

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI**



**SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRETİMİN 8. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN BÖLÜNEBİLME KURALLARINI
OLUŞTURMA BECERİLERİNE VE AKADEMİK
BAŞARILARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Bedirhan TEKE

Danışman

Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI

SAMSUN
2021

TEZ KABUL VE ONAYI

Bedirhan TEKE tarafından, **Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI** danışmanlığında hazırlanan “**Sorgulama Temelli Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Bölünebilme Kurallarını Oluşturma Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 12.8.2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Mustafa KANDEMİR Amasya Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Rezan YILMAZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY
... / ... / ...
Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Dönem Projesi tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

İmza

14/07/2021

Bedirhan TEKE

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : Sorgulama Temelli Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Bölünebilme Kurallarını Oluşturma Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 14/07/2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 15

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

İmza

14/07/2021

Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI

ÖZET

SORGULAMA TEMELLİ ÖĞRETİMİN 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BÖLÜNEBİLME KURALLARINI OLUŞTURMA BECERİLERİNE VE AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ

Bedirhan TEKE

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

Yüksek Lisans, Ağustos/2021

Danışman: Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI

Bu çalışmanın amacı, 8. sınıf matematik dersinde Sorgulama Temelli Öğretimin (STÖ) öğrencilerin bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi ile öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin bir arada bulunduğu karma model ile karma araştırma yöntem desenlerinden sıralı açıklayıcı desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel kısmında deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest desen, nitel kısmında ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2020-2021 eğitim öğretim yılında bir ortaokulun 8. sınıfında öğrenim gören 20 öğrenci oluşturmaktadır. Sürecin tamamlanmasıyla birlikte görüşmeler 4 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada nicel veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi (BKBT) ile nitel verileri ise Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıtları ile toplanmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde BKBT'ye ait öntest-sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını test etmek amacıyla bağımlı gruplar t-testine başvurulmuştur. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin bölünebilme kuralları konusuna ilişkin hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasındaki fark incelendiğinde bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ve STÖ etkinliklerinin uygulanması sonucunda, öğrencilerin bölünebilme kuralları konusuna ilişkin olan başarıları üzerine olumlu yönde yüksek bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgulara göre, STÖ etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunda kullanılmasıyla ezber nedeniyle unutulmuş kuralların kalıcı hale geldiği, öğrencilerin konuyu daha iyi anladıkları, etkinliklerin uygulanması sırasında bölünebilme kurallarını keşfettikleri ve bu durumdan keyif aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sorgulama temelli öğretim, bölünebilme kuralları, bölünebilme kurallarını oluşturma becerisi, matematiksel muhakeme

ABSTRACT

THE EFFECT OF INQUIRY-BASED INSTRUCTION ON 8TH GRADE STUDENTS' ABILITY TO CREATE DIVISIBILITY RULES AND ACADEMIC ACHIEVEMENT

Bedirhan TEKE

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Mathematics and Science Education

Program in Mathematics Education

Master, August/2021

Supervisor: Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI

The aim of this study is to reveal the effects of Inquiry-Based Teaching (IBT) on students' ability to create divisibility rules and their academic success in the 8th grade mathematics course and to reveal students' views on the learning-teaching process. In the study, the mixed model, which includes both quantitative and qualitative research methods, and the sequential exploratory design, one of the mixed research method designs, were used. In the quantitative part of the study, a single group pretest-posttest design was used, and in the qualitative part, a case study design was used. The study group of this research consists of 20 students studying in the 8th grade of a secondary school in the 2020-2021 academic year. Upon completion of the process, interviews were held with 4 students. In the study, quantitative data were collected with the Achievement Test for Teaching Divisibility Rules (DRST) developed by the researchers, and qualitative data were collected with Semi-Structured Interview Form and Working Papers for Inquiry-Based Teaching. Content analysis technique was used in the analysis of qualitative data. In the analysis of quantitative data, dependent groups t-test was used to test whether there was a significant difference between the pretest-posttest mean scores of DRST. As a result of the analysis of the data obtained, it was determined that the students' level of readiness regarding the divisibility rules was not at a sufficient level. When the difference between the pretest and posttest scores of the students was examined, it was seen that this difference was statistically significant and as a result of the implementation of the IBT activities, it had a high positive effect size on the success of the students in the subject of divisibility rules. According to the findings obtained from the students' opinions, it was concluded that the rules forgotten due to memorization became permanent with the use of IBT activities on divisibility rules, the students understood the subject better, they discovered the divisibility rules during the implementation of the activities and they enjoyed this situation.

Keywords: Inquiry-based teaching, divisibility rules, ability to create divisibility rules, mathematical reasoning

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez için TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı birimine 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı 2019/2 kapsamında sağladığı destekten ötürü teşekkür ederim.

Çalışmanın başından sonuna kadar akademik desteğinin yanı sıra fikirleri, nasihatleri ve yol göstericiliğiyle bana örnek olan değerli danışmanım Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI' ya teşekkürlerimi sunarım.

Değerli jüri üyesi Prof. Dr. Mustafa KANDEMİR hocama teze sağladıkları değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bu süreçte samimiyetle bana destek olup bilgisayar uygulama kısmında yardımlarından dolayı Doç. Dr. Şener ŞENTÜRK hocama teşekkür ederim.

Bana katmış olduğu bilgi birikimi ile karşılaştığım olaylara karşı bakış açımı değiştirmemde yardımcı olan kıymetli hocam Doç. Dr. Rezan YILMAZ'a teşekkür ederim.

Zor zamanlarımda yardımlarını esirgemeyip çalışma motivasyonumu arttıran değerli hocam Öğr. Gör. Dr. Mustafa Terzi'ye teşekkür ederim.

Akademik birikiminin yanı sıra, bana göstermiş olduğu yaklaşımlarındaki samimiyetten ötürü kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Mevlüde DOĞAN'a teşekkür ederim.

Bu süreçte her zaman dualarını ve desteklerini esirgemeyen, bir olumsuzlukla karşılaştığım zaman “bunda da bir hayır vardır” diyen canım annem Şeyma TEKE ile kıymetli babam Abdülaziz TEKE'ye, yaşamımın ilk anından itibaren hüznlerimi ve sevinçlerimi paylaşan ablalarım Esengül ÇETİNKAYA ile Esmâ KÜÇÜKŞENTÜRK'e teşekkür ederim.

Bu zorlu süreçte her türlü fedakarlığı gösterip her zaman sevgisini ve desteğini yanımda hissettiğim sevgili nişanlım Rabia ERBAY'a teşekkür ederim.

Bedirhan TEKE

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemler	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sınırlıkları	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları	5
1.6. Tanımlar	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Sorgulama Temelli Öğretimin Tarihi ve Kullanımı	7
2.2. Sorgulama Modeli ve Aşamaları.....	8
2.3. Sorgulama Temelli Öğretim.....	12
2.3.1. Sorgulama Temelli Öğretimin Temel Özellikleri ve Öğrenme Ortamı	15
2.3.2. Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Öğrenci ve Öğretmen Rollerini.....	17
2.3.3. Sorgulama Temelli Öğrenme Türleri.....	20
2.4. Bölünebilme Kuralları Konusunun Matematik Ders Kitabındaki ve Matematik Öğretim Programındaki Yeri	22
2.5. İlgili Araştırmalar	23
2.5.1. Sorgulama Temelli Öğretim Üzerine Yapılan Çalışmalar	24
2.5.2. Bölünebilme Kuralları Üzerine Yapılan Çalışmalar	30
3. YÖNTEM	40
3.1. Araştırmanın Modeli ve Deseni	40
3.1.1. Nicel Bölüm.....	41
3.1.2. Nitel Bölüm	42
3.2. Çalışma Grubu	43
3.3. Veri Toplama Araçları	44
3.3.1. Bölünebilme Kurallarına Yönelik Başarı Testi	44
3.3.2. STÖ Sürecinin Değerlendirilmesine Yönelik Görüşme Formu.....	51

3.3.3. Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıtları ve Ders Planları.....	51
3.4. İşlem Basamakları.....	52
3.5. Verilerin Analizi.....	59
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi	59
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi	60
4. BULGULAR.....	62
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular	62
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	63
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular.....	64
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular	66
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	73
5.2. Öneriler	74
KAYNAKÇA.....	76
EKLER	87
ÖZ GEÇMİŞ.....	117

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sorgulama Temelli Öğretimin Tarihsel İlerlemesi	7
Şekil 2.2. Sorgulama Temelli Öğretimde Sürecin Yansıması.....	9
Şekil 2.3. Sorgulama Modeli	11
Şekil 2.4. Sorgulama Temelli Öğretim Süreç Becerileri.....	15
Şekil 2.5. Sorgulama Temelli Öğretimde Öğretmen Akış Planı	19
Şekil 2.6. Sorgulama Düzeyleri ve Öğrenciye Verilen Bilgiler	22
Şekil 3.1. Sıralı açımlayıcı desene göre çalışmaya ait model	41
Şekil 3.2. Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi Uygulama (öntest)	55
Şekil 3.3. Çözümleme, sayı değeri ve basamak değeri kavramlarına ait uygulama örneği ...	56
Şekil 3.4. Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıdı Uygulama Süreci	57
Şekil 3.5. Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıdı Uygulama Süreci	58
Şekil 3.6. Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi Uygulama (sontest).....	58
Şekil 3.7. Uygulama sonu toplu resim	59

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Tek Grup Öntest-Sontest Desen Modeli	42
Tablo 3.2. Madde Ayırt Edicilik İndekslerine Göre Madde Seçme Ölçütleri.....	47
Tablo 3.3. Madde Güçlük İndeksine Göre Maddenin Değerlendirilmesi	48
Tablo 3.4. Denemelik Test Maddelerinin Madde Güçlüğü, Madde Ayırt Edicilikleri ve Yorumları.....	48
Tablo 3.5. Madde Ayırt Edicilik İndekslerine Göre Maddelerin Değerlendirilmesi	49
Tablo 3.6. Madde Güçlük İndeksine Göre Maddelerin Değerlendirilmesi	49
Tablo 3.7. Nihai Testin İstatistikleri	50
Tablo 3.8. Çalışmaya Ait Zaman Çizelgesi	55
Tablo 3.9. STÖ uygulamasına ait oluşturulan grup içeriği	57
Tablo 3.10. BKBT Normallik Analizi Sonuçları	60
Tablo 4.1. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri.....	63
Tablo 4.2. BKBT'ye İlişkin Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları.....	64
Tablo 4.3. Öğrencilerin Kazanımlara Ulaşma Düzeyi	65
Tablo 4.4. Öğrencilerin Matematik Dersine Olan Yaklaşımlarına Ait Görüşlerinin Analizi	66
Tablo 4.5. Öğrencilerin Sorgulama Temelli Öğretim Yaklaşımının Uygulanmasına Yönelik Görüşlerinin Analizi.....	67
Tablo 4.6. Öğrencilerin Bölünebilme Kuralları Konusunu Öğrenme Sürecine Yönelik Görüşlerinin Analizi	69
Tablo 4.7. Öğrencilerin Sorgulama Temelli Öğretim Etkinliklerinin Bölünebilme Kuralları Konusunu Öğretmeye Yönelik Görüşlerinin Analizi	71

1. GİRİŞ

Ezber, bireye verilen sözlü veya yazılı bir bilginin istendiğinde tıpatıp tekrar edilecek şekilde akılda tutulmasıdır (Sekin, 2008). Eğitim sisteminde ezber yoluyla verilen bilgiler sorgulanmadan mutlak doğru olarak kabul edilmektedir. Sorgulanmadan ve irdelenmeden kabul görülen bilgiler, süreç içinde istendiği zaman ezber olarak tekrar edilmektedir. Eğer bilgiler ezberlendiği şekilde verirse birey başarılı olmakta, anlık olarak yaşanan bir durum sonucunda bilgi ezber olarak sunulmaz ise birey o konuda başarısız görülmektedir. Ezber yoluyla elde edilen bu bilgiler, bireyin aklında bilgi karmaşası ve fazlalığından başka bir şey değildir. Bu nedenle ezber yapmak kısaca, verilen bilgiler ile yaratıcı olmaktan ziyade, taklit yapmak olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda bireyin ezber yaparak bir davranış kazandığı varsayılırsa, bu davranışın öğrenme sayılabilmesi için davranışın:

- Gözlenebilir olması
- Süreklilik göstermesi
- Yaşantı ve deneyimler yoluyla elde edilmesi
- Yalnız büyümeye dayalı gerçekleşmemesi gerekmektedir (Senemoğlu, 2013).

Öğrenme ile ilgili bu bilgiler incelendiğinde, ezber yoluyla edinilen bilgilerin kalıcı olmadığı, bireylerde akıl yürütme becerilerinin gelişmesini engellediği ve sorgulama yapmayan bireyleri ortaya çıkardığı görülmektedir. Buna bağlı olarak girilen sınavlarda bireylerin başarısız olmasının en temel nedeninin ezberci eğitim sistemi olduğu söylenebilir (Sekin, 2008; Küçük, Şengül ve Katrancı, 2014; Açıkgül, Macit ve Çakan, 2015; İpek, Yılmaz Turgut ve Tunga, 2016).

Sorgulama Temelli Öğretim, birçok öğretim yöntemini de içine alan ve kalıcı öğrenmeler sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır. Öğrenciler bireysel olarak farklı bakış açısına sahip olabilirler fakat belli bir süre sonra bazı durumların içinden çıkamayabilirler. Bu noktada yapılan grup çalışmaları sonucunda öğrenciler yeni düşünce ve fikirlere sahip olurlar. Süreçte ise bu fikirleri kullanarak yeni bilgilere de ulaşabilirler. Kuhn, Black, Keselman ve Kaplan (2000) sorgulamanın amacını çocuklarda hem hedef belirlemek hem de olaylardaki sebep sonuç ilişkisinin farkına varılarak, kavranması olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinden elde ettikleri sorunlara bakış açıları hayatlarındaki amaçlarını ve

felsefelerini ortaya koyacaktır. Öğrenci bir problem ile karşılaştığı zaman bu durumu kendi yaşamıyla ilişkilendirip deneyimlerinden yola çıkarak çözüm arayacaktır. STÖ sadece fiziksel aktiviteler de değil aynı zamanda zihinsel aktivitelerde de yer almaktadır (Crawford, 2000). Zihinsel aktiviteler bilimsel sorgulama sürecini yansıtmaktadır. Öğrenci bir konuya ait problem durumunu çözmek için fiziksel becerilerini kullanarak çeşitli materyallerden faydalanacağı gibi sadece sorular sorarak ve araştırma yaparak da problem durumunu çözebilir.

STÖ, iyi bir öğrenmenin ana yapı taşı oluşturmaktadır. Okullarda STÖ ile yapılan uygulamalar arttıkça öğrencilerden dezavantajlı ve özgüvenleri düşük olanların özgüven seviyeleri ve başarılarının gitgide artacağı düşünülmektedir (European Commission, 2007; Rocard, Csermely, Jorde, Lenzen, Walberg-Henriksson, ve Hemmo, 2007). Bu öğretim yaklaşımı sayesinde öğrencilerin konuya olan ilgileri, tutumları ve motivasyonları üzerinde olumlu yönde etki olmaktadır. STÖ için alın yazında çok fazla olumlu dönüt yer almaktadır. STÖ yaklaşımı matematik dersini heyecan verici ve daha ilginç hale getirmektedir (Bruder ve Prescott, 2013). STÖ ile öğrenciler bilimsel bilgileri daha iyi anlayıp hatırlayacaklardır (Walker, 2007). STÖ sadece soru sormak değil, bilimin doğasını araştırmak için kullanılan süreçleri de kapsamaktadır (NRC, 1996). STÖ, bilimsel süreç becerileri sınırının dışında soru sorma temelli yaklaşımdır (Crawford, 2007). STÖ ile desteklenen bilgileri öğrenciler, yeni durumlara ve içeriklere daha kolay aktarım yapabileceklerdir (Primas project, 2011).

Barrett, Mac Labhraian, ve Fallon (2005) STÖ'nün sadece bir öğretim ve öğrenim tekniği olarak değil "toplam eğitim stratejisi" olarak düşünülmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Süreç içinde bir problem durumu ortaya konulduğu zaman öğrencilerin önce problemi küçük grup ya da gruplar halinde tartışmaları gerektiğini vurgulamışlardır. Daha sonra öğrenciler gruplarına dönerek akranlarından öğrendiklerini grup arkadaşlarıyla paylaşarak, problemi kendi grubu ile birlikte çözmeye çalışmalıdırlar. Öğretmen bu süreçte bağımsız bir şekilde öğrencilerin çalışmalarını izlemektedir. Bu şekilde yapılandırılan STÖ yaklaşımı, sosyal yapılandırıcılık temeline dayanır ve daha fazla bilginin öğrenilmesine olanak sağlar. Bu durum, STÖ'nün uygulandığı sınıflarda grup çalışmalarının ne denli önemli olduğunu bize göstermektedir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, 8. sınıf matematik dersinde Sorgulama Temelli Öğretimin öğrencilerin bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi ile öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öğrencilere bölünebilme kurallarının Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımına uygun olarak tasarlanan dersler verilecektir. Derslerin verilmesindeki amaç, öğrencileri ezberden uzaklaştırarak bölünebilme kuralları konusunun temelini ve doğasını öğretmektir.

1.2. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Bu çalışmada hazırlanan araştırma sorusu, "8. sınıf matematik dersinde Sorgulama Temelli Öğretimin öğrencilerin bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi ile öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşleri nelerdir?" şeklindedir.

Bu probleme cevap bulmak amacıyla aşağıdaki alt problemler incelenecektir:

1. Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusuna ilişkin hazırbulunuşluk düzeyleri nedir?
2. Öğrencilerin "Ortaöğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi" öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Sorgulama Temelli Öğretim ile Bölünebilme Kurallarını Elde Etmeye Yönelik Çalışma Kağıtlarının uygulanması sonucunda öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri nelerdir?
4. Öğrencilerin (bölünebilme kuralları konusu öğretimi esnasında işlenen) matematik dersi ve öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bölünebilme Kuralları konusuna ait alan yazın incelendiğinde ezber yapılması sonucunda, verilen duruma ait nedeni açıklama, ilişkileri görme ve açıklayabilme ile ilgili kavramsal bilgide eksikliklerin olduğu, yeterli olarak etkinlik yapılmadığı zaman konunun unutulduğu, tekrar olmadığı zaman öğrencinin ezberlediği kuralları birbirine karıştırdığı, cebirde kullanılan harflerin aynı zamanda basamak değerinin olduğuna inanmalarına yol açtığı, kuralları benzerlik gösteren sayı gruplarını gruplandırma ve bölünebilme kurallarını yazabilme konusunda öğrencilerin düşük

düzeyde olduğu, öğretmen adaylarının bölünebilmenin tanımını kullanarak yapılacak temel seviyedeki ispatlarda zorlandıkları ve öğrencilerin bölünebilme kurallarını aşırı genelleştirip yanlış uyguladıkları görülmüştür (Zazkis ve Campbell, 1996; Yünkül, 2006; Akkaya ve Durmuş, 2006; Toğrul, 2014; Aytas ve Uğurel, 2016; Şahin, 2016; Potgieter, 2017; Bozkurt ve Polat, 2018). Bu sıkıntıların giderilmesine yönelik alan yazında direkt bu konuyu ele alan çalışmalara pek rastlanılmamıştır. Bu nedenle çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırmada, öğrencileri ezberden uzaklaştırarak Bölünebilme Kuralları konusunun temelini ve doğasını öğretmek amaçlanmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerden üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirip, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetmeleri beklenmektedir. Bu nedenle Bölünebilme Kuralları öğretiminin önemi ve zorluğu göz önünde bulundurulduğunda, araştırmanın önemli olduğu ve alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

STÖ konusu ile ilgili literatür incelendiğinde, genel olarak var olan çalışmalar Fen dersi konularını içerdiği görülmektedir. Bu çalışmalarda STÖ yaklaşımının diğer öğretim yöntemleriyle olan karşılaştırılmasına ve öğrencilerdeki etkilerinin ne olduğuna yer verilmiştir. Ancak ortaokul Matematik dersinde bu yaklaşımın uygulanmasını ele alan çalışmalara pek rastlanılmamıştır. Ayrıca matematik alanında karşılaşılan sorunların çözümünde STÖ yaklaşımının kullanılmasını içeren çalışmaların olmadığına rastlanılmıştır. Bu nedenle çalışmanın STÖ açısından matematik eğitimi alanında alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ek olarak bu çalışmanın yapılmasının gerekçelerinden biri de, Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımına göre uygulanacak olan derslerin ortaokul düzeyindeki öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine ve öğrenmelerine katkısının ne denli olduğunun tespitidir.

1.4. Araştırmanın Sınırlıkları

- Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim dönemi içerisinde Muğla ili Ortaca ilçesinde bulunan bir ortaokuldaki toplam 20 öğrenci ile yürütülmüştür.
- Çalışmanın yapıldığı döneme denk gelen Covid-19 Pandemisi'nin etkileri ve sonuçları bu çalışmanın sınırlılığıdır.
- Araştırma ortaokul matematik dersi 6. sınıf Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının Çarpanlar ve Katlar alt öğrenme alanındaki 'bölünebilme kuralları' konusunu kapsamaktadır.

- Araştırma, bölünebilme kuralları öğretimine yönelik akademik başarı testi, öğrenci görüşme formu, ders planları ve bu plan içeriğinde bulunan etkinlik kağıtları ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmaya katılan öğrencilerin araştırmanın uygulama süreci boyunca dış etkenlerden eşit derecede etkilendikleri varsayılmıştır.
- Öğrencilerin veri toplama araçlarına yansız bir şekilde içtenlikle cevaplandıracakları varsayılmıştır.
- Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler öğrencilerin, Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımı üzerine olan görüşlerini ayrıntılı açıklar nitelikte olduğu varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Sorgulama Temelli Öğretim (STÖ) : STÖ, birçok öğretim yöntemini de içine alan ve kalıcı öğrenmeler sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır. Öğrenciler bireysel olarak farklı bakış açısına sahip olabilirler fakat belli bir süre sonra bazı durumların içinden çıkamayabilirler. Bu noktada yapılan grup çalışmaları sonucunda öğrenciler yeni düşünce ve fikirlere sahip olurlar. Süreçte ise bu fikirleri kullanarak yeni bilgilere de ulaşabilirler. Bu öğretim yaklaşımı sayesinde öğrencilerin konuya olan ilgileri, tutumları ve motivasyonları üzerinde olumlu yönde etki oluşmaktadır. STÖ sadece soru sormak değil, bilimin doğasını araştırmak için kullanılan süreçleri de kapsamaktadır (NRC, 1996).

Kalansız Bölme: Bir bölme işleminde bir doğal sayı sıfırın dışındaki bir doğal sayıya bölüldüğünde kalan sıfır oluyor ise bu işleme kalansız (tam) bölme denir. Bölen sayıya da kalansız (tam) bölen denir (MEB, 2020a).

Bölünebilme Kuralları: Birler basamağındaki rakam 0, 2, 4, 6 veya 8 olan sayılar (çift sayılar) 2 ile kalansız bölünebilir. Basamaklarındaki rakamların toplamı 3 veya 3'ün katı olan sayılar 3 ile kalansız bölünebilir. Son iki basamağı 00 veya 4'ün katı olan sayılar 4 ile kalansız bölünebilir. Birler basamağı 0 veya 5 olan sayılar 5 ile kalansız bölünebilir. Hem 2'ye hem 3'e kalansız bölünen sayılar 6 ile kalansız bölünebilir. Basamaklarındaki sayıların toplamı 9 ve 9'un katı olan sayılar 9 ile kalansız bölünebilir. Birler basamağı 0 olan sayılar 10'a kalansız bölünebilir (MEB, 2020a).

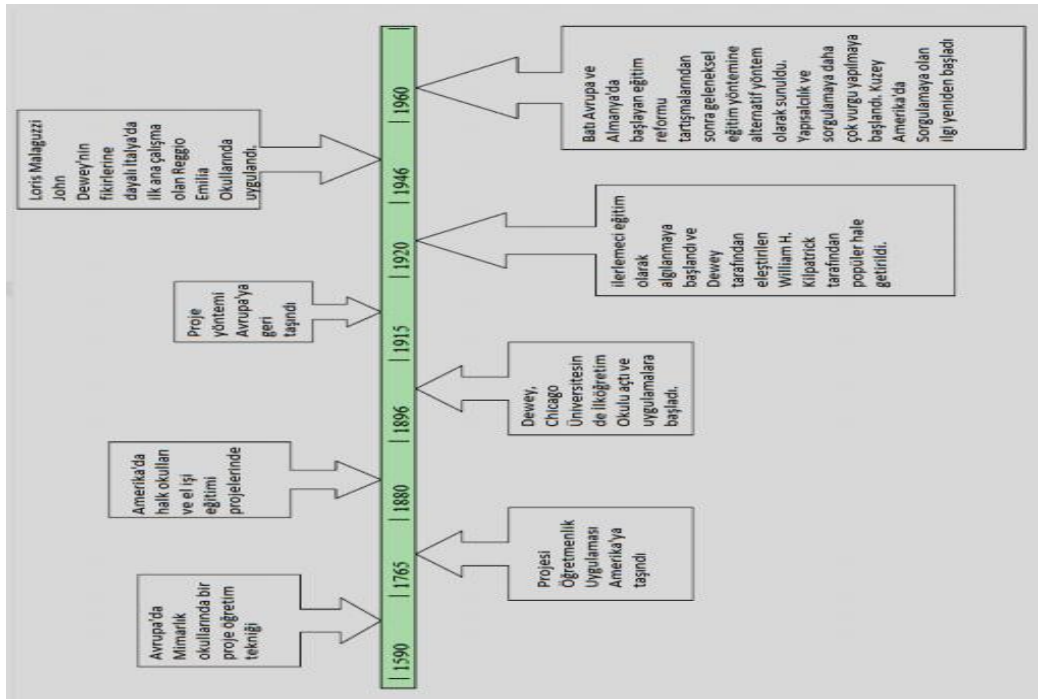
Matematiksel Muhakeme: Yaşam boyunca gerçekleşen durumları matematiksel olarak irdeleyerek “Neden”, “Nasıl” ve “Niçin” şeklinde sorgulama yapmaya yardımcı olan sorular ile anlamlandırmaya olanak sağlayan ve bu doğrultuda doğru kararlar almayı sağlayan bir kültür olarak ifade edilmektedir (Erdem, 2015).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Kuramsal çerçeve başlığı altında sırasıyla; sorgulama temelli öğretimin tarihinin ve kullanımının ne olduğundan, sorgulama modeli ve aşamalarının ne olduğundan bahsedilerek sorgulama temelli öğretimin ne olduğuna geçilmiştir. Daha sonra sırasıyla; sorgulama temelli öğretimin temel özellikleri ve öğrenme ortamları ile bu ortamlarda öğrenci ve öğretmen rolleri belirtilerek sorgulama temelli öğrenme türleri açıklanmıştır. Ayrıca devamında ele alınan bölünebilme kuralları konusunun matematik ders kitabındaki ve matematik öğretim programındaki yerinden bahsedilmiştir. Son olarak ise sorgulama temelli öğretim ve bölünebilme kuralları üzerine yapılan çalışmalardan bahsedilerek bu çalışmanın niçin yapıldığına yer verilmiştir.

2. 1. Sorgulama Temelli Öğretimin Tarihi ve Kullanımı

STÖ'nün 1590'lı yıllardan günümüze kadar var olduğunu Dewey (1990a), Edwards, Gandini ve Forman (1998), ve Knoll (1997) belirtmişlerdir. STÖ'nün kısaca gelişimi Şekil 2.1 de (Wells, 2011, s.19) gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Sorgulama Temelli Öğretimin Tarihsel İlerlemesi

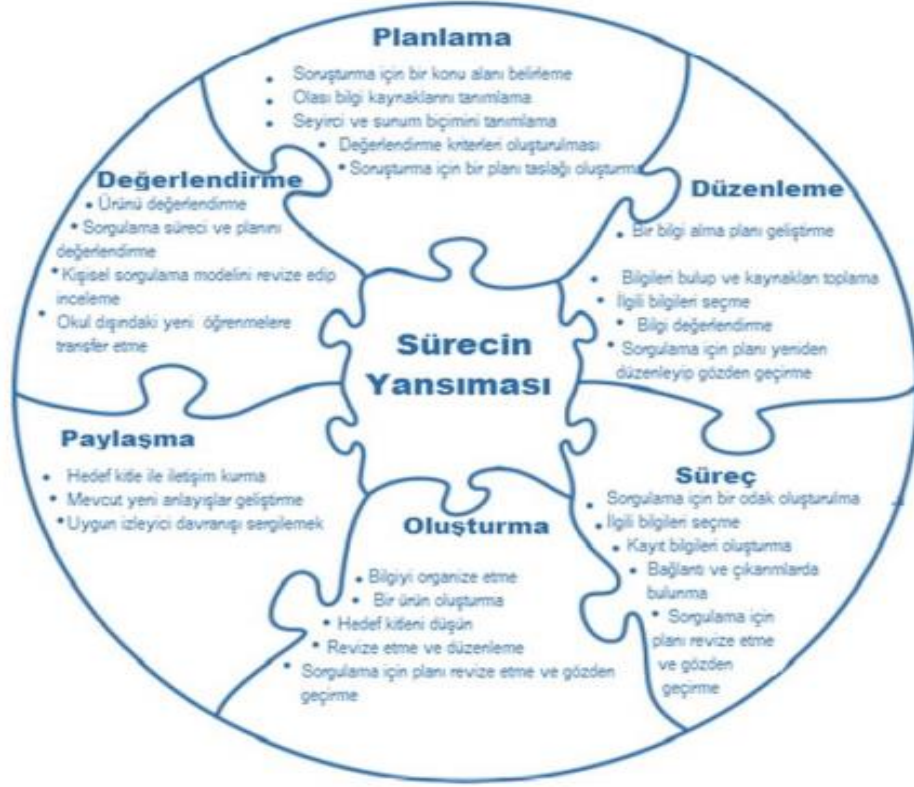
Knoll (1997) STÖ'nün ilk olarak Avrupa'da mimarlık okullarında kullanıldığını ifade etmiştir. 1900'lü yılların başında ise John Dewey sayesinde popülerliği artmıştır. Dewey (1990b), Pragmatist ve sosyal yapısalcılığa uygun olan

bu yaklaşımın iyi bir uygulama olacağını savunmuştur. O dönemin geleneksel sınıflarında bu öğretim yaklaşımına çok az yer verildiğini vurgulayarak genellikle laboratuvar, materyaller kullanarak dersin yapılandırılması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin bir şeyler ürettikleri, sorguladıkları ve aktif şekilde rol aldıkları ortamların olması gerektiğini savunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin okullarda doğal dürtülerini bir kenara bırakarak sessiz bir şekilde saatlerce ders dinlemek zorunda olduklarını belirtmiştir. Dewey, öğrencilerin doğal yaşamlarına uygun şekilde ders işlenirse başarının kaçınılmaz olduğunu söylemiştir. Teknolojinin gelişimi ile paralel olacak şekilde 1990'lı yılların sonuna doğru T. De Jong ve Van Joolingen (1998), bilim alanlarındaki benzetim tabanlı sorgulama öğrenimi ile literatüre giriş yapmışlardır. Araştırmacılar, öğrencilerin sorgulama döngüsünün çeşitli evrelerinde rastladıkları tipik problemlerin analizini takiben, ek rehberli ve ilave benzetim etkinliğini karşılaştıran deneysel çalışmalar üreterek yöntemi farklı şekillerde uygulamışlardır.

STÖ eğitimciler ve araştırmacılar arasında farklı algılanmaktadır. Dewey (1996), Apps ve Carter (2006), Vygotsky (2006) ve Gilbert (2009) gibi eğitimciler STÖ'yü yapısalcı paradigma felsefesine dayandığını vurgularken, Mills ve Donnelly (2001) felsefik bir duruş olduğunu savunmaktadır. Chu ve diğerleri (2008) ve Wilhelm (2007) STÖ'yü bir süreç olarak belirtirken, Bell (2010), Chang ve Wang (2009) bir öğretim yaklaşımı olarak tanımlamışlardır (aktaran Wells, 2011). STÖ'nün yaklaşım, yöntem ve öğretim tekniği ayrımı günümüzde bile hala tartışılmaktadır.

2. 2. Sorgulama Modeli ve Aşamaları

STÖ, öğrencilere bilimsel süreç becerisi kazandırır (Aktamış ve Ergin 2007). STÖ sürecinde öğrencilerin izlemesi gereken sıra aşağıdaki Şekil 2.2 de gösterilmiştir (Alberta Education, 2004, s.10).



Şekil 2.2. Soruşturma Temelli Öğretimde Sürecin Yansıması

STÖ sürecinde öğrenci planlama, düzenleme, süreç, oluşturma, paylaşma ve değerlendirme basamaklarını izlemektedir (Alberta Education, 2004).

Planlama aşamasında öğrenci;

- ❖ Öğrenmesi gereken konuyu belirler.
- ❖ Bilgi kaynaklarını tarar.
- ❖ Seyirci ve sunum biçimini tanımlar.
- ❖ Değerlendirme kriterlerini oluşturur.
- ❖ Plan taslağı oluşturur.

Düzenleme aşamasında öğrenci;

- ❖ Ulaştığı kaynakları içinden kendisine yardımcı olabilecek kaynakları seçer.
- ❖ Kaynaklardaki bilgileri düzenler, hangi amaçla kullanacağını tasarlar.
- ❖ Planı düzenleyip, yeniden gözden geçirir.

Süreç aşamasında öğrenci;

- ❖ Öğrenmesi gereken bilgi ile ilgili odak noktası belirler.
- ❖ Bağlantı ve çıkarımlarda bulunur.

- ❖ Eksik sorguladığı nokta olup olmadığını belirler.
- ❖ Planı revize edip, gözden geçirir.

