

Sorgulama Temelli Öğretim Yaklaşımıyla Matematik Dersine Yönelik Plan Örneği Uygulaması¹

Belgin Bal İncebacak¹ & Esen Ersoy²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye

Gönderilme Tarihi: 26/06/2019

Kabul Tarihi: 30/06/2019

Yayınlanma Tarihi: 30/06/2019

Özet

Çalışmanın amacı, ilkokul 4. sınıf matematik dersinde kesirler öğrenme alanında yer alan "Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir" kazanımına ait sorgulama temelli öğretim yöntemine uygun geçerli ve güvenilir ders planı örneği geliştirmektir. Geliştirilen ders planı Samsun ilinde bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 39 öğrenciye uygulanıp geçerlilik ve güvenilirliği test edilmiştir. Örnek ders planı planlama, düzenleme, işleniş, yaratma, paylaşım ve değerlendirme basamaklarından oluşturulmuştur. Kazanıma ilişkin 5 etkinlik kâğıdı geliştirilmiştir. Sırası ile modellenen kesri bulalım, Sayı doğrusunda kesirleri bulma, Kesir ölçme aracı oluşturalım mı?, Cuisenaire çubukları, Değerlendirme kesir testi çalışma kağıtları geliştirilmiştir. Öğrencilerin geliştirilen çalışma kâğıtları ile modellenen kesirleri yazabilme, sayı doğrusunda kesirleri ifade etme, kesir seti oluşturabilme, kesirlerin birbiri ile ilişkilendirilmesi, kesir birimlerine göre ölçümlerin değişeceği anlama, payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterebilme öğrenme çıktılarına ulaşmışlardır. Süreç sonunda yapılan değerlendirme testi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin başarılı oldukları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sorgulama temelli öğretim, matematik öğretimi, kesirler, sayı doğrusu.

Abstract

The aim of the study is to prepare a lesson plan example in accordance with the inquiry-based teaching method of the achievement of "He/she displays the fractions, whose numerator and denominator is a two-digit number at most, on numerical axis" which is included in the field of learning of fractions in the 4th grade. Five activity sheets have been developed for the acquisition. Respectively, the study papers of "finding the modeled fraction", "finding fractions on the numerical axis", "creating a tool for calculating fractions", "Cuisenaire rods", and "Test for evaluating the fractions". The study papers of the students demonstrate the outcomes such as writing the modeled fractions, showing fractions on numerical axis, creating a set of fractions, associating fractions with one another, understanding that calculations change according to the units of fraction, and showing the fractions whose numerator and denominator is a two-digit number at most. Examining the evaluation test carried out at the end of the process suggests that the students have been successful.

Keywords: Inquiry-based teaching, mathematics teaching, fractions, number line

* Sorumlu Yazar: E-mail: belgin.bal@omu.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-4643-8051

¹ Bu çalışma doktora tez çalışması için geliştirilmiş ders planlarından birini kapsamaktadır. Ayrıca bu çalışma 2211-Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı birimi tarafından desteklenmiştir.

*Bu çalışma 6-8 Eylül 2018 tarihinde Amasya/Türkiye'de Uluslararası Öğrenme, Öğretim ve Eğitim Araştırmaları Kongresinde özet bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

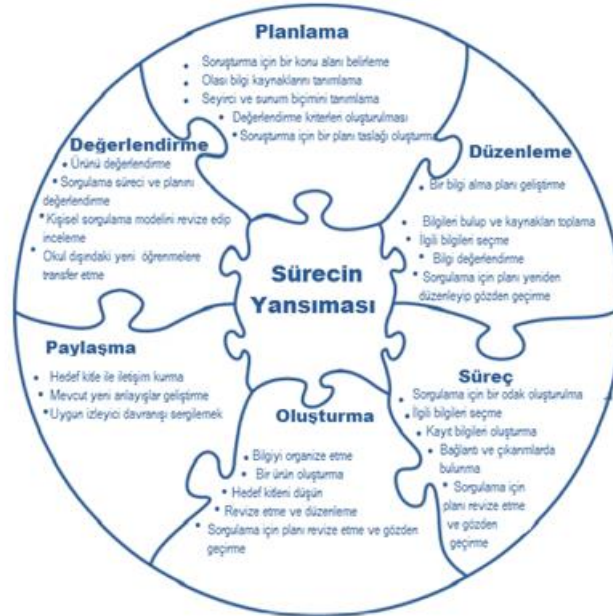
Sorgulama temelli öğretimin (STÖ), aslında Sokrates'in düşünmeye zorlaması olarak adlandırılan döneme yani MÖ.5 yüzyıla kadar dayandığı (Davis, 2005) söylenebilir. Sorgulama temelli öğretim yaşadığımız dünyada var olan öğrendiğimiz bilgileri toplayarak, zihnimizde şekillendirdiğimiz ve anlamlandırdığımız bir süreci kapsamaktadır (Hakkarainen, 2003). Kuhn, Black, Keselman ve Kaplan (2000) STÖ ile öğrencilere hem hedef belirleme hem de sebep sonuç ilişkisini anlamada kolaylık sağladığını ifade etmiştir. Çünkü bir problem durumuna olan bakış açısı, kişinin tüm hayatı boyunca karşılaştığı olaylara da yaklaşım tarzını belirlemektedir. Blumenfeld, Soloway, Marx, Krajcik, Guzdial ve Palincsar (1991) STÖ yönteminde iyi bir içerik, öğrenci merkezli anlatım, işbirlikçi çalışma ortamı, iyi yapılandırılmış problem durumları, önceki bilgileri süreçte kullanma, bilgileri transfer edecekleri ders imkân sağlama ve gerçek yaşam problemlerinden yola çıkışması gerektiğini ifade etmiştir.

Sorgulama temelli öğretim denilince ders kitaplarına bakıldığında, sorgulamanın derste öğretmenin sorduğu ve cevaplarını öğrenciden beklenildiği bir süreç olarak görülmektedir. Sorgulama temelli öğretim bazında değerlendirildiğinde ise STÖ etkililiği Türkiye'de genellikle fen bilimleri derslerinde ele alınan ve süreci farklı değişkenler ile incelenen bir yapı olarak ele alınmıştır (Tatar, 2006; Karadağlı, 2006; Arslan, 2007; Oğuz ve Yürümezoğlu, 2007; Kula, 2009; Akben ve Köseoğlu, 2010; Timur ve Kıncal, 2010; Yürümezoğlu ve Oğuz-Ünver, 2010; Duru, Demir, Önen ve Benzer, 2011; Bozkurt, 2012; Sever, Oğuz-Ünver ve Yürümezoğlu, 2013; Arı ve Yılmaz, 2016; Karamustafaoğlu ve Celep Havuz, 2016; Keçeci ve Kırbağ Zengin, 2016; Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş, 2016; Kayacan ve Selvi, 2017). STÖ kendine has özellikleri olan, ders işleme süreci çeşitlendirilerek işlenen ve plan dâhilinde öğrencileri yönlendiren bir öğretim yöntemidir. Bu yöntem öğrencilerin öğrenmelerine de olumlu katkılar sağlamaktadır. Hem Türkiye'de hem de dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde STÖ uygulamaları özellikle ilkökul ve ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen birçok çalışma yer almaktadır. Bu öğretim yöntemi ile öğrencilerin derslere yönelik tutumları, başarı düzeyleri, sorgulama ile ortaya çıkan bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve temel düşünme becerileri gibi durumlarında olumlu bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gençtürk, 2004; Erdoğan, 2005; Timur, 2005; Balım, İnel & Evrekli, 2008; Duban, 2008; Kara, 2008; Taşköyan, 2008; Sözen, 2010; Sağlam, 2012; Davies, Collier & Howe, 2012; Aldan Karademir & Saracaloğlu, 2013). Öğrencilerin başarı düzeylerini ve eğitim öğretim müfredatındaki öğrenme becerilerinin birçoğunu içinde barındıran bu öğretim yönteminin ilkökul öğrencilerine öğretilmesi ve süreçte kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Matematik eğitimi alan yazını incelendiğinde, sorgulama temelli öğretim uygulamaları ile ilgili yurtiçi kaynağa rastlanmamıştır. Alan yazında bu proje matematik ile ilgili STÖ'ye yönelik "Scientix Projesi" isimli bir projenin yapıldığı görülmüştür. Scientix Projesi: Sorgulamaya Dayalı Fen ve Matematik Eğitimi adı altında bir proje yapılmıştır. Bu proje Avrupa'da fen ve matematik öğretiminde STÖ kullanımına ilişkin paylaşım yapmak amacıyla yapılmıştır. Avrupa Okul Ağı (EUN European Schoolnet Academy) aracılığıyla 2009 Aralık ayında proje başlamış olup Mayıs 2010 tarihinde <http://scientix.eu> adresinden ulaşım linki açılmıştır. Bu linkte fen ve matematik öğretmenlerinin derslerinde kullanabilecekleri ve kendilerinin hazırladıkları proje etkinlikleri ve materyaller paylaşılmaktadır (Akdur & Kurbanoglu, 2014). Ağırlıklı olarak bu projede de fen eğitimi ağırlıklı etkinlikler yer almaktadır. Matematik eğitimi ile ilgili etkinlik kısıtlı sayıdadır. Bu açıdan da aslında matematik eğitimi ile ilgili etkinlik planları bulmak sıkıntılı bir süreçtir.

