

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
2024-YL-444

**SORGULAMA TEMELLİ MATEMATİK
ETKİNLİKLERİNİN İLKOKUL 3. SINIF ÖĞRENCİLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

HAZIRLAYAN

Ayşen YILMAZ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Galip GENÇ

AYDIN- 2024

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

04/11/ 2024

Ayşen YILMAZ

ÖZET

SORGULAMA TEMELLİ MATEMATİK ETKİNLİKLERİNİN İLKOKUL 3. SINIF ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Ayşen YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Galip GENÇ

2024 XVIII+158 sayfa

Bu çalışmanın amacı, ilkokul üçüncü sınıf matematik dersinde sorgulama temelli öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematiksel başarılarına ve sorgulama düzeylerine etkisini ortaya çıkarmaktır. Bu sebeple araştırmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında Aydın ili Germencik ilçesindeki bir devlet ilkokulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 22 deney, 22 kontrol grubu olmak üzere toplamda 44 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Bu örneklemin seçilmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden tipik durum örnekleme kullanılmıştır. Araştırmanın deney grubunda sorgulama temelli öğretim yöntemi ile hazırlanmış etkinlik ve uygulamaları gerçekleştirilirken, kontrol grubunda mevcut öğretim programı doğrultusunda ve matematik ders kitabındaki etkinlikler ve uygulamalar ile öğretim yapılmıştır. Veriler, Sabancı ve Öksüz (2022) tarafından geliştirilen “Uzamsal ilişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre” başarı testi, sorgulama temelli öğretim etkinlikleri sırasında alınan ses kayıtları, öğrenci notları, araştırmacı gözlem notları ile toplanmıştır. Ses kayıtları, gözlem notları ve dokümanlar transkript edildikten sonra derecelendirilmiş puanlama anahtarı ile öğrencilerin sorgulama düzeyleri belirlenmiştir. Verilerin analizinde SPSS 27.0 ve Jamovi paket programı kullanılmıştır. Çalışmada sorgulama temelli öğretimin gerçekleştirildiği deney grubu ile mevcut programla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda matematik başarı testi ile elde edilen verilerin karşılaştırılması amacıyla (gruplar arası karşılaştırmalarda) ANCOVA (Kovaryans Analizi), grup içlerinde başarı testi ile elde edilen verilerin karşılaştırılması amacıyla ilişkili örneklem t testi veya non-parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Araştırmada deney grubu ve kontrol grubu sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiş ve öğrencilerin sontest puanları arasında deney

grubu lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney ve kontrol grubunda Öntestler kontrol edilerek düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmış ve deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur

[$F_{(1-41)} = 23,300$, $p < 0,05$]. Deney grubunda yer alan öğrencilerin etkinliklerin başlangıcı ve sonunda sorgulama düzeylerini ortaya koymak için non-parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmış ve analiz sonucunda deney grubunda sorgulama temelli öğrenmeye dayalı öğretimin, uygulama süreci sonunda öğrencilerin sorgulama düzeylerine olumlu bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır ($z = -3,426$; $p = < .001$). Araştırmanın sonuçları göz önüne alındığında; sorgulama temelli matematik etkinliklerinin, sorgulama temelli etkinliklerin kullanılmadığı öğrenme ortamına göre öğrencilerin akademik başarısını önemli ölçüde arttırdığı tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Çevre ölçme, Sorgulama temelli matematik öğretimi, Uzamsal ilişkiler, Uzunluk ölçme.

ABSTRACT

THE EFFECT OF INQUIRY-BASED MATHEMATICS ACTIVITIES ON PRIMARY SCHOOL 3RD GRADE STUDENTS

Ayşen YILMAZ

MSc Thesis at Elementary Education

Advisor: Assist. Prof. Galip GENÇ

2024 XVIII+158 pages

The aim of this study is to reveal the effect of teaching with inquiry-based teaching method on students' mathematical achievement and inquiry levels in the 3rd grade mathematics course in primary school. For this reason, a quasi-experimental design with pretest-posttest control group was used in the study.

The research was conducted in a state primary school in Germencik district of Aydın province in the second half of the 2022-2023 academic year. The study group of the research consisted of a total of 44 third grade students, 22 in the experimental group and 22 in the control group. Typical case sampling, one of the purposeful sampling methods, was used to select this sample. In the experimental group of the study, activities and applications prepared with inquiry-based teaching method were carried out, while in the control group, teaching was carried out in line with the current curriculum and with activities and applications in the mathematics textbook. Data were collected through the 'Spatial Relations, Length Measurement and Environment' achievement test developed by Sabancı and Öksüz (2022), audio recordings taken during inquiry-based teaching activities, student notes, and researcher observation notes. After the audio recordings, observation notes and documents were transcribed, students' inquiry levels were determined with a rubric. SPSS 27.0 and Jamovi package programme were used to analyse the data. In the study, ANCOVA (Analysis of Covariance) was used to compare the data obtained with the mathematics achievement test in the experimental group in which inquiry-based teaching was carried out and in the control group in which teaching was carried out with the current programme (inter-group comparisons), and the related samples t test or Wilcoxon signed-rank test, one of the non-parametric tests, was used to compare the data obtained with the achievement test within groups. In the study, it was examined whether there was a significant difference between the posttest mean scores of the experimental group and the control group and it was

concluded that there was a significant difference between the posttest scores of the students in favour of the experimental group. In the experimental and control groups, it was examined whether there was a significant difference between the pre-test and corrected post-test mean scores and a significant difference was found in favour of the experimental group.

