sınıf olan bir grup öğrenci ile yürütülmüştür. Okul yönetimi, öğretmen ve veliler ile görüşülerek gerekli izinler alınmış, çalışmanın amacı ve kapsamı detaylı olarak anlatılmıştır. Öğretim sürecinde; araştırmacı Ö, öğrenciler S1, S2, S3, S4 ve S5 kodlarıyla sunulmuştur.

Çalışmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin süreç içerisinde akran yardımı alabilmelerine (birlikte aralarında konuyu konuşmaları) fırsat verilmiştir. Öğrencilerin matematik başarıları için ayrı bir sınav yapılmamış olup çalışma grubu üçüncü sınıf başarı notları 5 olan, öğretmenleri tarafından da başarılı olarak bilinen beş öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler ayrıca, alan ölçme bilgisini henüz öğrenmemiş yani bu konu üzerinde çalışmamışlardır. Böylece öğrencilerin hangi zihinsel süreçlerden geçtiği ve bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını incelemek mümkün olacaktır (Memnun ve Altun, 2012).

Uygulama

Çalışmanın uygulama kısmı, dördüncü sınıf Alan Ölçme konusunun 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planının uygulamasından oluşmaktadır. Öğrenme süreci, hazırlanan plan kapsamında yüz yüze ve art arda 6 ders saati (6X30 dakika) olarak gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan ders planı, 5E öğrenme modelinin Giriş, Keşif, Açıklama, Derinleştirme, Değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamalarda gerçekleşen diyalektik konuşma, aşama isimlerinin baş harfi, konuşma sırası ve katılımcı kodu ile birlikte sunulmuştur. Örneğin: G1Ö; G, giriş aşaması, 1, konuşma sırası, Ö, araştırmacı ya da K5S3; K, keşfetme aşaması, 5, konuşma sırası, S3, üçüncü öğrenci gibi. Ayrıca bu süreçte bilginin öğrenciler tarafından nasıl oluşturulduğu ve bilgiyi oluştururken öğrencilerde ortaya çıkan temel matematik becerileri de incelenmiştir. Ders uygulama planı Tablo 1, aşağıdadır.

Tablo 1: 5E Öğrenme Modeline Göre 4. Sınıf Matematik Dersi Alan Ölçme Konusu Ders Planı

Konu Alanı ve Konu:	Geometri, Alan Ölçme
Terimler/Kavramlar:	Birim Kare, Alan
Süre:	30'+ 30'+ 30'+ 30' + 30'+ 30'
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikler:	Bireysel ve Grup Çalışması, Soru Cevap, Anlatım, Problem Çözme, Gösterip Yaptırma, Beyin Fırtınası, Gözlem, Görüşme, Deneme
Kullanılan Araç ve Gereçler:	Kareli çalışma kâğıtları, cetvel, renkli kalemler, çeşitli resimler, birim karelere bölünmüş asetat, yapraklar, sınıf araç gereçleri
Kazanımlar:	<p>M.4.3.3.1. Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birim karelerin sayısı olduğunu belirler.</p> <p>a) Tanınan şekillerin yanı sıra kareli kâğıt üzerine çizilen yaprak, el gibi girintili şekillerle de çalışılır.</p> <p>b) Örnekler verilirken çevre uzunlukları aynı, alanları farklı şekiller üzerinde çalışmalar yapılır.</p> <p>M.4.3.3.2. Kare ve dikdörtgenin alanını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirir.</p> <p>a) Kare ve dikdörtgenin alanlarını birim kareleri sayarak hesaplar.</p> <p>b) Sayma, tekrarlı toplama ve çarpma işlemleri yapılarak alan hesaplama çalışmaları yapılır.</p> <p>c) Bu çalışmalar yapılırken satır-sütun ilişkisinden yararlanır.</p>
Öğrenme-Öğretme Süreci:	Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme 5E öğrenme modeli aşamalarına göre etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Çalışma, okul yönetimi tarafından tahsis edilen sınıfta gerçekleştirilmiş olup gerekli izinler alınarak video çekimi yapılmıştır. Böylece olabilecek veri kayıplarına karşı öğrenme süreci kayıt altına alınmıştır. Video kayıtları defalarca izlenerek yazılı metine dönüştürülmüş ve uygulama süreci olarak çalışmada belirtilmiştir. Ayrıca, bilgiyi oluşturma sürecinde öğrencilere verilen çalışma kağıtları ve araştırmacının aldığı notlar da yazılı bilgilere ulaşma fırsatı sunmuştur. Araştırmacı öğrenme ortamında öğrencilerin, konuşmalarını dinler, davranışlarını gözlemler. Gerekliğinde iletişime girer ve konuyla ilgili sorular sorarak, gözlemlenmiş olduğu davranışların anlamlarını ve gerekçelerini anlamaya çalışır (Çepni, 2014). Aynı zamanda çalışma, araştırmacının 5E öğrenme modeline göre yapılandığı ders planında, sorular, yönlendirmeler planlanmış olmakla birlikte süreç içerisinde doğal gelişen planlanmayan davranışları da kapsamaktadır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılan alan ölçme bilgi oluşturma süreci tamamlandıktan sonra öğrencilerin sürece dair görüşleri bireysel olarak on beşer dakikalık sürede yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları sorar ve aynı zamanda görüşmenin akışını etkileyerek kişinin yanıtlarını daha açık ve ayrıntılandırılmasını sağlar (Türnüklü, 2000).

Verilerin Analizi, Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmada nitel verilerin, betimsel analizi yapılmıştır. Araştırmada betimsel analiz ile elde edilen veriler, açıklanmış, yorumlanmış, neden-sonuç ilişkilerinin irdelenerek sonuca ulaşılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Krefting (1991), nicel araştırmalarda kullanılan geçerlik ve güvenilirlik ifadelerinin yerine nitel

araştırmalarda inanılrlık, sonuçların doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadeleri kullanmıştır. Cuba ve Lincoln (1982) ise nitel araştırmalarda geçerlik-güvenilirlikten ziyade inandırıcılık (trustworthiness) olması gerektiğine dikkat çekmiştir. İnandırıcılık için inanılrlık, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik olmak üzere dört kritere vurgu yapılmıştır (Başkale, 2016).

Bu çalışmada inanılrlığı artırmak için ders süresince yapılan uzun süreli etkileşim, katılımcı teyidi, elde edilen verilerin aynı tür araştırma yürüten araştırmacı tarafından incelenmesi gibi pek çok yöntem uygulanmıştır. Çalışmanın daha önceden bu gruptan daha az sayıda farklı öğrencilerle gerçekleştirilmesi benzer sonuçların, benzer katılımcı ve ortamlardaki durumlara aktarılmasını sağlanmıştır. Ayrıca güvenilirlik için video kayıtlarının yazılı metne dönüştürülmesi, öğrenci çalışma kağıtlarının değerlendirilmesi ve gözlemci notları gibi çok çeşitli veri kaynakları kullanılmıştır. Böylece, inanılrlık ile iç geçerlik, aktarılabilirlik ile dış geçerlik, çeşitli veri kaynaklarının kullanılması ile güvenilirlik sağlanmıştır.

Bulgular

Bulgular, ilkokul dördüncü sınıf Alan Ölçme konusunun 5E öğrenme modeline göre öğretim süreci aşağıda verilmiştir.