STÖ ile bilim dünyasında çalışanların bilimsel araştırma yaparken kullandıkları bilimsel süreç becerileri, yöntemleri ve teknikleri kullanarak yaşadıkları dünyayı anlamalarına yardımcı olmaktadır (Perry ve Richardson, 2001; Wood, 2003). Bu öğretim yöntemi ile öğrencilerin öğrendikleri bilgilerden kendileri sorumludur ve sürece aktif şekilde katılıp edindikleri bilgileri yapılandırarak öğrenmeleri gerekmektedir (Alberta Education, 1990). Bu süreç öğrencilerin konuyu anlamak için sürekli soru sorarak, soruların cevaplarını da araştırarak, araştırdıkları bilgileri organize ederek yapılandırdıkları bir süreç olarak düşünülebilir (Perry & Richardson, 2001; Duban, 2008; Wood, 2003). STÖ, öğrencilerin soru sorarak yaşadıkları dünyayı anlamaya çalıştıkları, kendilerine sunulan bilgileri bilgi süzgeçlerinden geçirerek kabul ettikleri, konular arasından ilişki kurdukları, bilgi transfer ettikleri bir yöntem olarak düşünülmelidir. Bu süreçte de öğrenciler bilimsel süreç becerisi kazanırlar (Aktamış & Ergin 2007). STÖ sürecinde öğrencilerin izlemesi gereken sıra aşağıdaki şekil 1'de gösterilmiştir (Alberta Education, 1990).

Şekil 1. Sürecin Yansıması



STÖ sürecinde öğrenci planlama, düzenleme, süreç, oluşturma, paylaşma ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır. Alberta Education tarafından geliştirilen basamaklar incelendiğinde; planlama aşamasında öğrenci öğrenmesi gereken konuyu belirler ve bu konuda hakkında kendisine yardımcı olabilecek bütün kaynakları tarar. Düzenleme aşamasında öğrenci ulaştığı kaynakları içinden kendisine yardımcı olabilecek kaynakları seçer, düzenler ve hangi amaçla kullanacağını tasarlar. Süreç aşamasında öğrenmesi gereken bilgi ile ilgili odak noktası belirler. Bağlantı ve çıkarımlarda bulunur. Eksik sorguladığı nokta olup olmadığını belirler. Oluşturma aşamasında elindeki bilgileri sınıflandırır. Ne amaçla öğrendiğini ve nasıl bir ürün ortaya çıktığını kontrol eder. Paylaşma aşamasında grup arkadaşları ile düşündüğü ve bağlantı kurduğu bilgileri paylaşır. Değerlendirme aşamasında elde etmiş olduğu ürünü ya da bilgiyi değerlendirmeleri için akranlarına sunar. Eksiklerini belirleyip yeniden düzenler ve böylece ürün ya da bilgiyi elde eder.

STÖ yöntemini matematik eğitiminde kullanımını araştıran çalışmalar çok az sayıdadır. Bu çalışmalar incelendiğinde; Philippeaux-Pierre (2009) STÖ yöntemine uygun soru

hazırlanmanın nasıl olduğunu, Varnado (2011) matematik ve dil öğrenimine etkisinin olup olmadığını, Yoshinobu ve Jones (2013) öğrencilerin STÖ yöntemine olan bakış açısının nasıl olduğunu, Hayward, Kogan ve Laursen (2016) STEM eğitimi içerisinde STÖ'nün yerinin nasıl olduğunu, Davis (2017) üniversitedeki matematik dersinde başarıya etkisinin olup olmadığını, Mindy (2015) ters yüz eğitimde STÖ'nün etkisini, Betts, McLarty ve Dickson (2017) STÖ'ye uygun nasıl etkinlik geliştireceğini, Fathoni ve Haryani (2018); Kusumawati, Hobri ve Hadi (2019) STÖ ile yaratıcı düşüncenin geliştirilmesine olan etkisinin ne olduğuna bakmışlardır. STÖ'ye göre etkinlik geliştirme şeklinde alana eğitime katkı sağlayacak çalışmalara çok rastlanmamaktadır. Bu amaçla STÖ yöntemine uygun ders planlarının geliştirilmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmada ilkökul 4. sınıf kesirler öğrenme alanı içinde “Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir” kazanımına uygun olarak sorgulama temelli öğretim yöntemine uygun örnek ders planı geliştirmek ve geçerlik ve güvenilirliğini test etmek amaçlanmaktadır. Araştırmanın problem durumu: payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir kazanıma uygun ders planı geliştirilmiş midir? Sorusudur. Yukarıda bahse geçen kaynaklarda incelendiğinde STÖ'ye yönelik özellikle matematik dersine yönelik ders planlarının kısıtlı olduğu tespit edilmiştir. Var olanlar da ilkökul seviyesinde olmadığı belirlenmiştir. Bu amaçla hem ilkökul seviyesine uygun hem de STÖ yöntemine uygun ders planı geliştirmenin özgün olduğu düşünülmektedir. İlgili literatüre bu şekilde katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma geliştirilen ders planlarının uygulanması ile gerçekleştirilmiştir. Gerçek deneysel desendir. Deneysel desen, çalışmada neden sonuç ilişkisini ortaya çıkarmaya çalışır. Deneysel desen var olan değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaya yarayan araştırmalar bütünüdür (Gay ve Airasian, 2000). Örnek ders planı STÖ yaklaşımının aşamaları olan planlama, düzenleme, süreç, oluşturma, paylaşım ve değerlendirme basamaklarından oluşturulmuştur.

Çalışma Grubu

Geliştirilen ders planı Samsun ilinde bir devlet ilkökulunda öğrenim gören 39 öğrenciye uygulanıp geçerlilik ve güvenilirliği uygulama ile test edilmiştir. Bu öğrenciler daha önce STÖ yöntemi ile ders işlememişlerdir. Katılımcılar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile seçilmiş olup uygulama sınıfının matematik başarıları 84 ve genel akademik başarı puanları 89'dur. Uygulama yapılmadan önce uygulama için gerekli olan etik izinler alınmıştır. Aynı zamanda bu etik izinler ile MEB izni ve ailelerin öğrencilerinin bu çalışmaya katılmasında sakınca olmadığına dair gerekli yasal belgeler alınmıştır. Ayrıca öğrenci görselleri çalışma amacıyla kullanılacağı belirtilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir” kazanımına ilişkin ders planı ve STÖ yaklaşımına ilişkin 5 etkinlik kâğıdı geliştirilmiştir. Kazanımına ilişkin geliştirilen etkinlikler sırası ile modellenen kesri bulalım, Sayı doğrusunda kesirleri bulma, Kesir ölçme aracı oluşturalım mı? Cuisenaire çubukları, Değerlendirme kesir testi çalışma kâğıtları şeklindedir. Bu etkinlikler araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen her etkinlik kâğıdı ve plan alan uzmanlarına gönderilmiştir. 2 doçent, 3 Dr. öğretim görevlisi, 3 araştırma görevlisi ve 3 matematik öğretmeni, 2 sınıf öğretmenine değerlendirmeleri için gönderilmiştir. Alan uzmanlarından gelen dönütlere göre uygun olmayan, anlaşılmayan kısımlar çıkartılmış, sorularda anlaşılmayan kısımlar değiştirilmiştir. Geliştirilen her etkinlikler aşağıda sırası ile sunulmaktadır. Ayrıca sınıf içi uygulama aşamasında bir gözlemci tarafından öğrencilerin sınıf içi konuşmaları kayıt edilmiş ve tüm süreç ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Bu şekilde sınıf içi konuşmalara yer verilmiştir.

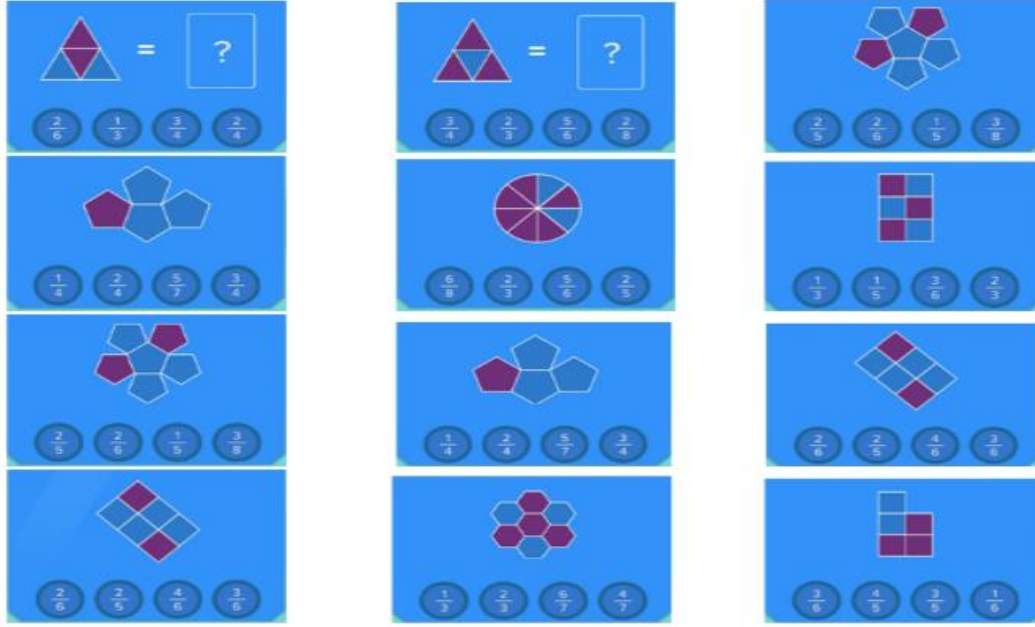
Modellenen kesri bulalım: Bu etkinlik öğrencilerin modellenen kesirleri ifade edebilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu test edebilmek amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca görseldeki taralı kısım ve taralı olmayan kısımları ayırt etme de tekrar edilmek istenmiştir. Bu şekilde kalıcı öğrenme gerçekleşeceğine inanılmaktadır.