Oluşturma aşamasında öğrenci;

- ❖ Elindeki bilgiler sınıflandırır, organize eder.
- ❖ Ne amaçla öğrendiğini ve nasıl bir ürün ortaya çıktığını kontrol eder.
- ❖ Gerekli düzeltmeler yapılması gerekirse yapar ve planı revize eder.

Paylaşma aşamasında öğrenci;

- ❖ Hedef kitle ile iletişim kurar.
- ❖ Yeni anlayışlar geliştirerek, uygun davranışları sergiler.

Değerlendirme aşamasında öğrenci;

- ❖ Elde etmiş olduğu ürünü ya da bilgiyi değerlendirmeleri için hedef kitleye sunar.
- ❖ Dönütler doğrultusunda eksiklerini belirleyip yeniden düzenler ve ürün ya da bilgiyi elde eder.
- ❖ Elde ettiği ürünü ya da bilgiyi okul dışındaki yeni öğrenmelere transfer eder.

Anderson (2002) sorgulamayı, dünyayı anlamlandırma çabasına bağlı olarak çevreyle etkin biçimde ilgilenmeyi ve bunun sonucunda karşılaşılan tecrübeler ve toplanan bilgiler arasındaki bağlantılar üzerinde dönüşümlü düşünmeyi içermek olarak ifade etmiştir (aktaran Bal İncebacak, 2019). Sorgulama öğrenmenin temel basamaklarından birini oluşturmaktadır. Öğrencilere araştırmayı, bilimsel düşünme becerileri kazanmayı ve bu düşüncelerini hem sınıfta akranlarıyla hem de çevresiyle test etmeyi öğrenmeleri açısından önemli fırsatlar sunmaktadır (Hofstein ve Lunetta, 2004). Torp ve Sage (1998), Schwartz, Lin, Brophy ve Bransford (1999), Short, Harste ve Burke (1996) sorgulama modelini 7 aşamadan oluştuğunu belirtmişlerdir (Luke, 2004, s.7; Bal İncebacak, 2019). Şekil 2.3 de sorgulama modeli ile süreç ifade edilmiştir.



Şekil 2.3. Sorgulama Modeli

Konuyu keşfetme/araştırma: Short ve diğerlerine (1996) göre sorgulama için gerekli soruların bulunması zaman almaktadır. Öğrencilerden bu aşamada önce gözlem yapmaları ve gözlem sonuçlarına uygun bir soru seçmeleri beklenmektedir. Bir konu hakkında araştırmaya başladıklarında öğrencilere ders kitapları, videolar, materyaller, gerçek nesnelere ve internet gibi materyaller sağlanmalı ve yeterli zamanın verilmesi gerekir. Öğrencilerin yeterli araştırma yapmaları için bu olanakların sağlanması önemlidir.

Beyin fırtınası ile fikir oluşturma ve sorgulama için soru hazırlama: Konular çok geniş alanlara hitap ettikleri için öğrenciler öncelikle beyin fırtınası ile fikirlerini ortaya koyarlar. Daha sonra araştırdıkları konu hakkında kendi sorularını hazırlarlar (Schwartz ve diğerleri, 1999). Hazırlanan sorular öğrencilerin bulmak istedikleri konunun özünü oluşturduğu için bir sonraki araştırmalar için büyük önem taşımaktadır.

Araştırma ve çoklu bakış açısı elde etme: Bu aşamada öğrenciler seçtikleri konuları araştırmak için farklı bakış açıları oluşturup, çevresindeki görüşleri dikkate alırlar. Schwartz ve diğerleri (1999) öğrencilerin konuyu detaylı incelemelerini istemişlerdir. Ayrıca arkadaşlarının görüşlerini dikkate aldıklarında yeni bilgiler elde edeceklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğrencilerin grup çalışması yapmasına olanak sağlanmalıdır. Çünkü öğrenciler farklı kişiler ile çalıştıkları zaman yeni bakış açıları elde edeceklerdir.

Yeniden araştırma ve gözden geçirme: Öğrencilerin bireysel çalışmalarından ve grup çalışmalarından sonra araştırdıkları sonuçları tartışıp, gerekli düzeltmeleri yapmaları gerekir. Bu şekilde öğrencilerin araştırma becerilerini kullanırken okuma, yazma, konuşma ve dinleme becerileri de gelişecektir (Luke, 2004).

Bireysel ve akran değerlendirme: Schwartz ve diğerleri (1999) öğrencilerin kendilerinin ve akranlarının çalışmaları hakkındaki eksikleri ve kusurları bu aşamada dile getirmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu değerlendirmeler aslında kişinin kendi çalışmasındaki eksiklerini görmesi ya da yaptığı araştırmanın doğruluğunu teyit etmesi yönünde olmaktadır. Bu aşamada öğrenciler, öz değerlendirme yapmak için öncelikle kendi bilgilerini değerlendirir. Daha sonrasında ise arkadaşlarının yaptıkları değerlendirmelere göre kendi çalışmalarını gözden geçirirler.

Öğrendiklerini çevresine açıklama: Öğrenciler büyük sınıf ortamında araştırdıkları ya da elde ettikleri ürünlerin problem durumunu, stratejisini, bulgularını ve sonuçlarını arkadaşları ile paylaşırlar. Bu aşamada önemli olan, öğrencilerin bulmuş oldukları ya da ortaya çıkarmış oldukları bilgileri net bir şekilde arkadaş grubuna anlatmalarınıdır. Öğrenciler bu sayede kendilerine sorulan sorular ve arkadaşlarının getirmiş olduğu öneriler sayesinde farklı bakış açısı kazanacaklardır (Schwartz ve diğerleri,1999).

Yansıtma ve planlama: Bu aşama sorgulama çemberinin son aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşama öğrencinin gelecekteki öğrenmelerini planladıkları safhadır (Oxford, 1990). Bu zamana kadar yapılan gözlemler sonucunda öğrenciler, gelecekte yapacakları araştırmalar için yeni bakış açısı kazanacaklardır. Bu aşama hayat boyu öğrenmeye katkı sağlayarak öğrencilerin bilgiyi yapılandırıp yeni durumlara aktarmalarını sağlayacaktır.

Sorgulama modeli sayesinde öğrenciler, öğrendiklerini nasıl birleştirmeleri gerektiğini öğrenirler. Sorgulama modeli bireylerde olması gereken becerilerin hepsini kapsamaktadır. STÖ ile öğrenme sağlanırken bu model takip edilmeli ve plan oluştururken bu modele uygun şekilde modelleme yapılmalıdır.

2. 3. Sorgulama Temelli Öğretim

Parker (2007) STÖ yaklaşımında planın, çok önemli olduğunu belirtmiştir. Bu öğretim yaklaşımında öğretmen, öğrencilerin neleri bilip bilmediğini araştırmalı, öğrencileri konunun içinde tutacak sorulara yönelmeli ve süreci iyi yönetmesi

gerekmektedir. STÖ de yanlış anlaşılan noktalardan biri, öğrencilerin rastgele soru sormaları sorgulama temelli öğretimin gerçekleştiği anlamına geldiği düşüncesidir. Bu yaklaşımda doğru olan, öğrencilerin anlamlı ve konu ile ilgili sorular sormaları ve farklı bakış açıları ile sürece devam etmeleri gerekmektedir. STÖ'nün amacı, öğrencilerin yaşamlarını daha iyi sürdürebilmeleri için gerekli bilgiyi elde etme ve yaşadıkları sorunların üstesinden gelmek için araştırarak, sorgulayarak çözüme ilişkin tutum ve beceriler kazanmasını sağlamaktır (Wilder ve Shuttleworth, 2005). Öğrenciler önlerine çıkan sorunlarda problem durumunu çözümlenip, kendisinin neleri bildiğini, nelere ihtiyaç duyduğunu fark eder ve süreci ona göre planlar. Askew, Brown, Rhodes, Johnson, ve Wiliam (1997), Ernest (1991) ve Swan (2006) matematik ve bilimdeki öğrenme ve eğitimi üç farklı şekilde açıklamışlardır. Birincisi transfer edilebilir bir yaklaşımdır. Öğretmen merkezli olduğundan dolayı bilgilerin pasif bir şekilde öğrencilere aktarıldığını belirtmişlerdir. İkinci olarak bir keşif yaklaşımıdır. Bu süreçte öğrenci merkezdedir. Öğretmenler öğrencilerin keşfetmelerini sağlayacak sorumluluklar vererek öğrencilerin etkin olmasına özen gösterirler. Üçüncü ise bağlantılı bir yaklaşım olarak öğretmedir. Bu süreçte öğrenci merkezdedir. Süreçte öğrenciler küçük akran grupları ile gruplar oluşturarak, fikir paylaşımı yaparak süreç işlenmektedir. Sorgulama sürecinde kullanılan becerileri belirlemek için öncelikle sorgulama temelli öğretim yapılan sınıflarda nelerin yapıldığı ve öğrencilerden hangi becerilerin beklenildiğini belirlenmesi gerekmektedir (Bal İncebacak, 2019). Swain ve Swan (2005) bu üç özelliği STÖ çerçevesinde planlamayı aşağıdaki gibi açıklamıştır.

Konuya bakış açısından;

Transfer edilebilirlik: Bilgi ve standart prosedürler bir bütün halinde verilir. Öğrencilerin uyması gereken kurallar ve evrensel bir doğru vardır.

Keşfetme: Öğretmenin pasif olduğu, öğrencilerin kendi konseptlerini ve metotlarını oluşturacakları fırsatlar yaratacakları bir konu verilir.

Zorluklar: Öğrencilerin yarattığı tartışmalar yoluyla öğretmen fikirler arasında bir bağlantı kurmaya çalışır.

Öğrenmeye bakış açısından;

Transfer edilebilirlik: İzleme, dinleme ve akıcı bir şekilde bireylerin olayın içinde yer aldığı bireysel aktivitelere dayanır.

Keşfetme: Yansıtma ve pratik keşiflere dayalı bireysel aktivitelerdir.

Zorluklar: İçine kapanık öğrencileri tartışmaların içine çekmek ve tartışmaları anlamalarını sağlamak zor olabilir.

Eğitime bakış açısından;

Transfer edilebilirlik: Öğrenciler için doğrusal bir program yapılandırılmıştır. Öğrencilerin düşüncelerindeki eksik bilgileri, yanlış anlamaları doğrulayıcı, tespit edici, bunları kontrol altına alıcı bir anlatım ile sözlü açıklamalar ve bunları kontrol edecek listeler verilir.

Keşfetme: Bir öğrenci öğrenmeye hazır olduğu zaman, keşfetmesine olanak tanıyan imkânlar sağlanır ve deneyimleri sırasında yanlış anlamaları ortadan kaldırması sağlanır.

Zorluklar: Öğretmen ve öğrenci arasındaki düzensiz diyaloglar anlamlı ve bağlantıları sözlü olarak keşfetmesi gerekmektedir. Yanlış anlamalar açıklanmalı ve üzerinde çalışılmalıdır.

Blumenfeld ve diğerleri (1991); Roth ve Bowen (1995); Crawford (2000) sorgulama sürecinde;

- İyi bir içeriğin olmasını,
- Öğrenci merkezli olmasını,
- İyi yapılandırılmış problemlerin olmasını,
- İşbirliğine teşvik eden bir yapıya sahip olmasını,
- Temel kavramların kullanılmasını,
- Öğrencilerin önceki bilgilerinden yola çıkarak sürecin yapılandırılmasını,
- Yansıtma teşvik etme yani elde ettiği bilgileri farklı durumlara transfer edebilmesini,
- Elde ettikleri sonuçları ve ürünleri anlatıp sunmaya teşvik edilen bir ortam sağlanmasını,
- Gerçek yaşam problemlerinden yola çıkarak süreç başlatılması gerektiğini belirtmişlerdir.

STÖ'nün dâhil olduğu bir eğitimde öğrenciler, Şekil 2.4 de yer alan karmaşık problemleri basitleştirme ve yapılandırma, sistematik gözlem yapma, ölçme, sınıflama, tanımlar oluşturma, nicelleştirme, anlam çıkarma, tahminlerde bulunma,

araştırılan problem durumları hakkında hipotezler oluşturma, değişkenleri kontrol etme, deneyimleme, görselleştirme, ilişki ve bağlantıları keşfetme, iletişim kurma gibi çeşitli bilgileri oluşturmaya başlar (Primas, 2011, s.9).



Şekil 2.4. Sorgulama Temelli Öğretim Süreç Becerileri

Süreç sonuna kadar öğrenciler bu becerileri en verimli şekilde kullanmalı ve her problem durumunda bu aşamaları tekrar etmek zorundadırlar. Bu aşamalarda öğrenciler meraklı ve sorgulayıcı olup, bilimsel süreç becerilerini doğru bir şekilde kullanmalıdırlar.

2.3.1. Sorgulama Temelli Öğretimin Temel Özellikleri ve Öğrenme Ortamı

Eğitim sistemimize uygun olarak yürütülen derslerde öğrencilere hatırlama, anlama ve uygulama düzeyinde sorular sorulmaktadır. Öğrenciler ise genelde evet ya da hayır şeklinde cevap vererek standart işlemleri yapmaktadırlar. Bu da sorgulama kültürünün gelişimini engellemektedir (Bal İncebacak, 2019). Bu nedenle öğrenciler Yenilenmiş Bloom Taksonomisinin alt düzey bilişsel seviyesinde kalmakta, üst düzey bilişsel seviye olan çözümlenme (analiz etme), değerlendirme ve yaratma (yeniden oluşturma) basamaklarına ulaşmaları zorlaşmaktadır. Öğrencilerin üst düzey bilişsel seviyeye ulaşmaları için problem çözme ve eleştirel düşünme

becerileri gereklidir. Aynı şekilde, problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri STÖ için de gereklidir (Stewart, McNeal ve Goday, 2013). STÖ'nün uygulandığı ortamlarda öğretmenlerle birlikte okulun tamamının da derslere olan bakış açısını değiştirmesi gerekmektedir. Çünkü her öğrenme yaklaşımının kendine özgü bazı temel özellikleri olduğu gibi sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının da kendine özgü bazı temel özellikleri vardır. Bu temel özellikler;

- Öğrencilerin, bilimsel olarak sorulan sorularla muhatap olmaları,
- Soruların cevaplarına ilişkin olarak geliştirilen açıklamalar için delillere önem vermeleri,
- Sorularla ilişkili olarak geliştirilen açıklamaları sunmaları,
- Açıklamaları alternatif açıklama yöntemlerinden yararlanarak değerlendirmeleri,
- Değerlendirilen açıklamaları arkadaşları ile paylaşmaları ve kritik etmeleri şeklindedir (Biological Science Curriculum Study (BSCS), 2006).

Bu yüzden özelliklere bağlı olarak öncelikli değişim, okulların yeniliklere açık olarak uygun ortamlar sağlamasıdır. Diğer değişim ise öğretmenlerin değişime ayak uydurmasıdır.

STÖ'nün ilkeleri (Tomlinson, 1995; Wells, 2011) aşağıda verilmiştir.

- Bilgi, önceki öğrenilenler ve günlük yaşam deneyimleri ile yapılır.
- Bütün bilgiler kişiseldir.
- Öğrenme aktiftir.
- Gerçek yaşam durumları ve problemler kullanılarak özgün öğrenmeler sağlanır.
- Niteldir ve süreç üzerine odaklanır.
- Esneklik sağlar.
- Öğrencilerin ilgileri, yetenekleri ve ihtiyaçları üzerine yoğunlaşır.
- Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumludurlar.
- Ön ve son bilgiler değerlendirilir ve karşılaştırılır.
- Program öğrencilerin amaç ve hedeflerine dayanmaktadır.
- Öğrenme sürekli ve değişebilir.

Stewart, McNeal ve Goday (2013) sınıflarda araştırmaları ortaya çıkartan metotlar arasından Sorgulama Temelli Öğretimi, sorgulamaya dayalı özgün araştırma

yöntemlerinin öğrencilerle ilişkilendirildiği ve öğrencilere fırsatlar tanıyan anlatım şekli olarak belirtmişlerdir. Fırsatlar sınıfta kısa bir dönemden uzun bir döneme kadar sürebilir. Bu süreç sınıfın gelişimi ve yeni düzene alışma süresine bağlı olarak değişebilir.

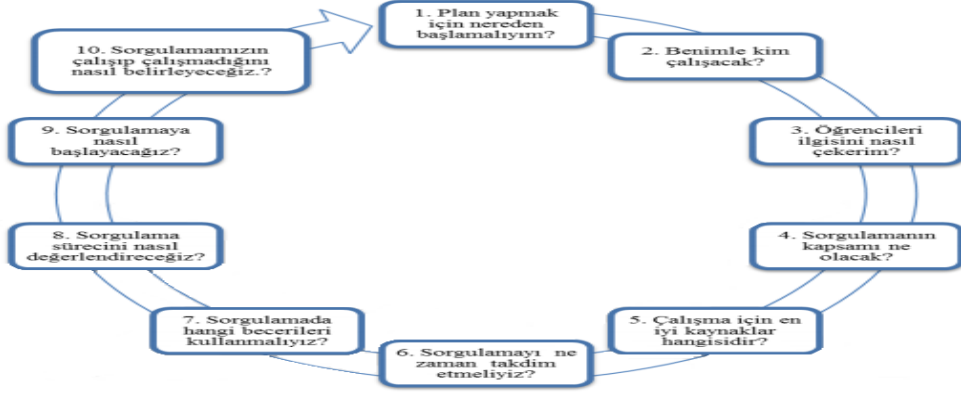
2.3.2. Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Öğrenci ve Öğretmen Roller

STÖ süreci boyunca öğretmen, konuya giriş yaparken öğrencilerin soru sormaları için fırsatlar yaratıp öğrencileri destekleyendir (PYP- Primary Years Program, 2010). Öğrencilere açık uçlu sorular soran öğretmen aynı zamanda öğrencileri, kendisi ve arkadaşları hakkında sorular sormaları için destekler. Bu sayede sadece söylenenleri takip eden öğrenciler yerine konulara ve söylenenlere öncü olan bireyler haline gelmelerini sağlar (PYP, 2010). Genel olarak sorgulama temelli öğretim sürecinde öğretmenin rolü aşağıda verilmiştir (National Academy of Science (NAS), 2000; Natural Curiosity, 2011; Maaß, Reitz-Koncebovski ve Billy (Ed.), 2013; Korkmaz, 2017).

- İlk olarak öğrencilerin sorgulamalarına izin vermelidir.
- Sahip olunan olanaklara ve müfredatın öngördüğü durumlara hakim olarak öğrencilerin sorgulama yapabilmeleri için neler yapılması gerektiğini sürekli olarak araştırmalıdır.
- Sorgulama temelli öğretim yaklaşımı konusunda bilgi ve becerilerini artırmalıdır.
- Sürece hakim olmalıdır.
- Öğrencilerden gelen dönütlere uygun esnek bir planlama yapmalıdır.
- Sorgulama temelli öğretime uygun düşünce yapısı ile model olmalıdır.
- Öğrencilerin yapılandırılmamış problem durumlarına rastlamalarına olanak sağlamalıdır.
- Öğrencilere sorgulama becerilerini geliştirici sorular sormalıdır.
- Alan bilgisi açısından zayıf yönlerini öğrencilerle paylaşmaktan çekinmemelidir.
- Süreç içerisinde sadece öğreten değil, öğrencilerle birlikte öğrenen kişi de olmalıdır.
- Problemleri çözüme ulaştırırken öğrenilebilir anları iyi değerlendirmelidir.

- Hitap ettiği öğrenci gruplarının bilgi birikimleri hakkında fikir sahibi olmalıdır.
- Öğrencilerin bilgi birikimlerini ortaya koyabilmeleri için onlara fırsatlar sunmalı, uygun ortamlar yaratmalıdır.
- Öğrencilerin, düşüncelerini ve fikirlerini özgürce açıklatarak sorgulama temelli öğrenmeye uygun hareket edebilmeleri için rehber olmalıdır.
- Öğrencilere bireysel ve grup olarak öğrenmeleri açısından rehber olmalıdır.
- Öğrencilerin sorularını ve düşüncelerini not ederek gerektiğinde onları öğrencilerle paylaşmalıdır.
- Öğrencilerin düşüncelerini ve bilgiyi kullanma durumlarını yönlendirmekten ve etkilemekten kaçınmalıdır.
- Öğrencilerin sorgulama süreçlerine dâhil olabilmeleri için değişik öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanmalıdır.
- Doğrudan çözüm beklemek yerine çözüme ulaşırken öğrencilerin ele aldıkları anahtar kavramlar üzerinde durmalıdır.
- Öğrencileri düşüncelerini hayata geçirme ve test etme konusunda teşvik etmelidir.

Blanchard, Southerland, ve Granger (2008)'a göre STÖ'de öğretmenin süreç içindeki en önemli rolü belli özelliklere sahip bir öğrenme ortamı yaratmaktır. Bu öğrenme ortamının ise öğrencilerin aktif olarak etkinliklere katıldığı, ortamın konuya dâhil edildiği ve mümkün olduğunca sorumluluk üstlenmeyi teşvik edici olması gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenin sorgulama temelli öğrenme ortamındaki ve süreç içindeki rolleri böyleyken, öğrencilerin bilgiye ulaşmaları sırasında öğretmenin konumu nasıl olmalıdır? Öğretmen süreç boyunca neler yapmalıdır? Tüm bunlara örnek olarak Şekil 2.5 de süreç boyunca öğretmenlerin uygulayabileceği öğretmen akış planı verilmiştir (Alberta Learning, 2004, s.24).



Şekil 2.5. Sorgulama Temelli Öğretimde Öğretmen Akış Planı

STÖ’de öğrenci, tüm süreçlerin içerisinde etkin bir şekilde yer almalıdır. Bu süreçte öğrenciler;

- ❖ Karşılaştıkları durum veya olay ile ilgili kullanışlı, anlamlandırılabilir ve sürdürülebilir sorular seçmeli ve sormalı,
- ❖ Karşılaştıkları durum veya olaya karşı meraklı ve ilgili olmalı,
- ❖ Süreçte tamamen özgür düşünceye sahip olmalı, karşılaştığı durum veya olay ile ilgili şartları uygun bir şekilde anlamalı ve belirlemeli,
- ❖ Karşılaştıkları durum ve olay ile ilgili sebep ve sonuçları göz önünde bulundurarak hipotezler ortaya koyup bunları denemeli,
- ❖ Daha önce öğrenilen bilgilere ve arkadaşlarının düşüncelerine karşı ön yargılı olmamalı,
- ❖ Karşılaştıkları durum ve olay ile ilgili alternatif seçenekleri düşünmeli, araştırmalı, gözlemler yaparak not etmeli,
- ❖ Sürecin her aşamasında akranlarıyla iletişim ve paylaşım içerisinde olmalı,
- ❖ Kendi düşüncelerini, akranlarının ve süreçte eğitici olan kişilerin düşünceleriyle beraber dikkate almalı ve karşılaştırmalar yapmalı,
- ❖ Deneyler ve gözlemler yaparak durum veya olaylarla ilgili sahip olduğu deneyimleri not ederek kontrol etmeli,
- ❖ Yaptığı gözlemler sonucunda, deneyimlerini etkin bir şekilde planlayarak açıklamalı,
- ❖ Süreç boyunca edindiği deneyimler arasında ilişki kurmalı, bu deneyimleri olası çözümlere ulaşmak için araç olarak kullanılmalıdır (BSCS, 2006; Bıyıklı, 2013; Korkmaz, 2017).

Hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin rolleri göz önüne alındığında etkili ve kalıcı bir STÖ yapılabilir. Öğretmenler ile birlikte öğrenciler de süreç içinde STÖ yaklaşımına uygun olarak ders işledikleri takdirde, yukarıda verilen yeterliliklere otomatikman sahip olacaklardır. Verilen problem durumlarının özellikle öğrencilerin içinde buldukları gerçek yaşamdan alınmış problemler olmaları, öğrencilerin performanslarını ve yeterliliklerini göstermeleri için etkili olacaktır.

2.3.3. Sorgulama Temelli Öğrenme Türleri

Sorgulama temelli öğrenme türleri, kendine has süreçlerin karmaşıklığına, öğrenciye sunulan bilgilere ve öğrencinin üstlendiği görevlere göre belli seviyelerde gerçekleştirilebilir. Ele alınacak sorgulama temelli öğrenme türünün ne olduğu uygulanacak konunun yapısına, öğrencilerin bilişsel düzeylerine, hazırbulunuşluk düzeylerine ve gerçekleştirilmesi planlanan öğrenme süreçleri arasındaki geçiş ve ilişkilere göre belirlenir (Trnova ve Trna, 2008).

a) Doğrulayıcı Sorgulama

Doğrulayıcı sorgulama, başlangıç düzeyinde bir sorgulama türüdür. Bu sorgulama türü bilimsel olarak doğruluğu kabul edilen olguların veya kuralların doğrulanması amacıyla yapılır (Trnova ve Trna, 2008; Korkmaz, 2017). Bu tür sorgulamada sorunun kendisi ile ilgili teorik bilgilere, yapılması gereken işlemlere, çözüme nasıl ulaşılabileceğine, elde edilebilecek sonuçların nasıl paylaşılması gerektiğine ve sonuçlara dair tartışmanın nasıl olması gerektiğine dair bilgiler verilebilir. Öğrencilerden beklenenler ise sorulara karşı basit bir şekilde gözlem yapmaları ve gözlem sonucunda öğrenmeleri gereken olguyu veya kuralı öğrenmeye çalışmalarınıdır (Bell, Semetana ve Binns, 2005; Banchi ve Bell, 2008; Buck, Bretz ve Towns, 2008; Korkmaz, 2017).

b) Yapılandırılmış Sorgulama

Bu düzeyde ele alınan problem durumları öğretmenler tarafından sunulur. Ayrıca öğretmenler bu sunum sırasında öğrencilerin sorgulama yapabilmeleri için gerekli olan, öğrencileri harekete geçiren bir takım sorular da sorarlar. Bu sayede öğrenciler karşılaştıkları durumlarla ilgili kendi fikirlerini üretebilirler. Bu sorgulama türü öğrencilerin açık uçlu sorgulamalar yapabilmeleri açısından oldukça önemlidir ve basamak niteliğindedir (Banchi ve Bell, 2008; Trnova ve Trna, 2008; Korkmaz, 2017). Sorgulama sürecinde genel olarak öğrencilerden, ele alınan problem

durumları ile bu durumların özellikleri arasındaki ilişkiler üzerine sorgulamalar yapmaları beklenir (Buck, Bretz ve Towns, 2008; Korkmaz, 2017). Bu sorgulama türünün doğrulayıcı sorgulama türünden en temel farkı, öğrenci sürecin başında ulaşacağı çözümü bilmemektedir (Karcı, 2019).

c) Yönlendirmeli/Rehberli Sorgulama

Bu düzeyde öğrenciler, önceki düzeylere göre daha fazla rol üstlenmektedirler. Öğretmenler ise birer rehber konumundadırlar. Öğretmenler sadece problem durumlarını ortaya koyarlar. Ek olarak öğrencilere düşündürücü sorular da sorabilirler. Öğrenciler ise sorgulama sonucunda ortaya çıkan soruları test edip tartışabilecekleri ve akranlarıyla paylaşabilecekleri uygulama süreçlerini kendileri oluştururlar. Bu süreçlerde öğretmenler ayrıca öğrenciler tarafından seçilen yöntemlerin anlamlılığını ve uygunluğunu da kontrol ederler (Bell, Semetana ve Binns, 2005; Banchi ve Bell, 2008; Buck, Bretz ve Towns, 2008; Trnova ve Trna, 2008; Korkmaz, 2017). Bir başka deyişle öğrenci, yapılandırılmış sorgulamada olduğu gibi öğretmenin ele aldığı bir problemin çözümünü bulmaya çalışmaktadır. Buradaki fark ise süreç öğrenciye verilmemiştir (Karcı, 2019).

d) Açık Sorgulama

Bu sorgulama türünde problem durumlarının çözüme ulaştırılması ve izlenecek adımların seçimi tamamen öğrencilere bırakılmıştır. Bu düzey diğer düzeylerle karşılaştığı zaman bilimsel sorgulama becerileri ve bilişsel beceriler açısından daha üst düzey bir konumdadır. Öğrenciler bu sorgulama türünde kendilerine ait sorular oluştururlar, veri elde etmek amacıyla kendi yöntem veya yollarını tasarlarlar ve bu verileri tasarladıkları yöntem veya yollarla analiz ederek sonuçları özetleyip paylaşmaktadırlar (Bell, Semetana ve Binns, 2005; Banchi ve Bell, 2008; Korkmaz, 2017).

Şekil 2.6 da Bell, Smetana ve Binns (2005) tarafından yapılan sınıflamalar, sorgulama düzeylerini özetlemektedir (akt. Kaya ve Yılmaz, 2016). Bu şekle göre, her bir sorgulama düzeyinde öğrenciye verilen bilgilerde farklılık olduğu görülmektedir. Örneğin “Yapılandırılmış Sorgulama” yaklaşımında, öğrencilere problem verilerek sürecin nasıl yürütülmesi gerektiği belliyken “Yönlendirmeli/Rehberli Sorgulama” yaklaşımında, öğrencilere sadece problem verilerek süreç ve çözümü kendilerinin yürütmesi beklenmektedir.

Sorgulama Düzeyleri	Problem	Süreç	Çözüm
1- Doğrulayıcı Sorgulama Sonuçları bilinen düzeye ulaştırma etkinliği ile öğrenci bir ilkeyi doğrular.	√	√	√
2- Yapılandırılmış Sorgulama Öğrencilerin öğretmen tarafından verilmiş olan soruyu ve süreci kullanması.	√	√	
3- Yönlendirmeli/Rehberli Sorgulama Öğrencilerin öğretmen tarafından verilmiş olan soruyu ve kendi süreçlerini kullanmaları.	√		
4- Açık Sorgulama Öğrencilerin araştırma için soru oluşturmaları ve süreç tasarımları.			

Şekil 2.6. Sorgulama Düzeyleri ve Öğrenciye Verilen Bilgiler

2.4. Bölünebilme Kuralları Konusunun Matematik Ders Kitabındaki ve Matematik Öğretim Programındaki Yeri

MEB (2018a) ilköğretim matematik dersi öğretim programı incelendiği zaman, bölünebilme kuralları konusunun ilköğretim düzeyinde ilk defa 6. sınıf Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının Çarpanlar ve Katlar alt öğrenme alanında yer aldığı görülmüştür. Bölünebilme kuralları konusunun kazanım bazında incelenmesi sonucunda ise “M.6.1.2.2 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10’a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.” kazanımı haricinde başka bir kazanım tespit edilmemiştir. Tespit edilen kazanıma ait; “a) 6’ya kalansız bölünebilme kuralının 2 ve 3’e kalansız bölünebilme kuralından yararlanılarak geliştirilebileceği dikkate alınır. b) Kuralların kullanımında harfli ifadeler yer verilmez.” şeklinde iki şart belirtilmiştir. Bu şartlarda (a) farklı asalların çarpımı formunda olan 6 sayısına ait bölünebilme kuralının nasıl geliştirildiği üzerinde durulup, (b) bölünebilme kuralları ele alınırken harfli ifadeler yer verilmemesi gerektiğine değinilmiştir. MEB (2018b) ortaöğretim matematik dersi öğretim programı incelendiği zaman, bölünebilme kuralları konusunun lise düzeyinde ilk defa 9. sınıf Sayılar ve Cebir öğrenme alanının Denklemler ve Eşitsizlikler alt öğrenme alanında yer aldığı görülmüştür. Bölünebilme kuralları konusunun kazanım bazında incelenmesi sonucunda ise “9.3.2.1. Tam sayılarda bölünebilme kurallarıyla ilgili problemler çözer.” kazanımı dışında lise düzeyinde başka bir kazanımın yer almadığı tespit edilmiştir. Bu kazanıma ait “2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11 ile bu sayılardan elde edilen 6, 12, 15 gibi sayıların bölünebilme kuralları ele alınır.” şartı yer almaktadır. İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve ortaöğretim matematik dersi öğretim programı bölünebilme konusu bazında karşılaştırıldığı zaman, her iki düzeyde de 2, 3, 4, 5, 9

ve 10 sayılarına ait bölünebilme kuralları ortaktır. Fark olarak lise düzeyine, 8 ve 11 sayılarına ait bölünebilme kuralları ve 6 sayısının dışında kalan farklı asalların çarpımı formunda olan 12, 15 gibi sayıların bölünebilme kurallarına yer verilmiştir. Ayrıca, ilköğretim düzeyinde harfli ifadelerle yer verilmez şartı yer alırken ortaöğretim düzeyinde bu şart ortadan kalkmıştır.

MEB (2020a) 6. sınıf matematik ders kitabı incelendiği zaman, bölünebilme kuralları verilen belirli örneklerden tüm sayılara bir genelleme yapılarak sunulmuştur. Örneğin, son rakamı 0, 2, 4, 6, 8 olan sayıların 2 ile kalansız bölünebileceği verilen 38 sayısı üzerinden, basamaklarındaki rakamların toplamı 3 veya 3'ün katı olan sayıların 3 ile kalansız bölünebileceği 48 sayısı üzerinden, hem 2'ye hem 3'e kalansız bölünebilen sayıların 6 ile kalansız bölünebileceği 96 sayısı üzerinden, son iki basamağı 00 veya 4'ün katı olan sayıların 4 ile kalansız bölünebileceği 128 sayısı üzerinden, birler basamağı 0 veya 5 olan sayıların 5 ile kalansız bölünebileceği 110 sayısı üzerinden, basamaklarındaki rakamların toplamı 9 veya 9'un katı olan sayıların 9 ile kalansız bölünebileceği 576 sayısı üzerinden ve birler basamağı 0 olan sayıların 10'a kalansız bölünebileceği 890 sayısı üzerinden doğrulanmıştır. Her kuralın geçerliliği ise kullanılan belirli örnekler ile desteklenmektedir. MEB (2020b) 9. sınıf matematik ders kitabı incelendiği zaman 3, 4, 8 ve 11 sayılarına ait bölünebilme kurallarının öğretiminde harfli ifadelerden yararlanılarak çözümlenme işlemleri yapılmıştır. Ele alınan üç (ABC) ve dört (ABCD) basamaklı sayıların çözümlenmesi sonucunda elde edilen kurallar tüm durumlara genellenebilir olma özelliğindedir. Bu nedenle, ilk olarak kural elde edilip gerekli örneklerle desteklenmektedir. Ek olarak 2, 5, 9 ve 10 sayılarına ait bölünebilme kurallarının geçerliliği ise verilen örneklerle sunulmuştur. Ayrıca aralarında asal sayıların çarpımı ile oluşan sayılara ait bölünebilme kuralları "Aralarında asal çarpanların her birine bölünebilen bir doğal sayı, bu sayıların çarpımına da tam bölünür." ifadesine bağlı kalınarak örnekler ile desteklenmiştir.