Giriş (Engagement) Aşaması

Bu aşamada araştırmacı bir giriş sorusu yöneltti. Sorunun amacı alan ölçme ihtiyacını hissettirmektir. Araştırmacı ve öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıda verilmiştir.

G1Ö: “Elimdeki bu örtü, masayı kaplar mı?”

Öğrenciler, araştırmacının elindeki örtünün küçük olduğunu söyleyerek gülüştüler.

G2Ö: “Peki, öğretmen masasına veya sıralara örtü alırken neye dikkat etmeliyiz?”

G3S4: “Ölçerek almalıyız.”

G4Ö: “Defterinizi kaplamak için ne kadar kaplık gerekli? “

G5Ö: “İki ereveli fotoğraftan hangisi büyük?”

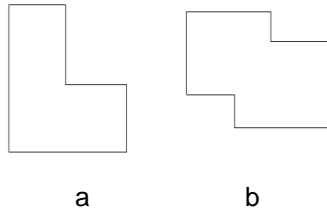
Daha sonra alanları birbirinden açıkça farklı iki çerçeveli fotoğraf gösterdi ve hangisinin büyük olduğunu sordu. Öğrenciler, herhangi bir ölçme yapmadan büyük olan resmi gösterdi.

Araştırmacı, örtü ile masayı kaplama, defteri kaplamak için kaplık alma, çerçeveli fotoğrafları kullanma gibi gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirme yaparak öğrencilerin ilgisini alan ölçme konusuna çekmeye çalıştı.

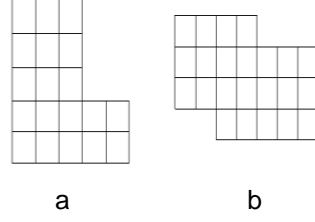
Keşif (Exploration) Aşaması

şekil 3’de, büyüklükleri birbirine çok yakın hazırlanan iki kartonun ön yüzü gösterildi ve hangisinin büyük olduğu soruldu.

K6Ö: L’ ye benzeyen karton mu, yoksa Z’ ye benzeyen karton mu daha büyük?



şekil 1. Kartonun Ön Yüzü



Şekil 2. Kartonun Arka Yüzü

S5, S4 ve S2 L'ye benzeyen kartonu, S3 ve S1 Z'ye benzeyen kartonu gösterdi.

Daha sonra Şekil 4'de birim karelere bölünmüş kartonun arka yüzü öğrencilere gösterildi ve hangisinin büyük olduğu soruldu.

K7Ö: "Şimdi hangisi büyük?"

Öğrenciler, birim kareleri saymayı tamamlamadan kartonun ön yüzü çevrildi. Öğrenciler, saymayı yetiştiremedikleri, kartonların tekrar gösterilmesini istediler.

S4 söz alarak daha sayma işlemini bitirmediğini söyledi, arkadaşları da sesli olarak itiraz etti.

K8S3: "Onları (kareleri kastederek) oda olarak düşünürsek kareleri saymalıyız.

K9S2: "S3' ün dediği gibi bütün kareleri sayarsak hangisinin büyük olduğunu buluruz," diyerek düşüncelerini belirtti.

Yine kartonların ön yüzleri çevrilerek öğrencilerin saymaları sağlandı. L' ye benzeyen kartonun 19 birim kare, Z' ye benzeyen kartonun ise 21 birim kareden oluştuğu sayılarak bulundu.

K10Ö: "Hangi kartonun büyük olduğunu yani ölçmeyi nasıl yaptınız?"

K11S2: "Kareleri sayarak,"

K12Ö: "Neden kareleri saymayı tercih ettin?"

K13S1: "Üzerindeki kareleri sayarsak bir sayı elde etmiş oluruz."

K14S5: "Öğretmenim şansa sınıfımız (sınıf zeminini göstererek) karelerle dolu,"

K15Ö: "Evet sınıfın zeminindeki fayansları sayabilirsiniz."

Öğrenciler, sınıf zemin fayanslarını saydı.

K16S5: "Tahtanın olduğu tarafta 18 birim kare var, (diğer duvarı göstererek) diğer taraftaki kareleri de sayarız," dedi.

K17S2: "Diğer tarafta 12 birim kare var,"

K18S4: "Burası 18, 18, 18 öyle gidiyor işte, toplarız hepsini,"

K19Ö: "Evet, devam et."

K20S2: "12 tane 18'i toplayacağına kısıdan 18 ile 12' yi çarpsın,"

K21S1: "Öğretmenim, iki tane 18, kaç kenarı (dört kenarı düşünerek) varsa toplarız ama o zaman (düşünceli) çevresini buluruz," dedi.

K22Ö: "İstersen sınıfımızı temsil eden bir şekli tahtaya çiz ve orada ne demek istediğini şekil üzerinde göster," dedi.

S1, tahtaya dikdörtgen şekli çizerek kenarların birine 18 diğerine 12 yazdı. Sadece kenarları hesaplayarak şekil üzerinde daha önce anlattığı işlemi yaptı.

K23S1: "Bunu üçüncü sınıfta yapmıştık, dedi. Burada alan ve üçüncü sınıf matematik dersinde işlemiş oldukları çevre konusu arasında kavram yanlışlığı gerçekleşti. Yapılandırmacı öğrenme kuramında ifade edilen yeni öğrenilen bilgi ile ön bilgi arasında uyumsuzluk gerçekleşti."

S4, S3 ve S2, S1'in yaptığı işleme itiraz etti.

K24S4: "İçindeki kareleri bulamayız,"

K25S2: "Sadece kenarlarını topluyorsun," dedi.

K26S3: "Çarpma işlemi yapılmalısın, dedi. Tahtada 12 ile 18 sayılarını çarptı ve sonucu 216 olarak buldu."

Öğrenciler sınıfın içinde 216 tane kare olduğu sonucuna ulaştı.

K27S2: "Sınıfımız 1+1 ev gibi öğretmenim," dedi.

K28Ö: "Ne demek istedin?"

K29S2: "1+1, 2+1, 3+1 evlerimiz oluyor, evlerimizi odalara ayırırsak," dedi.

K30Ö: "Evet, çok güzel, evleri oda sayılarına göre belirtiyorlar. Peki büyüklerinizden evlerini anlatırken başka ifadeler duydunuz mu?"

K31S4: "Ben duydum öğretmenim, 2 oda varsa 2+1 diyorlar bir de metre kare diyorlar."

K32S3: "Evet, 110 metre kare, 150 metre kare diye belirtiyorlar."

K33S5: "250 metre kare evler büyük evler, burası 37 metre kare,"

K34Ö: "Sınıfımızın 37 metre kare olduğunu nasıl buldun?"

K35S5: "Teneffüste duvarda asılı olan kağıda baktım (pandemi uyarısını göstererek), yuvarlarsak 40 metre kare yaklaşık olur,"

K36S2: "Ben de 2+1 evin 90 metre kare yaptığını duydum," dedi.

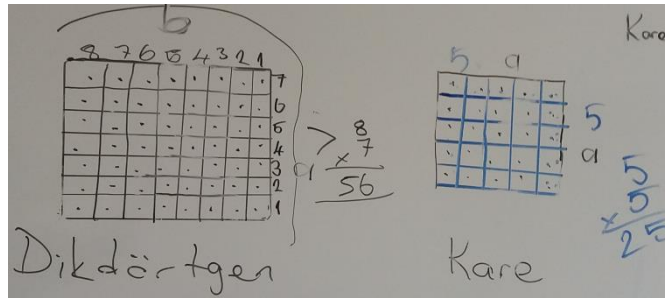
K37Ö: "Tahtaya dikdörtgen ve kare çizerek birim kareleri geometrik şekiller üzerinde sayalım. Tahtada birim kareleri kim saymak ister?"