Şekil 2. Modellenen Kesri Bulalım Etkinlik Kâğıdı

Ek 2 Sayı doğrusunda ? işaretli kesir aşağıdakilerden hangisidir.

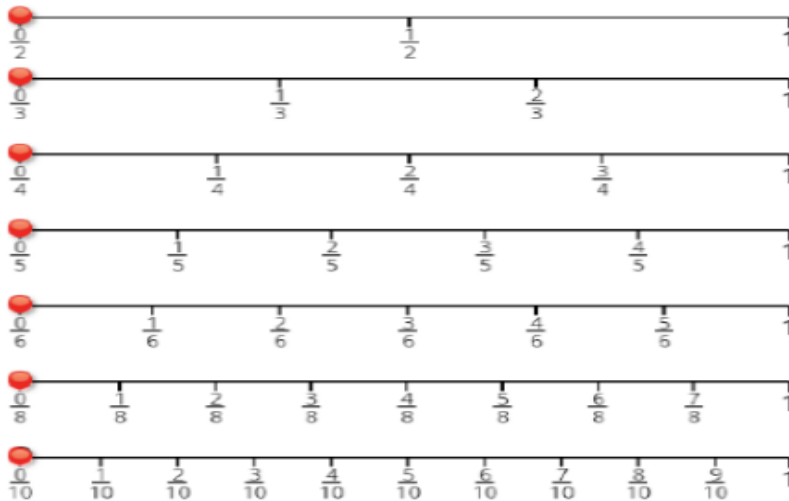
Sayı doğrusunda kesirleri bulma: Bu etkinlikte öğrencilerin verilen bir sayı doğrusunda aralık sayma ve bu aralığa denk gelen kesri bulması amaçlanmıştır. Öğrencinin kesirlerin hangi aralıkta başlayıp hangi aralıkta bittiğini bulması ayrıca tam sayılı kesirlerde aralığın nasıl başlayıp bittiğini iki kesir arasındaki farkı keşfetmeleri amaçlanmıştır.

Şekil 3. Sayı Doğrusunda Kesirleri Bulma Etkinlik Kâğıdı













Kesir ölçme aracı oluşturalım mı?: Bu etkinlik öğrencilerin hem yaratıcılıklarının ortaya çıkması hem de kendilerinin sayı doğrusu denilince akıllarına ne tür bir durumun var olduğunu öğrenmek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin kendi köylerini tasarımları istenilmiştir. Tasarımlarındaki köyün alanı, binalarının ve eşyalarının ölçümlerini kendi tasarladıkları sayı doğrusu ile ölçmeleri istenilmiştir. Bu şekilde hem kendilerine özgü bir şekilde anladıkları sayı doğrusunu kısacası ölçme araçlarını geliştirmeleri hedeflenmektedir.

Şekil 4. Kesir Ölçme Aracı Oluşturalım Mı? Etkinlik Kâğıdı



Cuisenaire çubukları: Bu etkinlik ile öğrencilerin verilen kesirler arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri, kesirler arasında geçiş yapmayı öğrenmeleri hedeflenmiştir. Her kesrin kendine ait bir birim kesri olduğunu fark etmeleri ve bu kesirlerin diğer kesir ile karşılaştırıldığında aralarındaki ilişkiyi keşfetmeleri beklenmiştir.

Şekil 5. Cuisenaire Çubukları











Renk Skalası		Renkler
	1	beyaz
	2	kırmızı
	3	petrol mavisi
	4	mor
	5	sarı
	6	yeşil
	7	siyah
	8	kahverengi
	9	mavi
	10	turuncu

Şekil 6. Cuisenaire Çubukları Örnek Uygulama



Örneğin; yukarıdaki görselde öğrencinin beş beyaz bir araya gelince bir sarı elde edilir çıkarımını yapması beklenir. Öğrenciye; Eğer beyaz 1'e eşit olsa idi aşağıdaki tabloyu doldurunuz? sorusu sorulur.

Şekil 7. Cuisenaire Çubukları Örnek Soru Metni

Renk Skalası		Renkler
	1	beyaz
		kırmızı
		petrol mavisi
		mor
		sarı
		yeşil
		siyah
		kahverengi
		mavi
		turuncu

Değerlendirme kesir testi: değerlendirme testi öğrencilerin kazanıma ulaşip ulaşmadığını test etmek amacıyla geliştirilmiştir. İşlenen konu ile ilgili eksik bilgilerinin olup olmadığını belirlemek için hazırlanmıştır.



Şekil 8. Değerlendirme Testi



Ek 5

Adı Soyadı :





KESİRLER

1-Aşağıdaki şekillerde birim kesri boyayıp kesir olarak yazınız.




 $\frac{1}{4}$  =

 =  =




2-Aşağıdakilerden hangisi yarımı gösterir?




3- $\frac{1}{4}$ kesrini gösteren şekli işaretleyiniz.




4-Aşağıdaki şekillerden hangisi $\frac{1}{3}$ kesrini gösterir?




5- $\frac{1}{6}$ kesrini gösteren şekli işaretleyiniz.




6-Aşağıdaki kesirlerden hangisinin okunuşu yanlıştır?





 $\frac{2}{4}$  $\frac{3}{4}$  $\frac{0}{4}$

7-Aşağıdaki şekillerde toplam alanları belirtilen kesir sayılarını bularak yazınız.

 =  =  =

8-Aşağıdaki örüntüleri kesir sayıları ile ifade ediniz.


A)   


B)    

9-Sayı doğrularında belirtilen noktalara karşılık gelen kesirleri yazınız.

$\frac{3}{4}$ $\frac{4}{10}$ $\frac{1}{3}$

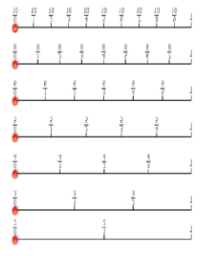

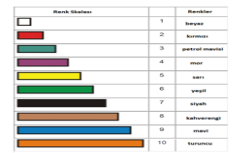
10-Aşağıda belirtilen kesirleri şekil üzerinde gösteriniz.

$\frac{4}{6}$ 

$\frac{6}{10}$ 

Örnek ders planı tablosu aşağıda yer almaktadır. Bu plan; planlama, düzenleme, süreç, oluşturma, paylaşım ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır. Planlama aşaması öğretmenin ya da araştırmacının derse başlamadan önce uygulayacağı ders planı hakkında neler yapması gerektiğinin belirlendiği aşamadır. Burada öğrencilerin önceki bilgileri, neleri tam bildikleri ya da eksik bildikleri, hangi konulara değinmeleri gerektiği açıklanmıştır. Düzenleme aşamasında uygulanacak planın içeriği hazırlanmaktadır. Süreç aşaması dersin işleniş kısmını içermektedir. Sorgulamaya nasıl başlanacağı, nasıl sürdürüleceği açıkça ifade edilmiştir. Oluşturma süreci öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni bilgilere dönüştürme, yaratıcı çalışmalar yaptıkları aşamayı ifade etmektedir. Paylaşım aşaması öğrendikleri bilgileri grup arkadaşları paylaştıkları kısmı içermektedir. Değerlendirme kısmı ise kazanıma ulaşıp ulaşılmadığının belirlendiği aşamadır. Bu aşamada öğrencilerin bilgileri test edilmektedir. Bu süreçlerin tamamını içeren örnek ders planı aşağıda yer almaktadır.