[F (1-41) =23,300, $p<0.05$]. Wilcoxon signed-ranks test, one of the non-parametric tests, was conducted to reveal the inquiry levels of the students in the experimental group at the beginning and end of the activities, and as a result of the analysis, it was concluded that inquiry-based learning-based instruction in the experimental group made a positive contribution to the inquiry levels of the students at the end of the application process ($z=-3,426$; $p=<.001$). Considering the results of the study, it was determined that inquiry-based mathematics activities significantly increased students' academic achievement compared to the learning environment in which inquiry-based activities were not used.

KEY WORDS: Inquiry-based mathematics teaching, Measuring length, Perimeter, Spatial relations.

ÖNSÖZ

Tez sürecimde sağladığı manevi destek ve akademik önerileriyle bana rehberlik eden, araştırma boyunca gösterdiği anlayış ve inancı ile yanımda hissettiğim değerli danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Galip GENÇ' e derin şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans sürecinde alığım derslerde bana yol gösteren, sayesinde çok şey öğrendiğim tüm öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde yanımda olduklarını hissettiğim, her durumda beni sevgiyle ve sabırla destekleyen, benim güçlü ve özgür bir kadın olarak büyümemi sağlayan anneme ve babama; beni sürekli cesaretlendiren, pes etmeme izin vermeyen, benimle aynı heyecanları yaşayan ve her zaman yanımda olan kardeşim Çiğdem Durmuş'a ve Betül Çelik'e teşekkürler. Varlığınız çok kıymetli.

Son olarak, en büyük teşekkür kendime. On dört yıllık yüksek lisans serüvenini bitirmiş olmaktan dolayı gururlu ve de çok mutluyum. Azmim, sabrım ve bitmeyen öğrenme isteğimle, iyi ki benim. Kızlarım Tımbiş ve Lulu hep yanımda olduğunuz için teşekkürlerin en büyüğü birde size.

Ayşen YILMAZ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
TABLolar DİZİNİ	xiv
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xvi
EKLER DİZİNİ	xvii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xviii
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM	14
1. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	14
1.1. Yapılandırmacılık Yaklaşımı	14
1.2. Sorgulama Temelli Öğretim.....	16
1.3. Sorgulama Modeli Aşamaları	20
1.4. Sorgulama Temelli Öğretimin Temel Özellikleri ve Öğrenme Ortamı.....	23
1.5. Sorgulama Temelli Öğrenme Ortamında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini	26
1.6. Sorgulama Temelli Öğretimin Sınıflandırılması ve Öğretme- Öğrenme Sürecinde Kullanılan Yöntemler 2008)	31
1.7. Matematik Dersinde Sorgulama Temelli Öğretim	37
1.8. İlgili Araştırmalar.....	40
1.8.1. Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar	40
1.8.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	46

2. BÖLÜM	54
2. YÖNTEM	54
2.1. Araştırmanın Modeli	54
2.2. Evren ve Örneklem	55
2.3. Veri Toplama Araçları	57
2.3.1. Veri Toplama Araçları	57
2.4. Veri Toplama Süreci.....	59
2.5. Sorgulama Temelli Öğretim İçin Etkinlik Planlarının ve Geliştirilmesi ve Uygulanma Süreci	60
2.5.1. Uygulamada 1.Hafta Simetri Etkinlikleri	62
2.5.2. Uygulamada 2.Hafta Uzunluk Ölçme Etkinlikleri	64
2.5.3. Uygulamada 3.Hafta Birimleri Birbirine Çevirme (Km-m) Etkinlikleri.....	66
2.5.4. Uygulamada 4.Hafta Çevre Hesaplama Etkinlikleri	67
2.6. Verilerin Analizi	70
3. BÖLÜM	71
3. BULGULAR	71
3.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum	71
3.1.1. Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Başarı ANCOVA'ya İlişkin Bulgular.....	74
3.1.2. Deney Grubu Başarı Öntest ve Sontest Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	75
3.1.3. Kontrol Grubu Başarı Öntest ve Sontest Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	76
3.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum	76
4. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	98
4.1. Sonuçlar	98
4.2. Tartışma.....	100

4.3. Öneriler	101
5. KAYNAKLAR	103
6. EKLER	122
ÖZGEÇMİŞ	158



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Sorgulama temelli öğretimde sürecin yansıması (Alberta Education, 2004).....	21
Şekil 2.1. Araştırma süreci	60