S1 ve S2 söz alarak tahtaya kalktı. Resim 1'de yer alan dikdörtgen ve kareye ait birim kareleri çizerek tek tek saydı ve işlem yaptılar.

K38S2: "Ben kareyi çizeceğim."

K39S1: "Dikdörtgende 56 tane birim kare var. 8, 8, 8, 8... böyle 7 tane sekizi toplarız ya da 7 kere 8'i çarpalım."

K40S2: "Benimki daha kolay 5+5+5+5+5, toplamda 25 birim kare vardır karede. 5 tane 5'i çarparsak zaten 25 olur."



Şekil 3. Örnek Çalışma - 1

K41Ö: "Evet, tüm kareleri saydığımızı göre alan ölçme, verilen çokluk içinde seçilen birimin kaç tane olduğunu saymaktır."

Araştırmacı, sınıf araç-gereçlerini (silgi, kalem, tıraş, ataş) ve daireye benzeyen madeni paraları öğrencilerden çikarmalarını istedi.

K42Ö: "Bu kağıtların (iki tane dikdörtgen şeklinde kağıt göstererek) üzerinde kareler yok, cetvellerimizin de yanımızda olmadığını varsayarsak alanlarını nasıl bulabiliriz?" Sorusunu sordu.

K43S3: "Bu çıkardığımız eşyalarla üzerini örteriz," dedi.

Araştırmacı isterlerse grup oluşturup iki kağıt üzerinde çalışabileceklerini söyledi.

Oturma sırası yakınlığına göre, S4, S5 ve S1 bir grup, S2 ve S3 diğer grubu oluşturdu. Kağıt üzerinde sınıf araç gereçleri ile denemeler yaptılar.



Şekil 4. Örnek Çalışma - 2

K44Ö: "Sizce alanlarını ölçmek için para mı, silgi mi, ataş mı daha uygun?"

K45S2: "Silgi, kağıdın üzerini silgilerle döşeriz,"

K46S1: "Dikdörtgenin için kareyle doldururuz,"

K47S2: "Paraların kağıdı tam kaplamadı,"

K48S4: "Bu nesnelere, tam doğru sonucu vermiyor. Silgiler, kalem tıraşlar hepsi eşit değil," dedi.

Araştırmacı, yeterli sayıda hazırladığı kare, dikdörtgen ve daire şeklinde küçük kesilmiş kağıtları gruplara dağıtarak deneme yapmalarına fırsat verdi.

K49S2: "Bu kağıdı dikdörtgenle de kaplayabiliriz ama o zaman birimiz dikdörtgen olur," dedi.

K50S5: "Öğretmenim, verilen şekle bağlı kare de olur dikdörtgen de olur,"

K51Ö: "Evet dikdörtgen de olur. Yaptığınız döşemelerde iki grup ta daireyi hiç tercih etmedi neden?" diye sordu.

K52S3: "Daire de boşluklar var. Dikdörtgenle de yaptığımızda dikdörtgenin bazen uzun geliyor, sığmıyor, en uygunu kare."

K53Ö: "Peki tüm küçük kağıtları dikdörtgeni kaplamak için üzerine koyarak en uygununu görmeye çalışalım," dedi.



Şekil 5. Örnek Çalışma - 3

Öğrencilerden gelen cevaplara göre seçilen birim Şekil 5'te olduğu gibi dikdörtgen kağıt üzerine defalarca yatırılarak kaç birim sığıdığı sayıldı. Daire ile alan ölçerken boşlukların kaldığı, dikdörtgenleri yan yana pratik olarak dizmenin zor olduğu, en uygun birim karelerle ölçmenin yapıldığı sonucuna varıldı.

K54Ö: "Sizin de bulduğunuz sonuca göre, kare bir alan ölçme birimidir. Tahtaya cetvel kullanarak bir dikdörtgen ve kare çizmek isteyen var mı?" diye sordu.

İstekli öğrencilerden S4 ve S5 kalktı.

S4 uzun kenarı 50 cm, kısa kenar 20 cm olan dikdörtgen, S5 ise kenar uzunluğu 30 cm olan kare çizdi. Araştırmacı, çizimlerin doğru olduğunu, eğer isterlerse sayıların sağındaki sıfırları silerek daha kolay küçük sayılarla işlem yapacaklarını söyledi.

K55Ö: "Peki bu dikdörtgen ve karenin alanını nasıl buluruz?"

K56S4: "Dikdörtgenin alanı 14, karenin alanı 12," diye cevap verdi.

K57Ö: "Zihinden yaptığın işlemi tahtada şekil üzerinde anlatır mısın?"

K58S4: "5 ile 2'yi topladım ve 7 buldum. Sonra diğer tarafı da 7 olunca ikisini toplayarak 14 buldum," dedi.

K59S2: "Hayır, 2 ile 5'yi çarparsın orda da 3 ile 3'ü çarparsın, o kenarları buldu,"

K60S4: "Evet öğretmenim, (yaptığı çevre hesaplamasına ait kavram yanlışlığını anladi) ben çevreyi buldum", dedi.

K61Ö: "Bu çizdiğin dikdörtgenin kaç birim kareden oluştuğunu nasıl bulursun?"

K62S4: "(Şekil üzerinde göstererek) 2 ile 5'yi çarparsın", dedi.

K63Ö: "Peki neden öyle düşündün?"

K64S4: "Burada 5 tane kare var (uzun kenarı gösterdi), burada ise 2 tane kare (kısa kenar gösterdi) var. Bütün kareleri bulmak için 5 ile 2'yi çarparsın,"

K65S2: "Karenin alanı 9, dikdörtgenin alanı 10 santimetre karedir" dedi.

Keşfetme aşamasında sınıf zeminine ait fayansların sayılması, yetişkinlerin evlerini anlatırken kullandıkları ifadeler (3+1, 2+1, 150 metrekare), karenin alan ölçme için en uygun birim olduğunun bulunması, gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. Yine bu aşamada bir nesnenin alanını bulmamız gerektiği fakat yanımızda cetvelin olmadığı gibi gerçek yaşam durumu kurgusu gerçekleştirildi. Ayrıca, daha önce çevre hesaplamaları yaptıklarını ifade ederek alan ve çevre arasındaki kavram yanlışlığı ortaya çıkmıştır.

Açıklama (Explanation) Aşaması

Araştırmacı, öğrencilerin dikdörtgen ve karenin alanı ile ilgili bilgiyi keşfetme sürecini tamamladıklarını düşündü.

A66Ö: "Evet, alan ölçmenin birim kareleri saymak olduğu ve karenin en uygun birim olduğunu birlikte gördük. Şimdi merak ediyorum, tahtadaki şekillerin alanını bulmak için birim kareleri saymaktan daha kolay bir yöntem uyguladınız o yöntem nedir?"

A67S4: "Birim kareleri tek tek satır satır saymak yerine kaç tane satır varsa onu ve üsttekini çarptık. Yani, uzun kenarla kısa kenarın çarpımıdır (tahtadaki dikdörtgen şeklini göstererek)"

diyerek soruyu cevapladı.

A68Ö: "Tahtaya dikdörtgenin alanını nasıl bulacağımızı yazabilir misin?"