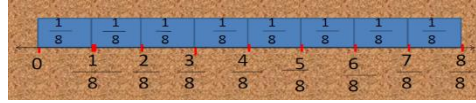
Tablo 1. Örnek ders Planı

Planlama	Düzenleme	Süreç	Oluşturma	Paylaşım	Değerlendirme
<p>Konu: Kesirler</p> <p>Kazanım: Payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterir.</p>	<p>İlgili kaynaklar: * Baykul, Y. (2012). İlkokullarda Matematik Öğretimi. Ankara: Pegem A Akademi</p> <p>* Baki, A. (2006). Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi. Ankara: Harf Yayıncılık</p> <p>* Milli Eğitim Bakanlığının Öğretim Programları kitabı (2014-2016),</p> <p>* Johna A. Van de Walle, Karen S. Karp ve Jennifer M. Bay-Williams (2014). İlkokul ve Ortaokul Matematiği. (Çev. Edt. Soner Durmuş) Ankara: Nobel Yayıncılık</p> <p>* İnce, E., Acar Şeşen, B., & Koç Sarı, I. (2016) Bilim istasyonu 11+ yaş. Ankara: Pegem Akademi</p> <p>* İnce, E., Acar</p>	<p>Yeni gelen müzik öğretmeni, beden öğretmeni ve resim öğretmeni öğrencilerin ellerinin boyutlarının çok önemli olduğunu hakkında hem fikirlerdir. O yüzden bir sınıfa gidip öğrencilerin ellerinin boyutuna göre öğrencileri puanlayarak ellerinin boyutlarına göre yapacakları işler hakkında bilgi vermeyi planlamışlardır. Öncelikle herkesin bir karışı ölçülerek bir not vereceklerini duyurmuşlardır. Herkesin şimdi yapacağı ilk işlem kendi ellerinin bir karışını önlerindeki beyaz kâğıda işaretlemeleri gerektiğidir. Sonra öğrenciler ile birlikte bu karışlar sırası ile karşılaştırılır. Her öğrenciye verilecek not belirlenir. Elleri daha uzun olanlara beden öğretmeni yüksek not verilmesi gerektiğini söyler. Müzik öğretmeni ortalama ellere sahip olanların en yüksek not alması gerektiğini belirtir. Resim öğretmeni ise küçük ele sahip olanlara yüksek not verilmesi gerektiğini söyler. Bu durumda kararsız kalan öğrenciler haksızlık bu diye tartışmaya başlarlar. Öğrenciler bu durumda haksızlık olacağı ve adaletsizlik olduğunu belirtmelerine ortam yaratılır. Sonra o zaman tamam vazgeçtik o zaman ayak boyunuz kadar not verelim haksızlık olmasın derler. Öğrencilerin tekrar sorun çıkartması beklenir. Ardından tahtaya düz bir çizgi çekilir ve sizce bu çizgi nedir? Neyi ifade ediyor olabilir sorusu ile derse giriş yapılır. Öğrenciler bu çizginin ne anlama geldiği ile ilgili yorumlar yaparlar. Cetvele benzer bir cevap alındığında sizce bu cetvel doğru ölçüm yapar mı? Doğru ölçüm yaptığını nasıl anlarız? Sorusu ile öğrencilerin bu düz çizgiyi belli bir sayı ile başlatıp belli bir sayı ile bitirmesi gerektiğini bulmalarına yardımcı oluruz. Sonra öğrencilerin belli bir sayı ile başlayıp bitmesinin yeterli bir ölçüm olup olmadığı sorulur. Ardından aslında bu çizginin eşit aralıklara bölündüğünde bir işe yarayacağı keşfettirilir. Ölçümler için eşit aralığın olması gerektiği vurgulanır. Öğrencilere 12 eş parçaya ayrılmış bir yuvarlak bir nesne gösterilir. Sonra bu yuvarlak nesne bir kesri ifade ediyor mu? Ediyor ise hangi kesri ifade eder? Sizce bu kesri biz yuvarlak olduğu halde düz bir hale getirip görebilir miyiz? Getirirsek bunu kesir olarak nasıl gösterebiliriz? Soruları ile öğrencilerin sayı</p>	<p>Öğrencilerden bir sayı doğrusu oluşturmaları istenir ve bu sayı doğrusu onların yaratacakları matematik köyünün bütün ölçümlerini yapacakları bir araç olacaktır. Öyle bir matematik köyü tasarlayın ki köyünüzde yer alan tüm alanları, binaları, eşyaları kısacası her şeyi elinizdeki sayı doğrusu ile ölçebilelim. Bu şekilde öğrencilerin ellerindeki kâğıt ve kartonlar ile bir matematik köyü tasarlama ve bu köyün içinde oluşturdukları her alanı, her binayı ve her eşyanın ölçümlerini sayı</p>	<p>Her grup kendi köyü ve kendi köyünün alanlarını, binalarını, eşyalarının ölçümlerini yapmak için tasarladığı sayı doğrusunu gösterir. Ve sırası ile bütün gruplar gezilerek yapılan etkinlikler incelenir. Aşağıdaki gibi bir sayı doğrusu ölçümü oluşturmaları beklenir.</p> <p>Ek 3</p> 	<p>Öğrencilere Ek 4 verilir ve örnek olarak</p>  <p>bu şekil gösterilir. Aralarında nasıl bir ilişki olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerin beş beyaz bir araya gelince bir sarı elde edilir çıkarımını yapması beklenir. Daha sonra öğrencilerden Ek 4'ü grupça doldurmaları istenir.</p>  <p>bu kesri biz yuvarlak olduğu halde düz bir hale getirip görebilir miyiz? Getirirsek bunu kesir olarak nasıl gösterebiliriz? Soruları ile öğrencilerin sayı</p>

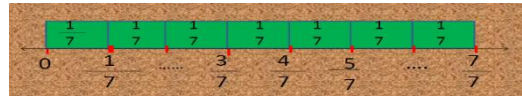
Şeşen, B., & Koç Sarı, I. (2016) Bilim istasyonu 8+ yaş. Ankara: Pegem Akademi kitaplarından, İnternet üzerinde çeşitli eğitim siteleri özellikle Sorgulama temelli etkinliklerin yer aldığı

1. <https://illuminations.nctm.org/>
2. <http://www.thirteen.org/edonline/concept2class/inquiry/>
3. <http://www.edutopia.org/blog/strategies-for-inquiry-based-learning-john-mccarthy>
4. <http://www.inquirybasedlearning.org/adli> siteden yararlanılmıştır.

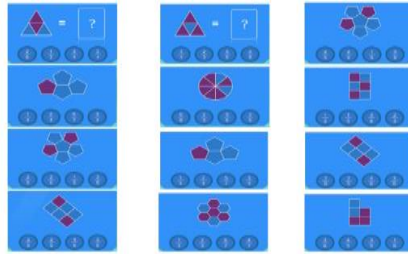
doğrusunda işlem yapılabileceğini keşfetmeleri beklenir.



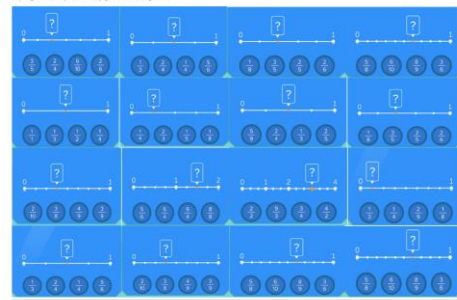
Sonra sayı doğrusunda kesirlerin nasıl gösterildiğini kesir seti ile uygulamalı olarak gösterilir. Kesir setindeki her birim kesir tek tek incelenir. Sonra onların boyları arasında ilişki olup olmadığına bakılır.



Ek 1 verilir ve öğrencilerin kesirleri bulmaları ve işaretlemeleri beklenir.

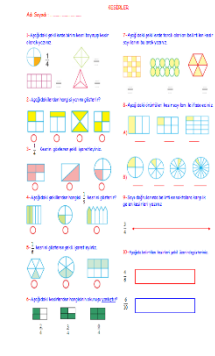


Ardından öğrencilerden Ek 2'yi yapmaları istenir.



doğrusu ile göstermelerini ister.

Renk skalasına bakarak diğer bütün renkler için bütün değerleri hesaplarlar. Ardından kendilerinin de renk skalası için bir sayı doğrusu üretmeleri ve her grup diğer grubun etkinlik kâğıtlarını bu sayı doğrusu ile ölçüp doğru yapıp yapmadıklarını kontrol etmeleri istenir. Ek 5 dağıtılır ve kesirler olarak modellenen kesirler yazdırılır.



Verilerin Analizi

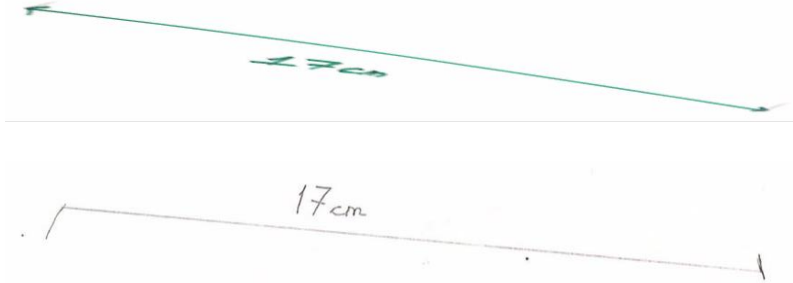
Geliştirilen çalışma kâğıtlarına verilen cevaplar içerik analizi ile çözümlenmiştir. Burada uygulaması yapılan plan hakkında bilgi verilmiş ve değerlendirme testinden alınan puanlar ile kazanıma ulaşıp ulaşılmadığı belirlenmiştir. Veriler iki araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve daha sonra karşılaştırma yapılmıştır.

Süreç

Öğrenciler ile 4 ders saati uygulama yapılmıştır. Yöntem ve teknik olarak sorgulama temelli öğretim yöntemi uygulanmıştır. Tablo 1’de verilen örnek ders planı işlenmiştir.

Öğrencilere, öncelikle herkesin bir karışımı ölçerek not verileceği ifade edilmiştir. “Bu notun nasıl olacağı ile ilgili sizlerden fikir alacağız.” denilmiştir. Şimdi yapacağınız ilk işlem kendi ellerinizin bir karışımı ölçmektir. Bunu önünüzde duran beyaz kâğıda bir cetvel ve kalem yardımı ile işaretleyebilirsiniz denir. Öğrencilere çizimlerini yapmaları için yardım edilmiştir. Sonra işaretli yerler öğretmenler tarafından bir cetvel yardımı ile santimetre (cm) cinsinden ölçülerek yazılmıştır. Öğrenci uygulamalarından kesitler şekil 9’da yer almaktadır.