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Dört sorgulama düzeyi ve her birinde öğrenciye verilen bilgiler (Banchi ve Bell, 2008).....	33
Tablo 1.2. Rehberli sorgulama deseni (Kuhlthau vd., 2012)	36
Tablo 2.1. Araştırma modeli	55
Tablo 2.2. Deney ve kontrol grubunun yapısı.....	55
Tablo 2.3. Grupların başarı test puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri	56
Tablo 2.4. Deney ve kontrol grubu başarı testi öntest sonucu	56
Tablo 2.5. Başarı durumu derecelendirilmiş puanlama tablosu.....	58
Tablo 3.1. Grupların başarı test puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri	71
Tablo 3.2. Başarı testine ilişkin levene testi sonucu	73
Tablo 3.3. Gruplardaki regresyon eğimlerinin homojenliği sonuçları	74
Tablo 3.4. Matematik başarısına ilişkin kovaryans testi sonucu.....	73
Tablo 3.5. <i>Deney grubu “uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre başarı testi” öntest son test sonucu karşılaştırması</i>	75
Tablo 3.6. <i>Kontrol grubu “uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre başarı testi” öntest son test sonucu karşılaştırması</i>	76
Tablo 3.7. Uçurtmalar simetrik mi? etkinliği değerlendirmesi	77
Tablo 3.8. Şekli simetrik boyama etkinliği değerlendirmesi	79
Tablo 3.9. Şekli simetrik tamamlama etkinliği değerlendirmesi	81
Tablo 3.10. Hangisi daha uzun? etkinliği değerlendirmesi.....	83
Tablo 3.11. Şehirde turluyorum etkinliği değerlendirmesi	86
Tablo 3.12. Sporcuların antrenmanlarını hesaplıyorum etkinliği değerlendirmesi.....	88
Tablo 3.13. Masaları yerleştiriyoruz etkinliği değerlendirmesi	91
Tablo 4.14. Deney grubu öğrencilerinin sorgulama puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri	96

Tablo 4.15. Deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzey puanlarının değişimini	97
Tablo 4.16. Deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzey puanları (Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi)	97



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 3.1. Deney grubu öntest ve sontest puan dağılımları	72
Grafik 3.2. Kontrol grubu öntest ve sontest puan dağılımları	72
Grafik 3.3. Bağımlı değişkenler ve kolerasyon arasında doğrusallık grafikleri.....	73



EKLER DİZİNİ

Ek 1. Etik Kurul Onay Bildirimi	122
EK 2. Aydın Valiliği İzin Belgesi	123
Ek 3. Araştırma İzin Yazısı	124



KISALTMALAR DİZİNİ

STÖ :Sorgulama Temelli Öğretim



‘Sorgulanmamış hayat, yaşamaya değmez.’

Sokrates

GİRİŞ

Bu bölümde, ilgili literatür çerçevesinde çalışma konusu olarak ele alınan problemin, araştırmanın amacının, araştırmanın öneminin, araştırmanın sınırlılıklarının, araştırmanın varsayımlarının ve araştırmaya ait tanımların neler olduğu ortaya konulmuştur.

Problem Durumu

Öğrenciler, kendi başlarına düşünmeyi nasıl öğrenebilirler? Kendi başlarına iyi kararlar alman, gelişen ve hızla değişen bilgi ortamında yaşam boyu öğrenen bireyler haline nasıl gelebilirler? Öğrenciler çoklu bilgi kaynaklarından nasıl öğrenebilir, kendi öğrenmelerini yaratabilir ve bilgileri nasıl anlam bulabilir? Bunlar, 21. yüzyıl öğrencileri için, eğitimcilerin cevap aradığı temel sorulardır (Kuhlthau ve Maniotes, 2010; Kuhlthau vd., 2012).

Muhakeme ve analitik düşünme becerileri, 21. yüzyılın temel yetkinliklerinden bazıları olarak kabul edilmektedir (Binkley vd., 2012; Ulusal Araştırma Konseyi, 2012). Bu beceriler, bireylerin sadece problem çözmelerine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda değişen dünyada rekabetçi olmalarını sağlayacak eleştirel düşünme ve yenilikçi bir bakış açısı geliştirmelerini de sağlar (Ahmad vd., 2017; Cobo, 2013). Bu nedenle, içinde bulunduğumuz yüzyılda öğrencilerin muhakeme ve analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi eğitimde önemli bir görev haline gelmiştir (Ersoy, 2000; Yu vd., 2024).

Bu yüzyılda bireyler, farklı bilgi alanlarını yeni problemlerin çözümü ve yaşadıkları zorlukları aşabilmek için uygulayabilmelidir. Glasersfeld’in (1995) sözleriyle; “Eğitimciler, birçok öğrencinin gerekli formülleri öğrenebildiğini ve bunları sınırlı ders kitabı ve test durumlarına uygulayabildiğini, ancak yeni bir problemle karşılaştıklarında yetersiz kaldıklarını ve ilgili kavramları ve kavramsal ilişkileri anlamaktan uzak olduklarını fark etmişlerdir”. Artık sadece öğrencilerin ezberleyip ileride kullanmak üzere saklayacakları bilgileri aktarmak, öğrencilerin ihtiyaç duyacağı becerilere sahip olmaları için yeterli gelmemektedir. Bu nedenle günümüzde eğitim, öğrencilerin nasıl öğreneceklerini öğrenmelerine yardımcı olmaya odaklanmıştır (Barron ve Darling-Hammond, 2008).