S4 "dikdörtgenin alanı, uzun kenar ile kısa kenarı çarparsın" ifadesini tahtaya yazdı.

A69Ö: "Karenin alanını nasıl bulacağız, tahtaya yazar mısınız?"

A70S5: "Karenin alanı, bir kenarı ile aynı kenarını çarpacağız (tahtaya yazdı)"

A71Ö: "Dikdörtgenin alanı için kısa ve uzun kenar uzunluklarını çarparsın, karenin alanı için bir kenarı yine aynı olan diğer kenarı yani kendisiyle çarparsın, öğrencilerin gösterim ve sunumlarından sonra araştırmacı açıklamasını yaptı."

Dikdörtgenin alanı= Kısa kenar uzunluğu X uzun kenar uzunluğu

Dikdörtgenin alanı= a X b

Karenin alanı= Bir kenar uzunluğu X bir kenar uzunluğu

Karenin alanı= a X a

Derinleştirme (Elaboration) Aşaması

Alan ölçme konusu ile öğrencilere daha fazla deneyim sağlanması için tahtada etkinlikler yapıldı. Öğrenciler, tahtada çeşitli kenar uzunluklarına sahip dikdörtgen ve kareler çizdi. Özellikle ilgili sınıf kazanımı uyarısı gereği çevre uzunlukları aynı, alanları farklı şekillere de yer verildi.

S1, 4 ve 6 cm' lik dikdörtgen, S2, 3 ve 5 cm' lik dikdörtgen, S5, 8 ve 2 cm' lik dikdörtgen, S3 bir kenarı 4 cm olan kare çizdi ve şekillerin alanını çarpma işlemiyle buldular.

D72Ö: "Yine tekrarlayalım, şekillerin alanlarını bulurken hangi işlemi yaptınız?"

D73S3: “Uzun yoldan sayarak (kareleri ifade ederek), kısa yoldan kenarlarını çarparak alanı buluruz”.

D74Ö: ”Peki, öyleyse alan ve çevre arasındaki fark nedir?”

D75S1: “Çevre bir şeklin alanı dışındaki kenarlarıdır,”

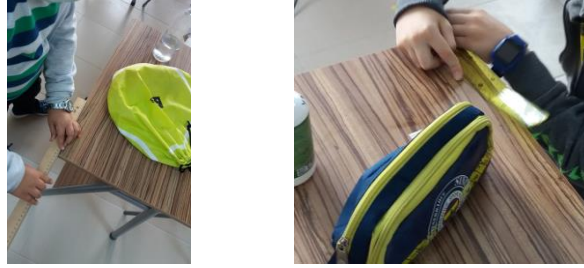
D76S5: “Alan şeklin içidir,”

D77Ö: “(Öğrencilerin yanındaki nesnelere bakarak) Sıranızın, defterinizin, kalem kutunuzun alanını bulabilir misiniz? diye sordu.”

D78S1:” Cetvel kullanabilir miyiz?”

D79Ö: “Elbette.”

Öğrenciler cetvelleriyle sıralarını ölçtü. Sıraları aynı ölçülerde olmasına rağmen söyledikleri ölçüm sonuçları iki öğrencinin aynı değerlerinin birbirinden farklıydı.

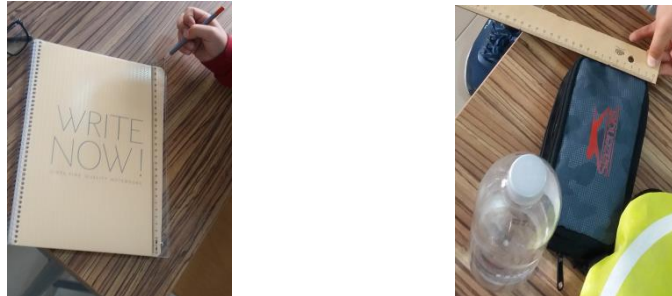


Şekil 6. Örnek Çalışma – 4, 5

D80S1: “Hepimizin sırası aynı, sonuçların da aynı olması gerekiyor.”

D81Ö: “Sıralarınızı doğru ölçtüğünüzden emin misiniz?”

S2, S5 ve S4 ölçüm sonuçlarını karşılaştırdı ve sıraların 50 cm ile 70 cm kenar uzunluklarına sahip olduğunu söyledi. S3, tahtaya 50 ve 70 sayılarının çarparak sonucu 3500 santimetre kare olarak buldu. S3, defterini, S1, kalem kutusunu cetvelle ölçtü ve buldukları kenar uzunluklarını zihinden çarptılar.



Şekil 7. Örnek Çalışma – 6, 7

D82Ö: “Peki, sınıfımızda evimizde eşyalarımız her zaman bu kadar cetvelle ölçülecek kadar düzgün olmuyor. Girintili çıkıntılı nesnelere de olabiliyor, örneğin elimdeki yapraklar cetvelle ölçülecek kadar dikdörtgen ve kareye benzemiyor. Elimdeki yaprağın alanını nasıl bulurum? diye sordu.”

Öğrenciler bir süre düşündü, araştırmacı, birim karelere ayrılmış asetatı gösterdi.

D83Ö: “Acaba elimdeki asetatlar yardımcı olabilir mi?”

D84S3: “Evet, dedi.”

Üç ve iki kişilik oluşturulan gruplara asetatlar verildi.

D85S3: “Hepsi tam kare değil (yaprağın uç kısımlarını göstererek), yarım kareler, daha az kareler var, dedi. “

S3, arkadaşıyla kareleri saymaya başladı. Arkadaşı ile önce Şekil 6'da ki gibi tam birim kareleri sayma kararı aldı. Tam 4 karenin olduğunu, 10 yarım karenin olduğunu buldu ve tahtaya yazdılar. Arkadaşı S2, Şekil'de görüldüğü gibi “yarımları birleştirelim” diyerek düşüncesini söyledi. 10 yarım karenin 5 tam

kare yaptığını buldu ve tam kareleri toplamaya karar verdiler. Yaprığın alanını 9 tam kare olarak belirttiler.

Araştırmacı, yaptıkları yöntemin doğru bir strateji olduğunu, yaprağın yaklaşık olarak alanını hesapladıklarını söyledi. Öğrencilere buldukları sonucun hangi sayı aralığında olduğunu sordu.

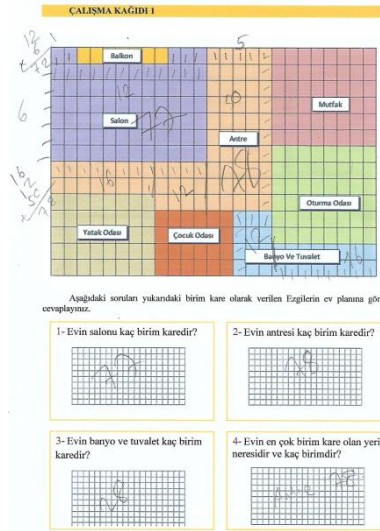


Şekil 8. Örnek Çalışma – 8, 9

S4, 1 ile 10 sayıları arasında olduğunu söyledi. Öğretmen de S4'ün söylediğini onaylayarak 4 tam kareden çok, 10 tam kareden az olduğunu söyledi. Diğer grup ta S5, S4 ve S1, verilen yaprağın yaklaşık 11 birim kare olduğunu söyledi. Yine buldukları 5 tam kare ile 15 tam kare arasında değer bulduklarını ifade ettiler.