Şekil 9: Öğrenci Uygulamalarından Kesitler



Öğrenciler ellerinin boyutlarını ölçerler genelde 16, 17, 18, 19, 20 cm olduğu gözlemlenir. Her öğrenciye verilecek notu öğretmenler belirler. Sınıfa şu şekilde duyuru yapılır.

-Beden eğitimi öğretmeni ellerin uzun olması bence önemlidir. Bu yüzden elleri daha uzun olanlara yüksek not verilmesi gerektiğini söyler.

-Müzik öğretmeni bu duruma itiraz eder ve müzik öğretmeni ortalama ellere sahip olanların en yüksek not alması gerektiğini belirtir.

-Resim öğretmeni inanamıyorum size nasıl böyle bir adaletsizlik yaparsınız tabi ki de küçük elle sahip olanlara yüksek not verilmesi gerekir. Bu durumda sizlerle tartışmaya bile girmeyeceğim der. Çünkü küçük minik elli öğrenciler harika resimler yaparlar nasıl düşük not veririm onlara der. Bu durumda kararsız kalan öğretmenler haksızlık bu diye tartışmaya başlarlar.

-Sınıf öğretmeni devreye girer ve bir dakika öğrencilerimize sorarım. “Onların bu konuda düşünceleri neler öğrenmeliyiz.” der.

Öğrenci 1: “bence uygun çünkü benim ellerim küçük o zaman yüksek not alırım ama diğer dersten düşük alırım.”,

Öğrenci 2: “Bence büyük adaletsizlik olur öğretmenim.”,

Öğrenci 3: “haksızlık, olamaz böyle bir şey.”,

Öğrenci 4: “bu şekilde not verilemez ki öğretmenim.”,

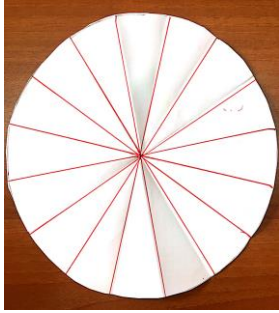
Öğrenci 5: “doğru bir ölçme sistemi değil.” derler.

Ders planında yer aldığı gibi öğrencilere örnek olay anlatılarak sorgulama süreci başlatılmış ve ilerlenmiştir. Öğrencilerin ifadelerine göre etkinlik planındaki sorulara yer verilmiştir.

Öğrencilerin bu etkinlik ile sayı doğrusunda eşit aralıklar olduğu ve her ölçümde eşit aralık olduğu için doğru bir ölçüm yapıldığına dikkat çekilmiştir. Sonra ders planına uygun şekilde sayı doğrusu etkinliği yaptırılmıştır.

Araştırmacı: Öğrencilere 12 eş parçaya ayrılmış bir yuvarlak bir nesne gösterilir. Sonra bu yuvarlak nesne bir kesri ifade ediyor mu? diye sorulur. 12 eş parçaya ayrılmış yuvarlak nesne şekil 10’da yer almaktadır.

Şekil 10: 12 Eş Parçaya Ayrılmış Yuvarlak Nesne



Öğrenciler; “Evet bir bütün kesri ifade ediyor.”,

Araştırmacı: Ediyor ise hangi kesri ifade eder?

Öğrenci 2: “Belirli bir bölgesini tararsanız 12’de kaç olduğunu söyleyebiliriz.”,

Öğrenci 3: “Kesir ifade ediyor tabii.”

Sizce bu kesri biz yuvarlak olduğu halde düz bir hale getirip görebilir miyiz? Getirirsek bunu kesir olarak nasıl gösterebiliriz?

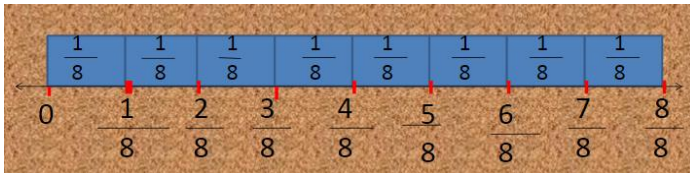
Öğrenciler, “Sayı doğrusu üzerine mi koyacağız ya da cetvelin üstüne mi?” sorularını sorarlar. Öğrencilerin sayı doğrusunda işlem yapılabileceğini keşfetmeleri beklenir. Öğrenciler düz hale getiremeyeceklerini, fakat kesir olarak sayı doğrusunda ifade edebileceklerini belirttiler. Aynı daire eş parça kısımlarına dikkat edilerek kesilir ve tahtadaki sayı doğrusu üzerine konularak aşağıdaki şekil cetvel üzerinde gösterilir. 2 eş parçaya ayrılmış yuvarlak nesnenin düz hale getirilmiş şekil 11’de gösterilmiştir.

Şekil 11: 12 Eş Parçaya Ayrılmış Yuvarlak Nesnenin Düz Hale Getirilmiş Şekli



Sayı doğrusunda kesirlerin gösterimi şekil 12’de yer almaktadır.

Şekil 12: Sayı Doğrusunda Kesirlerin Gösterimi



Sonra sayı doğrusunda kesirlerin nasıl gösterildiğini kesir seti ile uygulamalı olarak gösterilir. Kesir setindeki her birim kesir tek tek incelenir. Sonra onların boyları arasında ilişki olup olmadığına bakılır. Kesir setindeki her birimi inceleyen öğrenci görselleri, şekil 13'te yer almaktadır.

Şekil 13: Kesir Setindeki Her Birimi İnceleyen Öğrenci Görselleri



Öğrencilere etkinlik kâğıdı dağıtılır ve modeli verilmiş olan kesirleri modelin altındaki kesirlerden seçmeleri ve işaretlemeleri istenmiştir.

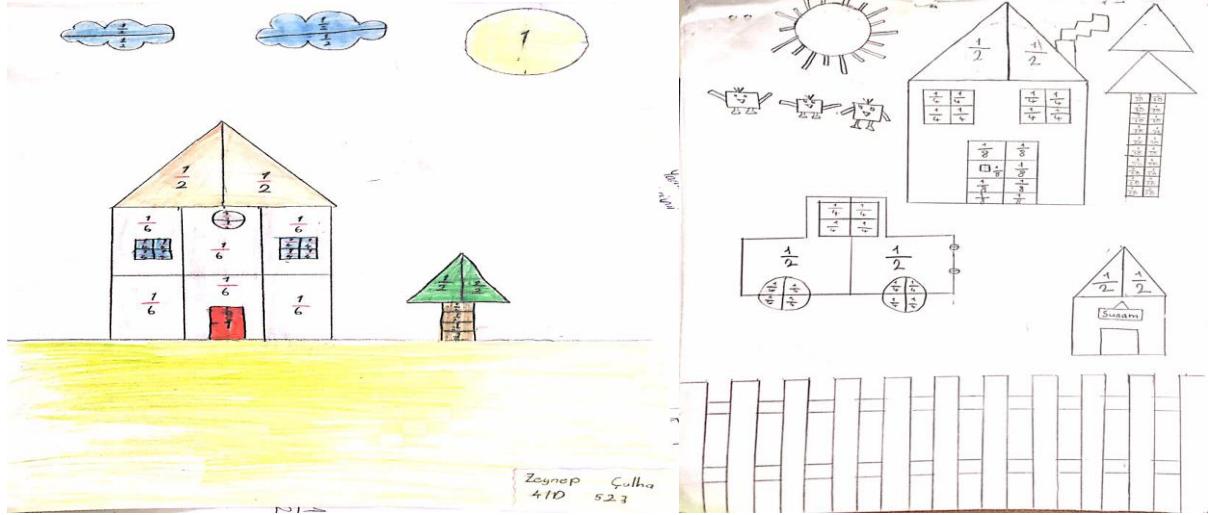
Öğrencilerden bir sayı doğrusu oluşturmaları istenir ve bu sayı doğrusu onların yaratacakları matematik köyünün bütün ölçümlerini yapacakları bir araç olacaktır. Öğrencilere “Öyle bir matematik köyü tasarlayın ki köyünüzde yer alan tüm alanları, binaları, eşyaları kısacası her şeyi elinizdeki sayı doğrusu ile ölçebilelim” yönergesi verilmiştir.

Şekil 14: Matematik Köyü Tasarımı Yapan Öğrenciler




Öğrenci çalışmalarına ait köy tasarım görselleri aşağıda yer almaktadır.

Şekil 15. Öğrenci Çalışma Kâğıtlarından Matematik Köyü Tasarımlarına Ait Görüntüler



Ardından Crusianne çubukları ile ilgili olan etkinliğe geçilmiştir. Bu çubukların özellikleri belirtilmiş, bu çubuklar ile nasıl hesap yapılacağı anlatılmış ve hazırlanan etkinlik kâğıdı ndaki sorulara cevap vermeleri istenilmiştir. Öğrencilerin etkinlik kâğıtlarından görüntüler aşağıda bulgular kısmında şekil 10'da yer almaktadır.

Öğrencilere etkinlik kâğıdı verilir ve örnek olarak  şekil gösterilir. Bu şekildeki beyaz ve sarı renk arasında nasıl bir ilişki olduğunu sorulur. Öğrencilerin beş beyaz bir araya gelince bir sarı elde edilir çıkarımını yaparak keşfetmesi beklenir.