Bireylerin hayat boyu ihtiyaç duyduğu matematiğe okul hayatında da geniş yer verilmektedir. Matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı, günlük yaşamda daha da önem kazanmıştır. Altun (2002), matematik öğretiminin öncelikli amaçları arasında, kişinin günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözme yeteneğini geliştirmek, karşılaşılan problem durumu hakkında akıl yürütmek, sorgulamak, tahmin etmek ve matematiksel becerileri geliştirmek olduğunu belirtmiştir. Matematik dersinde öğrencilerin mevcut çözüm yöntemlerini yeniden üretme konusunda yeterlilik kazanmalarına odaklanan geleneksel sınıflardan, öğrencilerin matematiksel konulara ilişkin kişisel olarak anlamlı kavramlar oluşturmalarına yardımcı olacak öğretimi destekleyen sınıflara geçiş yapılması gerekmektedir (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) [NCTM], 2000). Artık matematiği sadece bilen bireyden ziyade, matematiği anlayarak matematik yapanların, gelecek tercihlerini yapmada daha fazla şansa sahip olduğu düşünülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Yaşanılan bu değişimle birlikte matematiğin ve matematik eğitiminin yeni ihtiyaçlar doğrultusunda yeniden düzenlenmesine karar verilmiş ve bu doğrultuda ihtiyaçları karşılamak için yeni yeterliliklerin olması gerektiği fark edilmiştir (Serin, 2014). Bu nedenle çocukları matematiğe dair kavramsal anlayış geliştirmelerini teşvik eden sınıflar yaratmak önemini arttırmaktadır (Fraivillig vd., 1999). Bununla birlikte akıl yürütme becerisi tüm matematiksel ilke ve işlemlerin temelini oluşturduğundan, akıl yürütme becerileri matematik alanının temel taşı olarak kabul edilmektedir (Aysun ve Yıldız, 2005; Umay, 2003). Bu nedenlerden dolayı ülkemizde ilkökul için hazırlanan matematik öğretim programları değiştirilmiş “Her çocuk matematiği öğrenebilir” ilkesi ve yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda 2005–2006 öğretim yılında uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2005). Yapılandırmacılığı temel alan programlara öğrencilerin uyum sağlayabilmeleri için araştıran, sorgulayan, edindikleri bilgiyi hayata uyarlayabilen bireyler olarak yetiştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Aynı vurgu Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı’nda da yer almaktadır (Kuzu vd., 2024).

Sorgulama ruhu, aslında Antik Yunan’da ve Sokrates’in M.Ö. 5. yüzyılda, karşısındaki kişilerle diyaloga girerken kullandığı sorgulama yöntemi ile başlamıştır. Bildiği tek şeyin hiçbir şey bilmediği olduğu düşüncesinden yola çıkan Sokrates, doğal dünyanın iç işleyişine dair temel gerçekleri keşfetmek için sistematik ve disiplinli bir sorgulama sürecine girmiştir. Sokrates’in ortaya koymuş olduğu Menon Diyalogu eğitim üzerine düşünmenin ve sorgulama

temelli matematik öğretiminin temelini oluştur. Bu sorgulama anlayışında hem öğretmen hem de öğrenci, bir doğruluk iddiasının altında yatan temel varsayımları veya belirli bir düşüncenin mantıksal sonuçlarını açıklığa kavuşturmayı amaçlayan sorgulayıcı sorular sorar. Sorgulama basitçe bir sorun, problem, konu ya da fikrin sistematik olarak araştırılmasıdır (Galileo Educational Network, 2004). Sokrates, bireyleri düşünmeye zorlamış ve bireye öğrenmede aktif bir rol vermiştir. Bireyi düşünmeye zorlayarak bilinmeyenlerin bilinmesi için öncülük etmiştir (Kantarcı, 2013). Sokrates, öğretmenin bilgiyi aktardığı, öğrenin ise bilgiyi sadece aldığı bir eğitim anlayışının karşısına, öğrenene aktif bir rol yükleyen, sorgulamaya temelli bir eğitim anlayışını ortaya koymuştur (Katrancı, 2013). Sorgulama temelli öğretimde öğrenciler önceki bilgilerini yeni bilgi oluşturmak için kullanır ve öğrenme sürecine aktif olarak katılırlar (Alberta Education, 2004).

Sorgulamanın birçok farklı tanımı yapılmıştır (Capps ve Crawford, 2013). Dewey (1938) sorgulamayı “belirsiz bir durumun yönlendirilmiş ya da kontrollü bir şekilde belirlenmiş bir bütünlüğe dönüştürülmesi” olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte sorgulama sürecinin, önceki bilgileri kullanması, harekete geçirmesi ve yeniden şekillendirmesi bakımından önemine de değinmiştir (Lakhana, 2014). Sorgulama temelli öğretim yöntemi Dewey’in öğretim felsefesine dayanır. Dewey’e göre düşünme; bireyin kendisini bir çözüm aramaya yönelten bir problemle karşılaşması ile başlar ve bireylerin sorgulama içine girmesiyle yani problemi çözmeye çalışmasıyla gerçekleşir. Dewey, sorgulamayı geleneksel eğitim anlayışında olduğu gibi ezberleyerek öğrenmekten ziyade eleştirel düşünerek yapılan öğrenmeler olarak nitelendirmiştir (Cevizci, 2016). Fikirleri pratikten ayırmak yerine, Dewey deneyimin sürekliliğini ve etkileşimini vurgular (Lakhana, 2014). Matematik Dersi Öğretim Programında (2018), öğrencilerin düşünme süreçlerini ortaya çıkarmalarına ve fikirlerini güçlendirebilmelerine fırsat verecek sorular yöneltenin önemli olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin sadece öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerini kolaylaştıracak yönlendirmeler yapmalarının gerekli ve önemli olduğu vurgulanmıştır. Sorgulama temelli öğretim yöntemi öğrencilerin bilgiyi sadece anlayarak öğrendiği ve anladığı bilgileri uygulayabildiği anlamına gelmez, aynı zamanda öğrenme hakkında öğrenmeleri anlamına da gelir (Harlen, 2004). Burada öğrenciler yeni anlayışlar, anlamlar ve bilgiler inşa ederler. Onlar için yeni olan bilgiyi bir soruyu yanıtlamak, bir çözüm geliştirmek veya bir görüşü desteklemek için kullanılabilirler (Alberta Education, 2004).