Sınıf araç gereçlerinin kullanılması, yaprakların alanını ölçülmesi gibi etkinlikler gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirme yapıldığını göstermektedir. Araştırmacı, giriş, keşif, açıklama, derinleştirme aşamalarının tamamlandığını düşünerek değerlendirme aşamasına geçmiştir.

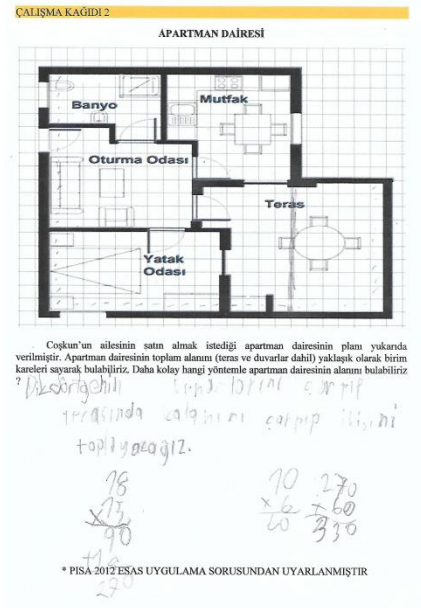
Değerlendirme (Evaluation) Aşaması: Araştırmacı, öğrenme sürecinin tüm aşamalarında öğrencilerin ilerlemelerini gözlemleyerek değerlendirdi ve öğretim çıktılarını değerlendirmek için hazırladığı 3 adet çalışma kağıdını öğrencilere dağıttı. Aşağıda öğrencilerin çalışma kağıtlarına verdikleri cevaplar belirtilmiştir.



Şekil 9. Örnek Çalışma – 10

Çalışma Kağıdı 1, dört sorudan oluşmuştur. S1, tüm sorulara ait birim kareleri sayarak birinci soruyu yanlış diğer soruları doğru cevapladı, S2, dört soruyu birim kareleri sayarak doğru yanıtladı, S3, birinci soruda birim kareleri yanlış saydı, ikinci soruda ise şekil üzerinde antreyi üç dikdörtgene ayırdı kısa yoldan kısa kenarlar ve uzun kenarları çarparak buldu, üç sonucu da toplayarak doğru sonuca ulaştı, üçüncü ve dördüncü soruyu da birim kareleri sayarak doğru sonuca ulaştı, S4 de yine birim kareleri sayarak tüm soruları doğru yanıtladı, S5, birinci ve ikinci soruları şekil üzerinde dikdörtgenlere ayırdı kısa yoldan uzun kenar ile kısa kenarı çarparak birinci soruda yanlış, ikinci soruda doğru cevaba ulaştı, üçüncü soruda birim kareleri sayarak doğru cevapladı, dördüncü soruyu da doğru yanıtladı.

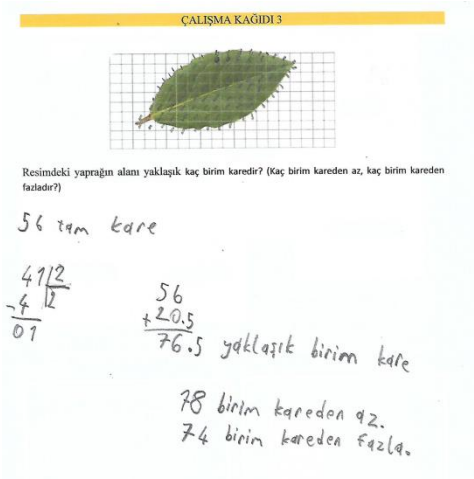
Öğrenciler, birim kareleri sayarak ve kare, dikdörtgenin alanını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirerek sonuca ulaştı.



Şekil 10. Örnek Çalışma – 11

Çalışma kağıdı 2'de Apartman Dairesi sorusu yöneltildi. S1, Apartman dairesini eksik olan parçayı da tamamladı ve bir büyük dikdörtgen elde etti. Kenarlarını 21 ve 18 birim kare olarak buldu. Yine eksik yani tamamladığı dikdörtgen parçanın da kenarlarını 6 ve 8 birim kare olarak buldu. Dikdörtgenin kısa yoldan uzun ve kısa kenarları çarpılarak iki sonuca ulaştı, iki sonucu topladı. Doğru problem çözme stratejisi oluşturarak doğru sonuca ulaştı. Yaptığı işlemleri de sözel olarak cevap kağıdında anlattı. S2, verilen apartman dairesini zihinden iki dikdörtgene ayırdı, kısa yoldan çarpma işlemlerini her iki dikdörtgen için kullandı ve iki sonucu topladı. Böylece apartman dairesinin alanını daha kısa yoldan yöntemler deneyerek buldu ve doğru sonuca ulaştı. S3, soruyu daha uzun yoldan yanıtladı. Apartman dairesinin tüm odalarını dikdörtgen olarak düşündü, kısa kenarları ile uzun kenarları çarpılarak her odanın alanını hesapladı daha sonra tüm odalara ait sonuçları topladı. S4 de yine S2 gibi, apartman dairesini zihinden iki dikdörtgene böldü, iki dikdörtgeninin alanını, kısa kenarla uzun kenarı çarpılarak buldu, çıkan sonuçları topladı ve soruyu doğru yanıtladı. S5, soruda istenilen problem çözme stratejisini buldu fakat alan ve çevre kavramlarını karıştırarak kavram yanılgısına gitti. Soruyu aynı zamanda sözel olarak anlatmayı tercih etti bu da analiz etme durumunu arttırdı. Apartman dairesini bir dikdörtgene tamamladı, eksik olan parçayı da çizdi. Büyük dikdörtgenin kısa ve uzun kenarlarını 20 ile 23 birim kare olarak buldu. Daha sonra tamamladığı eksik parçanın da kısa ve uzun kenarlarının kaç birim kare olduğunu buldu. Ancak bulunduğu kısa kenar ve uzun kenarları alan ölçme yöntemi olan çarpması gerekirken çevre hesaplama yöntemi olan dört kenara ait toplama işlemi yaptı. Problem çözme stratejisinin doğru olmasına rağmen yanlış sonuca ulaştı.

İkinci çalışma kağıdında öğrencilerin, üst düzey problem çözme stratejisi oluşturabildikleri görülmektedir. İki öğrenci kısa yoldan apartman dairesini iki dikdörtgene ayırdı, iki öğrenci apartman dairesini bir bütün dikdörtgen olarak düşündü yalnız bir öğrenci hatalı işlem yaptı, bir öğrenci de uzun yoldan sonuca ulaştı.



Şekil 11. Örnek Çalışma – 12

Çalışma kağıdı 3'te S1, tam ve yarım birim kareleri saydı, yarım kareleri tam kare olarak hesapladı ve tüm tam kareleri topladı. Yaprak alanını yaklaşık 68 birim kareden fazla ve 90 birim kareden az olarak cevapladı. S2, yaprak üzerindeki kareleri belirgin olacak şekilde çizdi ve S1 gibi aynı işlemleri yaptı. S3, herhangi bir çizim ve işlem yapmadan sayarak bulduğu bir sayı aralığı oluşturdu ve soruyu genel ifade ile yanıtladı. S4, ortadaki tam kareleri çizimle belirledi ve sayarak 56 tam birim kare buldu, yarım birim kareleri de sayarak 25 birim kare olarak buldu ve yarım birim kareleri zihinden tam kareye çevirerek tüm tam kareleri topladı. Bulduğu sonuca yakın soruda istenildiği gibi bir sayı aralığı belirleyerek ifade etti. S5, S1 ve S2 gibi aynı işlemi yaptı.