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ilk olarak, STÖ üzerine yapılan araştırmalar daha sonra da Bölünebilme Kuralları konusu üzerine yapılan araştırmalar incelenmiştir. En sonunda ise ele alınan araştırmalar genel olarak özetlenip bu çalışmanın niçin yapıldığı açıklanmıştır.

2.5.1. Sorgulama Temelli Öğretim Üzerine Yapılan Araştırmalar

Harlen (2004) çalışmasını, sorgulama temelli öğretim yaklaşımının öğrenme ve öğretme sürecindeki deneyim ve araştırma becerileri üzerine olan ilişkisini ortaya koymak amacıyla yapmıştır. Bu araştırma ön test ve son testin kullanıldığı, deney ve kontrol gurubunun bulunduğu bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Araştırmacı tarafından öğrencilerin sorgulama kabiliyetlerini ölçmek amacıyla uygulama öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, sorgulama temelli öğretim yaklaşımının uygulandığı grubun başarı düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Crabtree (2004) çalışmasında, lisans öğrencileri tarafından başarıyla kullanılan ve ele alınan konuların içeriğini daha derin bir şekilde öğrettiği söylenen, işbirliğine dayalı öğrenme unsurlarını da kullanan sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ana hatlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenmenin tanımı yapılarak gerekli genel bilgiler verilmiştir. Ayrıca sekiz yıl boyunca kazanılan deneyimlerin sonucunda ortaya çıkan zorluklar ve uygulama alanları ifade edilmiştir.

Ateş (2004) çalışmasında, araştırma yoluyla öğretim metodunun farklı zihinsel gelişim dönemlerinde bulunan sınıf öğretmenliği öğrencilerine uygulanması sonucu bilimsel işlem becerilerinin gelişimine ne denli etkili olduğunun saptanması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın katılımcılarını sınıf öğretmenliği 3. Sınıfta bulunan toplam 103 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere sırasıyla Bilimsel İşlem Becerileri Testi ile Mantıksal Düşünme Yetenek Testi uygulanmıştır. Bu testlerin uygulanmasından sonra öğrencilere araştırma yoluyla öğretim metoduna göre tasarlanmış dört etkinlik sunulmuştur. Bu süreç sonunda son-test olarak tekrardan Bilimsel İşlem Becerileri Testi uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, araştırma yoluyla öğretim metodunun farklı zihinsel gelişim dönemlerinde bulunan öğrencilere etkisinin olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Degenhart (2007) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin STEM (fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitimi ile sorgulama temelli öğretim vasıtasıyla matematiğe karşı ilgi ve inançlarındaki değişikliklerin bir model oluşturulması amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışmada ön test son test kontrol gruplu, korelasyon ve boylamsal desen kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 2004-2006

yılları arasında sorgulama temelli öğretim gören 139 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aşamasında ise 5'li likert ölçeği ile açık uçlu sorular kullanılmıştır. Her yıl öğrencilerden dönem sonunda proje hazırlamaları istenmiş olup öğrenciler, Mississippi Bilgi Teknolojileri İşgücü projesini geliştirmişlerdir. Tüm bulguların sonucunda öğrencilerin sorgulama temelli öğretim kaynaklı ilgi ve inançları %55 oranında artmıştır.

Philippeaux-Pierre (2009) çalışmalarında, sorgulama temelli öğretim yaklaşımının kullanılarak bir problemin çözümüne ilişkin bir plan hazırlanması ve soru sorarak problemleri nasıl çözüleceğinin öğretilmesi amaçlanmıştır. Ek olarak, matematiği anlamada sıkıntı yaşayan öğrencilerin sorgulama temelli öğretim yaklaşımını kullanarak bu sıkıntıların giderilmesi de amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda amaca ulaşılmıştır.

Varnado (2011), yapmış olduğu çalışmada STÖ etkinlikleri sayesinde ilkökul öğrencilerinin matematik ve dil öğrenimlerinde başarısızlıklarını ortadan kaldırmayı amaçlamıştır. Elde edilen veriler yorumlandığında, STÖ ile eğitim alan öğrencilerin geleneksel sınıfta öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduklarını ifade etmiştir.

Artigue ve Blomhoj (2013) çalışmalarında, sorgulamaya dayalı matematik eğitiminin (IBME) kavramsallaştırılması amaçlanmıştır. Bu nedenle, sorgulamanın matematik eğitimindeki yeri üzerinde durularak çalışmaya devam edilmiştir. Daha sonra çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenme teorileri ele alınarak sorgulamaya dayalı matematik eğitimi için önemli noktalar belirlenmiştir. Çalışma; problem çözme geleneği, didaktik durumlar teorisi, gerçekçi matematik eğitim programı, matematiksel modelleme perspektifi, didaktik antropolojik teorisi ve matematik eğitime diyalojik ve eleştirel yaklaşım olmak üzere altı çerçevede gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak çalışma, sorgulamaya dayalı matematik eğitiminin geliştirilmesinde ve uygulanmasında karşılaşılabilecek endişelerin tespiti ile tamamlanmaktadır.

Menezes, Guerreiro, Martinho ve Ferreira (2013) çalışmalarında, matematik dersinde sorgulama temelli öğretim yaklaşımını uygulayan öğretmenlerin rolleri ele alınmıştır. Ek olarak çalışmada, öğretmenlerin konu içinde uyguladıkları uygulamalardan alıntılara yer verilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise öğretmenlerin

sorgulama temelli öğretim yaklaşımını derslerinde kullandıklarında bilgi akışının hızlı olacağı ve öğrenmeyi kolaylaştıracağı tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak, derslerde sıradan sorular ile konuşmaya başlamaktan ziyade uygulamada iyi sorular sorularak konuşmayı yoğunlaştırmanın önemini belirtmişlerdir.

Salim ve Tiawa (2015) çalışmalarında, STÖ yaklaşımının kullanılmasıyla öğrencilerin geometriye olan algılarının anlaşılması üzerine çalışmışlardır. Bu bağlamda çalışma deseni olarak, ön test ve son testin uygulandığı yarı deneysel bir model kullanılmıştır. Çalışma grubunu rastgele örnekleme yöntemi ile 10. sınıf öğrencilerinden oluşan toplamda 58 kişi oluşturmaktadır. Ölçme aracı olarak bir test geliştirilerek sorgulama temelli öğretim ile geleneksel öğretim yaklaşımının karşılaştırılması yapılmıştır. Araştırma bulgularının sonucuna göre, sorgulama temelli öğretim yaklaşımının kullanıldığı grubun geometri öğretimine karşı olumlu yönde algısı olduğu ancak geleneksel yöntemin kullanıldığı diğer grubun ise STÖ grubuna göre olumsuz algıya sahip olduklarını tespit edilmiştir.

Mindy (2015) yapmış olduğu çalışmada, matematik derslerinde STÖ ile ters-yüz eğitimini birlikte kullanarak öğrencilerin başarılarının nasıl değişeceğini araştırmıştır. Yapılan çalışma sonucunda ise, önceden hazırlanan videoları izleyip gelen öğrencilerin eğitim sürecinde gerekli zaman ve fırsat verilmesi durumunda matematiğe karşı başarılarının artacağı sonucuna ulaşmıştır.

Hayward, Kogan ve Laursen (2016) yapmış oldukları çalışmada, matematik bölümündeki öğrencilerin STÖ'nün STEM eğitime bakış açılarını, konulara yaklaşımlarını ve STÖ yöntemin etkililiği hakkında öğrencilerin görüşlerinin nasıl olduğunu ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışma sonunda ise STÖ'nün matematik derslerine olumlu katkısının olduğunu ve öğrencilerin gelişimine olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir.

Korkmaz (2017) çalışmasında, sorgulama temelli etkinliklerin doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda uygulanabilirliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışmaya okul öncesi eğitime devam eden 32 çocuk ve 3 öğretmen katılmıştır. Çalışmada gruplar belirlenirken, Amaçsal Örnekleme yöntemlerinden Homojen Örneklem kullanılmıştır. Çalışmada yarı-deneysel desenlerden Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen kullanılmıştır. Süreç içerisinde araştırmacı tarafından geliştirilen, doğal açık alanlarda veya sınıf içi ortamlarda uygulanabilen

Sorgulama Temelli Etkinlik Modülü (SOTEM) uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, sınıf içi ortamlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklere ve sorgulama temelli olmayan matematik etkinliklerine göre doğal açık alanlarda gerçekleştirilen sorgulama temelli etkinliklerin, öğrencilerin geometrik düşünme, şekil, alan ve görselleştirme becerileri üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Rech, Hodge ve Matthews (2017) yapmış oldukları çalışmada, matematik öğretmenlerinin STÖ yaklaşımını öğrenmeleri ve ardından bu yaklaşımı sınıflarında kullanmalarının sonucunu araştırmışlardır. Matematik öğretmenlerine STÖ yaklaşımının öğretilmesi sonucunda öğretmenlerin matematiği günlük yaşamlarının bir parçası haline getirdiklerini ve matematiğin ilkelerine uygun şekilde düşünmeye başladıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, bu yaklaşım sayesinde öğretmenlerin, matematiği anlayan ve günlük yaşamda kullanan öğrenciler yetiştireceklerini belirtmişlerdir.

Serin ve Korkmaz (2018) çalışmalarında, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine işbirliğini içeren ortamlarda kullanılan üstbilişsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının etkisinin ne olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modele göre hazırlanmıştır. Çalışmanın katılımcılarını toplam 94 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada dersler deney-1 (n=33) grubunda işbirliğini içeren ortamlarda kullanılan üstbilişsel sorgulama temelli öğretim yöntemiyle, deney-2 (n=31) grubunda işbirliğine dayalı öğrenme yöntemiyle ve kontrol grubunda (n=30) geleneksel yöntemlerin kullanılmasıyla dersler işlenmiştir. Veriler araştırmacı tarafından hazırlanan Problem Çözme Becerileri Değerlendirme Testi yardımıyla toplanılmıştır. Elde edilen verilerin analizine göre, deney-1 grubundaki öğrenciler problemi anlama ile kontrol ve değerlendirme boyutlarında elde ettikleri puanların her iki gruba göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ancak plan geliştirme, planı uygulama ve problem kurma boyutlarında elde ettikleri puanlar ise sadece kontrol grubundaki öğrencilerden yüksek olduğu görülmüştür.

Yavuz, Arslan ve Batdal Karaduman (2018) çalışmalarındaki amaç, matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları sorgulama yetenekleri ile matematik öğretmeye yönelik kaygı düzeylerini saptayıp bu düzeyler arasındaki ilişkinin incelenmesi olarak belirtilmiştir. Çalışmaya, Matematik Öğretmenliği programına

kayıtlı toplam 206 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma betimsel olup tarama yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda katılımcıların sorgulama beceri düzeylerini belirlemek amacıyla Sorgulama Becerileri Ölçeği, kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği ve araştırmacılar tarafından geliştirilen Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Elde edilen verilerin SPSS programı ile analizi sonucunda, katılımcıların sorgulama düzeylerinin yüksek seviyede fakat matematik öğretmeye yönelik kaygı düzeylerinin ise düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak da bu düzeyler arasında eksi yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür.

Davis (2018) çalışmasında, üniversitelerdeki matematik derslerinde STÖ'nün öğrenci başarısına etkisinin ne denli olduğunu araştırmayı amaçlamıştır. Elde edilen veriler sonucunda, matematik derslerinin sunuş yoluyla anlatılması nedeniyle öğrencilerin dersleri sevmediğini fakat öğrencilerin kendi fikirlerini ifade ettikleri ortamlarda ders işlemeyi tercih ettikleri için STÖ yaklaşımının kullanıldığı dersleri sevdiklerini belirtmiştir.

Bal İncebacak (2019) çalışmasında, ilkokul 4. sınıf matematik dersinde sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin kesir dilini kullanma becerilerine, kesirler alt öğrenme alanı başarılarına etkisi ile öğretmen ve öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu çalışma karma model ile hazırlanarak ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını deney grubu (N=39), kontrol grubu 1 (N=36) ve kontrol grubu 2 (N=35) olmak üzere toplam 110 ilkokul öğrencisi oluşturmaktadır. Verilerin toplanması sırasında araştırmacı tarafından hazırlanan kesirler başarı testi, kesir dilini kullanma becerisi ölçeği, süreç sonu öğretmen görüşme formu, süreç sonu öğrenci görüşme formları kullanılmıştır. Araştırmada nitel veriler, içerik analizi ve betimsel analiz ile nicel veriler ise IBM-SPSS-22 programı kullanılarak Mann Whitney U-Testi, Kruskal Wallis H-Testi, Wilcoxon Testi analizleri ve Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Testleri ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda sorgulama temelli öğretim yaklaşımının kullanıldığı grubun son test puan ortalamalarında daha başarılı olduğu, ayrıca kesirler konusunu öğrenmede deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, sorgulamaya dayalı olarak ele alınan matematik eğitiminin kesir dili kullanımını arttırdığı ve öğrencilerin diğer gruplara göre anlamlı düzeyde daha başarılı olduklarına ulaşılmıştır.

Şahin (2019) çalışmasında, sorgulama temelli matematik yaklaşımının kullanılması sonucu öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerini geliştirmelerine etkisinin ne denli olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada başka bir araştırmacı tarafından hazırlanan ve PRIMAS projesi kapsamında tasarlanan Sorgulama Temelli Matematik Öğretimi (STMÖ) modeli benimsenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 56 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma sürecinde planlanan STMÖ Temel Matematik 1 dersinin içeriğinde kullanılmış ve süreç sonunda katılımcılardan görüşler alınmıştır. Elde edilen verilerde, ilk olarak katılımcıların uygulamaya negatif tepkiler verdiği daha sonra ise yönteme alıştıkları belirtilmiştir. Ek olarak katılımcılar görüşlerinde matematiğe karşı bakış açılarının değiştiğini, matematiğin mantığını öğrendiklerini, matematiğin ezberlenerek yapılamayacağını ve matematiği öğrenmek için sürecin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Kusumawati, Hobri ve Hadi (2019) yapmış oldukları çalışmada, sorgulama temelli işbirlikli öğrenme yaklaşımının matematik dersinde 8. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisi üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma sonunda, kullanılan yaklaşım sayesinde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde artış olduğunu ifade etmişlerdir.

Karcı (2019) çalışmasında, sorgulama temelli öğretim yaklaşımının lisans matematik eğitimindeki uygulamalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışma iki bölümde ele alınmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde, sorgulama temelli öğretim yaklaşımının kavramsal çerçevesi belirtilmiştir. İçerik olarak; sorgulama temelli öğretim kavramının tarihsel gelişimi, öğretmen ve öğrencilere düşen roller ve sorgulamaya dayalı öğrenme modellerinin ne olduğu açıklanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümde ise bu yaklaşımın lisans matematik eğitimindeki uygulamaları ele alınarak bu yaklaşımın nasıl uygulanması gerektiği belirtilmiştir.

Bal İncebacak ve Ersoy (2019) çalışmalarında, ilkokul 4. sınıf matematik dersinde kesirler öğrenme alanına ait sorgulama temelli öğretim yöntemine uygun bir ders planı örneği geliştirmek amaçlanmıştır. Geliştirilen ders planının geçerlilik ve güvenilirliği bir ilkokulda öğrenim gören 39 öğrenciye uygulanarak test edilmiştir. Ders planında ele alınan kazanıma ilişkin 5 etkinlik kağıdı geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin, modellenen bir kesri yazabilme, sayı doğrusunda kesirleri ifade etme, kesirleri birbiri ile ilişkilendirme, kesir birimlerine göre ölçümlerin

değişeceği anlama, payı ve paydası en çok iki basamaklı olan kesirleri sayı doğrusunda gösterebilme gibi öğrenme çıktıklarına ulaştıkları görülmüştür. Ayrıca süreç sonunda yapılan değerlendirme testi sonuçlarına göre öğrencilerin önceki başarı düzeylerine göre olumlu bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Sağdıç ve Bakırcı (2020) çalışmalarındaki amaç, rehberli araştırma sorgulama öğretim yöntemine dayalı fen öğretiminin kullanılmasının ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) tutumlarına etkisinin ne olduğunun araştırılması olarak belirtilmiştir. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını rehberli araştırma sorgulama öğretim yönteminin kullanıldığı deney grubu(45) ile 5E öğrenme modelinin kullanıldığı kontrol grubu(40) olmak üzere toplamda 85 öğrenci oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak FeTeMM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, deney grubunda ve kontrol grubunda kullanılan yöntemlerin öğrencilerin FeTeMM tutumları üzerinde etkili olduğu görülmüştür. İki grupta yapılan öğretim kıyaslandığında ise deney grubunda yapılan öğretimin FeTeMM tutumları üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca STÖ yaklaşımının fen eğitimi açısından öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerine, problem çözme becerilerine ve akademik başarılarına olumlu katkı yaptığı söylenebilir (Kowalczyk, 2003; Suits, 2004; Timur, 2005; McCarty, 2005; Tatar, 2006; Eliot, 2006; Ortakuz, 2006; Oğuz ve Yürümezoğlu, 2007; Khasnabis, 2008; Özdilek ve Bulunuz, 2009; Sakar, 2010; Bozkurt, 2012; Bertsch, Kapelari ve Unterbruner, 2014; Yakar ve Baykara, 2014; Yürümezoğlu ve Oğuz Ünver, 2014; Fatih, 2019).

Bu bağlamda alanyazın incelendiğinde STÖ yaklaşımının farklı alanlarda da olumlu katkısının olduğu çalışmalar mevcuttur (Uludağ, 2003; Luke, 2004; Çalışkan, 2008; Kara, 2008; Yeşil, 2010; Hagemans, Meij ve Jong, 2013; Harlen, 2014; Mettas ve Constantinou, 2014; Oğuz Ünver ve Arabacıoğlu, 2014; Gutierrez, 2015; Serafin, Dostál ve Havelka, 2015; Kaçar ve Taşkiran, 2020; Kaçar ve Çakmak, 2020).

2.5.2. Bölünebilme Kuralları Üzerine Yapılan Araştırmalar

Zazkis ve Campbell (1996a) çalışmalarının amacını, öğretmenlerin matematikteki içerik bilgisi üzerine büyüyen araştırma organına bir katkı olarak

belirtmişlerdir. Bu katkı; belirli anlayışların istatistiksel oluşumlarını ayrıntılı olarak belirlemek değil, bu alanda yaygın olarak sergilenen bilişsel yapının ayırt edici nitel özelliklerini araştırmak ve tespit etmektir. Katılımcılarla yapılan klinik görüşme sorularının analizi sonucunda, katılımcıların çoğunun belirli kurallar mevcut olmadığına bölünebilirlik kurallarını aşırı genelleştirdiği ve yanlış uyguladığı tespit edilmiştir.

Zazkis ve Campbell (1996b) çalışmalarını, öğretmenlerin matematikteki içerik bilgisi üzerine devam eden araştırmaların bir parçası olarak göstermişlerdir. Araştırmanın odak noktası, öğretmenlerin İlköğretim Sayı Teori'ndeki konuları anlamalarıdır. Bu çalışmayı Aritmetiğin Temel Teoremini içeren konulara genişletmek, kendi başına izole bir amaç değil, bu alandaki araştırmaların doğal bir ilerlemesi olarak değinilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin yaklaşık yarısının verilen sayıyı hesaplamayı ve sonra bölme veya bölünebilirlik kuralları uygulayarak bölünebilirliği kontrol ettikleri tespit edilmiştir.

Zazkis (1999) çalışmasının amacını, öğretmen adaylarının eğitiminde hangi matematiksel deneyimlerin gerekli olduğu konusunda devam eden bir tartışmaya katkıda bulunmak olarak belirlemiştir. Bu çalışmada, öğretmen adaylarına yönelik etkinlik ve araştırma örnekleri sunulmaktadır. Etkinliklerin çoğu ortaöğretim öğretmen adaylarına yönelik olmakla birlikte, bazıları ilköğretim öğretmenleri için de uygun olduğu söylenmiştir. Çalışmada, öğretmen adayları için öngörülen matematiksel deneyimlerin potansiyel faydaları tartışılmaktadır. “Bölünebilirlik Kuralları” konusunda birçok matematik öğretmenin 2, 3, 4, 5, 9 ve 10'a bölünebilirlik gibi bölünebilirlik kurallarını hatırladığı, ancak bunları kanıtlamakta veya neden kuralın geçerli olduğunu açıklamakta güçlük çektiği belirtilmiştir. Farklı sayılar için bölünebilirlik kurallarının belirlenmesi ve kanıtlanması, yalnızca bölünebilirlik kurallarının nasıl çalıştığını değil, aynı zamanda bu kuralların işlenişinin anlaşılmasında da yardımcı olabileceğine değinilmiştir.

Brown, Thomas ve Tolias (2002) çalışmalarının genel amacını, öğretmen adaylarının çarpımsal yapı için şemalarını bölünebilirlik görevlerine nasıl uyguladıkları hakkında daha fazla bilgi edinmek olarak belirtmişlerdir. Edinilen bilgi, bölünebilirlik şemasının daha eksiksiz ve yararlı analizini formüle etmek için gelecekteki çalışmalarda kullanılması amaçlanmıştır. Verilerin analizi sonucunda bölünebilirlik farkındalığının, bölünebilirlik şemasına sahip olmak için gerekli

tutarlılığın geliştirilmesinde önemli bir ilk adım olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bölünebilirlik kavramını açıklarken çarpmanın rolüne vurgu yapılması gerektiği belirtilmiştir. Uygulanan teorik yaklaşım sonucu, ilköğretim öğretmen adaylarının çarpımsal yapı bilgisinin bölünebilirliğe uygulanmasında açıklayıcı olduğu bulunmuştur.

Zazkis (2002) çalışmasında herhangi bir asal sayı için bölünebilirlik kuralını, ortaokul matematik öğretmen adayları için ilgi çekici bir problem çözme faaliyeti olarak tanımlamıştır. Çalışmada bazı bölünebilme kuralları için ek stratejiler ele alınmıştır. Bu çalışmada her şeyin artık hesap makineleri ile yapıldığı belli edilerek, bir tehlikeye dikkat çekilmiştir: "Matematik eğitiminde "uygulanabilir" matematiğe, "gerçek yaşam durumları" ile ilgili matematiğe odaklanma yönünde yaygın bir eğilim vardır. Bu açıdan bakıldığında bölünebilirlik kurallarını "yararsız" olarak etiketleme tehlikesi vardır." Çalışmanın sonucu, herhangi bir asal sayı için bölünebilirlik kuralı türetilmiş ve kanıtlanmış olarak belirtilmiştir.

Faucette, (2003) bölünebilirlik kuralları öğretilirken kuralın niçin geçerli olduğuna değinilmemesinden dolayı, bu yazıda modüler aritmetik tanımlanmış ve araştırılmıştır. Daha sonra 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ve 11 için bölünebilirlik kuralları hatırlatılmış ve bu bölünebilirlik kurallarının neden işe yaradığı gösterilmiştir. Daha sonra, 7'ye bölünebilirlik kuralının diğer bölünebilirlik kurallarından nasıl ayrı tutulacağına değinilmiştir. Son olarak tüm kuraların neden işe yaradığı gösterilmiş ve tüm sayılar için basit bir genelleme verilmiştir.

Yünkül (2006) "İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Obek ve Okek Konusunda Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılım Tasarımı" adlı çalışmanın amacı, ilköğretim 6. Sınıf düzeyindeki OBEB ve OKEK konusunun öğretim yazılımını hazırlamak olarak belirlenmiştir. Görüşme sonunda elde edilen bulgular, Matematik Öğretim Programı'nda olduğu gibi 2, 3, 5, 9 ile bölünebilme kurallarının öğretilmesinin doğru ve yeterli olabileceği, bölünebilme konusunun öğretilmesi konusunda bir problemle karşılaşmadıkları, ancak öğrencilerin yetersiz egzersiz yaptıkları ve bunun da çabuk unutmayı getirdiği tespit edilmiştir.

Akkaya ve Durmuş (2006) çalışmalarında, ilköğretim 6-8. sınıflardaki öğrencilerin cebirle ilgili hangi kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler analiz edildiği zaman

öğrencilerin, cebirde kullanılan harflerin aynı zamanda basamak değerinin olduğuna inandıkları ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda öğrenciler harflerin, rakamlardan başka bir değerlerinin olduğuna inanmamaktadırlar. Bu kavram yanlışlığının oluşmasının nedeni olarak, bölünebilme kuralları anlatılırken $3a$ veya $2xy$ gibi iki ve üç basamaklı sayıların ele alınması görülmektedir. Bu da öğrencilerde, $3.a$ veya $2.x.y$ şeklinde cebirsel ifadelerin çarpımlarının doğru olmadığını düşündürdüğü tespit edilmiştir.

Witzel ve Riccomini (2007) çalışmalarının amacı, tüm öğrencilerin matematik başarısını arttırmak için yeterli ve uygun değişiklikler tasarlayarak öğretmenlerin mevcut matematik müfredatlarının etkinliğini en üst düzeye çıkarmalarına yardımcı olmak için 8 adımlı bir “Optimize Stratejisi” tanımlamaktır. Bu tanımlamanın yapılmasındaki nedenlerden birine örnek olarak; dördüncü sınıfta öğrencilerin 2, 5 ve 10 için bölünebilirlik kurallarını uygulaması gerektiği belirtilmiştir. Ardından beşinci sınıfta öğrencilerin 3, 6 ve 9 için bölünebilirlik kuralları uygulamasının olduğu söylenmiştir. Bu uygulamalar sırasında öğrencilerin, bölünebilmeyi niçin gerçekleştirmeleri gerektiğini öğrenmediklerini ve bu durumun öğrencilerin matematiksel akıl yürütmeyi öğrenmelerini isteyen literatürle uygun düşmediğine değinilmiştir. Araştırma sonucunda; matematik müfredatının düzenlenmesi gerektiğinin, öğretmenlerin fiili talimatlardan önce öğretim sunumunu değerlendirmeleri gerektiğinin ve öğretmenlerin bu süreçte önemli roller aldığı tespit edilmiştir.

Peker (2009) çalışmasının amacını, kural olarak verilen pozitif tam sayılarda bölünebilme kurallarının nereden geldiği hakkında okuyucuların düşüncelerini sağlamak olarak ifade etmiştir. Bu çalışmada bölünebilme kuralları açıklanırken, sayıların çözümlenmesi harfler yardımıyla ele alınmış olup bölünebilme kurallarının etkinlikler yardımıyla öğretiminin olumlu sonuçlar oluşturacağı belirtilmiştir.

Ibrahimpasić, Ibrahimpasić, Kovačević ve Šehanović (2011) çalışmalarındaki amaç, pozitif tam sayılar için bazı bölünebilirlik kurallarını sunmaktır. İlk olarak 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 25, 100 ve 10^k sayılarına ait bölünebilirlik kuralları verilmiştir. İkinci olarak bölünebilirlik için kuralı, 10'dan küçük doğal sayılar tanımlanmıştır. Üçüncü olarak 11 sayısı için bölünebilirlik kuralı belirtilmiştir. Son olarak da 50'den küçük olan asal sayılar için bölünebilirlik kurallarına değinilmiştir.

Young-Loveridge ve Mills (2012) çalışmalarının amacı, bölünebilirlik kurallarının anlaşılmasına odaklanmanın, öğrencilerin tamsayılarla çarpma ve bölme anlayışlarını derinleştirmek için nasıl kullanılabileceğini göstermektir. Gözlem sonuçları, işlenen derslerin çarpma ve bölme hakkında ilk görüldüğünden çok daha derin öğrenme içerdiğini göstermiştir. Bölünebilirlik kuralı dokuz gibi olan sayılar için kolay bir yol bulmanın, öğrencilerin çarpma ve bölme anlayışını daha da geliştirme fırsatı sunduğu tespit edilmiştir.

Karakuş ve Yeşilpınar (2013) çalışmalarının amacını, ilköğretim matematik dersi altıncı sınıf düzeyinde uygulanan etkinliklerin ve ölçme değerlendirme sürecinin incelenmesi olarak tanımlamışlardır. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum olarak bir ilköğretim matematik öğretmenin dersleri gözlenmiş, gözlemlerin sona ermesinin ardından öğretmen ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen gözlem bulguları, matematik dersi altıncı sınıf öğretim programı doğal sayılar alt öğrenme alanı kapsamında yer alan bölünebilme kuralları konusuna yönelik kazanımların planlanan ders süreci ile sınırlı olduğu görülmüştür.

Toğrul (2014) çalışmasındaki amaç; EBOB-EKOK konusunun öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığını anlamak amacıyla, öğrencilerin EBOB-EKOK konusundaki kavramsal bilgilerle işlemsel bilgiler arasındaki ilişkileri, kurdukları ilişkilerin doğasını, gerçek hayat problemlerini matematik diline çevirme, problem çözümlerinde kavramsal ve işlemsel bilgileri nasıl kullandıkları ve anlamlandırdıkları performans bağlamında araştırılmak istenmesidir. EBOB-EKOK Testinde yer alan, “Soru: Ali “Bir sayının 3 e bölünebilme kuralı o sayının rakamlar toplamının 3 ün katı olmasıdır” diyor. Ali’nin önermesinin doğru veya yanlış olduğunu gösteriniz.” sorusuna ait verilerin analizi sonucunda; öğrencilerin % 10’u hem olumlu hem olumsuz örnek vererek doğruluğunu göstermeye çalıştığı görülmüştür. %12’si tanımı yorumlamış ve ifadeye uygun olumlu örnek vererek doğruluğunu göstermeye çalıştığı görülmüştür. %29’u ifadeye uygun olumlu örnek vererek açıklama yaptığı, %9’u kuralın doğru olduğunu ifade ettiği ancak örnekleme yapmadığı ve öğrencilerin hiçbirinin matematiksel ispat yapmadığı görülmüştür. Sonuç olarak; öğrencilerde nedeni açıklama, ilişkileri görme ve açıklayabilme ile ilgili kavramsal bilginin edinilmediği tespit edilmiştir.

West (2014) çalışmasında, bölünme ile ilgili öğrenci yanılgıları araştırılmıştır. Bu çalışma; bölünebilirlik kurallarının öğretilmesinde öğrenci merkezli bir yol izlenmesine rağmen, kavramın öğrenciler tarafından iyi anlaşılmadığı düşüncesiyle öğretmen endişelerine yanıt olarak geliştirilmiştir. Bu nedenle bölünebilirliği bir dizi “kural” olarak sunmak yerine, öğrencilere yol gösterici olup kendi varsayımlarını formüle etmeye ve test etmeye teşvik edilmesinin önemli olduğu söylenmiştir. Çalışmada benzer olan; 2,5 ve 10 sayıları için bölünebilme kurallarını öğreten, 4 ve 8 sayıları için bölünebilme kurallarını öğreten, 3 ve 9 sayıları için bölünebilme kurallarını öğreten etkinliklere yer verilmiştir. Araştırmacı açıklanan uygulamalı yaklaşımın sonucunda, öğrencilerin kendi varsayımlarını formüle etmelerine ve test etmelerine izin vermenin, keşfettikleri kuralları sahiplenmelerini sağladığını belirtmiştir. Bu durumun sonucunda da matematiksel kanıt kavramına girişin sağlanacağına vurgu yapılmıştır.

Peretti (2015) çalışmasında bölünebilirlik kuralının kısa bir tanımını yaparak, kurallar arasında benzerlik olmadığına değinmiştir. Bu çalışmada bölünebilirliği iki basamaklı tamsayılarla test etmek için genel bir kural sunulmuştur. İlk bölümde kuralın hangi durumlarda gerekli ve yeterli olduğu üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde kuralın bu durumlar üzerinde niçin geçerli olduğuna değinilmiştir.

Çetinkaya (2015) “7E Öğrenme Halkası Modelinin “Çarpanlar Ve Katlar” Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya Ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi” adlı çalışmanın amacı, yapılandırmacılığa dayalı 7E öğrenme halkası modelinin 6. sınıf Matematik dersi “Çarpanlar ve Katlar” konusunun öğretiminde akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisinin incelenmesidir. Çalışmanın sonunda her iki gruba da “1., 2., 3., 15. ve 16. soruları Bölünebilme Kurallarına ait olan “Çarpanlar ve Katlar” konularına yönelik başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulandıktan 10 hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Uygulama sonrasında “Çarpanlar ve Katlar” konusunda uygulanan akademik başarı son test puan sonuçlarına bakıldığında, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 7E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile ders kitabına dayalı öğretim modellerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Kaplan ve Açıl (2015) çalışmalarında, 6. Sınıf öğrencilerinin bölünebilme kuralları ve asal sayılar alt öğrenme alanındaki başarılarına işbirlikli öğrenme

yönteminin etkisinin incelenmesini amaçlamışlardır. Elde edilen verilerin sonunda iki yöntem içinde uygulanan ön testlerde anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Süreç sonunda uygulanan matematik başarı testi sonucuna göre, deney grubunda yer alan öğrencilerin puanlarında ciddi farklılaşma olduğu gözlenmiştir. Bu bağlam da bu puan artışının nedeni olarak, işbirlikli öğrenme yöntemi gösterilmiştir.