Öğrencide sorgulama kültürü oluşturmak aynı zamanda üstbilişin rolünü tanımak, desteklemek ve öğretmek anlamına da gelir. Üstbilişsel beceriler, okulda ve okul dışında yeni öğrenme durumlarına aktarılabilen “öğrenmeyi öğrenme” becerilerinin bir parçasıdır. Sorgulama temelli öğretim yöntemi faaliyetleri sırasında süreç üzerine düşünme yoluyla, öğrencilere öğrenmeyi öğrenmenin hem bilişsel hem de duyuşsal alanlarını keşfetme ve anlama fırsatları verilir (Hacker, 1999). Düşünce ve duyguları anlamak ve bunlarla başa çıkmak, sorgulama temelli öğretim yöntemini öğrenciler ve öğretmenler için güçlü bir öğrenme deneyimi haline getirir (Alberta Education, 2004). Öğrenciler bu süreçte bilgiyi yapılandırmak için sürekli soru sorar, soruların cevaplarını araştırır ve araştırma sonucu elde ettikleri bilgileri organize ederler (Wood, 2003). Sorgulamaya temelli öğretim aynı zamanda öğrenciye eleştirel düşünme, işbirliğine dayalı çalışma, alternatifleri değerlendirme ve uygun iletişim biçimleri de dahil olmak üzere modern toplumda herkesin ihtiyaç duyduğu yetenekleri kazandırır ve bunları geliştirir (Carulla, 2012). Yeşil (2010), sorgulama temelli öğretim yöntemini, öğrencilerin soru sorma yoluyla düşüncelerine fırsat tanıyan, ortaya çıkan düşüncelerini örgütleyebilen ve bu sayede yeni düşünceler üretmelerine olanak tanıyan öğrenme yöntemi değil, öğrenme odaklı bir yaklaşım olarak tanımlar.

Sorgulama temelli öğretim, bir bilim insanının faaliyetlerine benzeyecek şekilde tasarlanmıştır. Öğrencilerin sorgulama, fikirleri analiz etme, stratejiler tasarlama ve sonuçları ve sonuçların anlamını tartışmaya dahil oldukları bir öğrenme sürecidir (Ellwood ve Abrams, 2018). Öğrenci bu süreçte, bilgiyi araştırır, yapılandırır, tekrar eder ve bilgiyi kendi keşfeder. Bilgiyi yapılandırmak öğrenen için etkin bir çaba gerektirir (Durmuş, 2001). Sorgulama temelli öğretim aracılığıyla öğrenciler bilgilerini aktif bir şekilde inşa eder, böylece istenen öğrenme çıktılarına ulaşılabilir. Sorgulama temelli öğretim etkinliklerinde öğrenciler, temelde açık, öğrenci merkezli ve doğrudan gerçek hayat problemlerine dayanan etkinliklerle meşgul olurlar (Alberta Education, 2004). Bu süreçte öğrenci kendi öğrenme hızını belirler ve sürece kendi bakış açısı ile yaklaşır. Artık kendi öğrenmesini tasarlayan ve öğrenme stilinden sorumlu olan öğrenciler yetişmektedir. Öğrenci neyi, nasıl öğreneceğini süreç içinde kendi öğrenmektedir (Bal İncebacak, 2019). Çünkü öğrenciler bilgiyi ezberlemek için yönerge almak yerine, bir problemin çözümünde zihinsel ve fiziksel olarak aktif olarak yetişkinlerle veya akranlarıyla etkileşim içinde olduklarında en iyi şekilde öğrenirler (Carulla, 2012). Sorgulama temelli öğretim, öğrencilerin kendi bilgilerini aktif olarak yapılandırdıkları yapılandırmacı paradigmayı ifade eder (Alberta Education, 2004). 19. yüzyılda neredeyse

bugünkü haline ulaşan yapılandırmacı yaklaşım, Piaget ve Bruner'in insanın nasıl öğrendiği üzerine geliştirilmiş oldukları bir yaklaşımdır (Durmuş, 2001). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci, elindeki bilgilerden kendine uygun olanı seçen ve bu bilgiyi kullanarak kendi öğrenmesinde etkin ve sorumlu olan kişidir (Fidan, 1985).

Piaget'e göre öğrenme bireyin içinde bulunduğu zihinsel gelişim düzeyi ile ilişkili bir biçimde, çevre ile etkileşimi sonucunda gerçekleşir. Bilgi bir yerlerde var değildir ve bilgiyi birey kendisi oluşturmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenilecek konu öğrenciye bir problem olarak sunulmalı ve öğrenci etkinlikler vasıtası ile mevcut bilgiyi incelemeli, tahminde bulunup sınıflandırabilmeli ve öğrenciye bu süreçte soru sorma imkânı verilmelidir. Böylece öğrenciler birbirlerini sorularla yönlendirerek, bilgiyi yapılandırmış olurlar (Altun, 2002). Bilginin yapılandırılması derin düşünce, bir şey hakkında etkin düşünme veya bir fikir üzerinde zihin jimnastiği gerektirir. Bu süreçte çocukların öğrenmesini sağlayan en temel şey, öğrencilerin kendi çözüm yolları ve kendi fikirleriyle kurulu sınıf içi tartışmalardır (Zembat, 2012). Piaget öğrenci-öğrenci etkileşiminin bilişsel gelişimdeki önemini vurgulamıştır. Piaget'e göre, öğrenciler arası fikir alışverişi, tartışma, birbirinin düşüncelerini değerlendirme, öğrencinin bilişsel gelişim hızını ve kalitesini artırır (Olkun ve Toluk Uçar, 2009). İşbirliği ile öğrenen bir grupta, çocuklar diğer arkadaşlarının fikirlerini duyarlar ve onların fikirlerini kendilerine yönelik özel konuşmalarıyla özdeşleştirirler. Bu sayede bilgi anlamlandırılmış olur (Yıldırım Hacıbrahimoglu ve Kesicioğlu, 2016).