Beş öğrenci de alan ölçme kazanımı gereği düzgün olmayan girintili çıkıntılı olan yaprak görseline ait soruyu öğrenme sürecinde yapılandıkları gibi aynı stratejiyle doğru yanıtladı. Öğrencilerin çalışma kağıtlarına verdikleri yanıtlar aşağıda Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrenci Çalışma Kağıdı Cevapları

Öğrenciler	Çalışma Kağıdı 1	Çalışma Kağıdı 2	Çalışma Kağıdı 3
S1	Birim kareleri sayma işlemi ile 1. Yanlış, 2. Doğru, 3. Doğru, 4. Doğru	Apartman dairesi alanını kısa yoldan çarpma ve toplama işlemi ile doğru cevapladı.	Tam ve yarım birim kareleri sayma ve toplama işlemi ile Doğru yanıt (yaklaşık 68-90 birim kare)
S2	Birim kareleri sayma işlemi ile 1. Doğru, 2. Doğru, 3. Doğru, 4. Doğru	Apartman dairesinin alanını kısa yoldan çarpma ve toplama işlemi ile doğru cevapladı.	Tam ve yarım birim kareleri sayma ve toplama işlemi ile Doğru yanıt (yaklaşık 67 birim kare)
S3	Birim kareleri sayma işlemi ile 1. Yanlış 3. Doğru,	Apartman dairesinin alanını kısa yoldan çarpma ve toplama işlemi ile doğru cevapladı.	Zihinden tam ve yarım birim kareleri sayma ve toplama işlemi ile Doğru yanıt (yaklaşık 50-80 birim kare)

		4. Doğru	
		Çarpma işlemi ile	
		2. Doğru	
S4	Birim kareleri sayma işlemi ile	Apartman daresinin alanını kısa yoldan çarpma ve toplama işlemi ile doğru cevapladı.	Tam ve yarım birim kareleri sayma ve toplama işlemi ile Doğru yanıt (yaklaşık 68,5, birim kare 62-82 birim kare)
	1. Doğru,		
	2. Doğru,		
	3. Doğru,		
	4. Doğru		
S5	Çarpma işlemi ile	Apartman daresinin alanını, çevre hesaplamasındaki gibi toplama işlemi ile yanlış cevapladı.	Tam ve yarım birim kareleri sayma ve bölme, toplama işlemi ile Doğru yanıt (yaklaşık 76,5 birim kare , 74-78 birim kare)
	1. Yanlış,		
	2. Doğru,		
	Birim kareleri sayma işlemi ile		
	3. Doğru,		
	4. Doğru		

Öğretim sürecinin değerlendirme aşamasında öğrencilerin çalışma kağıtlarına verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin alan ölçmek için birim kareleri saydıkları ve kısa yoldan kısa ve uzun kenarları çarparak sonuca ulaştıkları görülmektedir.

Alan ölçme konusu bilgiyi oluşturma sürecinde matematik okuryazarlığı kapsamında öğrencilerde ortaya çıkan matematik becerileri de incelenmiştir. Öğrencilerde öğrenme sürecinde ortaya çıkan matematik becerileri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 3. Öğrenci Öğrenme Faaliyetlerinin Matematik Becerileri ile Değerlendirilmesi

Matematik Becerileri

Matematik Becerileri	Öğrenme Faaliyetlerinin Matematik Becerileri İle İlişkilendirme Nedenleri	Öğrencinin Öğrenme Sürecinde Öğrenme Faaliyetleri
İletişim	Matematiksel içerikli metinleri anlama, anladıklarını değişik şekillerde ifade edebilme, matematik üzerine konuşma, her konuda bilgi paylaşımında matematikten destek alma öğrenci öğrenme faaliyetleri gerçekleştirildi.	K14S5,K16S5,K18S4,K20S2 K21S1,K23S1,K24S4,K25S2 K26S5,K33S5,K35S5,K49S2 K50S5,A70S5,D75S1,D76S5
Akıl Yürütme ve Kanıt Gösterme	Alan hesaplamada yapılacak işlemin iki kenar uzunluğunu çarpma olduğu hakkında gerekçeye dayanarak düşünce üretildi ve açıklandı.	K24S4,K25S2,K26S3,K47S2,K48S4
Problem Çözme Stratejisi Tasarlama	Problemleri çözmek üzere matematiği kullanmak için plan veya strateji seçildi ve uygulandı.	Değerlendirme aşaması çalışmaları: Çalışma Kağıdı 1, Çalışma Kağıdı 2, Çalışma Kağıdı 3

Matematiksel Araçları Kullanma	Matematikle ilgili verilen görevleri tamamlamaları için ölçme aletlerinden cetvel kullanıldı.	D78S1, D80S1 ve Resim Resim 4, 5, 6, 7'de olduğu gibi süreç içerisinde cetvelle yapılan ölçümler
Sembolik, Teknik Dil ve İşlemleri Kullanma	Matematiksel sembol ve gösterimleri anlama, yorumlama ve kullanma davranışları ile matematiğin alışlagelen dil ve işaretlerini tanıyarak doğru kullanıldı.	K32S3...metre kare... K33S5...metre kare... Resim 1, dikdörtgen kısa ve uzun kenarın sembolle gösterimi...a, b... Resim 1, kare kenarlarının sembolle gösterimi...a, a...

Ayrıca Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre gerçekleştirilen öğretimin değerlendirmesine yönelik yarı yapılandırılmış görüşmede beş öğrencinin verdiği cevaplar incelenerek kategorilere ayrılmış ve yüzdeleri hesaplanarak tablolar oluşturulmuştur.

Öğrencilere “Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre gerçekleştirilen alan ölçme öğretiminde arkadaşlarıyla birlikte konuyu keşfederek öğrenmeniz hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplar Tablo 4’te açıklanmıştır.

Tablo 4. Yapılandırmacı öğrenme kuramına Göre Gerçekleştirilen Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	%
Arkadaşlarımla alan ölçme konusunu konuşarak, sohbet ederek öğrendik, eğlenceliydi	40
Arkadaşlarım öğrenmeye katkı sağladı	40
Farklı yöntemlerle alan ölçmeyi öğrendik, eğlendik	20

Tablo 4’te öğrencilerin %40’ı öğretim sürecinde etkinlikleri konuşarak, sohbet ederek yaptıklarını ve eğlendiklerini, %40’ı kendileri öğrenirken arkadaşlarının da öğrenmesine katkı sağladığını, %20’si farklı yöntemler kullanarak alan ölçme konusunun öğrenildiğini ifade etti. Verilen cevaplardan alıntılar aşağıdadır:

S5: “Arkadaşlarımla alanları konuşarak, sohbet ederek bulduk, daha etkili oldu. Birisi aklımdaki fikri ortaya atıyor sonra onun hakkında düşünüyoruz, başka bir fikir geliyor, güzel eğlenceliydi.”

S2: “Kendimiz etkinlikleri yaptık, arkadaşlarım katkı sağladı, birbirimize öğrettik.”

S3: “Farklı yöntemlerle, farklı eşyalarla alan ölçmeyi öğrendik.”