Başun (2016) “Oyunla Öğretimin Çarpanlar ve Katlar Alt Öğrenme Alanında Başarı ve Kalıcılığa Etkisi” adlı çalışmanın amacı; oyunla öğretimin ortaokul altıncı sınıf matematik dersinde çarpanlar ve katlar alt öğrenme alanında öğrenci başarısı üzerine etkisi, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı ve oyunla öğretim yöntemine ilişkin öğrenci görüşleri araştırılması olarak belirtilmiştir. Araştırmada, öğrenci başarılarını ölçmek için deney ve kontrol gruplarında işlenen “Çarpanlar ve Katlar Alt Öğrenme Alanındaki” kazanımlarla ilgili; 2., 7., 12., 13., 16., 21. ve 24. soruların Bölünebilme Kuralları konusuna ait olduğu matematik başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin başarıları ve başarılarının kalıcılığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca deneysel işlem sürecinde öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin arttığı, oyunla öğretim yöntemine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç oyunla öğretim yönteminin mevcut programın uygun gördüğü öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Aytaş ve Uğurel (2016) çalışmasında, bir ortaöğretim matematik sınıfında yazma aktivitelerine dayalı öğretim uygulamasının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde oluşturduğu etkilerin belirlenmesini amaçlamışlardır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin en son öğrendikleri bölünebilme kurallarında, kuralları benzerlik gösteren sayı gruplarını gruplandırma ve bölünebilme kurallarını yazabilme konusunda düşük düzeyde (%53) oldukları; orta düzeyde olan %33, iyi düzeye giren öğrencilerin ise sadece %14 de kaldığı görülmüştür. Bu ise öğretmene, yazmanın konunun hemen sonunda uygulanmasına rağmen öğrencilerin bu konuda hala sıkıntı yaşadıklarını göstermiştir.

Şahin (2016) çalışmasını, matematik öğretmen adaylarının bölünebilme konusundaki ispat yapabilme becerilerini incelemek amacıyla yapmıştır. Bu araştırmada “son sınıf matematik öğretmen adayları bölünebilme ispatı yapma sürecinde ne tür beceriler sergilemektedirler? (s. 367)” sorusuna yanıt aranmaktadır. Elde edilen bulgular sonucunda, öğretmen adaylarının bölünebilmenin tanımını

kullanarak yapılacak temel seviyedeki ispatlarda dahi zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Bazı öğretmen adaylarının da bölünebilme konusunu kavramsal düzeyde bile öğrenemedikleri tespit edilmiştir.

Kabael ve Baran (2016) çalışmalarının amacını, ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematiksel söylemleri, matematiksel söylemleri analiz etme biçimleri, matematik ve pedagoji bilgileri ile bunlar arasındaki ilişkinin incelenmesi olarak ifade etmişlerdir. Elde edilen bulgularda katılımcılardan birinin bölünebilme konusu ile ilgili; “Öğretmenin kattan kalansız bölünebilmeye geçmesi gerekiyor. Çünkü öğrenci bu kavramları bilmezse bölünebilme kurallarını da algılayamaz. Yani önce kat ve kalansız bölünebilmenin tam olarak anlaşılması gerekiyor sonra bölünebilme kurallarına geçilmesi gerekiyor diye düşünüyorum (s. 557).” şeklindeki düşüncesi sonucunda pedagojik bilginin bölünebilme konusunda ne kadar önemli olduğu belirtilmiştir.

Özmantar ve Aslan (2017) çalışmalarının amacını, öğretmenlerin etkinlik uygulama sırasında üstlendikleri ve öğrencileri için belirledikleri roller ile bu rollerin etkinlik uygulamasına olan etkilerinin incelenmesi olarak ifade etmişlerdir. Video kayıtlarının incelenmesi sonucunda, öğretmenin etkinliğin farklı aşamaları arasında bağlantılar kurmadığı ve bölünebilme kurallarının farklı alıştırmalar üzerinden sadece doğru sonucu elde etmek için uyguladığı tespit edilmiştir. Ayrıyeten dersin giriş kısmında öğrencilerin bölünebilme kurallarını ezberden söyledikleri ve nedenine değinilmediği görülmüştür.

Işık ve Kaya (2017), Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencilerinin matematiksel bilgilerini ve matematik ile ilgili yaşadıkları zorlukların neler olduğu tespit etmek amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen veriler sonucunda, genel olarak öğrenciler bölünebilme kurallarını sözel olarak ifade ettikleri, 11 ile bölünebilme kuralında ise daha çok metotla anlatma yolunu seçtikleri gözlenmiştir. Bu bağlam da bölünebilme kurallarının öğretiminde kavramsal öğrenmenin yerine vurgu yapılmıştır.

Potgieter (2017) çalışmanın amacını, bölünebilirlik konusunda doğru/yanlış bir soruya cevap vermeden önce öğrencilerin bakış davranışlarının incelenmesi olarak ifade etmiştir. Verilerin analizi sonucunda uygulamanın, her iki okul için de sınava katılan hemen hemen tüm sınıflarda bölen başına öğrenci performansı üzerinde bir

etkisi olduğu bulunmuştur. Uygulamada ayrıca bölünebilirlik kurallarını bilmeyen öğrencilerin, cevapları belirtmeden önce sayının sadece son iki basamağını denetlediği tespit edilmiştir. Ayrıyeten bir sayının belirli bir tek haneli bölen tarafından bölünebilir olup olmadığını doğru bir şekilde belirten öğrencilerin, bölünebilirlik kurallarını doğru uygulayıp uygulamadığını büyük ölçüde doğru bir şekilde belirleyebileceği sonucuna varılmıştır.

Potgieter ve Blignaut (2018) çalışmasındaki amaç, öğrencilerin bilgilerinin ve bölünebilirlik kurallarını uygulamalarının bakışları üzerindeki etkisini araştırmaktır. Öğrencilerden beş basamaklı bir sayının bir bölen tarafından bölünebilir olup olmadığını belirtmeleri ve cevaplarının nedenlerini belirtmeleri beklenmiştir. Belirli bir bölünebilirlik kuralının doğru uygulanıp uygulanmadığını belirlemek için öğrencilerin davranışları ve öğrencilerin sözlü yanıtları kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin bölünebilirlik kurallarını bildiklerinde sayıyı incelemek için farklı stratejiler uyguladıkları tespit edilmiştir.

Zeybek, Üstün ve Birol (2018) çalışmalarının amacını, matematiksel ispat etkinliklerinin ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında hangi sıklıkla yer aldığını tespit etmek olarak ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın bulgularına göre, 6. sınıf ders kitabında yer alan bölünebilme kuralları verilen belirli örneklerden tüm sayılara bir genelleme yapılarak sunulmuştur. Örneğin, son rakamı 0, 2, 4, 6, 8 olan sayıların 2 ile kalansız bölünebileceği verilen 40, 12, 24, 26 ve 18 örnekleri üzerinden doğrulanmıştır. Aynı şekilde 5 ile kalansız bölünebilme kuralında da verilen 5, 35, 40 ve 100 örnekleri üzerinden bir genellemeye ulaşılarak sunulduğu görülmüştür. Her iki örnekte de kuralın geçerliliği kullanılan belirli örnekler ile gösterilirken bu kuralların neden doğru olduğu hakkında bilgi içermediği görülmüştür.

Bozkurt ve Polat (2018) çalışmalarını, altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik öğretmenin sorduğu soru tipleri ile öğrenci cevapları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla ele almışlardır. Veri kaynağı olarak altıncı sınıf matematik derslerinde çekilen beş ders videosu kullanılmış olup, içerik analizi yöntemi seçilmiştir. Bulgular sonucunda, öğrencilere sorulan bölünebilme sorularında bazı öğrencilerin sadece bölünür/bölünmez şeklinde cevap verdikleri ve nedeni sorulduğu zaman nedenini açıklayamadıkları görülmüştür.

Çubukluöz (2019) çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde yaşadıkları öğrenme zorluklarının, Scratch programlama aracılığıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesini amaçlamıştır. Verilerin analizleri sonucunda, uygulama öncesinde öğrencilerde tam bölünebilme kurallarını öğrenmede zorlukların olduğu ortaya çıkmıştır. Uygulama sonunda ise öğrencilerin bu zorlukların üstünden kısmen geldiği tespit edilmiştir.

Matematik Dersi Öğretim Programı öğrencilerden; matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirmelerini ve etkin bir şekilde kullanmalarını, matematiksel düşünceleri mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanmalarını, üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirip, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetmelerini beklemektedir. Bu nedenle Sorgulama Temelli Öğretime yönelik verilecek derslerin kapsamı ve sonuçlarında öğrencilerin hangi üstbilişsel düzeylere çıkabildikleri, süreç boyunca öğrencilerde oluşması beklenen bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımının çeşitli beceriler üzerindeki etkisinin gözlemlenmesi problem durumunu oluşturmaktadır.

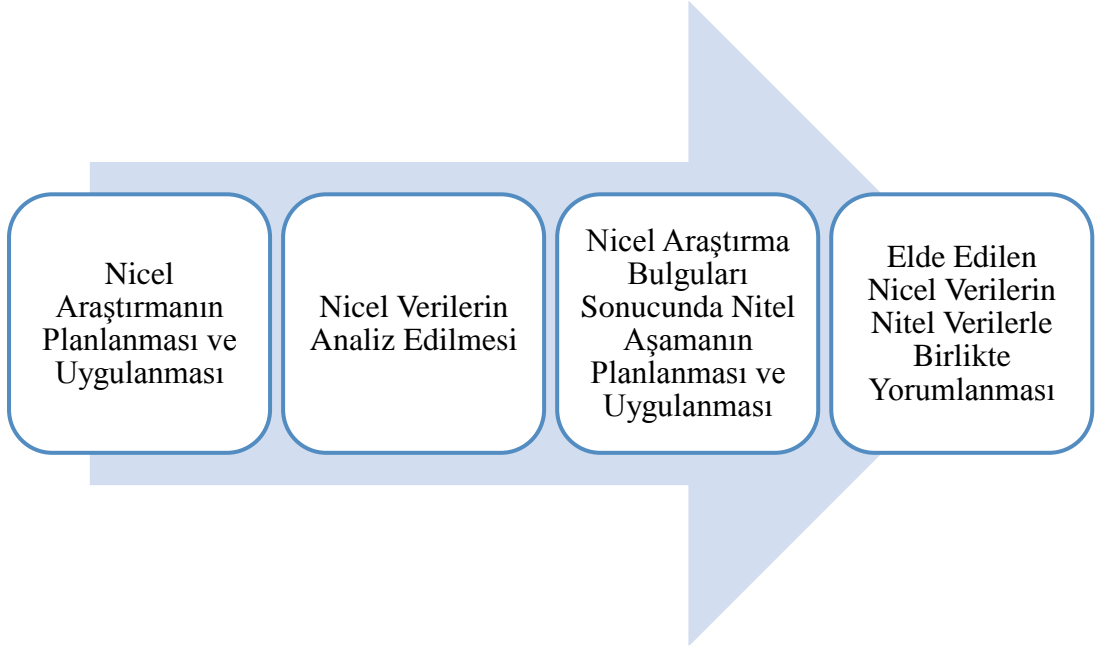
3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli ve deseni, araştırmadaki çalışma grubu, çalışma grubundaki öğrencilerin değerlendirilmesinde kullanılacak veri toplama araçları ve bu araçların geliştirilme süreçlerine ek olarak elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli ve Deseni

İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin sorgulama temelli öğretim yaklaşımı ile bölünebilme kuralları öğrenimine ve akademik başarılarına ne denli etkili olduğunun araştırıldığı bu çalışmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2013) karma araştırma yöntemini, araştırmanın problemini geniş ve çok boyutlu incelemek amacıyla, nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanılmasıyla gerçekleştirilen araştırma olarak ifade etmektedirler. Bir başka deyişle karma yöntem, bir araştırmada aynı anda bulunan hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri ile bu araştırma yöntemleri sayesinde elde edilen verilerin birleştirilmesinin gerekli olduğu bir yaklaşımdır (Creswell, 2013). Johnson ve Onwuegbuzie (2004) çalışmalarında karma yöntem araştırmalarının temel amaçlarını; çeşitleme (benzer konuda farklı yöntemler kullanarak doğrulama), tamamlayıcılık (bir yöntemden elde edilen sonuçların başka bir yöntemle elde edilen sonuçlarla detaylandırma veya açıklama), başlatma (araştırma sorusunun tekrardan düzenlenmesine sebep olan zıtlıkları keşfetme), geliştirme (bir yöntemle elde edilen bulguların açıklayıcı olarak kullanılması) ve genişletme (farklı yöntemler kullanarak araştırmanın genişletilmesi) olarak ifade etmektedirler. Bu nedenle, nicel verilerle birlikte nitel verilerin toplanması sayesinde araştırmanın daha kapsamlı olacağı amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışmada desen olarak, karma araştırma yöntem desenlerinden sıralı açıklayıcı desen kullanılmıştır. Sıralı açıklayıcı desende, ilk olarak nicel veriler toplanır ve elde edilen veriler analiz edilir. Daha sonra nicel verileri tamamlamak için nitel veriler toplanarak analiz edilir. Bu yüzden bu desen nicel ve nitel olmak üzere iki aşamadan oluşur (Creswell, 2013). Başka bir ifadeyle, ilk aşamada toplanılan nicel verilerin sonuçlarının takip edilmesiyle ikinci aşama oluşmaktadır. İkinci aşama da elde edilen nitel verilerin sonuçları ise ilk aşamadaki nicel verilerin sonuçlarını açıklamada yardımcı olmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2014). Bu desenin amacı, nicel verinin kapsadığı ilişkileri nitel aşamayla açıklamaktır. Bu sebeple araştırmacı ilk olarak, nicel verilerin toplanması ve analiz

edilmesine olanak sağlayan bir süreç hazırlar. Bu süreç tamamlandıktan sonra araştırmacı, elde ettiği nicel bulgular vasıtasıyla nitel verilerin toplanması ve analiz edilmesine rehber olan diğer sürece başlar. Bu sayede nitel süreç nicel bulgulara dayandırılmış olmaktadır. Daha sonra araştırmacı, elde ettiği nitel verilerin nicel verileri açıklamakta ne denli ve nasıl olduğu hakkında yorum yapar (Delice, 2018). Sıralı açıklayıcı desene göre çalışmaya ait model Şekil 3.1 de verilmiştir:



Şekil 3.1. Sıralı açıklayıcı desene göre çalışmaya ait model

3.1.1. Nicel Bölüm

Bu çalışmada, Sorgulama Temelli Öğretim etkinliklerinin öğrencilerin Bölünebilme Kuralları öğretimine yönelik akademik başarılarına olan etkisini ortaya çıkarmak amacıyla deneysel desenlerden tek grup öntest-sontest desen kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar, bağımsız değişken değişimlerinin bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yarayan çalışmalardır. Burada temel amaç, değişkenler arasında oluşturulmuş olan neden-sonuç ilişkisinin test edilmesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016). Fraenkel ve Wallen (2006) çalışmalarında deneysel desenlerin koşullarını, bağımsız değişkenin manipüle edilmesi ve bağımsız değişkenin tanımlanıp bağımlı değişken üzerindeki etkilerin karşılaştırılması olarak ifade etmektedirler (akt. Büyüköztürk vd., 2016). Ayrıca zayıf deneysel desenlerden olan tek grup öntest-sontest deseninde deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisi test edilirken, tek bir grup üzerinden ölçme aracı

uygulama öncesi öntest, uygulama sonrasında ise sontest olarak uygulanır. Burada temel amaç, farklı zamanlarda uygulanan öntest ve sontest arasındaki farkın incelenmesidir (Büyüköztürk vd., 2016). Bu süreçte Sorgulama Temelli Öğretim etkinliklerinin öğrencilerin Bölünebilme Kuralları öğretimine yönelik akademik başarılarına etkisini tespit etmek amacıyla “Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi (BKBT)” öntest-sontest olarak öğrencilere uygulanmıştır. Aşağıda uygulanan deneysel desenin gösterimi Tablo 3.1 de verilmiştir.

Tablo 3.1. Tek Grup Öntest-Sontest Desen Modeli

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
	O ₁	X	O ₂

Tablo 3.1 de O₁ çalışma grubuna uygulanan Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi'nin (bağımlı değişken) ön test, O₂ sontest ölçümlerini; X ise çalışma grubuna uygulanan Sorgulama Temelli Öğretim etkinliklerini (bağımsız değişken) göstermektedir.

3.1.2. Nitel Bölüm

Araştırmanın nitel kısmını, Sorgulama Temelli Öğretime yönelik çalışma kağıtları ve Sorgulama Temelli Öğretim etkinliklerinin öğrencilerin Bölünebilme Kuralları öğretimine yönelik akademik başarılarına ait nicel bulguları açıklayacak şekilde hazırlanan öğrenci görüşleri oluşturmaktadır. Yıldırım ve Şimşek (2013) nitel araştırmayı, doğal alanda olgu ve olayların gerçekçi ve bütüncül olarak ortaya konulmasında nitel bir sürecin var olduğu ve gözlem, görüşme, doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı araştırma olarak tanımlamışlardır. Desen olarak ise çalışmanın bu kısmında nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasının en belirgin özelliği bir ya da daha fazla olayın derinlemesine incelenmesidir. Gall, Borg ve Gall (1996) bu desenin kullanıldığı araştırmalarda; bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamanın, bu olaya ilişkin olası açıklamalar geliştirmenin ve olayı değerlendirmenin amaçlandığını söylemektedirler (akt. Büyüköztürk vd., 2016).

Ayrıca araştırmanın bu kısmında deneysel çalışma sürecine ilişkin katılımcı görüşlerini elde etmeye yönelik, nitel veri toplama araçlarından görüşmenin bir türü olan yarı-yapılandırılmış görüşmeye ve doküman analizine başvurulmuştur. Yarı-

yapılandırılmış görüşmeler, konuyla ilgili hem sabit seçenekli cevaplamayı hem de ele alınan konunun derinlemesine irdelenmesini sağlamaktadır. Bu tür görüşmeler yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmelerin avantajlarını ve dezavantajlarını içermektedir (Büyüköztürk vd., 2016).

Nitel sürecin tamamlanmasının ardından yarı-yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu ile yapılmıştır. Çalışma grubunda bulunan 20 kişi arasından görüşmeye katılan 4 kişinin seçiminde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2016) bu örnekleme yöntemindeki amacı, çeşitlilik gösteren durumlar arasında ne tür benzerliklerin veya aynı ölçüde farklılıkların var olduğunu bulmak olarak ifade etmektedirler. Bu bağlamda 20 kişilik çalışma grubunda bulunan her bir birey önce nicel verilerin elde edildiği Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testine, karne notlarına ve öğretmen görüşlerine göre başarı sıralamasına (A-B-C-D, A en başarılı-...-D en başarısız) tabi tutulmuşlardır. Harf sıralaması sonucunda gruplar beşer kişi olarak ayrılmış ve her gruptan bir öğrenci seçilmiştir. Böylelikle görüşmeye katılacak kişiler belirlenmiştir. Görüşmeler sırasında araştırmacı, katılımcıların izniyle verileri ses kaydına almıştır. Toplanan veriler daha sonra yazılı doküman formatına getirilmiştir. Bu verilerin analizinde, nitel araştırma yöntemlerinden olan içerik analizi kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında Muğla iline bağlı Ortaca ilçesinde bulunan, sosyoekonomik düzeyi orta olan bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesi Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (Ek 2). Covid-19 Pandemisi şartlarında ortaokullarda sadece son sınıf öğrencilerinin yüz yüze eğitim alması nedeniyle çalışma grubundaki öğrencilerin 8. sınıf düzeyinde olmasına karar verilmiştir. Çalışma grubunu Ortaca ilçesi sınırlarında bulunan bir ortaokulda 8. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin tamamı araştırmanın nicel kısmına dahil olmuş fakat nitel kısmındaki görüşmeler, Sorgulama Temelli Öğretime yönelik çalışma kağıtları ve sürecin tamamlanmasıyla birlikte yukarıda açıklandığı şekilde 4 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel verileri “Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi (BKBT)” adlı veri toplama aracıyla, nitel verileri ise “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ve “Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıtları” ile toplanmıştır.

3.3.1. Bölünebilme Kurallarına Yönelik Başarı Testi (BKBT)

STÖ'nün 8. sınıf öğrencilerinin bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amacıyla oluşturulan BKBT'nin geliştirilmesinde Atılgan, Kan ve Doğan'ın (2016) başarı testi geliştirme aşamaları ele alınmıştır.

1. Test puanlarının kullanılacağı amacın belirlenmesi:

Test geliştirmenin ilk aşaması test puanlarının hangi amaçla kullanılacağını belirlemesidir. Eğitimde kullanılan testlerden elde edilen puanlar yapılacak değerlendirmenin temelidir. Yapılacak değerlendirmeye göre de testin amacının belirlenmesi gerekir. Bu çalışmada yer alan testin amacı, yapılan öğretimin etkililiğini değerlendirmek ve öğrencilerin başarılarını ortaya çıkarmak olarak belirlenmiştir. Ek olarak, bu çalışmada birinci ve ikinci alt problemlere cevap bulabilmek başarı testini geliştirmenin diğer amaçları arasındadır.

2. Yapıyı ya da alanı temsil eden davranışların belirlenmesi ve belirtke tablosunun oluşturulması:

Bu aşamada öncelikle ölçme konusu olan ve testin kapsamında yer alacak konular belirlenerek ayrıntıları listelenmelidir. Her konuda hedefler ve her hedefin de davranışları (kazanımlar) bulunmaktadır. Eğitimde kazandırılması beklenen davranışların, başarı testleri için kritik olanlarının test kapsamına alınması gerekir. Bu sebeple bu çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Ortaokul 6. Sınıf Öğretim Programında (2018) yer alan “M.6.1.2.2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.” kazanımı temel alınarak aşağıdaki kazanımlar oluşturulmuştur.

- 1.** 2 ve 5 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.
- 2.** 4 sayısına ait bölünebilme kuralını elde eder ve ilgili problemleri çözer.

3. 3 ve 9 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.
4. 8 ve 11 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.
5. Farklı iki asalın çarpımı formundaki sayılara bölünebilme kurallarını ifade eder ve ilgili problemleri çözer.

Kazanımlara ve bilişsel alan basamaklarına ait kaç sorunun yer aldığını gösteren Ek 3'deki belirtke tablosunun, satır toplamları hangi konuda kaç davranış, sütun toplamları ise hangi basamaktaki hedef-davranış için kaç sorunun teste alınacağını göstermektedir. Bu doğrultuda hazırlanan ve Ek 3'de gösterilen belirtke tablosunun kapsam geçerliliğine hizmet ettiği söylenebilmektedir. Hazırlanan kazanımlara göre Bloom taksonomisinin hatırlama, anlama, uygulama, çözümlleme, değerlendirme ve yaratma basamaklarına uygun toplam 28 tane denemelik madde yazılmıştır. Bu denemelik maddelerden dört tanesi hatırlama, dört tanesi anlama, dört tanesi uygulama, dört tanesi çözümlleme, beş tanesi değerlendirme ve yedi tanesi yaratma basamağına ait sorulardır. Ayrıca anlama basamağına ait başarı testinde yer alan 21. soru, uygulama basamağına ait başarı testinde yer alan 26. soru ve yaratma basamağına ait başarı testinde yer alan 20. soru aynı anda iki kazanıma dahil edilmiştir.

3. Denemelik maddelerin yazılması:

Başarı testlerindeki belirtke tablosunda yer alan her bir kazanımın ölçülmesinde kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla o kazanıma ait en az üç test maddesi yazılması önerilmektedir. Bu doğrultuda hazırlanan maddelerin sayısının en az üç olmasına dikkat edilmiştir. Bu maddeler, kazanımlar doğrultusunda olup araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Her bir kazanıma yönelik en az dört ve en fazla yedi denemelik test maddesi bulunmaktadır. Madde sayıları, kazanım için müfredatta verilen yoğunluk da göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Sonuç olarak, 28 adet denemelik madde yazılmıştır. Hazırlanan denemelik maddelerin hangi kazanımlara ait olmasının yanında, soruların yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nde hangi bilişsel basamakta yer aldığı da önemlidir. Bu nedenle belirtke tablosunda belirtilen kazanımları kapsayacak şekilde hatırlama, anlama, uygulama, çözümlleme, değerlendirme ve yaratma bilişsel alan basamaklarına uygun denemelik test maddeleri yazılmıştır.

4. Denemelik maddelerin gözden geçirilmesi:

Denemelik test maddeleri yazıldıktan sonra birçok bakımdan gözden geçirilmeli ve varsa aksayan yönleri ya da eksiklikleri düzeltilmelidir. Baykul (2000) denemelik maddelerin;

- Ölçülmek istenen davranışı ölçecek nitelikte olup olmadığı yani geçerliliği,
- Bilimsel yönden doğruluğu,
- Dil bakımından anlaşılır, dil bilgisi ve yazım hatalarının olup olmadığı,
- Teknik yönden kusurlu olup olmadığı,
- Öğrencilerin gelişim özelliklerine uygun olup olmadığının incelenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Bu doğrultuda 28 maddeden oluşan denemelik başarı testi alanında uzman 5 akademisyen, 8 yüksek lisans öğrencisi, 8 matematik öğretmeni ve 2 türkçe öğretmenin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlardan denemelik başarı testini soru metninin açıklığı ve anlaşılabilirliği, dil bilgisi ve yazım hatalarının olup olmadığını, soruların kazanımlara uygunluğu, soruların sınıf düzeyine uygunluğu, çeldiricilerin doğru hazırlanıp hazırlanmadığı ve soruların Bloom Taksonomisine göre hangi bilişsel süreçte olduğu konularında değerlendirmeleri istenmiştir. Görüşler alındıktan sonra, bir sonraki adıma geçmeden önce hatalar düzeltilmiş ve eksikler giderilmiştir.

5. Denemelik test formunun hazırlanması:

Test formu hazırlanırken şunlara dikkat edilmesi gerekir:

- Aynı davranış içeren maddeler art arda gelmemelidir. Testin başına kolay maddeler konulmalı ve maddeler konularına göre gruplandırılmalıdır.
- Testin başına test hakkında bilgi veren yanıtlamanın nasıl yapılacağını açıklayan yönerge konmalıdır. Yönergede testin amacı, testteki madde sayısı, süre ve yanıtların nasıl kaydedileceğine dair bilgi verilir.
- Yazı karakterlerinin öğrenciler tarafından rahatça algılanabilir olması gerekmektedir. Sayfa sonlarına “arka sayfaya geçiniz” gibi uyarılar konulmalı ve testin sonuna “test bitti” ve “yanıtlarınızı kontrol ediniz” gibi uyarılar konulmalıdır (Atılğan vd., 2016).

Bu aşamada dikkat edilmesi gereken şartlara bağlı olarak hareket edilmiştir. Maddelerin test formuna dağıtılması rastgele yapılmış olup kazanım ve bilişsel alan

basamakları sıralaması yapılmamıştır. Daha kolay olduğu düşünölen maddeler testin başına konulmuştur.

6. Denemelik testin uygulanması:

Denemelik testin uygulanmasından önce test için gerekli sürenin belirlenmesi gerekir. Bu nedenle 8. sınıf düzeyinde sosyo-ekonomik düzeyi orta olan bir okuldan rastgele toplamda 20 öğrenci seçilerek süresiz olarak testin pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda öğrencilerden ilk bitirenin 30 dakikada, en son bitirenin ise 45 dakikada bitirdiği görölmüştür. Bu bağlamda testin süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir. Test için gerekli süre belirlendikten sonra deneme grubunun nihai testin uygulanacağı grubun özelliklerini yansıtacak nitelikte olmasına dikkat edilmelidir. Genellikle deneme uygulamasının 300-400 kişiden oluşması önerilmektedir (Atılğan vd., 2016; Baykul, 2000). Bu uygulamalar sırasında “Covid-19 Pandemisi” nedeniyle gerekli sağlık koşullarının riske atılmaması için uygulama online olarak uygulanmıştır. Uygulama sırasında öğrenciler soruların cevaplandırılması için güdülenmiş, öğrenciler arasında kopya çekilmesine engel olunmuş ve gerekli ortam hazırlanmıştır. Ek olarak, denemelik test ortaokul 8. sınıfta bulunan 378 öğrenciye uygulanmış ve nihai teste dahil edilecek olan soruların analizine geçilmiştir.

7. Deneme uygulanmasından madde analizi yapılarak maddelerin seçilmesi:

Denemelik testin uygulanmasından elde edilen veriler analiz edilir. Nihai teste madde seçiminde madde ayırıcılık ve madde güçlük indeksleri dikkate alınmaktadır. Atılğan vd. (2016) göre denemelik maddelerden hangilerinin teste alınması gerektiğinin belirlenmesinde kullanılması gereken ölçütler Tablo 3.2 de verilmiştir.

Tablo 3.2. Madde Ayırt Edicilik İndekslerine Göre Madde Seçme Ölçütleri

Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Madde Seçme Kararı
0.19 ve daha küçük	Kesinlikle teste alınmamalı ya da tamamen düzeltilmelidir.
0.20 ile 0.29 arasında	Sınırdaki maddelerdir ve gerekirse düzeltilerek teste alınabilir.
0.30 ile 0.39 arasında	Düzeltilme yapılmaksızın ya da küçük düzeltmelerle teste alınabilir.
0.40 ve daha yüksek	Çok iyi işleyen maddeler, teste olduğu gibi alınabilir.

Atılğan vd. (2016) göre madde güçlük indekslerinin değerlendirilmesi Tablo 3.3 de verilmiştir.

Tablo 3.3. Madde Güçlük İndeksine Göre Maddenin Değerlendirilmesi

Madde Güçlük İndeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.00 – 0.29	Zor
0.30 – 0.49	Orta Güçlükte
0.50 – 0.69	Kolay
0.70 – 1.00	Çok Kolay

Tablo 3.3 de göre madde güçlük indeksi 0'a yaklaştıkça sorunun zorluk düzeyi artar. Diğer yandan madde güçlük indeksi 1'e yaklaştıkça da soru kolaylaşır. Madde güçlük indeksinin 0.50 olması sorunun orta güçlükte olduğunu gösterir.

Uygulama sonucunda elde edilen veriler TestAn programıyla analiz edilmiş olup Tablo 3.4 de her bir maddenin analizleri ve yorumları verilmiştir.

Tablo 3.4. Denemelik Test Maddelerinin Madde Güçlüğü, Madde Ayırt Edicilikleri ve Yorumları

Madde No	Madde cevaplayan sayısı	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırt Ediciliği (D)	Madde Güçlüğü Yorum	Madde Ayırt Edicilik Yorum
1*	372	0.98	0.12	Çok kolay	Ayrıncı değil
2	252	0.66	0.67	Kolay	Çok iyi
3	294	0.77	0.55	Çok kolay	Çok iyi
4	210	0.55	0.91	Kolay	Çok iyi
5	306	0.81	0.52	Çok kolay	Çok iyi
6*	120	0.31	0.26	Orta	İncele ve düzelt
7*	312	0.82	0.27	Çok kolay	İncele ve düzelt
8*	204	0.54	0.33	Kolay	Ayrıncı
9*	132	0.34	0.11	Orta	Ayrıncı değil
10	246	0.65	0.82	Kolay	Çok iyi
11	240	0.63	0.53	Kolay	Çok iyi
12	324	0.85	0.50	Çok kolay	Çok iyi
13	270	0.71	0.55	Çok kolay	Çok iyi
14*	96	0.25	0.05	Zor	Ayrıncı değil
15	216	0.57	0.63	Kolay	Çok iyi
16*	108	0.28	0.12	Zor	Ayrıncı değil
17	258	0.68	0.65	Kolay	Çok iyi
18	312	0.82	0.41	Çok kolay	Çok iyi
19	186	0.49	0.54	Orta	Çok iyi
20	186	0.49	0.78	Orta	Çok iyi
21	222	0.58	0.64	Kolay	Çok iyi
22	210	0.55	0.82	Kolay	Çok iyi
23	156	0.41	0.67	Orta	Çok iyi
24*	48	0.12	0.17	Zor	Ayrıncı değil
25	216	0.57	0.75	Kolay	Çok iyi
26	222	0.58	0.76	Kolay	Çok iyi
27	192	0.50	0.41	Kolay	Çok iyi
28	192	0.50	0.79	Kolay	Çok iyi

* ile belirtilenler teste dahil edilmeyen maddelerdir.

Bu doğrultuda başarı testinde bulunan 28 maddenin değerlendirilmesi Tablo 3.5 ve Tablo 3.6 da gösterilmektedir.

Tablo 3.5. Madde Ayırt Edicilik İndekslerine Göre Maddelerin Değerlendirilmesi

Maddenin Ayırt Edicilik İndeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.40 ve daha büyük	2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28
0.30 ile 0.39 arası	8
0.20 ile 0.29 arası	6, 7
0.19 ve daha küçük	1, 9, 14, 16, 24

Tablo 3.5 incelendiği zaman madde ayırt edicilik indeksi 0.39'dan küçük olan 8 madde başarı testi kapsamında çıkarılmıştır. Bu bağlamda toplamda 20 soru nihai başarı testine dahil edilmiştir.