Vygotsky, öğrenmenin öncelikle sosyal etkileşim ve işbirliğinin olduğu bir ortamda gerçekleştiğini ve öğrenenler ile akranları veya öğretmenleri arasındaki etkileşimin bilgiyi yapılandırmanın birincil aracı olduğunu vurgulamıştır. Yakınsal gelişim alanı, Vygotsky'nin teorisinin temel bir ilkesidir ve öğrencilerin mevcut gelişim düzeyleri ile gelecekteki gelişim düzeyleri arasındaki boşluğu gösterir (Vygotsky, 1986). Bu tanım, bireylerin ikili bir gelişim sürecinden geçtiği fikrini vurgular. Somut gelişim düzeyi, bireyin etkin bir şekilde edindiği ve özerk olarak kullanabildiği bilişsel yeteneklerle ilgilidir. Buna karşılık, örtük gelişim düzeyleri, bireylerin henüz bağımsız olarak başaramadıkları ancak daha yetkin akranlarıyla işbirliği yaparak geliştirebilecekleri zihinsel işlevleri kapsar. Böylece işbirlikli sorgulama temelli öğretim yönteminin amacı, öğrencilerin bu boşluğu doldurmalarını kolaylaştırmak ve kendilerinden daha yetkin akranlarıyla birlikte çalışarak gizil olarak gelişmelerini sağlamaktır (Yu vd., 2024).

Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, matematik öğrenme- öğretme sürecinde öğrencilerin düşüncelerini sözlü olarak ifade etmeleri, matematiksel kavramların içselleştirilmesi, anlaşılması ve yapılandırılmasına önem verildiği görülmektedir. Ayrıca öğrenciler, öğretim sürecinde kavramları nasıl yapılandıklarını sergilerken bununla birlikte bireysel ve bireylerarası iletişim kurmaya da teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Başkalarının açıklamalarını dinlemek ve anlamaya çalışmak da kişinin kendi düşüncelerini geliştirmesine olanak sağlar. Çünkü öğrencinin matematiksel fikirleri başkasının bakış açısından dinlemesi, görmeye ve anlamaya çalışması, kendi düşüncelerini geliştirmesine ve ilişkilendirmesine olanak tanır (Olkun ve Toluk Uçar, 2009). Programda da vurgulandığı gibi, matematik öğretiminde öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandığı ve bu düşünme süreçlerini sözlü olarak ifade edebilecekleri bir ortam sağlamak çok önemlidir. Bu nedenle sorgulama temelli öğretimin matematik öğretiminde önemli bir yeri vardır. Çünkü buna göre hazırlanmış program sayesinde öğrenciler öğrendikleri bilgiyi etkin bir şekilde yapılandırırken, kendi öğrenme süreçlerinde etkin bir rol üstlenirler. Kendi düşüncelerini grupta rahatça ifade edebilir ve grup arkadaşları ile tartışmalar sırasında ortaya çıkan fikirleri sorgulama fırsatı da bulabilir (Alberta Education, 2004). Bu sayede amaçlanan öğrenme sürecinde öğrencinin pasif konumdan çıkarak, kendi öğrenme sorumluluğunu kazanmış, neyi nasıl öğreneceğini süreçte kendi öğrenen öğrenciler yetiştirmektir (Bal İncebacak, 2019). Sorgulama temelli öğretim yöntemi sadece öğrencilerin anlayarak öğrendikleri, dolayısıyla bilgilerinin uygulanabilir olduğu anlamına gelmez, aynı zamanda öğrenme hakkında öğrendikleri anlamına da gelir. Geleceğin vatandaşlarının bilimsel okuryazar olması isteniyorsa, bunların her ikisi de eğitimin önemli sonuçlarıdır (Harlen, 2004, 2013; Yu vd., 2024).

Matematik öğrenirken amaç matematiksel anlayış oluşturmaktır. Problemler ve sorularla ilgilenerek bunları bazı matematiksel çalışmalara erişilebilir kılacak şekilde ifade etmek; farklı çözümleri keşfetmek, olası çözümleri öngörmek ve varsayımında bulunmak; olası ilişkilere dayalı modeller oluşturmak, test etmek, açıklamak, akıl yürütmek, tartışmak ve kanıtlamak; bağlantı kurmak, temsil etmek ve genellemenin yanında çözüm sürecini iletme ve kanıt sunmak da süreçte dikkat çeker (Carulla, 2012).

Matematik öğretiminde sorgulama temelli öğrenme ya da matematiksel sorgulama, genel olarak "öğrencilerin soru sorduğu, durumları keşfettiği ve çözüme yönelik kendi

yollarını geliştirdiği öğrenci merkezli öğretim yolları" olarak tanımlanır (Maaß ve Artigue, 2013). Matematik öğretiminde sorgulama temelli öğretim, öğrencide bir soru ya da problemle uğraşmanın, ortak çalışmanın, tartışma ve diyalogun, alternatif yaklaşımları değerlendirmenin, eleştirel düşünmenin, öğrenme üzerine düşünmenin ve iletişimin önemini de ortaya çıkarır (Carulla, 2012).