Öğrencilere “Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre gerçekleştirilen öğretimde kullanılan etkinliklerin günlük hayatta karşılaşılan örneklerle açıklanması hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 5’te açıklanmıştır.

Tablo 5. Yapılandırmacı öğrenme kuramına Göre Gerçekleştirilen Öğretimde Kullanılan Etkinliklere Yönelik Öğrenci Görüşleri

Öğrenci Görüşleri	%
Günlük hayatta kullanılan etkinlikler öğrenmeyi arttırdı	60
Daha iyi oldu, bazen bu durumlar günlük hayatta karşımıza çıkabilir	40

Tablo 5’te öğrencilerin %60’ı etkinliklerin günlük hayatta karşılaşılan durumlarla ilgili olmasının öğrenmeyi arttırdığını, %40’ı günlük hayatla ilişkilendirilen etkinliklerin daha iyi olduğunu, bazen bu durumlarla karşılaşabileceklerini ifade etti. Verilen cevaplardan alıntılar aşağıdadır:

S1: “Yaptığımız derste masaya örtü ya da odama halı alacağız, onun için alan hesaplamalıyız. Günlük hayatta bu durumlarla karşılaşırız, bu örnekler de öğrenmemi arttırdı.”

S2: “Halının odanın zeminini kaplayıp kaplamayacağını, fayans döşerken yani bazı durumlarda günlük hayatta karşımıza çıkan etkinlikler.”

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde yapılan öğretime yönelik öğrenciler, olumlu görüşlerini belirtmişlerdir. Öğrenci görüşleri dikkate alındığında Yapılandırmacı öğrenme kuramının amaçlarına vurgu yapılmaktadır.

Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışmanın amacı, ilkokul öğrencilerinin anlamlı matematik bilgisi oluşturabilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturmak, denemek, öğrenme sürecinde ortaya çıkan matematik becerilerini tespit etmek ve değerlendirmektir. Araştırmada, 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretime öğrencilerin alan ölçme bilgisini nasıl oluşturdukları, bilgiyi oluşturma sürecinde öğrencilerin hangi matematik becerilerinin sergiledikleri sorularının cevabı aranmıştır.

Öğrencinin aktif olduğu öğretim süreci, bulgularda açıklanmıştır. Öğrenciler, yapılan öğretime ilgili sınıf kazanımları gereği “K8S3:...kareleri saymalıyız.”, “K18S4:....18,18, 18 öyle gidiyor işte, toplarız hepsini”, “K20S2:...18 ile 12’yi çarpabiliriz.”, “K52S3:...en uygunu kare” ifadelerinden anlaşılacağı üzere alanın ne olduğunu, alan ölçmenin birim alanları sayarak olduğunu, birim alanların çeşitli şekillerde seçilebileceğini fark etmiş, öğrenmiş ve kullanmışlardır. Dikdörtgen, kare gibi özel şekillerin alanlarını toplama ve çarpma ile ilişkilendirerek kısa yoldan hesaplamayı başarmışlardır.

Bilgiyi oluşturma sürecinde öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterliklerinden Tablo 3’te; iletişim, gösterim, akıl yürütme ve kanıt gösterme, problem çözme stratejisi tasarlama ve matematiksel araçları kullanma becerileri gelişmiştir. Öğretim sürecinde sorulan sorular, alınan yanıtlar, öğrencilerin verilen görevleri yerine getirmeleri, bilgiyi anlamlandırma, alan formülünü ifade etmeleri, iletişim, tahtada yapılan keşfetme ve derinleştirme aşamalarına ait çalışmalar gösterim, dikdörtgenin ve karenin alanını daha kolay yoldan bulma çıkarımları, önerileri akıl yürütme ve kanıt gösterme, cetvel kullanarak ölçümler yapılması araç kullanma, alan ölçme konusu ile ilgili süreç içerisinde karşılaştıkları problemleri çözmeleri ve öğretim çıktılarının değerlendirilmesi problemi çözmek için strateji geliştirme matematiksel yeterliklerini göstermektedir.

Bu sonuçlar literatür kısmında Çelebioğlu (2014), Dağ (2015)’in kesirler, Pirci ve Torun (2020) altıncı sınıfta cebirsel ifadelerle konusunda Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğretimin başarılı olduğu sonucu ile paralellik göstermektedir. Bu çalışma ortaokul öğrencileri üzerinde Tomoğlu (2017), Akkaya ve Altun (2018) yaptığı araştırmalarla da düzey farkı dışında büyük benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalar, Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılan öğretimin ortaokul öğrencileri üzerinde başarılı sonuçlar rapor etmesiyle birlikte bu çalışma da 4. sınıf düzeyinde başarılı sonuçlar elde etmiştir. Böylece bu çalışma, alan ölçme konusundaki başarının ortaokul sınıflarından önce gerçekleşebileceğini göstermiş olmakla literatüre bir katkı getirmiştir.

Lise öğrencileri ile yapılan araştırmalarda İlgün (2004); Çokgenler, Yılmaz ve Altun (2008); Tam Değer Fonksiyonu, Kemankaşlı (2010); Geometri, Akkaya (2010); Olasılık, Tuna (2011); Trigonometri; Özgen ve Alkan (2014), öğretmen adayları ile Bukova (2006); limit konusunun öğretiminde Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre yapılan öğretimin başarısını rapor etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucu ile birlikte ele alındığında ilkokuldan liseye kadar konuların öğretiminde Matematik Öğretim Programı ile uyumlu Yapılandırmacı öğrenme kuramının kullanımının tercih edilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Tablo 2’de S5’in, Çalışma Kağıdı 2’ye verdiği cevap analizinde öğrencinin alan hesaplamasında çevre hesaplaması yaptığı gözlemlenmiştir. Öğrenme sürecine ait altı dersin art arda yürütülmesi ile öğrencinin acele ederek işlem yapması bu sonucun nedenlerinden biri olabilir veya alan ve çevre arasında oluşabilecek kavram yanılgısına işaret etmektedir. Olkun vd., (2014) bazı öğrencilerin alan yerine çevre hesabına gittikleri sonucu ile örtüşmektedir.

Farklı bir araştırma Baxter vd (2005)’i tarafından yapılmış olup farklılık düşük başarı düzeyindeki öğrenciler üzerinde yürütülmüş olmasından ileri gelmektedir. Nitekim bu öğrenciler üzerinde de Yapılandırmacı Öğretim Kuramı ile yapılan öğretimin başarılı sonuçları rapor edilmiştir. Bu araştırma, 4. sınıf düzeyinde planlanmıştı ve düzey olarak benzerleri arasında en küçük yaş düzeyi olmasıyla ayrı bir özelliği vardı. Connor (2009) bu çalışmanın yaş grubundan daha da küçük bir düzey olan ilkokul birinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütmüştür. Yapılandırmacı yaklaşımın bu sınıf düzeyinde problemin çözümü konusunda başarılı olduğunu göstermiştir.

Farklı sınıf düzeylerinde gerçekleştirilen bu değerlendirmelerin sonuçlarının tamamı Yapılandırmacı öğrenme kuramının olumlu sonuçlarını rapor etmesi ile Yapılandırmacı öğrenme kuramının düşük sınıflarda da kullanılabileceğini göstermiştir. Bu çalışma hem düşük yaş düzeyi (4. sınıf) olması hem de bir geometri konusunu ele alması bakımından mevcut literatüre bir katkı getirmiştir.