Tablo 3.6. Madde Güçlük İndeksine Göre Maddelerin Değerlendirilmesi

Madde Güçlük İndeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.00 – 0.29	14, 16, 24
0.30 – 0.49	6, 9, 19, 20, 23
0.50 – 0.69	2, 4, 8, 10, 11, 15, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28
0.70 – 1.00	1, 3, 5, 7, 12, 13, 18

Tablo 3.6 incelendiği zaman 3 maddenin zor, 5 maddenin orta güçlükte, 13 maddenin kolay ve 7 maddenin de çok kolay olduğu sonucuna varılmıştır.

8. Seçilen Maddelerden Oluşturulan Nihai Testin İstatistiklerinin Kestirilmesi:

Madde analizinin yapılarak test kapsamına alınacak maddelerin seçilmesinin ardından oluşturulan başarı testinin ortalaması, standart sapması, ortalama güçlüğü, güvenilirliği gibi özellikleri aşağıdaki Tablo 3.7 de verilmiştir:

Tablo 3.7. Nihai Testin İstatistikleri

Madde No	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırt Ediciliği (D)
1	0.66	0.67
2	0.77	0.55
3	0.55	0.91
4	0.65	0.82
5	0.81	0.52
6	0.63	0.53
7	0.85	0.50
8	0.71	0.55
9	0.57	0.63
10	0.68	0.65
11	0.82	0.41
12	0.49	0.54
13	0.49	0.78
14	0.58	0.64
15	0.55	0.82
16	0.41	0.67
17	0.57	0.75
18	0.58	0.76
19	0.50	0.41
20	0.50	0.79
İstatistikler	Değerler	
Teste Giren Öğrenci Sayısı	378	
Testin Ortalaması	12.46	
Testin Varyansı	28.83	
Testin Standart Sapması	5.37	
Kr-20 İç Tutarlılığı	0.84	
Testin Ortalama Ayırtıcılığı	0.67	
Testin Ortalama Güçlüğü	0.62	

Testin istatistiksel sonuçları incelendiği zaman KR-20 İç Tutarlılığının 0.84 olduğu tespit edilmiştir. Büyüköztürk (2012), yapmış olduğu çalışmada güvenilirlik katsayısının 0.70 ve üzeri olmasını, test puanlarının güvenilirliği için yeterli düzeyde olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda hesaplanan değer testin tutarlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca testin ortalama ayırt ediciliğinin 0.67 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer testin çok iyi düzeyde ve ayırt edici olduğunu göstermektedir. Ek olarak testin ortalama güçlüğü 0.62 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer ise testin öğretim yönteminin etkililiğini ölçerken kolay ama ayırt ediciliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak testin iç tutarlılığının yüksek, öğretim yönteminin etkililiğinin kolay ve ayırt ediciliğinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu aşamalar takip edilerek araştırmacı tarafından hazırlanan, süre olarak 30 dakika verilen ve toplamda 20 sorudan oluşan nihai başarı testi ekler kısmında yer almaktadır (Ek 4).

3.3.2. Sorgulama Temelli Öğretim Sürecinin Değerlendirilmesine Yönelik Görüşme Formu

Öğrencilerin sorgulama temelli matematik öğretim etkinliklerinin, bölünebilme kurallarına yönelik akademik başarılarına etkisine ait nicel verileri açıklayacak şekilde araştırmacı tarafından “STÖ Sürecinin Değerlendirilmesine Yönelik Görüşme Formu” hazırlanmıştır. Bu formun taslak hali için 10 soru öncelikle hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak form, daha sonra uzman görüşüne sunulmuş, gelen dönütler neticesinde gerekli düzeltmeler yapılarak soru adedi 13’e çıkarılmıştır. Soru adedindeki artış neticesinde tekrardan uzman görüşüne sunulan görüşme formu, dönütler bağlamında son halini almıştır. Görüşmeler, Sorgulama Temelli Öğretim etkinliklerinin tamamlanmasından sonra öğrencilerle birebir olarak ilgili okulun öğretmenler odasında gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık olarak 20-25 dakika süren görüşmeler, katılımcı izniyle ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt edilmiştir. Daha sonra bu kayıtlar transkript edilerek analiz edilmiştir. Öğrencilerin sorgulama temelli matematik öğretim sürecine ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek 5’de verilmiştir.

3.3.3. Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıtları ve Ders Planları

Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusu üzerindeki sorgulama becerilerini ölçmek amacıyla Ek 6’da yer alan toplam üç adet çalışma kağıdı hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıtları öncelikle taslak formatında hazırlanmıştır. Çalışma kağıtlarının geçerliliği ve uygulanabilirliğinin test edilmesi amacıyla pilot uygulama yapılması gerekse de “Covid 19 Pandemisi” nedeniyle pilot uygulama yapılamamıştır. Bu nedenle çalışma kağıtlarının geçerliliği ve uygulanabilirliğinin test edilmesi için dört adet uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri sonucunda gerekli düzeltmeler yapılarak çalışma kağıtları uygulama öncesindeki son halini almıştır. Ek olarak, çalışma kağıtlarına yönelik araştırmacı tarafından hazırlanan ders planlarına bir örnek Ek 6’da verilmiştir. Ders planlarının uygunluğunun tespiti için uzman görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Ders planlarında da yer alan STÖ aşamaları aşağıda verilmiştir.

Planlama aşamasında öğrencinin öğrenmesi gereken konu ve bu konuya ait kazanımlar belirlenmiştir.

Düzenleme aşamasında plan ve konu içeriği hazırlanırken kullanılacak kaynaklar belirlenmiş ve ilgili kısımlar seçilmiştir.

Süreç aşamasında öğrencilere verilmesi planlanan kazanım hakkında püf noktalar tespit edilmiştir. Daha sonra kazanıma ilişkin odak nokta belirlenerek konu hakkında öğrencilerin, bağlantı ve çıkarımlarda bulunmasına olanak sağlayan sorulara ulaşmaları sağlanmıştır. Bu sayede öğrenciler, soru sorarak sorgulama yapmışlar ve konuyu anladıkları belirlenmiştir.

Oluşturma aşamasında öğrencilerde süreç aşamasında öğrenilen bilgileri temel olarak yeni bilgilerin oluşmasına olanak sağlanmıştır. Bu bağlamda ilgili kazanıma yönelik yaratıcı sorular öğrencilere sorulmuş, öğrencilerin ise bu bilgileri sınıflandırarak kazanımı ne amaçla öğrendiği ve bilgilerin öğrenilmesi sonrasında nasıl bir ürün ortaya koyduklarının farkında olmaları sağlanmıştır.

Paylaşma aşamasında öğrenciler ilgili kazanıma yönelik oluşturdukları yeni bilgileri grup arkadaşları ile paylaşmaları için imkan sağlanmıştır.

Değerlendirme aşamasında öğrencilerin elde ettikleri yeni bilgileri akranları ile paylaşmaları sağlanmıştır. Bu paylaşım sonrasında varsa eksik bilgilerin tespit edilmesine imkan tanınmıştır. Tespit edilen eksik veya yanlış bilgilerin düzenlenmesi için olanak sağlanmıştır. Oluşturulan bilgilerin, yeni bilgilere transfer edileceği örneklerin verilmesi için öğrenciler güdülendirilmiştir.

3.4. İşlem Basamakları

Tez araştırma konusu seçimi öncesinde ilgili literatür araştırılmış ve Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımının matematik dersinde uygulanmasına dair pek araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle araştırmada kullanılacak olan yaklaşımın Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımı olmasına araştırmacı ile danışmanın ortak kararı ile karar verilmiştir. Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımının temelinde, öğrenciyi ezberden uzaklaştırarak sorgulama yapılmasına fırsat vermek olduğundan Matematik Dersi Öğretim Programı incelenmiştir. İnceleme sonunda ve literatür taraması da baz alınarak Sorgulama Temelli Öğretim yaklaşımının “Bölünebilme Kuralları” konusunda uygulanmasına karar verilmiştir. Tez araştırma konusu seçim işlemi tamamlandıktan sonra Bölünebilme Kuralları konusuna ilişkin literatür taranarak eksik noktalar tespit edilmiştir. Bu tespitlerden sonra araştırmanın modelinin ne olması gerektiğine, araştırma deseninin ne olduğuna, çalışma grubunun

kaç kişiden oluşması gerektiğine, araştırmada uygulanacak veri toplama araçlarının neler olduğuna ve elde edilen verilerin nasıl analiz edilmesi gerektiğine araştırmacı ve danışmanın görüşü ile karar verilmiştir. Bu bağlamda veri toplama araçlarının: “Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi (BKBT), Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıtları” olması kararlaştırılmıştır.

Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testinin (BKBT) hazırlık aşamasında Matematik Dersi Öğretim Programı’nda yer alan Bölünebilme Kuralları konusuna ait kazanımlar incelenmiştir. Daha sonra bu kazanımlardan yola çıkarak kuralların ikişer olarak kazanım oluşturmasının faydalı olacağı düşünülmüş ve ilgili kazanımlar hazırlanmıştır. Hazırlanan kazanımların öğretilmesine yönelik araştırmacı tarafından 40 taslak soru hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların sayısı araştırmacı ve danışmanın ortak çalışması sonucunda 28’e indirilmiştir. Hazırlanan taslak soruların uygulanabilir olması için uzman görüşüne ve pilot uygulamaya ihtiyaç duyulmuştur. İlk olarak sorular hakkında uzman görüşleri alınmıştır. Gelen dönütler öncülüğünde, sorularda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra “Covid-19 Pandemisi” nedeniyle alınan gerekli tedbirler ışığında pilot uygulama online olarak öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonunda elde edilen veriler ilgili program kullanılarak analiz edilmiş ve uygulama öncesi son halini almıştır.

Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıtlarının hazırlanma kısmına geçmeden önce ilgili literatür taranmış, kitaplar ve online sitelerde araştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonunda Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıtlarının nasıl hazırlanması gerektiği hakkında fikir oluşturulmuştur. Bu bağlamda kazanımlardaki kuralların ikili eşleştirmeleri baz alınarak, üç adet çalışma kağıdı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak çalışma kağıtları araştırmacının danışmanına sunulmuş ve danışmanın gerekli gördüğü yerler düzeltilerek uzman görüşüne hazır hale getirilmiştir. Uzman görüşüne sunulan çalışma kağıtları, dönütler sonrasında tekrar düzenlemeye gitmiş ve uygulama öncesi son halini almıştır. Daha sonra uygulama sırasında takip edilmesi planlanan, üç adet çalışma kağıdına ait ders planı hazırlanmıştır. Hazırlanan planlar ilgili literatürde yer alan örnek ders planları ile karşılaştırılmış ve son halini almıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun hazırlanma aşamasına geçmeden önce çalışma kağıtlarının hazırlanma kısmındaki ön araştırma bu kısımda da

yapılmıştır. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun nasıl hazırlanması gerektiği sonucuna varılarak, nicel veriler toplandıktan sonra sıralı açımlayıcı desene uygun olarak nicel verileri tamamlamak adına araştırmacı tarafından 10 adet taslak soru hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak form, daha sonra uzman görüşüne sunulmuş, gelen dönütler neticesinde gerekli düzeltmeler yapılarak soru adedi 13'e çıkarılmıştır. Soru adedindeki artış neticesinde tekrardan uzman görüşüne sunulan görüşme formu, dönütler bağlamında son halini almıştır.

Uygulama için gerekli izinler daha önceden alınmıştır. Veri toplama araçlarının düzenlenip hazırlanmasıyla da uygulamaya geçilmiştir. Uygulama okulu tespit edildikten sonra 02.03.2021 tarihinde idare ile sürecin işleniş planı hakkında görüşüldü. Bu süreçte nelerin yapılmasının planlandığından bahsedilerek veri toplama araçları tanıtıldı. Daha sonra sınıf matematik öğretmeni ile süreç hakkında görüşülerek uygulama planı yapıldı. Son olarak, öğrencilerle kaynaşmak için sohbet edildi ve sürecin nasıl işleneceği hakkında öğrencilere kısa bilgi verilerek veli onam formu öğrencilere dağıtıldı. 06.03.2021 tarihinde uygulama okuluna gidilerek öğrencilerden veli onam formları toplandı. Uygulamanın başlangıç tarihinin 08.03.2021 olmasına idare, sınıf matematik öğretmeni ve araştırmacı tarafında karar verildi. Sınıf matematik öğretmenin'in uygulama için verdiği tarihler/günler, ders saatleri ve etkinlikler Tablo 3.8 de verilmiştir.

Tablo 3.8. Çalışmaya Ait Zaman Çizelgesi

Tarih/Gün	Ders Saati	Etkinlikler
08.03.2021 (Pazartesi)	1. ders	Başarı testi uygulama (öntest)
	2. ders	Ders Planı (Çözümleme)
	3. ders	Ders Planı etkinlikleri
09.03.2021 (Salı)	1. ders	Ödev kontrolü ve çözümü
	2.ders	STÖ çalışma kağıtları (2-5)*
	3. ders	STÖ çalışma kağıtları (2-5)
15.03.2021 (Pazartesi)	1. ders	STÖ çalışma kağıtları (3-9)**
	2. ders	STÖ çalışma kağıtları (3-9)
16.03.2021 (Salı)	1. ders	STÖ çalışma kağıtları (4)***
	2. ders	STÖ çalışma kağıtları (4)
	3. ders	Başarı testi uygulama (sontest)
	4. ders	Görüşme
Toplam	12 ders saati	

*STÖ çalışma kağıtları (2-5): 2 ve 5'e ait bölünebilme kurallarının bulunduğu çalışma kağıdı
 **STÖ çalışma kağıtları (3-9): 3 ve 9'a ait bölünebilme kurallarının bulunduğu çalışma kağıdı
 ***STÖ çalışma kağıtları (4): 4'e ait bölünebilme kurallarının bulunduğu çalışma kağıdı

08.03.2021 Pazartesi günü

Birinci Ders Saati: İlk olarak öğrencilere otuz dakikalık süre içerisinde Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi öntest olarak uygulandı. Aşağıda Şekil 3.2 de uygulamaya ait bir resim verilmiştir.

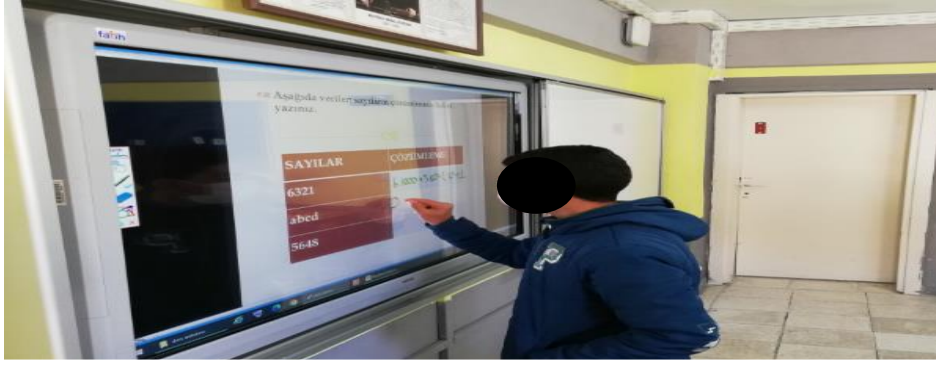


Şekil 3.2. Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi Uygulama (öntest)

İkinci Ders Saati: İkinci derse geçildiği zaman “çözümleme, sayı değeri ve basamak değeri” konularına ait ders planları işlendi. Öğrencilere sayı değeri ve

basamak değeri kavramlarının ne olduğu hatırlatılarak, bu kavramalara ait örnekler verilerek kavramların hatırlatılması sağlandı. Daha sonra çözümlene kavramına geçiş yapılarak, bu kavramın ne anlama geldiği öğrencilere fark ettirildi.

Üçüncü Ders Saati: Bir ders önce işlenen “çözümlene, sayı değeri ve basamak değeri” konularına ait hazırlanan etkinlikler tüm öğrencilerin katılımlarıyla gerçekleştirildi. Ders bitiminde öğrencilere, ele alınan kavramların kalıcılığını sağlamak için ödev bırakılmıştır. Aşağıda Şekil 3.3 de ikinci ve üçüncü dersi kapsayıcı olarak uygulamaya yönelik bir resim verilmiştir.



Şekil 3.3. Çözümlene, sayı değeri ve basamak değeri kavramlarına ait uygulama örneği

İlk günün tamamlanmasının ardından, Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testinin cevapları analiz edildi. Daha sonra Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testine, karne notlarına ve öğretmen görüşlerine göre harf sıralaması (A-B-C-D, A en başarılı-...-D en başarısız) yapılmıştır. Harf sıralaması sonucunda gruplar beşer kişilik dört gruba ayrılmıştır. Öğrencilerin isimlerinin verilmesi doğru bulunmadığı için her bir öğrenciye bir numara verilmiştir. Aşağıdaki Tablo 3.9 da grupların içeriği ve harf sıralaması verilmiştir.

Tablo 3.9. STÖ uygulamasına ait oluşturulan grup içeriği

Gruplar	Öğrenciler	Harf Sıralaması
1. grup	Ö1	A
	Ö2	B
	Ö3	B
	Ö4	C
	Ö5	D
2. grup	Ö6	A
	Ö7	A
	Ö8	B
	Ö9	C
	Ö10	D
3. grup	Ö11	A
	Ö12	B
	Ö13	C
	Ö14	C
	Ö15	D
4. grup	Ö16	A
	Ö17	B
	Ö18	C
	Ö19	D
	Ö20	D

09.03.2021 Salı günü

Birinci Ders Saati: Ders girişinde öğrencilere sohbet havasında “günlerinin nasıl geçtiği” soruldu. Ödev kontrolü yapıldı. Daha sonra tüm öğrencilerin katılımlarıyla verilen ödevler sınıfta çözülmüştür.

İkinci Ders Saati ve Üçüncü Ders Saati: İkinci ders başlamadan önce uygulama sınıfı Covid-19 Pandemisi kuralları göz önüne alınarak grup çalışmasına uygun olacak şekilde dizayn edilmiştir. Dersin başlamasıyla Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıdı (2 ve 5 ile tam bölünebilme kuralına yönelik) gruplara dağıtılmıştır. Ardından iki ders saati boyunca çalışma kağıdı öğrencilere uygulanmıştır. Aşağıda Şekil 3.4 de uygulamaya ait bir resim verilmiştir.



Şekil 3.4. Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıdı Uygulama Süreci

15.03.2021 Pazartesi günü

Birinci Ders Saati ve İkinci Ders Saati: Dersin başlamasıyla Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıdı (3 ve 9 ile tam bölünebilme kuralına yönelik) gruplara dağıtılmıştır. Ardından iki ders saati boyunca çalışma kağıdı öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonunda, öğrencilerden gelen sorular cevaplandırılmaya çalışılarak uygulama tamamlanmıştır. Aşağıda Şekil 3.5 de uygulamaya ait bir resim verilmiştir.



Şekil 3.5. Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıdı Uygulama Süreci

16.03.2021 Salı günü

Birinci Ders Saati ve İkinci Ders Saati: Dersin başlamasıyla Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Çalışma Kağıdı (4 ile tam bölünebilme kuralına yönelik) gruplara dağıtılmıştır. Ardından iki ders saati boyunca çalışma kağıdı öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sonunda, öğrencilere uygulamalar hakkında duygu durumları sorulmuştur. Süreç hakkında yorumları alınmıştır.

Üçüncü Ders Saati: Teneffüs arasında sınıf eski sıra düzenine alınmış ve ders zili çaldığı zaman otuz dakikalık süre içerisinde Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi son test olarak uygulandı. Aşağıda Şekil 3.6 da uygulamaya ait bir resim verilmiştir.



Şekil 3.6. Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi Uygulama (son test)

Dördüncü Ders Saati: Uygulama bittikten sonra çalışma grubundan dört öğrenci seçilerek STÖ ve uygulama süreci hakkında görüşme yapılmıştır. Görüşme bittikten sonra çalışma grubu ile toplu bir resim çekinilmiştir. Aşağıda Şekil 3.7 de bu resim verilmiştir.



Şekil 3.7. Uygulama sonu toplu resim

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmanın nicel veri analizleri Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi üzerinden, nitel veri analizleri ise Sorgulama Temelli Öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri ile Sorgulama Temelli Öğretime yönelik çalışma kağıtları üzerinden tespit edilmiştir.

3.5.1 Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi'nin son halinin elde edilmesi sırasında yapılan istatistik işlemler Aydın ve Ergün (2015) tarafından geliştirilen TestAn programı ile yapılmıştır. Programın kullanım öncesinde gerekli izinler alınmıştır (Ek 7).

Bu çalışmada nicel verilerin analiz kısmını başarı testinden elde edilen öntest ve sontest puanları oluşturmaktadır. İlk olarak, başarı testine ait öntest ve sontest puanları IBM SPSS 23.0 paket programına girilmiş ve normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiştir. Normal dağılımın varlığının tespit edilmesi sırasında eğer grup büyüklüğü 50'den küçük ise Shapiro-Wilks test istatistiği kullanılmasının daha doğru olacağı belirtilmiştir (Büyüköztürk ve vd., 2016). Ayrıca bu istatistik sonucunda elde edilen normallik test sonucunun (p), " $p < 0.05$ " olması durumunda verilerin normal dağılım göstermediği, aksi takdirde verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilir. Bu bağlamda çalışma grubunu 20 kişi oluşturduğu için

sonuçların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile hesaplanmıştır. Aşağıdaki Tablo 3.10 da, Shapiro-Wilks testi sonuçlarının betimsel istatistik değerleri verilmiştir.

Tablo 3.10. BKBT Normallik Analizi Sonuçları

	İstatistik	df	p
Öntest	0.925	20	0.123
Sontest	0.915	20	0.078

Tablo 3.10 incelendiği zaman BKBT'nin Shapiro-Wilks testi sonuçlarında; öntest verilerinin $p=0.123>0.05$ ve sontest verilerinin $p=0.078>0.05$ olduğu görülmektedir. Bu nedenle BKBT'ye ait öntest-sontest verilerinin normal bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Yukarıda BKBT ile elde edilen verilerin normallik dağılımları üzerine Shapiro-Wilks test sonuçları temel alınarak, BKBT'ye ait öntest-sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını test etmek amacıyla bağımlı gruplar t-testine başvurulmuştur.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmada Sorgulama Temelli Öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşlerinin ve Sorgulama Temelli Öğretime yönelik çalışma kağıtlarının analizinde, içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilirken, elde edilen verileri derinlemesine açıklayıcı ilişkilere ulaşmak amaçlanır. Bu kısımda güvenilirlik, görüşme verilerinin açıklanırken doğrudan alıntılara yer verilmesiyle sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ayrıca içerik analizi metinlerden oluşan bir toplulukta içindeki belirli kavramların varlığını belirleme işlemidir. Araştırmacılar bu kavramların varlığını ve birbirleriyle olan ilişkilerini tespit edip analiz ederler ve metinlerdeki anlama ilişkin çıkarımlarda bulunurlar (Büyüköztürk vd., 2016).

Bu bağlamda Sorgulama Temelli Öğretime yönelik çalışma kağıtlarının analizi kısmında öğrenci cevapları, ilgili araştırma sorularına cevap oluşturması amacıyla doğrudan aktarılmış ve yorumlanmıştır. Yapılan görüşmelerin analizinde ise benzerlik gösteren veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen temalar ve kategoriler altında birleştirilerek kodlanmıştır. Ortaya çıkan kodların ve temaların içeriği tablo

formatında hazırlanarak bulgular kısmında verilmiştir. Ek olarak, nitel verilerin güvenilirlikleri hesaplanırken Miles ve Hubermann (1994) tarafından geliştirilen “Puanlayıcı Güvenirliği Hesaplama Formülü” kullanılmıştır. Bu formülde güvenilirlik

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \quad (3.1)$$

formülü (3.1) ile hesaplanır.

Bu aşamada bir alan uzmanı ile beraber kodlamalar yapılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Formülün kullanılması ile beraber kodlayıcılar arasındaki tutarlılık incelenmiş ve güvenilirlik %100 bulunmuştur. Miles ve Huberman’a (1994) göre güvenilirlik değerin %70 ve üzeri olması yeterlidir. Bu bağlamda bulunan nitel analiz güvenilirlik puanının %100 olması çalışmanın güvenilir olduğunu belirtmektedir.

4. BULGULAR

Bu çalışmadaki incelenen temel problem; "8. sınıf matematik dersinde Sorgulama Temelli Öğretimin öğrencilerin bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi ile öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşleri nelerdir?" şeklindedir. Bu bağlamda temel probleme cevap bulabilmek için aşağıdaki alt problemler cevaplanmış ve yorumlanmıştır.

1. **Alt Problem:** Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusuna ilişkin hazırbulunuşluk düzeyleri nedir?
2. **Alt Problem:** Öğrencilerin "Ortaöğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi" öntest-sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. **Alt Problem:** Sorgulama Temelli Öğretim ile Bölünebilme Kurallarını Elde Etmeye Yönelik Çalışma Kağıtlarının uygulanması sonucunda öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri nelerdir?
4. **Alt Problem:** Öğrencilerin (bölünebilme kuralları konusu öğretimi esnasında işlenen) matematik dersi ve öğrenme-öğretme sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

MEB (2018a) ilköğretim matematik dersi öğretim programı incelendiği zaman çalışma grubunda yer alan öğrencilerin, bölünebilme kuralları konusu ile ilköğretim düzeyinde ilk defa 6. sınıf Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının Çarpanlar ve Katlar alt öğrenme alanında karşılaştıkları görülmektedir. Bu sınıf düzeyinde ele alınan kazanım ise "M.6.1.2.2 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır." şeklindedir. Bu açıdan öğrencilerin ilgili konu üzerindeki hazırbulunuşluk düzeylerinin tespitinde ilk olarak, BKBT'deki 6. sınıf kazanımları ayrılmıştır. İkinci olarak, BKBT'den elde edilen öntest cevaplarından ilgili kazanıma yönelik maddelerin doğru cevaplandırılma oranları (madde güçlük indeksleri) bulunmuştur. Daha sonra, bulunan madde güçlük indeksleri değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Tespit edilen ortalama değeri, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyinin tespitinde kullanılmıştır.

Atılğan vd. (2016) madde güçlük indeksinin 0.70 – 1.00 arasında olmasını, ilgili sorunun doğru cevaplandırılma oranlarının çok yüksek olduğunu ifade ettiğini

belirtmişlerdir. Çok yüksek oranda doğru cevaplanan bir soruda hazırbulunuşluk düzeyinin de yüksek olduğu söylenebilmektedir. Bu nedenle bölünebilme kuralları konusuna ait öğrenci hazırbulunuşluk düzeyinin yüksek kabul edilebilmesi için pj ortalama değeri 0.70 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen verilerin analizleri aşağıdaki Tablo 4.1 de verilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri

Kazanım	BKBT soru numarası	pj
2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.	Soru 1	0.80
	Soru 4	0.50
	Soru 5	0.65
	Soru 7	0.85
	Soru10	0.75
	Soru 11	0.55
	Soru 15	0.50
	Soru 17	0.70
pj Ortalama		0.66

Tablo 4.1 incelendiği zaman öğrencilerin BKBT'de yer alan soru 1, soru 7, soru 10 ve soru 17 kapsamında 6. sınıf kazanımı için hazırbulunuşluk düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak soru 4, soru 5, soru 11 ve soru 15 kapsamında hazırbulunuşluk düzeylerinin kabul edilen sınırın altında olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, toplamda sekiz sorunun madde güçlük indeksleri hesaplanmış ve pj ortalama değeri 0.66 olarak bulunmuştur. Bu değer kabul edilen sınırın altında olduğu için öğrencilerin “M.6.1.2.2 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.” kazanımına ilişkin hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

BKBT'ye ait verilerin analizi öncesinde Shapiro-Wilks test istatistiği kullanılarak öntest verilerinin ($p=0.123>0.05$) ve sontest verilerinin ($p=0.078>0.05$) normallik dağılımı tespit edilmiştir. Bu bağlamda BKBT'ye ait öntest-sontest verilerinin normal bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. BKBT ile elde edilen verilerin normallik dağılımları üzerine Shapiro-Wilks test sonuçları temel alınarak, BKBT'ye ait öntest-sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığını test etmek amacıyla IBM SPSS 23.0 paket programında bağımlı gruplar t-testine başvurulmuştur. Elde edilen veriler aşağıdaki Tablo 4.2 de verilmiştir.

Tablo 4.2. BKBT'ye İlişkin Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Ölçümler	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Öntest	20	52.75	28.02	16.26	6.944	0.000*
Sontest	20	78.00	14.27			

*p<0.05

Tablo 4.2 incelendiğinde BKBT'ye ilişkin bağımlı gruplar t-testi sonucuna göre, öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Öntest ve sontest puanlarının ortalamaları incelendiğinde ise sontest puanlarının ortalamasının (78.00) öntest puanlarının ortalamasından (52.75) oldukça yüksek olduğu görülmüştür.

Elde edilen veriler yorumlandığında bölünebilme kuralları konusunda hazırbulunuşluk düzeyi düşük olan öğrenciler üzerinde sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin uygulanması, öğrencilerin bölünebilme kuralları konusuna ilişkin olan başarıları üzerine bir fark yarattığı görülmüştür. Ortalamalar incelendiği zaman bu farkın olumlu yönde olduğu açıktır. Sonuç olarak, sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunda uygulanmasının öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu bir etki yaptığı söylenebilir. Bu etkinin ne derece olduğunun saptanması adına etki büyüklüğü Cohen's d formülü ile hesaplanmıştır ($d=1.16>0.80$). Hesaplanan etki büyüklüğü değerinin yorumlanması; d değerinin 0,2'den küçük olması durumunda, etki büyüklüğünün zayıf, 0.5 olması durumunda orta ve 0,8 ve üstü olması durumunda ise yüksek olarak tanımlanabileceği söylenmektedir (Cohen, 1988; Özsoy ve Özsoy, 2013). Elde edilen istatistik sonucunda, sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunda uygulanmasının öğrencilerin başarıları üzerine yüksek bir etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin bölünebilme kuralları konusunun öğretimi için hazırlanan 5 kazanıma ulaşma düzeylerini belirlemek amacıyla, BKBT'den elde edilen öntest-sontest cevaplarından 20 soru maddesine ait madde güçlük indeksleri bulunmuştur. Hesaplanan değerler çalışma grubunda yer alan öğrencilerin ilgili kazanıma ulaşma düzeyi olarak belirlenmiştir. İlgili alan yazın incelendiğinde, kazanıma ulaşılabilirlik düzeyinin minimum 0.75 olması gerektiği görülmüştür (Özçelik, 1998; Baykul, 2000). Bu bağlamda öğrencilerin kazanımlara

ulaşılabilirlik düzeyinin 0.75 olarak alınması kararlaştırılmıştır. Elde edilen veriler aşağıdaki Tablo 4.3 de verilmiştir.

Tablo 4.3. Öğrencilerin Kazanımlara Ulaşma Düzeyi

Kazanımlar	$P_{j_{\text{öntest}}}$	$P_{j_{\text{sontest}}}$
1. 2 ve 5 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.	0.40	0.90
2. 4 sayısına ait bölünebilme kuralını elde eder ve ilgili problemleri çözer.	0.35	1.00
3. 3 ve 9 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.	0.40	0.95
4. 8 ve 11 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.	0.35	0.75
5. Farklı iki asalın çarpımı formundaki sayılara eşit bölünebilme kurallarını ifade eder ve ilgili problemleri çözer.	0.25	0.90

*Başarı testinde, bir kazanıma yönelik birden fazla madde olduğundan $p_{j_{\text{öntest}}}$ için ulaşılma düzeyi en düşük madde, $p_{j_{\text{sontest}}}$ için ulaşılma düzeyi en yüksek madde dikkate alınarak yazılmıştır.

Tablo 4.3 incelendiği zaman çalışma grubunda yer alan öğrencilerin; “2 ve 5 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.” kazanımına ilişkin öntest-sontest puanlarına ait madde güçlük indekslerinin ($p_{j_{\text{öntest}}} - p_{j_{\text{sontest}}}$) sırasıyla “0.40-0.90” olduğu, “4 sayısına ait bölünebilme kuralını elde eder ve ilgili problemleri çözer.” kazanımına ilişkin öntest-sontest puanlarına ait madde güçlük indekslerinin sırasıyla “0.35-1.00” olduğu, “3 ve 9 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.” kazanımına ilişkin öntest-sontest puanlarına ait madde güçlük indekslerinin sırasıyla “0.40-0.95” olduğu, “8 ve 11 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.” kazanımına ilişkin öntest-sontest puanlarına ait madde güçlük indekslerinin sırasıyla “0.35-0.75” olduğu ve “Farklı iki asalın çarpımı formundaki sayılara eşit bölünebilme kurallarını ifade eder ve ilgili problemleri çözer.” kazanımına ilişkin öntest-sontest puanlarına ait madde güçlük indekslerinin sırasıyla “0.25-0.90” olduğu görölmektedir. Kazanımlara ait madde güçlük indekslerine bakıldığı zaman, çalışma grubundaki öğrencilerin tüm kazanımlara 0.75 ve üstü düzeyde ulaştıkları görölmektedir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin matematik dersine olan yaklaşımlarının nasıl olduğu ile ilgili görüşlerin analiz sonucu aşağıdaki Tablo 4.4 de verilmiştir.