Öğrenci 1 “sarı bir bütündür ve beş eş parçaya ayrılmıştır”,

Öğrenci 2: “bir bütün ikiye bölünmüş ve bir tarafın yarısı da beşe bölünmüş”,

Öğrenci 3: “beş tane beyaz bir sarı oluşturmakta”,

Öğrenci 4: “sarı beyazın beşte biri” gibi cevaplar alınmıştır.

Öğrenciler renk skalasına bakarak diğer bütün renkler için diğer değerleri hesaplarlar. Ardından kendilerinin de renk skalası için bir sayı doğrusu üretmeleri ve her gruptan diğer grubun etkinlik kâğıtlarını bu sayı doğrusu ile ölçüp doğru yapıp yapmadıklarını kontrol etmeleri istenir.

Şekil 16: Crusianne Çubukları Etkinliği



2. Eğer Kırmızı = 1 olsa idi diğer renklerin değeri kaç olurdu?

× Beyaz = $\frac{1}{2}$	+ Yeşil = $3\frac{1}{2}$ cm
+ Kırmızı = 1	+ Siyah = $\frac{1}{2}$
+ Petrol Mavisi = $1\frac{1}{2}$	+ Kahverengi = $4\frac{1}{2}$ cm
× Mor = $2\frac{1}{2}$ cm	+ Mavi = $4\frac{1}{2}$
× Sarı = $2\frac{1}{2}$	+ Turuncu = $5\frac{1}{2}$ cm

3. Eğer Petrol Mavisi = 1 olsa idi diğer renklerin değeri kaç olurdu?

× Beyaz = $\frac{1}{3}$	+ Yeşil = $2\frac{1}{3}$ cm
+ Kırmızı = $\frac{2}{3}$	+ Siyah = $2\frac{1}{3}$
+ Petrol Mavisi = 1	+ Kahverengi = $2\frac{2}{3}$
× Mor = $1\frac{1}{3}$	+ Mavi = $3\frac{1}{3}$ cm
× Sarı = $1\frac{2}{3}$	+ Turuncu = $3\frac{2}{3}$

4. Eğer Mor = 1 olsa idi diğer renklerin değeri kaç olurdu?

× Beyaz = $\frac{1}{4}$	+ Yeşil = $1\frac{1}{4}$
× Kırmızı = $\frac{3}{4}$	+ Siyah = $1\frac{1}{4}$
+ Petrol Mavisi = $\frac{3}{4}$	+ Kahverengi = $2\frac{3}{4}$ cm
× Mor = 1	+ Mavi = $2\frac{1}{4}$
× Sarı = $1\frac{1}{4}$	+ Turuncu = $2\frac{3}{4}$

5. Eğer Sarı = 1 olsa idi diğer renklerin değeri kaç olurdu?

× Beyaz = $\frac{1}{5}$	+ Yeşil = $1\frac{1}{5}$
× Kırmızı = $\frac{4}{5}$	+ Siyah = $1\frac{1}{5}$
× Petrol Mavisi = $\frac{4}{5}$	+ Kahverengi = $1\frac{4}{5}$
× Mor = $\frac{6}{5}$	+ Mavi = $1\frac{4}{5}$
× Sarı = 1	+ Turuncu = $2\frac{4}{5}$ cm

Bu etkinlik sonrasında kazanımın anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek amacıyla değerlendirme soruları sorulmuştur. Değerlendirme sorular tüm kazanımı içeren sorulardan oluşan bir çalışma kâğıdıdır.

Şekil 17: Değerlendirme Kâğıdı Çözülürken Sınıftan Bir Kesit

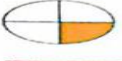
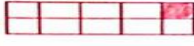





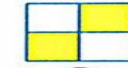





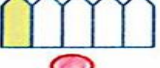



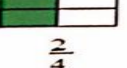
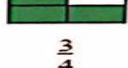
















BULGULAR

Geliştirilen ders planları plana uygun şekilde uygulanmıştır. Etkinlik kâğıdını eksiksiz dolduran öğrencilerin kâğıtları incelendiğinde bütün öğrencilerin istenilenleri doğru şekilde yaptıkları tespit edilmiştir. Örneğin köy tasarımları incelendiğinde amaca uygun şekilde bir ölçme aracı geliştirdikleri kendi ölçme araçları ile oluşturdukları köylerinin ölçümlerini yaptıkları görülmektedir. Crusianne çubukları ile ilgili olan etkinlikte öğrencilerin uygun şekilde sorulara cevap verdikleri belirlenmiştir.

Değerlendirme amacıyla hazırlanmış olan kazanım değerlendirme testi öğrencilerin kazanıma ulaşip ulaşmadıklarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin değerlendirme sorularına verdikleri cevapların frekans değerleri aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 2. Öğrencilerin cevaplarının frekans değerleri

No	Soru	Doğru	Yanlış	Boş
1	1-Aşağıdaki şekillerde birim kesri boyayıp kesir olarak yazınız.    	23	16	0
2	2-Aşağıdakilerden hangisi yarımı gösterir?    	35	3	1
3	3- $\frac{1}{4}$ kesrini gösteren şekli işaretleyiniz.   	39	0	0
4	4-Aşağıdaki şekillerden hangisi $\frac{1}{5}$ kesrini gösterir?   	39	0	0
5	5- $\frac{1}{6}$ kesrini gösteren şekli işaretleyiniz.   	39	0	0
6	6-Aşağıdaki kesirlerden hangisinin okunuşu yanlıştır?   	39	0	0
7	7-Aşağıdaki şekillerde taralı alanları belirtilen kesir sayılarını bularak yazınız.   	38	0	1
8	8-Aşağıdaki örüntüleri kesir sayıları ile ifade ediniz. A)    B)    	38	0	1
9	9-Sayı doğrularında belirtilen noktalara karşılık gelen kesirleri yazınız 	33	5	1
10	10-Aşağıda belirtilen kesirleri şekil üzerinde gösteriniz.  	36	1	2

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin en çok birim kesir ile ilgili olan soruda hata yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin soruda yer alan modellere kesir değeri olarak doğru yazdıkları ve modelledikleri gözükmemektedir. Fakat soruda istenilen birim kesir olarak yazmadıkları görülmektedir. İkinci soruda 3 öğrencinin hata yaptığı görülmektedir. Yapılan hatada bir öğrenci ikinci şıkkı işaretlemiştir. İkinci şıkkın yarım olduğunu belirtmiştir. Geri kalan iki öğrenci ise tek bir şıkkı yarımı göstermiştir. Soruda iki tane yarımı ifade eden şekil olduğu için öğrencilerinde ikinci kesri işaretlemediklerinden dolayı soruyu yanlış yapmış olarak değerlendirilmişlerdir. 3., 4., 5. ve 6. sorularda öğrencilerin hata yapmadıkları tespit edilmiştir. 7. ve 8. soruda bir öğrenci o soruları boş bırakmıştır. Aynı öğrenci 9. ve 10. soruyu da boş bırakmıştır. Araştırmacı soruları boş bırakan öğrenciye soruları neden çözmediğini sormuştur ve öğrenci; “*şu an yapmak istemiyorum*” yanıtı vermiştir. Buradan bu öğrencinin kendisine verilen süre içinde soruları çözmediği belirlenmiştir. 9. soruda 5 öğrenci kesirleri sayı doğrusundan gösterirken hata yapmıştır. Kesirlerin 0 ile 1 arasında gösterip kaç bölündüğünü ifade edemedikleri görülmüştür. Bazıları kaç bölündüğünü doğru şekilde göstermiş olsalar bile taralı kısmı belirlemede sıkıntı yaşamışlardır. Ayrıca bazı öğrencilerin hala pay kısmını sadece gösterdiği, kaç eş parçaya ayrılması gerektiğini doğru şekilde gösteremedikleri anlaşılmaktadır. Son soruda 2 öğrenci soruyu boş bırakmıştır ve 1 öğrenci de soruyu yanlış cevaplamıştır. Yanlış cevap veren öğrenci eşit sayıda görseli bölememiştir. Bundan kaynaklı soruya yanlış cevap vermiştir. Genel itibari ile testteki sorulara doğru cevap verdikleri görülmektedir. Buradan öğrencilerin kazanıma ulaştıkları sonucu elde edilebilir

TARTIŞMA VE SONUÇ

Değerlendirme sorularına göre; süreçte öğrencilerin birim kesirler kavramını öğrenmede problem yaşadıkları anlaşılmaktadır. Çünkü en çok hata birim kesirleri bulma sorusunda olmuştur. Aynı zamanda kesirleri, sayı doğrusunda göstermede sorun yaşayan öğrencilerin olduğu dikkat çekmektedir. Hala öğrenciler kesirlerin 0-1 aralığında olduğunu ve paydanın bu aralık içinde eş parçalara ayrılması gerektiğini net bir şekilde kavrayamadıkları görülmektedir. Modellenen kesirleri yazmada öğrencilerin herhangi bir sorun yaşamadıkları belirlenmiştir. Çünkü bu bilgiyi ölçen sorularda sınıfın tümü hatasız bir şekilde doğru cevap vermiştir. Pay ve paydası en çok iki basamaklı kesirleri sayı doğrusunda gösterme adlı kazanımı ölçen soruyu sınıfın %90'ının doğru çözdüğü tespit edilmiştir. Bu soruda toplamda 6 öğrencinin sıkıntı yaşadığı görülmektedir. Geri kalan 33 öğrenci bu soruyu hatasız şekilde cevaplamıştır.