Matematikte işbirliğine dayalı sorgulama temelli öğrenme, öğrencilerin akıl yürütme ve analitik düşünme becerilerini geliştirir ve destekler (Csanadi vd., 2021; Rahmatullayevna, 2024; Ramadani vd. 2021). İşbirliğine dayalı sorgulama yoluyla öğrenciler iletişim kurar ve problemleri birlikte çözmek için küçük gruplar halinde birbirleriyle çalışırlar (Bell vd., 2010; Rahmatullayevna, 2024). Bu öğretim şekli, öğrencilerin düşünme ve yaratıcılıklarını teşvik eder ve onların işbirliği yapabilme ve problem çözme becerilerini destekler (Agbi ve Yuangsoi, 2022). Matematik öğretiminde öğrencileri öğrenmeye daha fazla teşvik etmek için öncelikle ne bildiklerini ve neye ihtiyaç duyduklarını sorgulamalarını sağlayacak, bu sorgulamaları yapmalarına olanak tanıyacak etkinlikler yer almalıdır. Bununla birlikte öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini sağlayacak nasıl bir desteğe ve çalışmaya ihtiyaç duyduklarını onlara fark ettirecek yönlendirmelerde bulunmak da önemlidir (NCTM, 2000).

Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi “Sorgulama temelli öğretim (STÖ) yönteminin ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerin Matematik dersi Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Ölçme konularında akademik başarılarına ve sorgulama düzeylerine bir etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

Alt Problemler

1. STÖ yöntemiyle gerçekleştirilen öğretimin uygulandığı deney grubu ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları ile STÖ’ye dayalı öğretimin uygulanmadığı mevcut matematik programına devam edilen kontrol grubu ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin başarı öntest puan ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

2. STÖ öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin etkinlikler süreci sonucunda sorgulama düzeyleri puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ile sorgulama temelli matematik dersi etkinliklerinin ilkokul üçüncü sınıf öğrencileri üzerinde etkisini görmek amaçlanmaktadır. Bu temel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

1. Sorgulama temelli öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Ölçme konuları öğretiminin ilkokul üçüncü Sınıf öğrencilerinin Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Ölçme konularındaki başarı düzeylerine etkisi nedir?

2. Sorgulama temelli öğretim yöntemi ile gerçekleştirilen Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Ölçme konuları öğretiminin ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin sorgulama düzeyleri puanlarına etkisi nedir?

Araştırmanın Önemi

Matematik programındaki öğrenme becerilerinin çoğunu kapsayan ve öğrencilerin başarı düzeylerinde artış sağlayan sorgulama temelli öğretim yönteminin öğretilmesi ve süreçte kullanılması önemlidir (Bal İncebacak, 2019). Hem yurtdışında hem de Türkiye’de yapılan sorgulama temelli bilimsel çalışmalar incelendiğinde, özellikle ilkokul ve ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı ve bu çalışmaların çoğunun fen bilimleri alanında olduğu görülmüştür. Ülkemizde matematik alanında sorgulama temelli öğretim ile ilgili ilkokul düzeyinde yapılmış çalışmalar incelendiğinde, Serin (2014), Bal İncebacak (2019) ve Arıkan (2021), tarafından hazırlanmış sadece iki doktora tez çalışmasına ve bir yüksek lisans tezi bulunmaktadır. Bunun dışındaki çalışmaların çoğunlukla ilkokul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yapıldığı ve daha çok fen bilimleri dersi ile ilgili olduğu görülmüştür (Can, 2019).

"Sorgulama, merak ve bulmacalara açık olmanın ve dünyayı tanımaya ve anlamaya gelmenin dinamik sürecidir" (Galileo Educational Network, 2004). Sorgulama temelli öğretim, öğrencinin bir bilim insanı gibi çalıştığı, bilgiyi yapılandırdığı, öğrenme sürecinde kendi bilgisini ve anlayışını geliştirdiği bir öğrenme sürecidir. Öğrenci bu keşif sürecinde, bilgiyi araştırır, yapılandırır, tekrar eder ve bilgiyi kendi keşfeder. Sorgulama temelli öğretim yöntemi bir sorgulama sanatıdır (Anderson, 2002). Öğrenci akranlarıyla yakın işbirliği içinde

yürüttüğü etkinliklerde ve öğretmenin süreçte rehber olarak hareket ettiği ve yapılandırmayı kolaylaştırdığı bir ortamda bilgiye ulaşır (Sporea, 2014).