Tablo 4.4. Öğrencilerin Matematik Dersine Olan Yaklaşımlarına Ait Görüşlerinin Analizi

Kategori	Çalışma Grubu Öğrenci Görüşlerine Ait Örnekler
Matematik dersi işleniş	<p>“İlk başta ilkokul öğretmenimiz konuyu anlatırdı, ondan sonra ilgili soruları çözerdik. Mesela bize problem sorardı öğretmenimiz. Bizde o soruları cevaplardık. Ondan sonra cevapladığımız sorular doğruysa artı, yıldız, aferin gibi şeyler alırdık (Ö1).”</p> <p>“Hocamız bize sorular soruyordu bizde onları cevaplıyorduk veya test getiriyordu test yapıyorduk. Bunun karşılığında ödüllendiriyordu bizi (Ö2).”</p> <p>“Hoca soru sorardı problem sorardı tahtadan çözerdik (Ö3).”</p> <p>“Hocamız ilk ders böyle konuyu anlatıyordu ondan sonra bize ödevler veriyordu. Ondan sonra ödevleri sırayla tahtaya çıkıp yapıyorduk (Ö4).”</p>
Matematiği öğrenme	<p>“Dinleyerek artı dinlediğim konuyla ilgili test çözerek (Ö1).”</p> <p>“Matematiği ben derste anlayarak ve dinleyerek anlarım ve üzerine test çözerim (Ö2).”</p> <p>“Matematiği sorgulayarak yapmak bence daha iyi çünkü sorgulamadan ezberle yapınca aklımızdan bir zaman sonra uçup gidiyor (Ö3).”</p> <p>“En iyisi böyle açıklayarak sorgulayarak sizinle işlediğimiz derste ki şekilde yapmamız daha doğru oluyor çünkü ezberleyince çabuk unutuluyor çokta akılda kalmıyor (Ö4).”</p>

Öğrencilerin matematik dersine olan yaklaşımlarının nasıl olduğu ile ilgili görüşlerin analiz sonucunda, matematik derslerinin işlenişinde öğretmenlerin ilk olarak konuyu anlattığı daha sonra ise konuyu pekiştirmek amacıyla ödev ve test gibi pekiştireçlerle öğrencileri merkeze alarak sorular çözdüğü görülmüştür (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4). Ayrıca bazı öğretmenlerin, sorulara doğru cevap veren öğrencilere olumlu dönütler verdiği belirtilmiştir (Ö1-Ö2).

Öğrencilere matematiği en iyi nasıl öğrendikleri sorulduğunda ise Ö1 ve Ö2 matematik dersini dinleyerek, ardından test çözerek en iyi şekilde öğrendikleri; Ö3 ve Ö4’ün ise matematiği sorgulayarak daha iyi öğrendikleri görülmüştür. Ek olarak Ö3 ve Ö4’ün sorgulamayı seçmelerinin sebebi olarak, ezber yapma sonucunda bilgilerin unutulduğu olmasını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin sorgulama temelli öğretim yaklaşımının uygulanmasına yönelik görüşlerinin analiz sonucu aşağıdaki Tablo 4.5 de verilmiştir.

Tablo 4.5. Öğrencilerin Sorgulama Temelli Öğretim Yaklaşımının Uygulanmasına Yönelik Görüşlerinin Analizi

Kategori	Çalışma Grubu Öğrenci Görüşlerine Ait Örnekler
Yaklaşımı benimseme	<p>“Mesela şimdi biz derslerimizde ezber üzerinden gidiyoruz ama bu kuralların nereden geldiğini araştırmak sorgulama temelli öğretim demektir bence (Ö1).”</p> <p>“Sorgulama temelli yani biz şimdiye kadar hep ezber yaptığımız için hiç sorgulamadık mesela. Bu sorgulama temelli de öğrenmediğimiz şeyleri öğreniyoruz (Ö2).”</p> <p>“Mesela bir dersin konusunun nereden geldiğini öğrenebiliyoruz ve bunu çok merak ediyoruz (Ö3).”</p> <p>“Mesela yeni bir şeyler ortaya çıkarıyoruz yeni keşifler yapıyoruz böyle bir şeyin nereden geldiğini nasıl bulunduğunu bulduğumuz zaman çok mutlu oluyoruz o yüzden böyle düşünüyorum (Ö4).”</p>
Kişisel düşünceler	<p>“Bence kullanılmalı (Ö1).”</p> <p>“Bence kullanılabilir iyi bir şey. Ama bence orta düzeyde olması gerekir. Çok fazla olmaması gerek (Ö2).”</p> <p>“Bence çok güzel olur. Aklımızda kalıcı olarak kalabilir. Bence bu yöntem çok güzel bir şey (Ö3).”</p> <p>“Hocam iyi bir şey olduğunu düşünüyorum. Yani daha çabuk yani böyle akılda kaldığı için daha çabuk sonuca gitmek için daha kolay yöntemler bulmaya çalışıyoruz artık o yüzden bu yöntemi ben daha çok sevdim. Size de teşekkür ederiz bu arada (Ö4).”</p>
Genelleme	<p>“İsterdim hocam çünkü neyin nereden geldiğini ben açıkçası merak eden bir insanım bu yüzden ben kendi görüşümle isterdim (Ö1).”</p> <p>“Hayır (Ö2).”</p> <p>“İsterdim çünkü aklımızda uzun süre kalıcı olarak kalır (Ö3).”</p> <p>“İsterdim çünkü ben çoğu şeyi ezberleyerek yaptığım için çabuk unutuyorum bunu çok iyi fark ettim artık (Ö4).”</p>

Öğrencilerin sorgulama temelli öğretim yaklaşımının uygulanmasına yönelik görüşlerinin analizi sonucunda, sorgulama temelli öğretim denilince akıllarına daha önceden ezber yaptıkları fakat sorgulama yapmadıklarının geldiğini belirtmişlerdir (Ö1-Ö2). Ayrıca öğrenciler (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4), sorgulama yaparak bilinmeyen şeyleri öğrenebildiklerini ve bu sayede yeni keşifler yaparak mutlu olduklarını söylemişlerdir.

Öğrencilere matematik derslerinde sorgulama temelli öğretimin kullanılması hakkında ne düşündükleri sorulduğunda, tüm öğrenciler (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4) kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Fakat Ö2 bu kullanımın orta düzeyde olması gerektiğini, çok fazla olmaması gerektiğini söylemiştir. Ö3 ve Ö4 ise sorgulamanın kalıcılık sağlamasından dolayı yaklaşımı çok sevdiğini belirtmişlerdir.

Öğrencilere sorgulama temelli öğretim yaklaşımının tüm derslerde uygulanmasını isteyip istemedikleri sorulduğunda; Ö1, Ö3 ve Ö4’ün yaklaşımın uygulanmasını istediklerini söylemişlerdir. Bunun nedeni olarak; sorgulama sayesinde neyin nereden geldiğini bulabildiklerini ve ezber yapıldığında hemen

unutulduğunu fakat sorgulama sayesinde akılda kalıcı olduğunu göstermişlerdir. Ö2 ise yaklaşımın tüm derslerde uygulanmasını istemediğini belirtmiştir.

Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusunu öğrenme sürecine yönelik görüşlerinin analiz sonucu aşağıdaki Tablo 4.6 da verilmiştir.

Tablo 4.6. Öğrencilerin Bölünebilme Kuralları Konusunu Öğrenme Sürecine Yönelik Görüşlerinin Analizi

Kategori	Çalışma Grubu Öğrenci Görüşlerine Ait Örnekler
Bölünebilme kuralları konusunun öğrenimi	<p>“Evet, ezber (Ö1).”</p> <p>“Evet, ezber yoluyla öğrendim (Ö2).”</p> <p>“Evet, ezber yoluyla yapıyordum ve çok zorlanıyordum (Ö3).”</p> <p>“Evet, ezber yoluyla öğrendik çünkü daha pratik olması için yapmıştık ama şimdi çok yanlış bir şey olduğunu düşünüyorum (Ö4).”</p>
Bölünebilme kuralları konusunun temeli	<p>“Bence çözümlene (Ö1).”</p> <p>“Çözümlene (Ö2).”</p> <p>“İki temeli çözümlene (Ö3).”</p> <p>“Hocam çözümlene yöntemine dayanıyor olması lazım. Onları sevmiştim baya, o tarz olduğunu düşünüyorum (Ö4).”</p>
Bölünebilme kurallarını içselleştirme	<p>“Hocam 2 ile bölünebilme kuralını çözümlenmeden bulabiliriz. Mesela ABCD harflerini vererek veya ABC harflerini vererek keşfedebiliriz. Şimdi bunu çözümlersek $A.100+B.10+C$, hocam şimdi bunu ikiye bölünebilen bir sayı olarak bakalım. $100A$, 100 ikiye bölünebilir yani bunu eledik. $10B$, 10'da ikiye bölünebildiği için bunu da eledik. Artı C, C'nin kaç olduğunu bilmiyoruz. C 2'nin bir katıysa bölünebilirse yani 2'ye bölünebilir demektir. O yüzden son rakamına bakarız (Ö1).”</p> <p>“Bulurum. Mesela 4. ABC den örnek vereyim. $(Ax100)+(Bx10)+C$ burda ilk 100 4'e bölündüğü için A gider. B de uuu burda $8B+2B$ olarak ayırabiliriz. $8B$ 4'e bölündüğü için bunu da eliyoruz. $2B$ ve artı C kalıyor. Buradan 4 ün nasıl olduğunu bulabiliyoruz. Yani $2B+C$ nin 4 e bölünebiliyorsa 4 e bölünebiliyor (Ö2).”</p> <p>“Evet, bulabilirim (Ö3).”</p> <p>“O zaman ben 3 ile bölünebilmeyi yapmak istiyorum. Mesela hocam ABC sayısı var elimizde, bunu açmak istiyorum ben direkt. $(100xA)+(10xB)+C$ şeklinde. Sonra hocam eee burdanda 100'üde $99A+A$ şeklinde ayırmak istiyorum. Çünkü 99, 3'ün bir katı olduğu için. Artı $9B+B$ şeklinde de $10xB$'yi ayırmak istiyorum. O da 3'ün katı olduğu için artı C şekilde. Hocam 99, 3'e tam bölünebildiği için yani 3'ün tam katı olduğu için ona bakmama gerek kalmıyor ee sonra $9xB$'de 3'ün tam bir katı olduğu için ona da bakmama gerek kalmıyor geriye de elimde $A+B+C$ kalıyor. Burda bu değerlerin toplamı 3'ün katı olması lazım 3 ile bölünebilmesi için (Ö4).”</p>
İlişkilendirme	<p>“Hocam şu şekilde 2 ve 5 birbirine benzer, çünkü son rakamına bakılıyor. 3 ve 9 da benzer rakamların toplamı bunların katı olursa, 4 kendi ayrı bir özellik de kurabiliriz 2 ve 5'in yanında da son iki rakamına bakılıyor onunda son rakamına bakıldığına göre de kurabiliriz ama 4 de son iki rakamına bakılıyor (Ö1).”</p> <p>“İki 2 ve 5 son rakamlarına bakarak bulabiliriz. 3 ve 9 toplamının 3 ve 9 un katları olması gerekiyor. 4 kendi içinde ayrı bir şey (Ö2).”</p> <p>“2 ve 5 birbirine çok benziyor. Son rakamlarına bakıyoruz. 3 ve 9 u toplayarak katlarına bakmaya çalışıyoruz. 4 de ise son iki rakamına bakıyoruz (Ö3).”</p> <p>“Hocam 3 ile 9 gösteriyor. Çünkü onların ikisinde basamak değerleri toplamları 3 ve 9'un katı olmak zorunda. 2 ile de 5 gösteriyor son basamağına baktığımız için onlarda benzerlik gösteriyor. 4'te de hocam son iki rakama bakmamız gerekiyordu o yüzden o tek başına ayrı bir şey oluyor (Ö4).”</p>

Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusunu öğrenme sürecine yönelik görüşlerinin analizi sonucunda, daha önceden Bölünebilme Kuralları konusunu

işlerken kuralları ezber yoluyla öğrendiklerini belirtmişlerdir (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4). Ayrıca Ö3 bu ezber aşamasında zorlandığını, Ö4 ise kuralları ezberlemenin yanlış olduğunu söylemişlerdir.

Öğrencilere Bölünebilme Kuralları konusunun temelini hangi kavrama dayanıyor olabileceği sorulduğunda, tüm öğrenciler (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4) kavramın çözümlene olabileceğini söylemişlerdir. Ayrıca bu söyleme ek olarak Ö4, çözümlene kavramıyla yapılan işlemleri sevdiğini belirtmiştir.

Öğrencilere çalışma sürecindeki etkinlikleri düşünerek herhangi bir sayıya ait bölünebilme kuralını örnek vererek açıklamaları istendiğinde Ö1'in, 2 sayısına ait bölünebilme kuralını açıkladığı gözlenmiştir. Açıklama kısmında Ö1'in üç basamaklı ABC sayısını çözümlyerek işleme başladığı, daha sonra her bir basamağın 2 sayısına bölünüp bölünmediğinin analizini yaptığı görülmüştür. Ö2'nin ise 4 sayısına ait bölünebilme kuralını açıkladığı gözlenmiştir. Hatta bu öğrenci 3 basamaklı ABC sayısını çözümlemiş, $10B$ ifadesini $8B+2B$ şeklinde ayırmıştır. $100A$ ve $8B$ 'nin 4 'ün bir katı olduğunu dolayısıyla $2B+C$ 'nin 4 'ün bir katı olması durumunda ABC sayısının 4 'e bölünebileceğini ifade etmiştir. Böylece Ö2 öğrencisi daha önce ders kitaplarında ezbere dahi verilmeyen bir kuralı kendisi oluşturmuştur. Ö3 ise sorulan soruya cevap olarak açıklama yapmadan sadece "*Evet, bulabilirim*" cevabını vermiştir. Ö4'ün ise cevap olarak 3 sayısına ait bölünebilme kuralını açıkladığı gözlenmiştir. Açıklama kısmında Ö4'ün üç basamaklı ABC sayısını çözümlyerek işleme başladığı, daha sonra sırasıyla her bir sayının basamak değeri içerisinde 3 sayısının en büyük katlarını aradığı görülmüştür. Devamında Ö4'ün bulunan katları silerek sonuca ulaştığı gözlenmiştir.

Öğrencilerden 2, 3, 4, 5 ve 9 sayılarına ait bölünebilme kuralları arasından benzerlik gösterenleri gruplandırmaları istendiğinde tüm öğrencilerin (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4) herhangi bir sayının son basamağına bakıldığında 2 sayısı ile 5 sayısına ait bölünebilme kuralının benzer olduğunu, verilen sayılarda basamak değerlerinin toplamından yola çıkarak 3 sayısı ile 9 sayısına ait bölünebilme kuralının benzer olduğunu ve 4 sayısına ait bölünebilme kuralının ise ayrı tutulabileceğini söylemişlerdir. Öğrencilerden Ö1, Ö3 ve Ö4'ün ise 4 sayısına ait bölünebilme kuralını açıklayarak bu ayrımı belirttikleri gözlenmiştir.

Öğrencilerin sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunu öğretmeye yönelik görüşlerinin analiz sonucu aşağıdaki Tablo 4.7 de verilmiştir.

Tablo 4.7. Öğrencilerin Sorgulama Temelli Öğretim Etkinliklerinin Bölünebilme Kuralları Konusunu Öğretmeye Yönelik Görüşlerinin Analizi

Kategori	Çalışma Grubu Öğrenci Görüşlerine Ait Örnekler
Bölünebilme kuralları konusu içerisinde yaklaşımın değerlendirilmesi	<p>“Hocam vardır. Mesela merak ediyoruz şimdi neden 4 ile bölünebilmenin son iki rakamı. Bunu ezberlediğimizde hemen unutabiliriz. Ama mesela unuttuğumuzda aklımıza gelecek bu böyle olduğu için 4’e bölünüyor diye (Ö1).”</p> <p>“Vardır. İuu Mesela biz hep ezber yoluyla yaptığımız için sorgulamıyoruz. Sorgulamadığımız için de o sorulardan çözmeyince unutuyoruz. Ama sorgulayarak yaptığımızda o soruyu kendimiz bulabiliyoruz bilmesek de (Ö2).”</p> <p>“Evet var. $ABC (Ax100)+(Bx10)+C$ 100 5 e bölünebiliyor 10 da bölünebilir. C'nin kaç olduğunu bilmediğimiz için C kalır (Ö3).”</p> <p>“Evet hocam kesinlikle var. Çünkü mesela kuralların hepsini ezberliyoruz ama bir zaman sonra artık zaman geçtikçe unuttuğumuz ama şimdi böyle şey yapınca uu nerden geldiğini nasıl olduğunu ortaya çıkarınca daha çabuk akılda kalıyor (Ö4).”</p>
Bölünebilme kuralları konusunun öğretiminde yöntem karşılaştırılması	<p>“Hocam benim genelde sorgulama temelli öğrenme yöntemi daha çok hoşuma gitti. Şimdi aslında ikiside güzel, birisi daha çok sorularda ezbere dayalı kullanıcaz çünkü ama neden olduğunu öğrenmek benim için zevkliydi (Ö1).”</p> <p>“Bence sorgulama yoluyla. Sorgulamayı daha çok sevdim (Ö2).”</p> <p>“Sorgulama (Ö3).”</p> <p>“Hocam yani ezber yoluyla hiç hoşuma gitmiyordu zaten sizde anlatınca sorgulamada daha çok sevdim ve çok zevkli gelmeye başladı yani böyle hepsini tek tek yapmak böyle açmak neyin nerden geldiğini görmek güzel bir şey. Yani hoşuma gitti (Ö4).”</p>
Duygular	<p>“Hocam şu şekilde diyodum bunu bulabilirsem artık bunu hiç unutmucam yani bi kendimde heyecan vardı biraz övünme gibi vardı yani ben bunu buldum diyebilme heyecanı vardı (Ö1).”</p> <p>“Sorgulamayı öğrendiğimde yani uu sayıların nasıl olduğunu öğrendim bu beni mutlu etti açıkçası (Ö2).”</p> <p>“Sorgulayınca nereden geldiğini öğrenebiliyoruz. Yeni formüller öğreniyoruz. Kendimiz öğrendiği için aklımızda kalıcı oluyor bence bu güzel bir şey (Ö3).”</p> <p>“Hocam şimdi yeni bir şey keşfedince insan mutlu oluyo ya yani sizde bize anlatınca tüm sınıf olarak bizde çok mutlu olduk yani ben bunu unutacağımı düşünmüyorum teşekkür ederiz tekrardan (Ö4).”</p>

Öğrencilere sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunda kullanılmasının faydasının olup olmadığı varsa, bunu örnek vererek açıklamaları istendiğinde tüm öğrenciler (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4), sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunda kullanılmasının faydasının var olduğunu savundukları gözlenmiştir. Bu bağlamda Ö1, Ö2 ve Ö4 cevaplarında bölünebilme kurallarını ezberlediklerinde hemen unuttuklarını, sorgulama temelli

öğretim sayesinde de bölünebilme kurallarının akılda kalıcı olduğuna değinmişlerdir. Ö3 ise cevabını 5 sayısına ait bölünebilme kuralının nasıl ortaya çıktığını göstererek açıklamıştır.

Öğrencilerin bölünebilme kuralları konusunun öğretimindeki yöntem seçimlerine ait görüşlerinin analizi sonucunda, tüm öğrencilerin (Ö1-Ö2-Ö3-Ö4) sorgulama temelli öğretim yaklaşımını seçtiği gözlenmiştir. Ö1 cevabında ezber yapmak ile sorgulama temelli öğretim yaklaşımını karşılaştırırken sorgulama temelli öğretim yaklaşımının daha çok hoşuna gittiğini belirtmiştir. Ayrıca ezber yapmanın ise soru çözerken faydalı olacağını düşünmektedir. Ö2 cevabında ezber yapmanın aksine sorgulama temelli öğretim yaklaşımını daha çok sevdiğini belirtmiştir. Ö4 ise kuralların nereden geldiğini bulmanın çok güzel olduğunu söyleyerek sorgulama temelli öğretim yaklaşımını sevdiğini belirtmiştir.

Öğrencilere bölünebilme kurallarının nereden geldiğini ispatlarken hangi duygular içinde oldukları sorulduğunda, Ö1'in herhangi bir sayıya ait bölünebilme kuralını bulduğunda unutmayacağını ve bu sayede kendisini överek heyecanlı olduğunu söylemiştir. Ö2 ise sorgulamayı öğrendiğinde sayıların nasıl olduğunu da öğrendiğini ve bu sayede mutlu olduğunu belirtmiştir. Ö3 cevabında sorgulama sayesinde yeni formüller öğrendiğini, bu formülleri kendisi bulduğu için akılda kalıcı olduğu ve bunun güzel bir şey olduğunu belirtmiştir. Ö4 ise yeni bir şey keşfedince mutlu olduğunu ve bu süreci unutmayacağını belirttiği gözlenmiştir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ortaokul matematik dersinde STÖ etkinliklerinin öğrencilerin ilgili konuya ait kazanımlara ulaşma düzeyine, bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına olan etkisinin ne düzeyde olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrencilerin 6. sınıf kazanımına ilişkin hazırbulunuşluk düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı sonucuna varılmıştır. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasının nedeni olarak, bölünebilme kuralları konusunun öğretiminde ezber yolunun seçilmesi olduğu söylenebilir. Bu bağlamda alanyazın incelendiğinde bölünebilme kuralları konusunun öğretiminde öğrencilerin ezber yapmaları sonucunda; bölünebilme kurallarını aşırı genelleştirip yanlış uyguladıkları (Zakis ve Campbell, 1996a), verilen duruma ait nedeni açıklama ve ilişkileri görme ile ilgili kavramsal bilgilerde eksikliklerin olduğu (Toğrul, 2014) ve kuralları benzerlik gösteren sayı gruplarını gruplandırmada eksikliklerinin olduğu (Aytaş ve Uğurel, 2016) görülmüştür.

Çalışmada öğrencilerin BKBT öntest ve sontest puanları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı ve sontest puanları lehine yüksek bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak, çalışma grubundaki öğrencilerin STÖ etkinliklerinin uygulanması sonucunda tüm kazanımlara ulaştıkları görülmüştür. Bu bağlamda STÖ etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunun öğretiminde kullanılmasının, öğrencilerin başarılarını arttırmada büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Elde edilen sonuçlar alanyazınla karşılaştırıldığında STÖ yaklaşımının farklı sınıf düzeylerinde ve alanlarda uygulanması sonucunda öğrencilerin; araştırma becerilerine, grup tartışmalarına katılım becerilerine ve yaratıcı düşüncelerine olumlu etki yaptığı (Uludağ, 2003), başarı düzeylerini karşılaştırdıkları diğer gruplara göre arttırdığı (Harlen, 2004; Timur, 2005; Bertsch, Kapelari ve Unterbruner, 2014), farklı derslerde akademik başarılarını, bu derslere ait tutumlarını ve öğrenmenin kalıcılığını olumlu etkilediği (Tatar, 2006; Çalışkan, 2008; Sakar, 2010; Kaçar ve Çakmak, 2020) görülmüştür.

Öğrenci görüşlerinin analizi sonucunda, öğrencilerin daha önceden sorgulama yapmadıkları ancak uygulama sonrasında sorgulama yaptıkları ve bu durumdan keyif

aldıkları görülmüştür. Buna bağlı olarak da çoğu öğrenci bu yaklaşımı matematik ve diğer derslerde kullanılmasının gerektiğini ifade etmiştir. Bu sonuçlar alanyazınla karşılaştırıldığında birçok çalışmada öğrencilerin STÖ yaklaşımını sevdiği ve bu yaklaşımın olumlu yönde katkılarının olduğunun ifade edildiği görülmüştür (Sarı ve Güven, 2013; Arslan, Ogan Bekiroğlu, Süzük ve Gürel, 2014; Kabataş Memiş ve Çakan Akkaş, 2016; Şen, Yılmaz ve Erdoğan, 2017; Bal İncebacak, 2019; Bostan Sarioğlan ve Fatih, 2020; Karademir ve Akman, 2021). Ancak Duru, Demir, Önen ve Benzer (2011) çalışmalarının sonucunda, rehbersiz sorgulama temelli laboratuvar uygulamasının öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarında anlamlı bir değişime yol açmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin, ezber nedeniyle unuttukları bölünebilme kurallarının STÖ etkinlikleri sayesinde kalıcı hale geldiğini ifade ettikleri görülmüştür. Hatta bazı öğrencilerin kendi çabalarıyla yeni bir kural oluşturdukları görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde ispat ve matematik arasında olumlu ilişkinin varlığından ve matematiği öğrenmeye olumlu katkısının olduğundan bahsedilmektedir (Köğce, 2013; Gökkurt, Deniz, Akgün ve Soylu, 2014). Bu olumlu ilişkiye rağmen Moralı, Uğurel, Tümnüklü ve Yeşildere (2006) çalışmalarının sonucunda matematik öğretmen adaylarının ispat yapmaya yönelik görüşlerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ek olarak öğrencilerin, ezberden ziyade STÖ yaklaşımının bölünebilme kuralları konusunda kullanılması gerektiğini belirttikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler, STÖ etkinlikleri aracılığıyla bölünebilme kurallarını ispatlarken heyecanlı ve mutlu olduklarını, yaklaşımın kalıcılık sağladığı için de süreci unutmayacaklarını dile getirdikleri görülmüştür.

Öğrenci görüşlerinden elde edilen sonuçlara göre, STÖ etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunu öğretiminde başarıyı arttırdığı ve öğrencilerin derse olan ilgisini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu sonuçlara göre, STÖ etkinliklerinin bölünebilme kuralları konusunun öğretiminde kullanılması öğrencilere fayda sağlayacağı yönünde yorumlanabilir. Bu açıdan yapılan deneysel çalışma amacına ulaşmıştır.

5.2. Öneriler

Bu çalışma hazırlanırken STÖ yönteminin çoğunlukla fen öğretiminde kullanıldığı görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde STÖ'nün fen öğretiminde kullanılması sonucunda akademik başarıyı arttırdığını gösteren birçok çalışma mevcuttur. Ancak matematik öğretiminde STÖ yönteminin kullanıldığı çalışmaların

sayı bakımından fazla olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle matematik alanında farklı sınıf düzeylerinde ve farklı konularda bu yöntemin etkisinin incelenmesi önerilebilir.

Bu çalışmada STÖ etkinlikleri hazırlanırken matematik alanında fazla çalışma olmaması nedeniyle araştırmacıların etkinlik hazırlama kısmında zorlandığı görülmüştür. Bu nedenle STÖ yöntemine uygun etkinliklerin nasıl hazırlanması gerektiğini içeren çalışmaların alanyazına katkı sağlayacağı aşıkardır.

Çalışma kapsamındaki deneysel işlemlerin yapıldığı dönemde Covid-19 Pandemisi sebebiyle okullarda sadece 8. sınıf öğrencileri bulunduğu için, çalışma bu sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama sürecinde elde edilen bulgular, çalışmanın bölünebilme kuralları konusuna yönelik özgün sonuçlar ortaya koyduğunu göstermiştir. Sınıf düzeyinin değiştirilmesi durumunda, çalışmaların sonuçlarının da nasıl değişeceğini gösteren araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgül, K., Macit, E., & Çakan, C. (2015). Lise, dersane ve üniversitede verilen matematik eğitiminin ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(1), 72-98. DOI: <http://dx.doi.org/10.17984/adyuebd.90920>
- Akkaya, R., & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 1-12.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Alberta Learning (2004). *Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implement Inquiry-Based Learning*. Erişim adresi: <https://open.alberta.ca/dataset/032c67af-325c-4039-a0f3-100f44306910/resource/b7585634-fabe-4488-a836-af22f1cbab2a/download/29065832004focusoninquiry.pdf>
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry? *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12. Erişim adresi: <https://www.jstor.org/stable/43156282>
- Apps, M. C., & Carter, M. (2006). When all is said and done, more is said than done: Research examining constructivist instruction for students with special needs. *Australian Journal of Special Education*, 20(1), 21-38.
- Arslan, A., Ogan Bekiroğlu, F., Süzük, E., & Gürel, C. (2014). Fizik laboratuvar derslerinin araştırma-sorgulama açısından incelenmesi ve öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 3-37. doi: 10.12973/tused.10107a Erişim adresi: <http://www.tused.org/index.php/tused/article/download/584/501/>
- Artigue, M., & Blomhoj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *ZDM*, 45(6), 797-810.
- Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Johnson, D., & Wiliam, D. (1997). *Effective teachers of numeracy: Report of a study carried out for the Teacher Training Agency*. London: Kings College. Erişim adresi: <http://musicmathsmagic.com/page4/files/EffectiveTeachersofNumeracy.pdf>
- Ateş, S. (2004). Araştırma Yoluyla Öğretim Metodunun Farklı Zihinsel Gelişim Dönemlerindeki Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel İşlem Becerilerinin Gelişimine Etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 275-290.
- Atılgan, H., Kan, A., & Doğan, N. (2016). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (9.baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydın, A., & Ergün, E. (2015). Computer Aided Analysis of Multiple Choice Test Results: Participatory educational research. *Afyonkarahisar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 110(3), 5-17.
- Aytaş, Ç. T., & Uğurel, I. (2016). Bir Matematik Sınıfındaki Yazma Aktivitelerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğrencilerin Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(211), 113-146.
- Bal İncebacak, B. (2019). *Sorgulama Temelli Öğretimin 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Dilini Kullanma Becerilerine Ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (600095).

- Bal İncebacak, B., & Ersoy, E. (2019). Sorgulama Temelli Öğretim Yaklaşımıyla Matematik Dersine Yönelik Plan Örneği Uygulaması. *Turkish Journal of Primary Education*, 4(1), 15-39.
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Barrett, T., Mac Labhraim, I., & Fallon, H. (2005). *Handbook of enquiry & problem Based Learning*. Galway: CELT. Erişim adresi <http://www.nuigalway.ie/celt/pblbook/>
- Başün, A. R. (2016). *Oyunla Öğretimin Çarpanlar ve Katlar Alt Öğrenme Alanında Başarı ve Kalıcılığa Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (442978).
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. ÖSYM Yayınları.
- Bell, R., Semetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction: Assessing the inquiry level of classroom activities. *The Science Teacher*, 72(7), 30-33.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, (83), 39-43.
- Bertsch, C., Kapelari, S., & Unterbruner, U. (2014). From cookbook experiments to inquiry based primary science: influence of inquiry based lessons on interest and conceptual understanding. *Inquiry in Primary Science Education (IPSE) 1*, 20-31.
- Bıyıklı, C. (2013). *5e öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., & Granger, E. M. (2008). No silver bullet for inquiry: Making sense of teacher change following an inquiry-based research experience for teachers. *Science Teacher Education*, 93, 322-360. doi: 10.1002/sc.20298
- 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.
- Bostan Sarioğlan, A., & Fatih, D. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Ay'ın Evreleri ve Hareketleri ile İlgili Bilişsel Yapılarına Sorgulama Temelli Öğretimin Etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4) 1121-1133. <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.668768>
- Bozkurt, A., & Polat, S. (2018). Öğrencilerin Matematiksel Düşüncelerini Ortaya Çıkarmaya Yönelik Öğretmen Sorularının İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 72-96.
- Bozkurt, O. (2012). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 187-200.
- Brown, A., Thomas, K., & Toliaş, G. (2002). Conceptions Of Divisibility: Success And Understanding. *Learning and teaching number theory*.
- Bruder, R., & Prescott, A. (2013). Research evidence on the benefits of IBL. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 811-822. Erişim adresi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-013-0542-2>
- BSCS (Biological Science Curriculum Study) (2006). Why does inquiry matter? Because that's what science is all about. Erişim adresi:

http://www.virginia.edu/blandy/blandy_web/education/Bay/Why_Inquiry_Matters_BSCS.pdf

- Buck, L. B., Bretz, S. L., & Towns, M. H. (2008). Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52-58.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri (Geliştirilmiş 20. baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Chu, K. W. S., Tse, S. K., Loh, E. K. Y., Chow, K., Fung, H. F., & Rex, H. W. (2008). *Primary four students' development of reading ability through inquirybased learning projects*. Erişim adresi(05.06.2020): http://www.edu.hku.hk/samchu/docs/2008_dev_read.pdf
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Crabtree, H. (2004). Improving Student Learning Using an Enquiry Based Approach,” in *Learning Based on the Process of Enquiry*, Conference Proceedings, September 2003, Curriculum Innovation. Manchester: University of Manchester. www.intranet.man.ac.uk/rsd/ci/eb/cproceed.pdf
- Crawford, A. B. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613–642.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937. doi: 10.1002/1098-2736(200011)37:93.0.CO;2-2
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları ve yürütülmesi*. (Y. Dede ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çalışkan, H. (2008). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi*. (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (214533).
- Çetinkaya, S. (2015). *7e Öğrenme Halkası Modelinin Çarpanlar ve Katlar Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya Ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (447027).
- Çubukluöz, Ö. (2019). *6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Öğrenme Zorluklarının Scratch Programıyla Tasarlanan Matematiksel Oyunlarla Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması* (Master's thesis, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Davis, D. (2018). Inquiry-based learning in a first-year honors course. *PRIMUS*, 28(5),387-408. Erişim adresi: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10511970.2017.1386746>
- De Jong, T., & Van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of educational research*, 68(2), 179-201.
- Degenhart, H. S. (2007). *Relationship of inquiry-based learning elements on changes in middle school students' science, technology, engineering, and mathematics (stem) beliefs and interests*. (Yayımlanmamış doktora tezi), A&M University, Texas.