Sonuçlar

Bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin 5E öğrenme modeline göre yapılan öğretimle alan ölçme bilgisini nasıl yapılandırdıkları, öğrenme sürecinde hangi matematik becerilerini ortaya çıktığı araştırılmıştır. Bilgiyi oluşturma sürecinde öğrencilerin aktif olduğu ilgili sınıf kazanımları gereği alanın ne olduğu, alan ölçmede birim alanların sayıldığı, birim alanların çeşitli şekillerde seçilebileceği, dikdörtgen ve kare gibi özel şekillerin alanlarını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirerek kısa yoldan hesaplanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda alan ölçme bilgi oluşturma sürecinin günlük yaşamla ilişkilendirilerek matematik okuryazarlığı kapsamında matematik yeterlikleri bakımından değerlendirilmiş ve öğrencilerde iletişim, akıl yürütme ve kanıt gösterme, problem çözme stratejisi tasarlama, matematiksel araçları kullanma ile sembolik, teknik dil ve işlemleri kullanma becerilerinin ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Öneriler

Öğrencilerin alan ve alan ölçme kavramlarını oluşturmada güçlük çekmedikleri, öğrendiklerini transfer edebildikleri görülmüştür. Bu noktadan hareketle alan konusu ve diğer konuların öğretiminde 5E modelinin kullanılmasının uygun olacağını düşündürmektedir. İlkokuldan üniversiteye kadar öğrencilerin aktif olduğu bilgi oluşturma süreçleri ve matematik programının diğer öğrenme alanları ile yapılan çalışmalar, eğitimcilere rehberlik edebilir. Özellikle temel matematik becerilerinin ilkökul yıllarında kazanıldığı dikkate alındığında öğrencinin bilgiyi keşfedeceği ayrıntılı öğrenme ortamları ve uygulamalar matematik öğretiminde etkili sonuç verebilir. Bununla birlikte dördüncü sınıfta ve diğer sınıf konularının Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğretim uygulamaları yapılmak suretiyle araştırma yapılması ve öğretimin hangi sınıf düzeylerinde hangi kavram ve genellemeleri oluşturabildiklerinin belirlenmesi ihtiyaç olarak görülmektedir.

ORCID ve İletişim

Sebil Var  <http://orcid.org/0000-0001-2345-6789>, E-posta: senolsebil@gmail.com

Murat Altun, E-posta: maltun@uludag.edu.tr

Kaynaklar

- Akkaya, R. & Altun, M. (2018). Yapılandırmacı öğrenme ortamındaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 192-213.
- Altun, M. (2015). *Matematik öğretimi (İlkokullarda 1, 2, 3, 4. Sınıflarda)*. Aktüel Alfa Akademi Yayınları. 19. Baskı, 352-354.
- Altun, M. (2020). Matematik okuryazarlığı el kitabı yeni nesil soru yazma ve öğretim düzenleme teknikleri. *Aktüel16 Yayınları*, 18-38.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Baxter, J. A., Olson, D., Woodward, J. (2005). Writing in mathematics: An alternative form of communication for academically low-achieving students. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20 (2), 119-135.
- Boz, İ. & Özerbaş, M. A. (2020). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde teknoloji kullanımlarına ilişkin görüşleri. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 4(2), 56-66.
- Bukova, E. (2006). Öğrencilerin limit kavramını algılamasında ve diğer kavramların ilişkilendirilmesinde karşılaştıkları güçlükleri ortadan kaldıracak yeni bir program geliştirme (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bybee, R. W. (2009). *The BSCS 5E instructional model and 21st century skills*. Colorado Springs, CO: BSCS.

- Connors, S. (2007). Constructivism in a primary math setting. Education And Human Development Master's Theses, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık. Yedinci Baskı.
- Dağ, T. (2015). 5e öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi.
- Delil, A. & Güleş, S. (2007). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*.XX (1), 35-48.
- Duran, L. B. & Duran, B. (2004). The 5E instructional model: a learning cycle approach for inquiry-based science teaching. *The Science Education Review*, 3(2).
- Erdem, Z. Ç. & Gürbüz, R. (2018). Matematik modelleme etkinliklerine dayalı öğrenme ortamında yedinci sınıf öğrencilerinin alan ölçme bilgi ve becerilerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, Special Issue*, 86-115.
- Günçe, G. (1973). *Çocukta zihin gelişimi piaget kuramına toplu bakış*. Baylan Matbaası, 134-142.
- Gündoğdu, K., Albayrak, M., Ozan, C., Çelik, N. (2012). Müfettişlerin ilköğretim matematik öğretim programı hakkındaki görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 3(2), 21-37.
- Gürefe, N. (2018). Ortaokul öğrencilerinin alan ölçüm problemlerinde kullandıkları stratejilerin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2): 417-438.
- İlgün, Ş. (2018). Yapısalcılığın ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersindeki çokgenler konusuyla ilgili başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi. *Social Sciences Studies Journal*, 27, 6074-6088.
- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde oluşturmacı yaklaşım uygulamasının örnekleri. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6, 40-50.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı kuramın ışığında öğrenme halkası'nın kökleri ve evrimi-örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim*. 34(151).
- Kemankaşlı, N. & Gür, H. (2018). Yapılandırmacı öğrenme ortamının geometri dersinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Çukurova Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 268-279.
- MEB (2012). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı PISA Örnek Matematik Soruları.
- MEB (2018). Matematik dersi öğretim programı ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar. Ankara, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- MEB (2019). PISA 2018 Türkiye ön raporu. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi. No: 10.
- Memnun, D. S. & Altun, M. (2012). RBC+C modeline göre doğrunun denklemleri kavramının soyutlanması üzerine bir çalışma: özel bir durum çalışması. *Uluslararası Cumhuriyet Eğitim Dergisi*, 1(1), 17-37.
- Olkun, S., Çelebi, Ö., Fidan, E., Engin, Ö., Gökgün, C. (2014). Birim kare ve alan formülünün türk öğrenciler için anlamı. *Hacettepe Üniversitesi Dergisi*. 29(1), 180-195.
- Özgen, K. & Alkan, H. (2014). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin öğrenme stillerine uygun öğrenme etkinliklerinin akademik başarı ve tutuma etkileri: fonksiyon ve türev kavramı örnekleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 5/1, 1-38.
- Pirci, H. A. & Torun, G. (2020). Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5e öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 28(1).
- Senemoğlu, N. (2018). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Anı Yayıncılık. 26. Baskı, 40-41.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanabilecek nitel bir araştırma tekniği: görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 24, 543-559.

- Var, S. & Altun, M. (2019). Matematik okuryazarlığı sorularının 4. sınıf matematik öğretiminde kullanımının matematiksel yeterliklerin gelişimine etkisinin incelenmesi (Sözlü Bildir). Fen, Matematik, Uluslararası Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi. Tam Metin Kitabı, 785-800.
- Yakar, Y. Z. & Albayrak, M. (2019). Alan ölçmenin basamaklı Öğretim yöntemiyle öğretiminin öğrenci başarısına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2),565-585.
- Yazgan, Y. & Bintaş , J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (10. baskı)*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. & Altun, M. (2008). Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 41(2), 237-271.
- Zacharos, K. (2006). Prevailing educational practices for area measurement and students' failure in measuring areas. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(3):224-239.

Etik Beyan

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul Onayına ilişkin Bilgi

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Bursa Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Yayın Etik Kurulları (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)

Etik değerlendirme kararının tarihi: 26.03.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 2021-03/10