Öğrencilerin sorgulama aşamasına göre sınıf içi konuşmaları incelendiğinde; bu konuşmalar ders anlatım sürecinde bazen ses kaydına alınarak ve gözlemci tarafından anekdot notlar alınarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin soru sorma düzeyleri incelendiğinde ilk kazanım ile benzer bir süreç yaşanmıştır. Alınan notlara göre öğrencilerin kendilerine sorulan sorulara mantıklı bir şekilde akıl yürüttükleri görülürken, kendileri çok fazla soru sorarak sürecin akışını değiştirmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak sorgulamanın rehberli sorgulama aşamasında ilerlediği bu sürece bakılarak söylenebilir. Çünkü sorgulama hep rehber olarak araştırmacı tarafından başlatılmıştır. Sorulara verilen cevaplar ve süreçte sorulan sorulara verdikleri cevaplara göre süreç başarılı bir şekilde ilerlemiştir. Yaratma basamağı için öğrencilerin her kazanımda yeni bir ürün tasarımları ve tasarımlarını matematik ile ilişkilendirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin sürece uygun olacak şekilde tasarımlar yaptıkları çalışma kâğıtlarına bakıldığında anlaşılmaktadır. Değerlendirme aşamasında öğrencilerin kâğıtları değerlendirilerek öğrencilerin süreçte durumları belirlenmiştir. Bu etkinlik ile öğrencilerde büyük oranda kazanıma ulaştıkları belirlenmiştir. Buradan da hem

geliştirilen etkinliklerin STÖ yaklaşımına uygun olduğunu hem de öğrencilerin kazanıma ulaşmada bu etkinliklerin başarı sağladığı anlaşılmaktadır. Bu bulgu bize STÖ yaklaşımı ile iyi bir plan hazırlanırsa yüksek oranda öğrencilerin kazanıma ulaşmada sıkıntı yaşanmayacağı belirtilebilir. Bu açıdan öğrenci başarısını arttırmada etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Schramm, Jin, Keeling, Johnson ve Shin (2017) çalışmalarında STÖ etkinlikleri geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri bu etkinliklerin öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlayan ders planları olduğuna vurgu yapmışlardır. Bu etkinliklerin anlattıkları konu ile ilgili kaynak olacağını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde bu kapsamında uygulanan planlar matematik dersi kesirler konusunda kaynak niteliğindedir. Patterson (2016) öğretmenlerin STÖ ile ders işlerken öğrencilerin zorlandıkları yerlerde öğretmenin rehberlik etmesi ve onların daha iyi öğrenmesine sebep olacağını belirtmektedir. Qureshi, Vishnumolakala, Southam ve Treagust (2016) kimya dersi için yapmış oldukları STÖ etkinlik kâğıtlarının öğrencilerin derse ilgisini arttırdığını, daha anlaşılır olduğunu ve kavramları daha iyi anlamalarına fayda sağladığını ifade etmişlerdir. Makar ve Fielding (2017) matematik dersinde STÖ etkinlikleri geliştirmek için matematik öğretmenleri ile çalışmıştır. Geliştirdikleri planları öğretmenlerin derslerinde kullanmaları ve geçerli olup olmadıklarını kontrol ettirmiştir.

Bu çalışma ile ilkökul 4. sınıf öğretmenlerine yönelik sorgulama temelli etkinlikler geliştirmişler ve bu şekilde alana katkı sağlamışlardır. Öğrencilerin STÖ yöntemi ile sorgulama becerisi kazanması için geliştirilen ders planlarında örnek olaylara yer verilmiştir. Şahin, Atasoy ve Somyürek (2010) örnek olay yönteminin öğrencilerin tartışma ve savunma becerilerini geliştirerek sorgulama yetisi kazandırdığını ifade etmektedirler. Benzer şekilde bu kazanım içinde süreçte sorgulamayı başlatmak amaçlı örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Örnek olay ile öğrencilerin süreç hakkında düşünceleri ve fikirlerini ifade etmeleri beklenmiştir. Beklenildiği şekilde öğrenciler fikirlerini gerekçeleri ile savunarak, örnek olaydaki durumu sorgulamışlardır. Hollingsworth ve Vandermass-Peeler (2017) STÖ ile çoğu öğretmenin, bir faaliyetin gözlemlenmesi ve sorgulaması gibi sorgulamanın başlangıç aşamalarını gerçekleştirdiklerini, çok az bir kısmının nadiren öngörülerde bulunma ve kanıtları değerlendirme gibi bir sonraki adımları kullandıkları bulgusuna ulaşmışlardır. Bir üst adımları öğretmenlerin kullanmama sebebi olarak materyal eksikliği, değerlendirmenin nasıl yapılacağına bilinmemesi ve zaman kısıtlanması olduğunu ifade etmişlerdir. STÖ'nün az uygulanmasının temel sebebi eğitmen eksikliği (Johnson & Larsen, 2012), etkinlik ve materyal eksikliği (Ko & Mesa, 2014), değerlendirilmesindeki zorluklardan (Macdonald, 2005) kaynaklandığı ifade edilmektedir. Bu çalışma ile matematik eğitime katkı sağlayacak özgün ders planı ve değerlendirme araçları geliştirilmiştir.

Bu çalışma ile sorgulama temelli öğretim yöntemine ilişkin kesirler konusu ile ilgili ilkökul 4. sınıf seviyesinde geçerli ve güvenilir bir ders planı geliştirilmiştir. Benzer çalışma diğer sınıf seviyeleri için geliştirilebilir. Sorgulama temelli öğretim etkinlikleri literatürde matematik eğitimi alanında neredeyse yok denecek kadar azdır. Bu alanda çalışan kişilerin farklı konular içinde etkinlik planları geliştirmesinin alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Achieve. (2010). International science benchmarking report: taking the lead in science education: *Forging next-generation science standards*. Retrieved from: 10.04.2018, <http://www.achieve.org/files/InternationalScienceBenchmarkingReport.pdf>

- Akben, N., & Köseoğlu, F. (2010). İlköğretim 5. sınıf yoğunluk konusunda bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlik örneği. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences-NEWWSA*, 5(3), 1281-1289. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/185818> adresinden erişilmiştir.
- Akdur, T. E., & Kurbanoglu, H. M. (2014). Scientix projesi: sorgulamaya dayalı fen ve matematik eğitimi. Eylül 11-14, Adana Çukurova Üniversitesi 11. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özeti Kitabı. 1-4.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Alberta Education. (1990). *Focus on research: A guide to developing students' research skills*. Edmonton, AB: Alberta Education., <http://www.library.ualberta.ca/documents/focusonresearch.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Aldan Karademir, Ç., & Saracaloğlu, A. S. (2013). The development of inquiry skills scale: Reliability and validity study. *Asian Journal of Instruction*. 1(2), 56-65. e-ISSN:2148-2659
- Arı, E., & Yılmaz, S. (2016). Sorgulayıcı araştırma odaklı fen bilimleri uygulamaları: afetten korunma ve güvenli yaşam ara disiplini. *International Journal of Humanities and Education*, 2(3), 100-122. <http://acikerisim.lib.comu.edu.tr:8080/xmlui/handle/COMU/1296> adresinden erişilmiştir.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Betts, P. McLarty, M., & Dickson, K. (2017). An action research project by teacher candidates and their instructor into using math inquiry: learning about relations between theory and practice, networks, *An Online Journal for Teacher Research*, 19(1). 1-15. doi:10.4148/2470-6353.1011
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 187-200. <http://sbed.mku.edu.tr/article/view/1038000270/1038000141> adresinden erişilmiştir.
- Davies, D. J., Collier, C., & Howe, A. (2012). A matter of interpretation: developing primary pupils' enquiry skills using position-linked datalogging. *Research in Science & Technological Education*, 30(3), 311-325.
- Davis, D. (2017). Inquiry-based learning in a first-year honors course. <https://math.williams.edu/files/2017/01/pbl-report.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Davis, S. A. (2005). *Inquiry-based learning templates for creating online educational paths*. (Unpublished Master's Thesis). A&M University. Texas.

- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir, Türkiye
- Duru, M. K., Demir, S., Önen, F., & Benzer, F. (2011). Sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının laboratuvar algısına tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33, 25-44.
- Erdoğan, M. N. (2005). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yönteminin etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara, Türkiye
- Fathoni, I. M., & Haryani, I. S. (2018). Mathematically creative thinking abilities students of elementary school on learning inquiry training based on learningstyle, *Journal of Primary Education*, 7(2), 121-128. <https://doi.org/10.15294/jpe.v7i2.23160>
- Gay, L. R., & Airasian, P. (2000). Educational research competencies for analysis and application (6th print). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gençtürk, H. A. (2004). *Sorgulama yöntemiyle fen bilgisi dersi öğretiminin ilköğretim okullarında uygulaması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Afyon Kocatepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü: Afyonkarahisar, Türkiye
- Hakkarainen, K. A. I. (2003). Emergence of progressive-inquiry culture in computer-supported collaborative learning. *Learning Environments Research*, 6(2), 199-220.
- Hayward, C. N., Kogan, M., & Laursen, S. L. (2016). Facilitating instructor adoption of inquiry-based learning in college mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics*, 2, 59-82.
- Hollingsworth, H. L., & Vandermass-Peeler, M. (2017). Almost everything we do includes inquiry: fostering inquiry-based teaching and learning with preschool teachers, *Early Child Development and Care*, 187(1), 152-167, DOI:10.1080/03004430.2016.1154049
- Johnson, E. M., & Larsen, S. P. (2012). Teacher listening: the role of knowledge of content and students. *The Journal of Mathematical Behavior*. 31(1), 117-129.
- Kabataş Memiş, E., & Çakan Akkaş, B. N. (2016). Okulöncesi eğitiminde araştırma-sorgulama temelli uygulama: Yoğunluk konusu örneği. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1),17-29.
- Kara, K. (2008). *İlköğretim 3. sınıf hayat bilgisi dersinde sorgulama merkezli etkinliklerle yapılan proje çalışmalarındaki öğrenci performansının değerlendirmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karadağlı, İ. (2006). Olay sorgulamasının öğrencilerin fenle ilgili dogmatik olaylara yaklaşımlarına etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karamustafaoğlu, S., & Celep Havuz, A. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Kayacan, K., & Selvi, M. (2017). Öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin kavramsal anlamaya ve akademik öz yeterliğe etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1771-1786.