- Delice, A. (2018). *Karma yöntem desen seçimi*. J. W. Creswell, & V. L. Plano Clark (Ed.), Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi (s.61-114) içinde. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Dewey, J. (1900b). *The school and society*. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1990a). *The child and the curriculum*. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1996). *In Philosophy of education: An encyclopedia*. Erişim adresi(03.06.2020): http://www.credoreference.com.proxy2.lib.umanitoba.ca/entry/routpe/dewey_john
- Duru, M. K., Demir, S., Önen, F., & Benzer, E. (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. Erişim adresi: https://www.academia.edu/2967112/Sorgulamaya_Dayal%C4%B1_Laboratuvar_Uygulamalar%C4%B1n%C4%B1n_%C3%96%C4%9Fretmen_Adaylar%C4%B1n%C4%B1n_Laboratuvar_Alg%C4%B1s%C4%B1na_Tutumuna_ve_Bilimsel_S%C3%BCre%C3%A7_Becerilerine_Etkisi
- Edwards, C., Gandini, L., & Forman, G. (1998). *The hundred languages of children: The Reggio Emilia approach to early childhood education*. Norwood NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Eliot, M. H. (2006). *The effect of guided inquiry-based instruction in secondary science for students with learning disabilities* (Yayımlanmamış doktora tezi). The Faculty of the School of Education Learning and Instruction Department. United States: San Francisco.
- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamının Matematiksel Muhakemeye Ve Tutuma Etkisi*. (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (381651).
- Ernest, E. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Basingstoke, Hants: Falmer.
- European Commission. (2007). Progress report 31 March 2007 on the modernization of the accounting system of the European Commission.
- Fatih, D. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Ay'ın Hareketleri Ve Evreleri İle İlgili Kavramsal Değişim Süreçlerine Sorgulama Temelli Öğretimin Etkilerinin Araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (561638).
- Faucette, W. M. (2003). *Divisibility Rules for 7 and 13*. Erişim adresi: https://www.westga.edu/share/documents/vitae/vita_000483.pdf
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education (6th ed)*. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Gall, M. D. Borg, W. R., & Gall J. P. (1996). *Educational research an introduction (6. baskı)*. USA: Longman Publisher.
- Gilbert, A. (2009). Utilizing science philosophy statements to facilitate K-3 teacher candidates development of inquiry-based science practice. *Early Childhood Education*, 1(36), 431-438.
- Gökkurt, B., Deniz, D., Akgün, L., & Soylu, Y. (2017). Matematik alanında ispat yapma süreci üzerine yapılmış bazı araştırmalardan bir derleme. *Başkent University Journal*

- Gutierrez, S. B. (2015). Collaborative professional learning through lesson study: Identifying the challenges of inquiry-based teaching. *Issues in Educational Research*, 25(2), 118-134.
- Hagemans, M. G., Meij, H. V. D., & Jong, T. D. (2013). The effects of a concept map-based support tool on simulation-based inquiry Learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(1), 1-24.
- Harlen, W. (2004, May). Evaluating Inquiry-Based Science Developments. *National Research Council in Preparation for a Meeting on The Status of Evaluation of Inquiry-based Science Education*.
- Harlen, W. (2014). Helping children's development of inquiry skills. *Inquiry in Primary Science Education (IPSE) (1)1*, 5-19.
- 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. Erişim adresi: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40753-015-0021-y.pdf>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28 – 54.
- Ibrahimpašić, B., Ibrahimpašić, S., Kovačević, D., & Šehanović, A. (2011). Pravila Djeljivosti. *Osječki matematički list*, 11(2), 107-112.
- Işık, A., & Kaya, T. B. (2017). Sınıf Öğretmenliği Programı Öğrencilerinin Matematiksel Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 117-145.
- İpek, J., Yılmaz Turgut, G., & Tunga, Y. (2016). Matematik öğretmen adaylarının PISA ve TIMMS sınavları hakkındaki görüşleri. *International Journal of Innovative Research in Education*, 3(1), 32-41.
- Johnson, R., & Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Kabael, T., & Ata Baran, A. (2016). Ortaokul Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Söylemleri Ve Söylem Analizleri: Fenomenolojik Bir Araştırma. *Journal of International Social Research*, 9(46).
- 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.
- Kaçar, T., & Çakmak, Z. (2020). Sosyal Bilgiler Dersinde Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Ders Başarısına, Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), 1651-1672. DOI: 10.17755/esosder.712886
- Kaçar, T., & Taşkiran, C. (2020). 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Sorgulamaya Dayalı Öğretime Uygunluğunun Değerlendirilmesi. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29), 1752-1779. DOI: 10.26466/opus.740607
- Kaplan, A., & Açıllı, E. (2015). 6. Sınıf Öğrencilerinin Bölünebilme Kuralları Ve Asal Sayılar Alt Öğrenme Alanındaki Başarılarına İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkisinin İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 7-23.

- Kara, K. (2008). *İlköğretim 3. sınıf hayat bilgisi dersinde sorgulama merkezli etkinliklerle yapılan proje çalışmalarındaki öğrenci performansının değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karademir, A., & Akman, B. (2021). Okul öncesinde sorgulama temelli matematik: Öğretmen ve ebeveyn görüşleri. *Journal of Qualitative Research in Education*, 25, 156-184. doi: 10.14689/enad.25.7
- Karakuş, M., & Yeşilpınar, M. (2013). İlköğretim Altıncı Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Etkinliklerin Ve Ölçme-Değerlendirme Sürecinin İncelenmesi: Bir Durum Çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 35-54.
- Karcı, E. (2019). *Sorgulama Temelli Yaklaşım ve Lisans Matematik Eğitimindeki Uygulamaları*. (Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (557886).
- Kaya, G., & Yılmaz, S. (2016). Açık Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarısına ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318. DOI: [10.16986/HUJE.2016016811](https://doi.org/10.16986/HUJE.2016016811)
- Khasnabis, D. (2008) *Developing scientific literacy through classroom instruction: Investigating learning opportunities across three modes of inquiry-based science instruction* (Yayımlanmamış doktora tezi), University of Michigan, USA.
- Knoll, M. (1997). The project method: Its vocational education origin and international development. *Journal of Industrial Teacher Education* 34,(3), 59- 80.
- Korkmaz, H. İ. (2017). *Doğal Açık Alanlarda Uygulanan Sorgulama Temelli Etkinliklerin Çocukların Geometrik ve Uzamsal Düşünme Becerilerine Etkisi*. (Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (484097).
- Kowalczyk, L. D. (2003). *An Analysis of K-5 Teachers' Beliefs Regarding The Uses of Direct Instruction, The Discovery Method, and The Inquiry Method in Elementary Science Education*. (Master Dissertation). Indiana University, Pennsylvania.
- Köğce, D. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının İspatın Matematik Öğrenmeye Katkısı İle İlgili Görüşleri ve İspat Düzeyleri. *Electronic Turkish Studies*, 8(12), 765-776. Erişim adresi: <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authryp=e=crawler&jrnl=13082140&AN=94302349&h=ggY%2f5bBrWLPDXjD83mOVO0h4uGP1Kddwf0qrECA0Q7mIpF0BJWk3R2NXfR2GzLLMcyDybiVKHAYyzZWKGjzDqQ%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhshurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authryp=e%3dcrawler%26jrnl%3d13082140%26AN%3d94302349>
- 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.
- Kusumawati, R., Hobri, H., & Hadi, A. F. (2019). Implementation of integrated inquiry collaborative learning based on the lesson study for learning community to improve students' creative thinking skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1211(1) 012097. DOI: [10.1088/1742-6596/1211/1/012097](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012097)
- Küçük, A., Şengül, S., & Katrancı, Y. (2014). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Timss Hakkındaki Görüşleri: Kocaeli Üniversitesi Örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-36.
- Luke, C. L. (2004). *Inquiry-Based Learning in a University Spanish Class: An Evaluative Case Study of a Curricular Implementation*. (Ph.D Thesis). Texas University.

- Maaß, K., Reitz-Koncebovsky, K., & Billy, G. (Eds.) (2013). Promoting inquiry-based learning in mathematics and science education across Europe. Project Report. Erişim adresi: <https://www.nottingham.ac.uk/research/groups/crme/documents/primas/primasinternational-policy-report.pdf>
- Mccarthy, B. C. (2005). Effects of Thematic-Based, Hands-On Science Teaching Versus A Textbook Approach For Students With Disabilities. *Journal of Research In Science Teaching*, 42(3), 245–263.
- MEB (2018a). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB.
- MEB (2018b). Matematik dersi öğretim programı (ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12. sınıflar). Ankara: MEB.
- MEB (2020a). Ortaokul matematik 6.sınıf. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2020b). Ortaöğretim matematik 9.sınıf. Ankara: MEB Yayınları.
- Menezes, L., Guerreiro, A., Martinho, M. H., & Ferreira, R. A. T. (2013). Essay on the role of teachers' questioning in inquiry-based mathematics teaching. *Journal of Education*, 1(3), 44-75.
- Mettas, A., & Constantinou, C. (2014). Design and technology fairs as mechanisms for familiarizing student teachers with problem-solving practices. *Inquiry in Primary Science Education (IPSE) 1*, 32-44.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousands Oaks.
- Mills, H., & Donnelly, A. (2001). *From the ground up: Creating a culture of inquiry*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Mindy, C. (2015). Including inquiry-based learning in a flipped class. *PRIMUS*, 25(8), 736-744. Doi: 10.1080/10511970.2015.1031303
- Moralı, S., Uğurel, İ., Türnüklü, E., & Yeşildere, S. (2006). Matematik Öğretmen Adaylarının İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 147-160. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefdergi/issue/49106/626665>
- NAS (National Academy of Science) (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington DC: National Academy Press. Erişim adresi: <https://www.nap.edu/download/9596>
- Natural Curiosity (2011). *Natural curiosity: A resource for teachers: Building children's understanding of the world through environmental inquiry*. Oshawa: Natural Curiosity. Erişim adresi: <http://www.naturalcuriosity.ca/pdf/NaturalCuriosityManual.pdf>
- NRC. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy Press.
- Oğuz Ünver, A., & Arabacıoğlu, S. (2014). A comparison of inquiry-based learning (IBL), problem-based learning (PBL) and project-based learning (PJBL) in science education. *Academia Journal of Educational Research* 2, 7, 120-128. doi:10.15413/ajer.2014.0129
- Oğuz, A., & Yürümezoğlu, K. (2007). The primacy of observation in inquiry-based science teaching. International Association "Hands-On Science". Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/234771822_The_Primary_of_Observation_in_Inquiry-Based_Science_Teaching

- Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen- Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Oxford, R. L. (1990). *Language learning strategies: What every teacher should know*. Boston, MA: Heinle & Heinle.
- Özcelik, D.A. (1998). Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özdilek, Z., & Bulunuz, N. (2009). The effect of a guided inquiry method on pre- service teachers' science teaching self-efficacy beliefs. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 24-42.
- Özmantar, M. F., & Aslan, B. (2017). Matematiksel Etkinliklerin Uygulanması Sırasında Ortaya Çıkan Öğretmen ve Öğrenci Rollerini. *International Journal of Social Science Research*, 6(1), 1-23.
- Özsoy, S., & Özsoy, G. (2013). Eğitim Araştırmalarında Etki Büyüklüğü Raporlanması. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346. Erişim adresi: <https://www.ilkogretim-online.org.tr>
- Parker, D. (2007). *Planning for inquiry, it's not an oxymoron*. Urbana, IL: National Council of Teachers of English.
- Peker, M. (2009). Tamsayılarda Bölünebilme Kurallarının Öğretimi. *İlköğretim Online*, 8(1), 1-9.
- Peretti, A. (2015). *Some Notes On Divisibility Rules* (No. 19/2015).
- Philippeaux-Pierre, R. (2009). *Inquiry mathematics: what's in it for students? A look at student experiences and mathematical understanding* (Yayımlanmamış doktora tezi). Columbia Üniversitesi, ABD.
- Potgieter, P., & Bignaut, P. (2018) The Effect of Learners' Knowledge of the Divisibility Rules on their Gaze Behaviour. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 22(3), 351-362. DOI: 10.1080/18117295.2018.1533611
- Potgieter, P. H. (2017). *Using Eye-Tracking To Assess The Application Of Divisibility Rules When Dividing A Multi-Digit Dividend By A Single Digit Divisor*. (Philosophiae Doctor, Department of Computer Science and Informatics Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of the Free State, South Africa).
- Primas (2011). Promoting inquiry in mathematics and science education across Europe. Professional Development Providers. Version 1. 1-72. Erişim adresi: <http://www.primasproject.eu/servlet/supportBinaryFiles?referenceId=2&supportId=1300>
- PYP (2010). *Making the PYP happen. A Curriculum Framework for International Primary Education*. International Baccalaureate Organization: Cardiff.
- Rech, J., Hodge, A., & Matthews, M. (2017). Proceedings of the sixth annual Mathematics Teacher Education Partnership Conference Smith. W. M., 238 Lawler, B. R., Bowers, J. ve Augustyn, L. (Ed.), *Inquiry-based learning in lower division undergraduate mathematics courses as a recruiting tool for future* (s. 129-136) içinde. Washington, DC: Association of Public and Landgrant Universities. Erişim adresi: <https://www.aplu.org/projects-and-initiatives/stem-education/mathematics-teacher-education-partnership/mtep-conferences-meetings/mtep6-materials/24-Inquiry-based-Learning.pdf>
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., & Hemmo V. (2007). *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: Directorate-General for Research, Science, Economy and Society, European Commission.

- Roth, W. M., & Bowen, G. M. (1995). Knowing and interacting: A study of culture, practices, and resources in a grade 8 open-inquiry science classroom guided by a cognitive apprenticeship metaphor. *Cognition and Instruction*, 13(1), 73-128.
- Sağdıç, M., & Bakırcı, H. (2020). Rehberli Araştırma Sorgulama Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 363-376.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Tutumları Üzerine Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (264321).
- Salim, K., & Tiawa D.H. (2015). Implementation of structured inquiry based model learning toward students' understanding of geometry. *International Journal of Research in Education and Science*, 1(1), 75-83.
- Sarı, U., & Güven, G. B. (2013). Etkileşimli Tahta Destekli Sorgulamaya Dayalı Fizik Öğretiminin Başarı ve Motivasyona Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Öğretme Yönelik Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 110-143. Erişim adresi: http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/15/EFMED_FZE182.pdf
- Schwartz, D. L., Lin, X., Brophy, S., & Bransford, J. D. (1999). Toward the development of flexibly adaptive instructional designs. C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models, Volume II* (s. 183-213) içinde. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sekin, S. (2008). Türkiye'de ezberci öğretim ve nedenleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (18), 211-221.
- Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*, 23. Baskı, Ankara: Yargı Yayınevi.
- Serafin, Č., Dostál, J., & Havelka, M. (2015). Inquiry-based instruction in the context of constructivism. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 592 – 599.
- Serin, M. K., & Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine Dayalı Ortamlarda Gerçekleştirilen Üstbilişsel Sorgulama Temelli Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Elementary Education Online*, 17(2), 510-531. DOI: 10.17051/ilkonline.2018.418893
- Short, K. G., Harste, J. C., & Burke, C. (1996). *Creating classrooms for authors and inquirers*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Stewart, A., McNeal, K., & Goday, C. (2013). Chapter 6 Integrating Stem Content and Research in The Classroom. Auburn University GK-12 Erişim adresi: <http://www.gk12.org/files/2013/06/Ch6.pdf>
- Suits, P. J. (2004). Assessing Investigate Skill Development in Inquiry-Based And Traditional College Science Laboratory Courses. *School Science and Mathematics*, 104(6), 248-256.
- Swain, J., & Swan, M. (2005). *Thinking through mathematics*. London: Publications.
- Swan, M. (2006). *Collaborative learning in mathematics: a challenge to our beliefs and practices*. London: National Institute for Advanced and Continuing Education (NIACE) for the National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy (NRDC).
- Şahin, B. (2016). Matematik Öğretmen Adaylarının Bölünebilme İspatlarını Yapma Süreçlerinin İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2).

- Şahin, B. (2019). Sorgulama temelli matematik yaklaşımının, öğretmen adaylarının matematiksel düşünme süreçlerini geliştirmelerine etkisi: Bir eylem araştırması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1620-1636. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2019..-527052>
- Şen, Ş., Yılmaz, A., & Erdoğan, Ü. I. (2017). Kimya laboratuvarında sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına ve epistemolojik inançlarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 125-144.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- 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.
- Toğrul, A. (2014). *Lise Öğrencilerinin Ebob-Ekok Problemlerinin Çözüm Süreçlerinin Kavramsal Ve İşlemsel Bilgi Açısından İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Tomlinson, C. A. (1995). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. Alexandria, VA: ASCD.
- Torp, L., & Sage, S. (1998). *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Trnova, E., & Trna, J. (2011). Hands-on experimental activities in inquiry-based science education. Proceedings book of the joint international conference MPTL. Erişim adresi: https://is.muni.cz/repo/950858/Hands-on_experimental_activities_in_inquirybased_science_education_phyvhway.pdf
- Uludağ, Ö. (2003). *İlköğretim Beşinci Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğretim ve Geleneksel Öğretimin Akademik Başarıya Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Varnado, J. (2011). *An analysis of didactic and inquiry-based teaching and learning on student achievement in urban elementary schools*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Walden University. ABD.
- Vygotsky, L. S. (2006). *Key thinkers in psychology*. Erişim adresi(02.06.2020): http://www.credoreference.com.proxy2.lib.umanitoba.ca/entry/sageuktp/lev_se_mionovich_vygotsky_1896_1934
- Walker, M. (2007). *Teaching inquiry based science*. LaVergne, TN: Lightning Source.
- Wells, A. (2011). *Inquiry-based learning: fact or fallacy?* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Manitoba Winnipeg Üniversitesi, Canada.
- West, J. (2014). Divide and conquer A hands-on exploration of divisibility. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 19(4), 15-19.
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5e learning cycle lesson. *Science Activities*, 41(4), 37-43.
- Wilhelm, J. D. (2007). *Engaging readers and writers with inquiry*. New York: Scholastic.
- Witzel B. S., & Riccomini P. J. (2007). Optimizing Math Curriculum to Meet the Learning Needs of Students. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 52(1), 13-18.

- Yakar, Z., & Baykara, H. (2014). Inquiry-based laboratory practices in a science teacher training program. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(2), 173-183.
- Yavuz, G., Arslan, Ç., & Batdal Karaduman, G. (2018). Matematik Öğretmeni Adaylarının Sorgulama Becerileri İle Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygıları Arasındaki İlişki. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(11), 1461-1471. DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.13360>
- Yeşil, R. (2010). Tarih eğitiminde soru sorma temelli öğrenme. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 119-137.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (9. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (10. bs.)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Young-Loveridge, J., & Mill, J.P. (2012). Deepening students' understanding of multiplication and division by exploring divisibility by nine. *AMT*, 68(3), 15-20.
- Yünkül, E. (2006). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Obeb ve Okek Konusunda Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılım Tasarımı*. (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Yürümezoğlu, K., & Oğuz Ünver, A. (2014). Primary science students' approaches to inquiry-based learning. *International Online Journal of Primary Education*, 3(2), 76-84.
- Zazkis, R. (1999). Challenging basic assumptions: mathematical experiences for pre-service teachers. *INT. J. MATH. EDUC. SCI. TECHNOL*, 30(5), 631- 650.
- Zazkis, R. (2002) "Divisibility: A Problem Solving Approach Through Generalizing and Specializing," *Humanistic Mathematics Network Journal*: Iss. 26, Article 18.
- Zazkis, R., & Campbell, S. (1996). Divisibility And Multiplicative Structure Of Natural Numbers: Preservice Teachers' Understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 540-563.
- Zazkis, R., & Campbell, S. (1996). Prime Decomposition: Understanding Uniqueness. *The Journal of Mathematical Behavior*, 15(2), 207-218.
- Zeybek, Z., Üstün, A., & Birol, A. (2018). Matematiksel İspatların Ortaokul Matematik Ders Kitaplarındaki Yeri. *İlköğretim Online*, 17(3).

EKLER

Ek 1. Etik Kurulu İzin Raporu



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
26.08.2020	7	2020/530

KARAR NO: 2020/530
Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Bedirhan TEKE' nin Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI danışmanlığında "Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Bölünebilme Kurallarını Oluşturma Süreçleri" isimli Yüksek Lisans Tezine ilişkin Mülakat, Gözlem, ve Test çalışmalarını içeren 27053 sayılı dilekçesi okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Bedirhan TEKE' nin Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI danışmanlığında "Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Bölünebilme Kurallarını Oluşturma Süreçleri" isimli Yüksek Lisans Tezine ilişkin Mülakat, Gözlem, ve Test çalışmalarının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİNE

11/09/2020

BAŞVURU NO	202009111843340935
ÜNİVERSİTE ADI	ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜ ADI	Lisansüstü Eğitim Bilimleri Enstitüsü/ İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümü
BÖLÜM ADI	
ÜNVAN	Öğrenci
TC KİMLİK NUMARASI	22442489960
KONU	Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Bölünebilme Kuralları Oluşturma Süreçleri
ARAŞTIRMA TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
ÖRNEKLEM GRUBU	Öğrenci,
KAPSAMI	Okul/Kurum,
İLLER	MUĞLA
KURUM TÜRLERİ	Resmi Ortaokul,
İLETİŞİM BİLGİLERİ	Adres:Ekşiliyurt Mah. 36 Nolu Sok. No:14 Ortaca/MUĞLA- Telefon:(546) 268-4427- Eposta:bedirhanteke48@gmail.com

Yukarıda bilgileri bulunan proje uygulaman için Milli Eğitim Bakanlığından gerekli izinlerin alınması hususunda gereğini bilgilerinize arz ederim.

Ek listesi

Tez Önerisi
Veli Onam Formu
Veri toplama araçları

SAMSUN ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜNE

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalında Tezli Yüksek Lisans yapmaktayım. “Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Bölünebilme Kurallarını Oluşturma Süreçleri” başlıklı tez çalışmamda çalışmanın katılımcılarını Muğla İl’inin Ortaca ilçesinde bulunan ortaokul öğrencileri oluşturacaktır. Tez konusu ile ilgili; Tez Öneri Formu, Etik Kurul kararı, veli onam formu ve çalışmada kullanılacak veri toplama araçları ekte sunulmuştur.

Tez çalışmamın Muğla İl’inin Ortaca ilçesinde bulunan ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilmesi için gerekli izin verilmesi hususunda,

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

20.10.2020

Bedirhan TEKE

Yüksek Lisans Öğrencisi



TASNİF DIŐI

T.C.

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 72975315-100-E.18437

22/10/2020

Konu : Ölçek Uygulama İzni (Bedirhan
TEKE)

MUĞLA İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığı 21/10/2020 tarihli ve 65400135-100-E.105862 sayılı yazısı.

Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Bedirhan TEKE, Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI danışmanlığında yürüttüğü "Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Bölünebilme Kurallarını Oluşturma Süreçleri" başlıklı tez çalışmasına veri toplamak amacıyla Müdürlüğüne bağlı Ortaca ilçesinde öğrenim gören ortaokul öğrencileri üzerinde hazırlamış olduğu ölçek verilerini uygulamak istemektedir.

İlgili öğrencinin danışmanı Prof. Dr. Hamza ÇALIŞICI'nın dilekçesi, öğrencinin ölçek uygulamasına dair araştırma ve başvuru verileri ile Etik Kurul Kararı ilişikte sunulmuş olup, söz konusu çalışmanın yapılabilmesi hususunda gerekli izinlerin verilmesini arz ederim.



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082-20-E.18256940
Konu : İzin Talebi

18.12.2020

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 22.10.2020 tarihli ve E.18437 sayılı yazısı.
b)22/08/2017 tarihli ve 35558626 sayılı Makam Oluru.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Bedirhan TEKE'nin Muğla ili Ortaca İlçe Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere uygulama talebi ile ilgili ilgi (a) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmaktadır.

Bu nedenle, Bakanlığımızın 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı yazısı (2020/2 No'lu GENELGE) doğrultusunda ve ilgi (b) makam onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Bedirhan TEKE'nin " **Sorgulama Temelli Öğretim Ortamında Ortaokul Öğrencilerinin Bölünebilme Kurallarını Oluşturma Süreçleri** " konulu çalışmasını;

2020-2021 Eğitim Öğretim yılında ve eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda; Muğla ili Ortaca İlçe Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere uygulaması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ferman AKBULUT
Müdür a.
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
18.12.2020

Pervin TÖRE
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E.70004082-604.01.01-18305063

22.12.2020

Konu : İzin

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü)
(Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü UZEM Binası Kurupelit Kampüsü Atakum/SAMSUN)

İlgi :a)Valilik Makamının 18/12/2020 tarihli ve 18256940 sayılı Makam Oluru.
b) 22.10.2020 tarihli ve E.18437 sayılı yazınız.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Bedirhan TEKE'nin, Muğla ili Ortaca İlçe Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere uygulama talebi ilgili ilgi (a) Makam Oluru yazınız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Ferman AKBULUT
Müdür a.
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

EKLER:

1-İlgi (a) Makam Oluru (1 sayfa)

Ek 3. Belirtke Tablosu

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf	Konu: Bölünebilme Kuralları						Kazanıma Ait Soru Sayısı	
	Bilişsel Alan Basamakları	Hatırlama	Ankama	Uygulamama	Çözümleme / Analiz	Değerlendirme		Yaratıma
Hedef								
Kazanımlar								
1. 2 ve 5 sayılara ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.		-	1	1	-	-	-	2 Soru
2. 4 sayısına ait bölünebilme kuralını elde eder ve ilgili problemleri çözer.		1	1	1	-	1	-	4 Soru
3. 3 ve 9 sayılara ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.		1	1	-	2	2	-	6 soru
4. 8 ve 11 sayısına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.		-	-	-	-	-	3	3 Soru
5. Farklı iki asalın çarpımı formundaki sayılara eşit bölünebilme kurallarını ifade eder ve ilgili problemleri çözer.		-	1	2	2	-	-	5 Soru
Toplam		2	4	4	4	3	3	20 Soru

Ek 4. Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi (BKBT)

CİNSİYET:

ORTAÖĞRETİM 8. SINIF MATEMATİK DERSİ BÖLÜNEBİLME KURALLARI ÖĞRETİMİNE YÖNELİK BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Bu başarı testi sizin 8. Sınıf matematik dersi, “Bölünebilme Kuralları” konusu ile ilgili başarı düzeylerinizi belirlemek için hazırlanmıştır. Bu amaçla, çalışmamızda 20 sorudan meydana gelen bir başarı testi oluşturulmuştur. Araştırma bilimsel bir nitelik taşıdığından, verdiğiniz cevaplar matematik eğitiminin katkısı sağlayacaktır. Bu testten elde edilen puanlar karne notu olarak geçerlik oluşturmaz. Lütfen tüm soruları cevaplayınız. Eksik ve boş soru bırakmayınız. Sınav süreniz 30 dakkadır. Başarılar diler, katılımınız için teşekkür ederiz.

Danışman: PROF. DR. HANZA ÇALIŞICI

Matematik Öğretmeni: BEDİRHAN TEKE

Arka sayfaya geçiniz.

1

1. Metin, matematik dersinde gördüğü "Bölünebilme Kuralları" adlı konu ile ilgili defterine aşağıdaki ifadeleri yazmıştır:

1. 4 ile bölünebilen her sayı 2'ye bölünebilir.
2. 3 ile bölünebilen her sayı 9'a bölünebilir.
3. 10 ile bölünebilen her sayı 5'e bölünebilir.
4. 6 ile bölünebilen her sayı 3'e bölünebilir.

Buna göre, Metin defterine yazdığı kaçınıcı maddede bir hata yapmıştır?

- A) 2 B) 1 C) 3 D) 4

2. Bir halk eğitim merkezinde bulunan halk oyunları kursuna katılan kişi sayısının 100 ile 115 arasında olduğu bilinmekte ve kişiler kurs için ya ücretli ya da beşerli gruplara ayrılabilir. Buna göre, halk oyunları kursuna kaç kişi katılmıştır?

- A) 103 B) 105 C) 108 D) 110

3. ab1 üç basamaklı bir sayıdır. Bu sayının 3 ile bölümünden kalan 1 ise beş basamaklı aabbb sayısının 3 ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 0 D) 3

4. I) 2 II) 3 III) 5 IV) 9

"Eğer bir tamsayının rakamları toplamı..." ifadesi yukarıda verilen sayılardan hangilerine ait bölünebilme kuralında geçmektedir?

- A) II ve IV B) II ve III C) II, III ve IV D) Yalnız II

Arka sayfaya geçiniz.

5. 6 basamaklı 654321 sayısının 3'e bölümünden kalanı bulmak isteyen Aslı, şu adımları takip etmiştir:

1. Adım: $6+5+4+3+2+1=21$
2. Adım: 21 sayısını 3'ün bir katıdır.
3. Adım: Bu sayıyı 3 ile tam bölünür.
4. Adım: Kalan 0'dır.

Buna göre, Aslı için aşağıda söylenen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) İlk olarak 1. adımda hata yapmıştır. Çünkü rakamları toplarken birler basamağını dahil etmemeliydi
- B) İlk olarak 2. adımda hata yapmıştır. Çünkü rakamların toplanmasıyla oluşan sayıya birde 3'ü eklemeliydi.
- C) İlk olarak 3. adımda hata yapmıştır. Çünkü sayının 9'a da bölünüyor olması gerektiğine bakmalıydı.
- D) Hiçbir adımda hata yapmamıştır.

6. "Bir sayının 11 ile tam olarak bölünebilmesi için, sayının rakamlarının altına birler basamağından başlayarak

arasıyla +, -, ×, ÷, ... işaretleri yazılır. Artık gruplar kendi arasında, eksikli gruplar kendi arasında toplanır ve aralarındaki farka bakılır. Fark 0, 11 veya 11'in bir katı ise sayı, 11'e tam bölünür." şeklinde bir açıklama yapmıştır. Örnek olarak ise 563948 sayısını vermiştir. Öğretmen öğrencilerinden birer örnek yazmalarını istemiştir. Yazılan örnekler aşağıda verilmiştir fakat bir tanesi hatalıdır. Buna göre, hatalı örnek hangisidir?

- A) 682 B) 1595 C) 86834 D) 53523

Arka sayfaya geçiniz.

7. Çiğci Recep Bey, sahip olduğu zeytin bahçesinden elde ettiği zeytinyağını, özdeş üç bidona boşluk kalmayacak şekilde doldurabilmektedir. Buna göre Recep Bey'in elde ettiği zeytinyağı miktarı kaç litre olabilir?

- A) 44 lt B) 52 lt C) 63 lt D) 74 lt

8. Hanıme ve Fahri iki kardeş olup anne ve babasının verdiği, sayfa sayısı 220'den fazla olan aynı romanı her gün biri 3 sayfa diğeri 7 sayfa okuyarak bitirmişlerdir. Buna göre, bu romanın sayfa sayısı en az kaçtır?

- A) 221 B) 226 C) 231 D) 235

9. Samsun İl Milli Eğitim Modurluğu'nce, okullardaki problemleri ve çözüm önerilerini konuşmak amacıyla; öğretmen, öğrenci ve velilerden oluşan bir toplantı yapılacaktır. Bunun için önce konu gruplar halinde görüşülecek ve sonrasında her bir grubun tuttuğu raporlar birleştirilerek ortak bir değerlendirme yapılacaktır. Bunun için oluşturulacak grupların ortak özelliği aşağıda verilmiştir:

1. Her bir grupta üç masa bulunmaktadır.
2. Bu üç masanın birinde öğrenciler, diğerinde öğretmenler ve üçüncüde veliler oturacaktır.
3. Her masada iki sandalye vardır ve hiçbir sandalye boş değildir.

Toplantının yapılacağı salon 100 kişilik olduğuna göre, toplantıya en fazla kaç kişi katılabilir?

- A) 60 B) 99 C) 96 D) 100

Arka sayfaya geçiniz.

10. Beş basamaklı abcede sayısının 4 ile tam bölünmesi için aşağıda verilen sayılardan hangisinin her zaman 4 ile bölünmesi gerekir?

- A) cde B) de C) e D) bcde

11. Öğrenci ve velilere “ Matematik, hayatın kendisidir.” konulu seminer vermek isteyen Aziz Öğretmen, bu semineri vereceği salon hakkında;

- Seminer salonundaki sandalye sayısı 2'nin bir katına eşittir.
- Seminer salonundaki sandalye sayısı 3'e tam bölünebilmektedir.

şeklinde bir bilgi verdiğiğine göre, aşağıdaki koltuk sayılarından hangisi bu seminer salonuna ait olabilir?

- A) 682 B) 214 C) 316 D) 432

12. Esmâ Öğretmen, “Bölünebilme Kuralları” konusunun öğretimini yapıldığı bir ders saatinde tahtaya sırasıyla aşağıdaki ifadeleri yazmıştır;

$$\begin{aligned} \text{“ABCD dört basamaklı doğal sayısı için} \\ \text{ABCD} &= 1000 \cdot A + 100 \cdot B + 10 \cdot C + D \\ &= 4 \cdot 250 \cdot A + 4 \cdot 25 \cdot B + 10 \cdot C + D \\ &= 4 \cdot (250 \cdot A + 25 \cdot B) + 10 \cdot C + D \text{”} \end{aligned}$$

Buna göre; Esmâ Öğretmen, bu işlemleri hangi sayının bölünebilme kuralını açıklarken yapmıştır?

- A) 4 B) 2 C) 10 D) 5

Arka sayfaya geçiniz.

5

13. 394a dört basamaklı sayısının 4 ile bölünmeden elde edilen kalan 3'tür. Bu sayının rakamları birbirinden farklıdır. 13ab dört basamaklı sayısı ise 8 ile tam bölünmektedir. Buna ab iki basamaklı sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 76 B) 64 C) 72 D) 67

14. 2,3,4,5,9

Üç basamaklı a40 sayısı yukarıda verilen sayılardan kaç tanesine her zaman tam bölünebilir?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1

15. Baba ölümünden önce çocuklarına "1710 m² ile 1810 m² arasında bir arsaya sahip olduğunu ve bunu dört çocuğu arasında eşit şekilde bölüğünü" söylemiştir. Buna göre, bir kişiye düşen alan en fazla kaç m² olabilir?

- A) 427 B) 432 C) 438 D) 452

16. abc üç basamaklı sayısı 9 ile tam bölündüğüne göre

a2b8c beş basamaklı sayısının 3 ile bölünmeden kalan kaçtır?

- A) 0 B) a. b. c C) 2 D) 1

Arka sayfaya geçiniz.

17. Aşğıdaki sayılardan üçü aynı sayı ile bir tanesi farklı bir sayı ile tam bölünebilmektedir. Buna göre, farklı sayı ile bölünen hangisidir?

- A) 123 B) 187 C) 171 D) 159

18. Emre, aklında tuttuğu sayı ile ilgili şu bilgileri vermektedir:

- 4 basamaklı bir sayıdır ve sayı 3 ile tam bölünmektedir.
- Sayının 5 ile bölümünden kalan 4'tür.

O halde, Emre'nin aklından tuttuğu sayı nedir?

- A) 3915 B) 5819 C) 6914 D) 7914

19. Osman Öğreten öğrencilerine, dört basamaklı ve rakamları sıfırdan ve birbirinden farklı abcd sayısının 11 ile bölümünden kalanın k olduğunu söylemiştir. Daha sonra Osman Öğreten öğrencilerinden, bu sayının rakamlarıyla yazılabilecek tüm dört basamaklı sayıları yazmalarını istemiştir. Buna göre öğrencilerin yazmış olduğu aşğıdaki sayılardan hangisinin 11 ile bölümünden kalan her zaman k olur?

- A) adbc B) dbac C) cdab D) bcad

20. Bilgi: Farklı iki asal sayının her birine tam bölünen bir doğal sayı, bu sayıların çarpımına da tam bölünür.

Örnek: Buna göre, ile sayılarına tam bölünen bir sayı sayısına da tam bölünür.

Yukarıdaki boşluklara şurasıyla aşğıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) 4, 6, 12 B) 3, 12, 36 C) 2, 5, 20 D) 2, 11, 22


Arka sayfaya geçiniz.

Test bitti, cevaplarınızı kontrol ediniz.

Sorgulama Temelli Öğretimin Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi
Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
Öğrenci Görüşme formu

1. Bana kendini tanıtır mısın? Örneğin hoşlandığın ya da hoşlanmadığın şeyler nelerdir?
2. İlkokuldayken matematik dersleriniz nasıl işleniyordu?
3. Sence matematiği en iyi şekilde nasıl öğrendiğini düşünüyorsun? Bunu örnek vererek açıklar mısın?
4. Sorgulama temelli öğretim denilince aklına neler geliyor? Örnek verebilir misin?
5. Matematik derslerinde sorgulama temelli öğretimin kullanılması hakkında ne düşünüyorsun?
6. 6. sınıfta “Bölünebilme Kuralları” konusunu işlerken kuralları ezber yoluyla mı öğrenmeye çalıştın?
7. Bölünebilme Kuralları konusunun temeli hangi kavrama dayanıyor olabilir?
8. Sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin “Bölünebilme Kuralları” konusunda kullanılmasının faydası var mıdır? Varsa, bunu örnek vererek açıklar mısın?
9. 2, 3, 4, 5 ve 9 sayılarına ait bölünebilme kurallarını ezber yoluyla mı yoksa sorgulama temelli öğretim yöntemiyle mi öğrenmek daha hoşuna gitti? Cevabını açıklar mısın?
10. Bölünebilme kurallarının nereden geldiğini ispatlarken hangi duygular içindeydin? Bana nedenini anlatır mısın?
11. Çalışma sürecindeki etkinlikleri düşünerek sana verilen herhangi bir sayıya ait bölünebilme kuralını bulabilir misin? Bana örnek vererek cevabını anlatır mısın?
12. 2, 3, 4, 5 ve 9 sayılarına ait bölünebilme kurallarını düşünürsek, sence hangi sayılara ait bölünebilme kuralları benzerlik gösterir?
13. Sorgulama temelli öğretimin bütün derslerin de uygulanmasını ister miydin?

Ek 6. Geliştirilen Etkinlik Planları Örneği ve Çalışma Kağıtları

Planlama	Düzenleme	Süreç	Oluşturma	Paylaşım	Değerlendirme
<p><i>Konu:</i> Bölünebilme Kuralları</p> <p><i>Kazanım:</i> 2 ve 5 sayılarına ait bölünebilme kurallarını elde eder ve ilgili problemleri çözer.</p>	<p><i>İlgili Kaynaklar:</i></p> <p>+ Van de Walle J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams J. M. (2014). <i>İlkokul ve Ortaokul Matematiği: gelişimsel yaklaşımla öğretim</i> (Çev. Edt. Soner Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.</p> <p>+ Baykul, Y. (2012). <i>İlkokullarda Matematik Öğretimi</i>. Ankara: Pegem Akademi.</p> <p>+ MEB (2020a). <i>Ortaokul matematik 6.sınıf</i>. Ankara: MEB Yayınları.</p> <p>+ MEB (2020b). <i>Ortaöğretim matematik 9.sınıf</i>. Ankara: MEB</p>	<p>Öğrencilerin dikkatini çekmek için uygulama öncesinde konuyla ilgili hikaye anlatılır. “<i>Maceracı Pelin, bir gün ormanda dolaşırken yolunu kaybeder. Yolunu bulmaya çalışırken, büyük incir ağacının altında bulunan eski bir heykel dikkatini çeker.</i>” (Ek-1 verilerek sizce bu heykelde ne anlatılmak isteniyor olabilir? Heykeli görünce ne hissettiniz? gibi sorular sorulur.)</p>  <p>“<i>Heykelin yanına geldiğinde ise bir parçanın eksik olduğunu gören maceracı, kayıp parçayı aramaya başlar. Saatler geçtikçe kayıp parçayı bulma umudunu yitiren maceracı, bir ağacın gölgesinde yorgun düşer. Gözlerini yavaşça</i></p>	<p>Basamak değeri, sayı değeri ve çözümlene kavramlarının ne olduğu öğrencilere hatırlatılır.</p> <p>Çalışma Kağıdı 2-5’de yer alan Soru 10, Soru 11, Soru 12, Soru 13 ve Soru 14 öğrencilere verilir. Çözümlene kavramı ile bölünebilme kuralları konusu arasında bir ilişkinin varlığının olup olmadığı sorgulanır. Daha sonra Çalışma Kağıdı 2-5’de yer alan Soru 17 (<i>Peki, çözümlene kavramını kullanarak 2 ile tam bölünebilme kuralını üç basamaklı ABC sayısı için nasıl söyleyebilirsiniz?</i>) öğrencilere verilir. Bu soruda öğrencilerden diğer sorular yardımıyla 2 sayısına ait bölünebilme kuralını çözümlene</p>	<p>Bu aşamada öğrenciler, Çalışma Kağıdı 2-5’e verdikleri cevapları arkadaşları ile paylaşırlar.</p> <p>Çalışma Kağıdı 2-5’de yer alan Soru 17 ile Soru 22 sorularına ait cevaplarında ise neler yaptıklarını arkadaşlarına anlatırlar.</p>	<p>Bu aşamada öğrenciler, arkadaşlarına sundukları yeni bilgilerin dönütleri doğrultusunda eksiklerini belirleyip yeniden düzenlerler ve bilgiyi elde ederler.</p> <p>Tüm etkinliklerin bitiminde “<i>Ortaokul Matematik Dersi Bölünebilme Kuralları Öğretimine Yönelik Başarı Testi</i>” sorgulamanın dönütü olarak uygulanacaktır.</p>

	<p>Yayınları. kitaplarından,</p> <p>+ Bal İncebacak, B. (2019). <i>Sorgulama Temelli Öğretimin 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Dilini Kullanma Becerilerine Ve Akademik Başarılarına Etkisi</i>. (Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi (600095).</p> <p>+ Fatih, D. (2019). <i>Ortaokul Öğrencilerinin Ay'ın Hareketleri Ve Evreleri İle İlgili Kavramsal Değişim Süreçlerine Sorgulama Temelli Öğretimin Etkilerinin Araştırılması</i>. (Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü). Yüksek Öğretim Kurulu tez merkezi veri tabanından erişildi</p>	<p><i>kapatırken karşısına biranda iri yarı bir yaratık çıkar. Ardından maceracı ile yaratık arasında aşağıdaki konuşma geçer.”</i></p> <p>Yaratık: “Merhaba Efendim. Benim ismim Pan. Ben ormanlardan sorumlu bir bekçiyim. Ormandaki her şeyin yerini bilirim.”</p> <p>Maceracı: “Merhaba benim ismim de Pelin. Ormanda dolaşırken kayboldum ve karşına birden hiç görmediğim büyüklükte bir incir ağacı çıktı.” diyerek başından geçenleri Pan’a anlatır.</p> <p>Pan: “Evet Efendim, sizi izliyordum. Kayıp parçayı ne kadar çok bulmak istediğinizi de biliyorum. Eğer sorduğum sorulara cevap vererek sınavımı geçerseniz sizi kayıp parçaya götüreceğime söz veriyorum.” diyerek sorularını maceracıya sormaya başlar. (Çalışma Kağıdı 2-5 verilerek ilk 9 soru öğrencilere sorulur.)</p>	<p>kavramını kullanarak oluşturmaları beklenir.</p> <p>Bu sorudan sonra Çalışma Kağıdı 2-5’de yer alan Soru 18 (Çözümleme kavramını kullanarak 2 ile tam bölünebilme kuralını 4 ya da daha fazla basamaklı sayılar için nasıl genelleylebilirsiniz?) öğrencilere verilir. Bu soruda öğrencilerden 2 ile tam bölünebilme kuralını diğer sayılara genellemeleri beklenir. Daha sonra Soru 19 ile Soru 20 öğrencilere verilerek 5 ile tam bölünebilme kuralına geçiş yapılır.</p> <p>Bu sorudan sonra Soru 21 öğrencilere verilir ve 2 ile 5 sayılarına ait bölünebilme kuralları arasında bir benzerliğinin olup olmadığı tespit ettirilir.</p> <p>Soru 22’de ise öğrenciler, 2 ile tam bölünebilme kuralından yola çıkarak 5 ile tam bölünebilme kuralını çözümleme kavramını kullanarak oluşturmaları beklenir.</p>		
--	---	--	---	--	--

	<p>(561638). akademik çalışmalarından,</p> <p>Sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin bulunduğu</p> <p>+ https://illuminations.nctm.org/</p> <p>+ https://wabisabilearnin.g.com/blogs/inquiry/inquiry-based-learning-activities</p> <p>+ https://www.blake.com.au/v/vspfiles/downloadables/PT1_ProblemSolving.pdf</p> <p>+ https://www.blake.com.au/v/vspfiles/downloadables/PT2_ProblemSolving.pdf</p> <p>+ https://www.blake.com.au/v/vspfiles/downloadables/PT3_ProblemSolving.pdf</p>	<p>Sıfta hepimizin hikayedeki Maceracı olduğunu düşünelim. Siz olsaydınız Pan'ın sorularına nasıl cevap verirdiniz?</p> <p>Soru 1: 18 sayısı 2 ile tam bölünebilir mi? Cevap 1:</p> <p>Soru 2: Neden? Açıklar mısınız? Cevap 2:</p> <p>Soru 3: Eğer sayımız 19 olsaydı, yine de 2 ile tam bölünebilir mi? Cevabınızı açıklayınız. Cevap 3:</p> <p>Soru 4: Bu iki sayının 2 ile tam bölünebilmesi için sayıların hangi basamağına baktınız? Cevap 4:</p> <p>Soru 5: Peki, bir sayının onlar basamağına bakarak da 2 ile tam bölünebildiğini anlar mıydık? Cevap 5:</p> <p>Soru 6: Bana cevabınızı açıklar mısınız? Cevap 6:</p> <p>Soru 7: Peki, 256 sayısı 2 ile tam bölünebilir mi? Cevap 7:</p> <p>Soru 8: Neden? Açıklar mısınız? Cevap 8:</p> <p>Soru 9: O zaman 2 ile tam bölünebilme kuralında, bize verilen sayıların hangi basamağına bakarsınız? Cevap 9:</p> <p>Tüm bu soruların cevaplanmasından sonra “Oluşturma” aşamasındaki Çalışma Kağıdı 2-5’de yer alan 5 soru (Soru 10, Soru 11, Soru 12, Soru 13 ve Soru 14) öğrencilere sorulur. Öğrencilerden Soru 10, 11, ve 14 için “Çözümlemiş hali verilen sayıların birler basamağına bakmamız lazım” cevabını vermeleri beklenir. Soru 12 ve Soru 13’te ise öğrencilerin “Evet” cevabını verip çözümlene kavramına geçiş yapmaları beklenir.</p>			
--	--	--	--	--	--

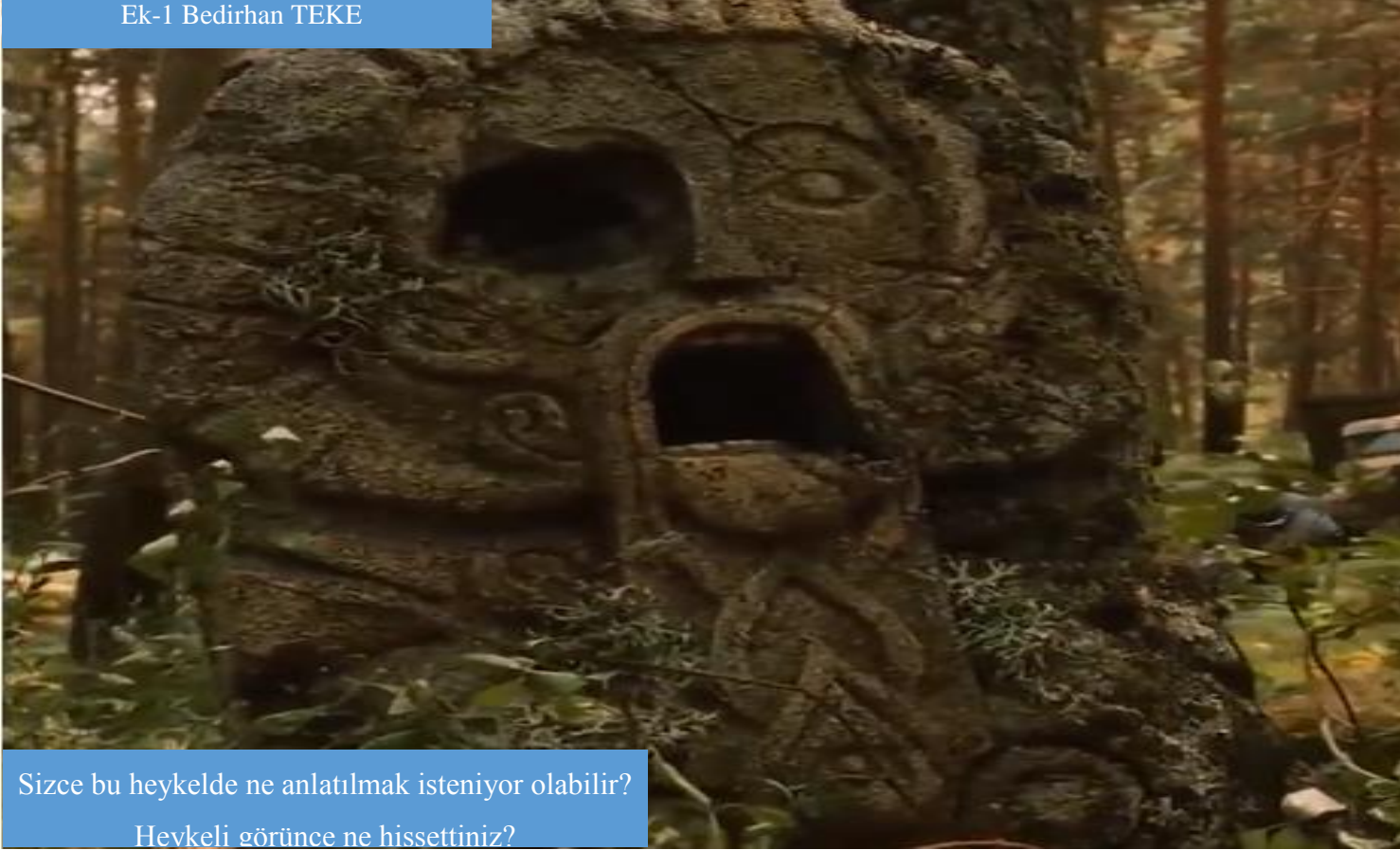
	<p>internet sitelerinden yararlanılmıştır.</p>	<p>Soru 10: $300 \div 50 = 7$ sayısının 2 ile tam bölünüp bölünmediğini nasıl açıklarınız? Cevap 10: Soru 11: Peki bu sayımız $3.100 \div 5.10 = 7$ olsaydı, 2 ile tam bölünüp bölünmediğine nasıl karar veririz? Neden? Cevap 11:</p> <hr/> <p>Soru 12: Peki maceracı, 256 sayısını düşünün. Bu sayının 2 ile tam bölünebilmesinde basamak değeri kavramının bir önemi var mıdır? Cevap 12: Soru 13: Neden? Açıklar mısınız? Cevap 13: Soru 14: Çok güzel... Peki, sayımız $4.1000 \div 7.100 = 3.10 = 8$ olsaydı, 2 ile tam bölünüp bölünmediğine nasıl karar veririz? Neden? Cevap 14: Öğrenciler sırasıyla soruları çözer ve daha sonra basamak değeri kavramı ile çözümlene kavramı arasında bir ilişkinin olup olmadığını tespiti için Çalışma Kağıdı 2-5'deki 15. soru öğrencilere sorulur. Bu soruda öğrencilerden “iki kavram arasında bir ilişki vardır” sonucuna varmaları beklenir. Bu cevaptan sonra bölünebilme kuralının çıkış yeri olan çözümlene kavramı, 2 sayısına ait bölünebilme kuralına indirgenerek Çalışma Kağıdı 2-5'de yer alan 16. soru için öğrencilerin “Çözümlene kavramı” cevabını vermeleri beklenir. Tüm sorular cevaplandıktan sonra hikayeye kaldığı yerden devam edilir. “Pan tüm sorulara doğru cevap veren maceramıza söz verdiği gibi kayıp parçayı verir. Kayıp parçayı alan maceracı hemen</p>			
--	--	---	--	--	--

heykeli tamamlar.”

Hikaye tamamlandıktan sonra Ek-2de yer alan resim öğrencilere gösterilerek ders bitirilir.



Ek-1 Bedirhan TEKE



Sizce bu heykelde ne anlatılmak isteniyor olabilir?

Hevkeli görüncü ne hissettiniz?

Ek-2 Bedirhan TEKE



Sizce heykel tamamlandıktan sonra ne olmuştur?

HİKAYE GİRİŞ 2-5 BÖLÜNEBİLME KURALLARI

Maceracı Pelin, bir gün ormanda dolaşırken yolunu kaybeder. Yolunu bulmaya çalışırken, büyük incir ağacının altında bulunan eski bir heykel dikkatini çeker.



Heykelin yanına geldiğinde ise bir parçanın eksik olduğunu gören maceracı, kayıp parçayı aramaya başlar. Saatler geçtikçe kayıp parçayı bulma umudunu yitiren maceracı, bir ağacın gölgesinde yorgun düşer. Gözlerini yavaşça kapatırken karşısına biranda iri yarı bir yaratık çıkar. Ardından maceracı ile yaratık arasında aşağıdaki konuşma geçer.

Yaratık: “Merhaba Efendim. Benim ismim Pan. Ben ormanlardan sorumlu bir bekçiyim. Ormandaki her şeyin yerini bilirim.”

Maceracı: “Merhaba benim ismim de Pelin. Ormanda dolaşırken kayboldum ve karşıma birden hiç görmediğim büyüklükte bir incir ağacı çıktı.” diyerek başından geçenleri Pan’a anlatır.

Pan: “Evet Efendim, sizi izliyordum. Kayıp parçayı ne kadar çok bulmak istediğinizi de biliyorum. Eğer sorduğum sorulara cevap vererek sınavımı geçerseniz sizi kayıp parçaya götüreceğime söz veriyorum.” diyerek sorularını maceracıya sormaya başlar.

Sınıfta hepinizin hikayedeki Maceracı olduğunu düşünelim. Siz olsaydınız Pan’ın sorularına nasıl cevap verirdiniz?

Soru 1: 18 sayısını 2 ile tam bölünebilir mi?

Cevap 1:

Soru 2: Neden? Açıklar mısınız?

Cevap 2:

Soru 3: Eğer sayımız 19 olsaydı, yine de 2 ile tam bölünebilir mi? Cevabınızı açıklayınız.

Cevap 3:

Soru 4: Bu iki sayının 2 ile tam bölünebilmesi için sayıların hangi basamağına baktınız?

Cevap 4:

Soru 5: Peki, bir sayının onlar basamağına bakarak da 2 ile tam bölünebildiğini anlar mıydık?

Cevap 5:

Soru 6: Bana cevabınızı açıkla mısınız?

Cevap 6:

Soru 7: Peki, 256 sayısı 2 ile tam bölünebilir mi?

Cevap 7:

Soru 8: Neden? Açıkla mısınız?

Cevap 8:

Soru 9: O zaman 2 ile tam bölünebilme kuralında, bize verilen sayıların hangi basamağına bakarız?

Cevap 9:

Soru 10: $300+50+7$ sayısının 2 ile tam bölünüp bölünemediğini nasıl açıklarsınız?

Cevap 10:

Soru 11: Peki bu sayımız $3.100+5.10+7$ olsaydı, 2 ile tam bölünüp bölünemediğine nasıl karar verirdiniz? Neden?

Cevap 11:

Soru 12: Peki maceracı, 256 sayısını düşünün. Bu sayının 2 ile tam bölünebilmesinde basamak değeri kavramının bir önemi var mıdır?

Cevap 12:

Soru 13: Neden? Açıkla mısınız?

Cevap 13:

Soru 14: Çok güzel... Peki, sayımız $4.1000+7.100+3.10+8$ olsaydı 2 ile tam bölünüp bölünemediğine nasıl karar verirsiniz? Neden?

Cevap 14:

Soru 15: Basamak değeri kavramı ile çözümlene kavramı arasında bir ilişki var mıdır?

Cevap 15:

Soru 16: O zaman 2 sayısına ait bölünebilme kuralını bulurken hangi kavramdan yararlanırsınız?

Cevap 16:

Soru 17: Peki, çözümlene kavramını kullanarak 2 ile tam bölünebilme kuralını üç basamaklı ABC sayısı için nasıl söyleyebilirsiniz?

Cevap 17:

Soru 18: Çözümlene kavramını kullanarak 2 ile tam bölünebilme kuralını 4 ya da daha fazla basamaklı sayılar için nasıl genelleyebilirsiniz?

Cevap 18:

Soru 19: 45 sayısı 5 ile tam bölünebilir mi? Neden?

Cevap 19:

Soru 20: 140 sayısı 5 ile tam bölünebilir mi? Neden?

Cevap 20:

Soru 21: Peki, 2 sayısına ait bölünebilme kuralı ile 5 sayısına ait bölünebilme kuralı arasında bir benzerlik var mıdır? Açıklar mısınız?

Cevap 21:

Soru 22: Peki bakalım, çözümlene kavramını kullanarak bana üç basamaklı ABC sayısı üzerinden 5 ile tam bölünebilme kuralını nasıl açıklarsın?

Cevap 22:

Pan tüm sorulara doğru cevap veren maceramıza söz verdiği gibi kayıp parçayı verir. Kayıp parçayı alan maceracı hemen heykeli tamamlar.



HİKAYE GİRİŞ 3-9 BÖLÜNEBİLME KURALLARI

Aziz ile Kadir adlı iki kardeş dedelerinin eski evlerini temizlemek için bir sabah buluşurlar. Eğer bu temizliği yaparlarsa annesi bu iki kardeşe yeni bir bilgisayar oyunu alacaktır. Bu yüzden iki kardeş heyecanlı bir şekilde eski eve giderek temizliğe başlarlar.



Temizlik devam ederken Aziz, çatı katında eski bir atari bulur. Heyecanlı bir şekilde kardeşini çağırır. Kardeşi Kadir geldikten sonra bir birlerine bakan kardeşler arasında aşağıdaki konuşma geçer.

Aziz: Hadi Kadir, biraz dinlensek bir şey olmaz. Çok çalıştık zaten, temizliğe ara verelim mi?

Kadir: Tamam abi. O zaman atari oynasak nasıl olur?

Aziz: İşte bende bu cevabı bekliyordum. O zaman hadi başlayalım.



Kadir atariyi açar ve labirent adlı oyunu seçer. Oyunu seçtiği anda ev sallanmaya başlar. Ne olduğunu anlayamayan iki kardeşi biranda atari içine çeker. Artık kardeşler televizyonun içindedirler ve seçtikleri oyunun içinde birer karakter olmuşlardır.



“Bu labirentten çıkmak isteyen kişi önce 13 kapıyı bulmalı, daha sonra her bir kapının üzerindeki soruları doğru cevaplamalıdır. Diğer türlü buradan çıkış

yoktur.” yazısını okuyan kardeşler telaşlanır ve kapıları bulmaya çalışırlar. Aradan biraz zaman geçtikten sonra ilk kapıya ulaşarak maceraya başlarlar.

Kapı 1: 51 sayısı 3 ile tam bölünebilir mi?

Cevap 1:

Kapı 2: Neden? Açıklar mısınız?

Cevap 2:

Kapı 3: Peki, bu sayının 1 fazlası 3 ile tam bölünebilir mi? Cevabınızı açıklayınız?

Cevap 3:

Kapı 4: O zaman 53 sayısı 3 ile tam bölünebilir mi?

Cevap 4:

Kapı 5: Niçin 2 ile tam bölünebilme kuralındaki gibi sadece sayının birler basamağına bakmadık?

Cevap 5:

Kapı 6: Öyleyse herhangi bir sayının 3 ile tam bölünebilmesi için ne olması gerekir?

Cevap 6:

Kapı 7: Sence 3 ile tam bölünebilme kuralı nereden geliyor olabilir?

Cevap 7:

Kapı 8: Peki 2 ile tam bölünebilme kuralında çözümlene kavramından yararlanmıştık. Sizce 3 ile tam bölünebilme kuralı ile çözümlene kavramı arasında da bir ilişki olabilir mi? Cevabınızı AB iki basamaklı sayısı üzerinden açıklayınız.

Cevap 8:

Kapı 9: O zaman bu ilişkiyi bir de ABC üç basamaklı sayısı üzerinden açıklayalım.

Cevap 9:

Kapı 10: 63, 81, 135 ve 342 sayılarından hangileri 9 ile tam bölünebilir?

Cevap 10:

Kapı 11: Bir sayının 9 ile tam bölünebilmesi için ne olması gerekir?

Cevap 11:

Kapı 12: Peki bakalım, çözümlene kavramını kullanarak bana AB iki basamaklı sayısı üzerinden 9 ile tam bölünebilme kuralını nasıl açıklarsın?

Cevap 12:

Kapı 13: Peki üç basamaklı ABC sayısında 9 ile tam bölünebilme kuralını nasıl açıklarsın?

Cevap 13:

Son soruyu da doğru cevaplayan kardeşler, 13. kapıyı açarlar. Biranda kardeşlerin önünde evlerine açılan bir ışık belirir. Heyecanlı ve mutlu olarak bu ışığa doğru giden Aziz, “Abi, abi ne yapıyorsun. Kalk!” diyen Kadir’in sesini duyar. Şaşırarak uyanır ve yaşadıkları labirent macerasının bir rüya olduğunu anlar. Tam o esnada da Kadir elindeki eski atariyi abisine gösterir.

HİKAYE GİRİŞ 4'E BÖLÜNEBİLME KURALLARI

Ortaokul 8. sınıf öğrencisi olan Rabia, matematik dersinde verilen proje ödevi için “4 İle Tam Bölünebilme Kuralı” konusunu seçmiştir. Bu konu için şehir kütüphanesine giden Rabia, araştırma sırasında şehir kütüphanesinde bulunan çok eski bir kitaba rastlamıştır. Kitabın üstünde “Bu kitabın sayfalarını açan kişi tarih serüvenine hazırlansın.” şeklinde bir yazı yazıyormuş. Yazıyı okuduktan sonra kitabın sayfalarını açan Rabia, aniden karşısında aşağıdaki topluluğu görerek çok şaşırılmış.



“Topluluktan biri: Hoş geldiniz efendim, size nasıl yardımcı olabilirim?
Rabia: Şey, ben 4 ile tam bölünebilme kuralını araştırırken buraya geldim. Acaba nasıl geri dönebilirim, yardım eder misiniz?
Topluluktan biri: Öncelikle araştırmanıza yardım edelim. Daha sonra dönüş yolu sizin karşınıza çıkacaktır.” diyerek, Rabia ile topluluktaki en yaşlı kişi arasında soru-cevap şeklinde bir konuşma başlamıştır.

Soru 1: 18 sayısı 2 ile tam bölünebilir mi? Cevabınızı açıklayınız.

Cevap 1:

Soru 2: 18 sayısı 3 ile tam bölünebilir mi? Cevabınızı açıklayınız.

Cevap 2:

Soru 3: Peki, 18 sayısı 4 ile tam bölünebilir mi? Cevabınızı açıklayınız.

Cevap 3:

Soru 4: O zaman, bir sayının 4'e tam bölünebilmesinde 2 ve 3 sayılarına ait bölünebilme kurallarından ayrı bir kuralı olduğu söylenilebilir mi?

Cevap 4:

Soru 5: Peki, sayımız 100, 200, 300 ve 400 olsaydı bu sayılardan hangileri 4 ile tam bölünebilir?

Cevap 5:

Soru 6: Bu sayıların birler ve onlar basamağına bakarak ortak özelliklerini söyler misiniz?

Cevap 6:

Soru 7: O zaman bu özellik 4 ile tam bölünebilme kuralında kullanılır mı?

Cevap 7:

Soru 8: 132 sayısını düşünelim. Bu sayı 4 ile tam bölünebilir mi?

Cevap 8:

Soru 9: 232 sayısını düşünelim. Bu sayı 4 ile tam bölünebilir mi?

Cevap 9:

Soru 10: 332 sayısını düşünelim. Bu sayı 4 ile tam bölünebilir mi?

Cevap 10:

Soru 11: 132, 232 ve 332 sayılarının birler ve onlar basamağına bakarak ortak özelliklerini söyler misiniz?

Cevap 11:

Soru 12: Eğer sayılarımız 116, 220, 336 ve 440 olsaydı, bu sayılardan hangileri 4 ile tam bölünebilirdi?

Cevap 12:

Soru 13: Bu sayıların birler ve onlar basamağına bakarak ortak özelliklerini söyler misiniz?

Cevap 13:

Soru 14: Sayımız dört ya da daha fazla basamaklı olduğunda, bu sayının 4 ile tam bölünebilmesi için ne söyleyebilirsiniz?

Cevap 14:

Soru 15: Sonuç olarak 4'e ait bölünebilme kuralını nasıl ifade edersiniz?

Cevap 15:

Soru 16: 2, 5, 3 ve 9 sayılarına ait bölünebilme kurallarını oluştururken çözümlene kavramından yararlanırız. Sizce, 4'e ait bölünebilme kurallarını oluştururken de çözümlene kavramından yararlanabilir miyiz? Bu cevabınızı ABC üç basamaklı sayısı üzerinden nasıl açıklarız?

Cevap 16:

Tüm sorulara cevap veren Rabia, proje ödevinin cevabını aldığını anlamıştır. Soruları soran yaşlı adam ise kendisinin "Cebirin babası" Harezmi olduğunu söyleyerek, Rabia'ya çıkış yolunu göstermiştir.

Ek 7. Tez İçin Kullanılan TestAn Programı Kullanım İzni



Testan Programı

1 ileti

Bedirhan Teke <bedirhanteke48@gmail.com>
Alıcı: ertue@aku.edu.tr

21 Nis 2020 Sal, 20:35

İyi akşamlar hocam,

Rahatsızlık verdiğim için kusura bakmayın. Ben Ondokuz Mayıs Üniversitesi, İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümü, Yüksek Lisans öğrencisiyim. İsmim Bedirhan TEKE.
Tezim için bir başarı testi geliştirmiştim ve sizde uygun görürseniz analiz için geliştirdiğiniz programı kullanmak istiyordum. Sağlıklı günler dilerim.

Teşekkür ederim.



Testan Programı

1 ileti

Ertuğrul ERGÜN <ertue@aku.edu.tr>
Alıcı: Bedirhan Teke <bedirhanteke48@gmail.com>

24 Nis 2020 Cum, 16:57

Merhaba Bedirhan Bey,

Öncelikle ilginiz için teşekkür ederim. Programı tabi ki kullanabilirsiniz. Atıf olarak makaleyi kullanabilirseniz sevinirim. (<http://dergipark.org.tr/en/pub/per/article/601031>)

Programı bir yüksek lisans tezi kapsamında öğrencimle geliştirmiştik ama daha sonra devamını getiremedik. Mailinizi öğrencim Ali Aydın'a ilettim. Size dönüş yapacaktır. (Programla ilgili kod üretilmesi gerekiyordu sanırım)

Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Kimden: "Bedirhan Teke" <bedirhanteke48@gmail.com>

Kime: "ertue" <ertue@aku.edu.tr>

Gönderilenler: 21 Nisan Salı 2020 20:35:30

Konu: Testan Programı

[Alıntılanan metin gizlendi]

--

Dr. Öğr. Üyesi Ertuğrul ERGÜN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Uzaktan Eğitim MYO

ÖZ GEÇMİŞ

Bedirhan TEKE, Çine Anadolu Öğretmen Lisesi'ni bitirdikten sonra Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nden 2019 yılında mezun oldu. 2019 yılında OMÜ LEE Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı'na girdi. Orta derecede İngilizce bilmekte olup temel ilgi alanları Matematik, Cebir, Modelleme, Origami, Balıkçılık ve Kampçılıktır.

İletişim Bilgileri

E mail : 19250130@stu.omu.edu.tr

Telefon : 19250130

ORCID ID: 0000-0002-8565-215X

Kazanılan Ödüller, Teşvikler ve Burslar

1. TÜBİTAK kurumunun BİDEB programlarından olan 2210-A Genel Yurt İçi Yüksek Lisans Burs Programı 2019/2
2. Gençlik ve Spor Bakanlığı KYK-Burs (Lisans)