- Keçeci, G., & Kırbağ Zengin, F. (2016). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Social Science*, 47, 269-287.
- Ko, I., & V. Mesa. (2014). Investigating instructors' concerns about assessments in inquiry-based learning methods courses. In Proceedings of the 17th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education, 763–768. Mathematical Association of America. <http://sigmaa.maa.org/rume/Site/Proceedings.html> adresinden erişilmiştir.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction*, 18(4), 495-523.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kusumawati, R., Hobri, & Hadi, A. F. (2019). Implementation of integrated inquiry collaborative learning based on the lesson study for learning community to improve students' creative thinking skill, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1211 (2019) 012097, ICCGANT 2018 doi:10.1088/1742-6596/1211/1/012097
- Macdonald, R. (2005). *Assessment strategies for enquiry and problem-based learning*. In T. Barrett, I. MacLabhraim, and H. Fallon (Eds), *Handbook of Enquiry & Problem Based Learning*, pp. 85–93. Galway, Ireland: CELT.
- Makar, K., & Fielding-Wells, J. (2017). Shifting more than the goal posts: developing classroom norms of inquiry-based learning in mathematics. *Math Ed Res J* 1-11. DOI 10.1007/s13394-017-0215-5
- Mindy, C. (2015). Including inquiry-based learning in a flipped class, *PRIMUS*, 25(8), 736-744 doi: 10.1080/10511970.2015.1031303
- Oğuz, A., & Yürümezoğlu, K. (2007). The primacy of observation in inquiry-based science teaching. *International Association "Hands-On Science"*. https://www.researchgate.net/publication/234771822_The_Primary_of_Observation_in_Inquiry-Based_Science_Teaching adresinden erişilmiştir.
- Patterson, J. T. (2016). *A path to inquiry-based learning in geometry courses in U.S. secondary schools*. Degree of Master of Liberal Arts in Extension Studies, Harvard University, ABD.
- Perry, Vannetta R., & Clinton P. Richardson. (2001). The New Mexico Tech Master of Science Teaching Program: an exemplary model of inquiry-based learning. 31 st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Reno.
- Philippeaux-Pierre, R. (2009). *Inquiry mathematics: what's in it for students? A look at student experiences and mathematical understanding* (Unpublished Doctoral Dissertation). Columbia Üniversitesi, ABD.
- Qureshi, S., Vishnumolakala, V. R., Southam, D. C., & Treagust, D. F. (2016). Inquiry-based chemistry education in a high-context culture: A Qatari Case Study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 1017–1038.
- Sağlam, S. (2012). *Lisans öğrencilerinin RNA teknolojileri konusundaki bilgi seviyeleri ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla sunulan materyalin etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara, Türkiye

- Schramm, J. W., Jin, H., Keeling, E. G., Johnson, M., & Shin, H. J. (2017). Improved student reasoning about carbon-transforming processes through inquiry-based learning activities derived from an empirically validated learning progression. *Res Sci Educ Springer Science+Business Media Dordrecht* 47, 1-24.
- Sever, S., Oğuz-Ünver, A., & Yürümezoğlu, K. (2013). The effective presentation of inquiry-based classroom experiments using teaching strategies that employ video and demonstration methods. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(3), 450-463.
- Sözen, K. (2010). *Sorgulayıcı öğrenme ve programlı öğretim yöntemlerine göre işlenen biyoloji laboratuvarı uygulamalarının karşılaştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü: Sakarya, Türkiye
- Şahin, S., Atasoy, B., & Somyürek, S. (2010). Öğretmen eğitiminde örnek olay yöntemi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(29), 253.277.
- Taşkoyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir, Türkiye
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Timur, B. (2005). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü: Çanakkale, Türkiye
- Timur, B., & Kıncal, R. Y. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 41-65.
- Varnado, J. (2011). An analysis of didactic and inquiry-based teaching and learning on student achievement in urban elementary schools. (Unpublished Doctoral Dissertation). Walden University. ABD.
- Wood, W. B. (2003). Inquiry-based undergraduate teaching in life sciences at large research universities: A perspective on the boyer commission report. *Cell Biology Education*, 2, 112-116.
- Yoshinobu, S., & Jones, M. (2013). An overview of inquiry-based learning in mathematics. *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science*, 2, 1–11. doi: 10.1002/9780470400531.eorms1065
- Yürümezoğlu, K., & Oğuz-Ünver, A. (2010). Experiments on the nature of how multiple images form in a plane mirror. *Latin-American Journal of Physics Education* 4(3), 515-519.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: When the studies conducted in Turkey have been examined, it is seen that inquiry is regarded as a process during which teachers ask questions and expect students to give answers to them and the process generally proceeds this way. In Turkey, inquiry-based learning activities are applied in Science Courses and considered as structures which have a variety of variables. Inquiry-based learning should not be considered as a process of asking random questions, waiting for answers, or answering students' questions. Inquiry-based learning is a teaching method which has its own phases, includes various techniques in teaching and learning activities and orientates students in the guidance of curriculum. The method is generally applied in Science Courses in Turkey while it is applied in Math and Science Courses along with the social domains in the world. This method makes contributions to student learning. When the studies conducted in both Turkey and the rest of the other countries are examined, it is deduced depending on the research conducted with primary and secondary school students that thanks to the inquiry-based learning method, student achievement, scientific and critical thinking skills and attitudes towards courses have been affected positively (Gençtürk, 2004; Erdoğan, 2005; Timur, 2005; Balım, İnel & Evrekli, 2008; Duban, 2008; Kara, 2008; Taşkoşyan, 2008; Sözen, 2010; Sağlam, 2012; Davies, Collier & Howe, 2012; Aldan Karademir & Saracaloğlu, 2013).

Method: The aim of the study is to prepare a lesson plan example in accordance with the inquiry-based teaching method of the achievement of "It displays the fractions, whose numerator and denominator is a two-digit number at most, on numerical axis which is included in the field of learning of fractions in the 4th grade Mathematics course.

Findings: Although in literature questioning-based learning is used in the field of science more often, it is also used in the field of mathematics education in studies conducted abroad. Since the lesson plans that could be taken as an example for the mathematics course in our country is in a limited number, it is believed that the lesson plans to be developed could contribute to the field. In questioning-based teaching, students do not only learn knowledge by being held responsible for their own learning but also "act like a scientist" while collecting the acquisitions that are in the curriculum of many world countries (Achieve, 2010). Five activity sheets have been developed for the acquisition. Respectively, the study papers of "finding the modeled fraction", "finding fractions on the numerical axis", "creating a tool for calculating fractions", "Cuisenaire rods", and "Test for evaluating the fractions". The study papers of the students demonstrate the outcomes such as writing the modeled fractions, showing fractions on numerical axis, creating a set of fractions, associating fractions with one another, understanding that calculations change according to the units of fraction, and showing the fractions whose numerator and denominator is a two-digit number at most. Examining the evaluation test carried out at the end of the process suggests that the students have been successful.

Discussion and Conclusion: Schamm, Jinn, Keeling, Johnson, and Shin (2017) developed inquiry-based learning activities. They emphasized that these activities were the lesson plans which contributed to student learning. These activities were regarded as a source related to the topic of the lesson. In the same vein, plans implemented in the class were resources of fractions in Math. Patterson (2016) stated the importance of teacher guidance on student success when students had difficulty in any topic or activity. Qureshi, Vishnumolakala, Southam, and Treagust (2016) pointed out that the inquiry-based

worksheets prepared for Chemistry Class increased the student interest in the class, made topics clear and enabled students to understand the related concepts better. Makar and Fielding (2017) collaborated with Math teachers in order to develop inquiry-based activities and Math class. These lesson plans were implemented in the teaching process during the classes. It was checked whether the plans were valid or not. At that point, Makar and Fielding developed inquiry-based activities for teachers and made considerable contributions to the field. With inquiry-based learning, Hollingsworth and Vandermass-Peeler (2017) found that most of the teachers performed the initial steps of questioning such as observing and questioning an activity, and few rarely utilized the following steps such as predicting and evaluating the evidence. Teachers expressed the reasons why they were unable to apply to the following steps were because of the lack of material, not knowing how to make evaluation and time limitation. The main reasons for the low integration of inquiry-based learning method in courses were the lack of trainers (Johnson & Larsen, 2012), lack of activities and materials (Ko & Mesa, 2014), due to the difficulties in evaluating (Macdonald, 2005). With this study, original lesson plans and assessment tools which will contribute to mathematics education have been developed.