İlkokul üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyindeki öğrenci (9-10 yaş) somut işlemler dönemindedir ve öğrenciler somut işlemler aşamasında soyut düşünme yeteneklerini geliştirmeye başlamış olsalar da soyut düşünme yetenekleri hala sınırlıdır. Soyut kavramları ve sembolleri anlamakta zorluk çekerler ve anlamalarına yardımcı olması için belirli durumlara ve örneklere ihtiyaç duyarlar (Piaget, 1983; Milinia ve Amir, 2022). Bu nedenle, bu çalışma işbirlikli sorgulama temelli öğretim yöntemi modeline bağlamsallık kazandırmaktadır. Öğrenme bağlamını ve soruları tanıtarak öğrencinin konuya olan ilgisini artırır ve öğrencilere sorular yoluyla öğrenmeye motive edildiği gerçek dünya senaryoları sunulur (Yu vd., 2024). Öğrencilerin, sorgulayarak ve araştırarak kendini çevreleyen dünya hakkında bilgi toplayabilmesine ilişkin becerileri de daha gelişmiş hale gelmektedir. Öğrenciler değişkenleri göz önünde bulundurabilmekte ve uygun durumlarda önce yardım alarak, sonrasında sorgulayarak bilgiye kendi ulaşabilmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmalarının en iyi yolu, öğrencilerin ortaya attıkları veya kendi belirledikleri bir soruyu yanıtlamaya çalışmalarına olanak tanımalarıdır (Carulla, 2012). Bu sayede muhakeme etmelerini sağlayan matematiksel bir temele zaten sahip olan öğrenciler, bilişsel gelişim açısından daha derinlemesine analiz yapabilmeye başlarlar (Gale vd., 2004). Bununla birlikte üçüncü ve dördüncü sınıfta matematik dersi, öğrencilerin akıl yürütme ve analitik düşünme becerilerine daha fazla kullanmaları gereken bir dönemdir (Hasanah vd., 2019). Bu nedenle ile matematik dersi, mantıksal düşünme, muhakeme becerileri ve analitik beceriler, işbirliğine dayalı sorgulama temelli öğretimin uygulanması yoluyla daha iyi geliştirilebilir (Gillies vd., 2014; Lusyana ve Wangge, 2016).

Sorgulama temelli öğretimde işbirliğine dayalı çalışmalar öğrencilerin muhakeme ve analitik düşünme becerilerini öğrenmelerine destek olur. Vygotsky de bilişsel işlevlerin gelişiminin sosyal etkileşimlerden kaynaklandığını ve diyalogun bilişsel süreçlerin anahtarı olduğunu vurgulamıştır (Fernyhough, 2008; Mcleod, 2022; Teo, 2019). Ayrıca öğrenmenin sadece bireylerin içsel düşünce süreçleriyle ilgili olmadığını, aynı zamanda yetişkinler ve akranlarıyla kurduğu diyaloglarla, sorgulama, yorumlama ve anlam müzakeresi etkileşimlerini de içerdiğini ifade etmektedir (Fosnot ve Perry, 1996). Vygotsky, anlam

üretimini farklı bakış açılarının paylaşıldığı bir süreç olarak görmekte ve öğrenmenin, benzer veya farklı bakış açılarına sahip diğer kişilerle gerçekleştirilebilecek bol miktarda sohbetten ortaya çıktığını belirtmektedir (Jonassen vd., 1995; Jonassen ve Rohrer-Murphy, 1999).

Matematik öğretiminde amaç öğrencide matematiksel anlayış oluşturmaktır. Problemler ve sorularla ilgilenerek bunları bazı matematiksel çalışmalara erişilebilir kılacak şekilde ifade etmek; farklı çözümleri keşfetmek, olası çözümleri öngörmek ve varsayımında bulunmak; olası ilişkilere dayalı modeller oluşturmak, test etmek, açıklamak, akıl yürütmek, tartışmak ve kanıtlamak; bağlantı kurmak, temsil etmek ve genellenmenin yanında çözüm sürecini iletme de süreçte dikkat çeker (Harlen, 2004).

Sorgulama temelli öğretim uygulandığında öğretmenler ve öğrenciler, mevcut sınıf uygulamalarından çeşitli açılardan farklılık gösteren, iyi tanımlanmış eylemlere dahil olurlar. Sorgulama temelli öğrenme için öğrenciler arasında ve öğrenciler ile öğretmenler arasında etkileşimler gereklidir ve bu süreçte öğretmen önemli bir role sahiptir (Harlen, 2013). Dolayısıyla, öğrencilerin deneyimlerinde gerekli değişimi sağlamak iki aşamalı bir süreçtir. Ancak, bilim insanlarının aksine, öğrenciler, özellikle de küçük yaş grubuna dahil olan ilköğretim öğrencileri, gözlem yapma, kanıt toplama, tahminlerde bulunma, olası açıklamaları test etme ve bulguları yorumlama gibi iyi gelişmiş becerilere zaten tam anlamıyla sahip değildir. Dolayısıyla ilköğretim düzeyinde sorgulama temelli öğretimin temel amaçlarından biri öğrencilerin bu becerileri (sorgulama, araştırma ya da süreç becerileri olarak adlandırılır) geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Ancak beceri geliştirmeyi sorgulama temelli öğretimin tek odak noktası olarak görmek yanlıştır, çünkü amacı aynı zamanda anlayışı da geliştirmektir. Ulusal Standartlardan tekrar alıntı yapmak gerekirse; “Öğrenciler sorgulama yaparken varsayımları belirler, eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullanır ve alternatif açıklamaları değerlendirir. Bu şekilde öğrenciler bilimsel bilgiyi akıl yürütme ve düşünme becerileriyle birleştirerek bilim anlayışlarını aktif olarak geliştirirler.” (NRC, 1996).

Bilimin doğasının öğretilmesini teşvik etmek için matematik ve diğer disiplinler arasındaki etkileşimde simetri konusu önemli bir rol oynamaktadır. Simetrinin matematik ve fen bilimlerindeki bütüncül doğası, tarihsel ve bilimsel gelişim boyunca kesinlik kazanmıştır (Brasili ve Piergallini, 2020; Brasili ve Piergallini, 2021; Hilton vd., 2002). Ancak simetrinin, öğretme/öğrenme sürecindeki rolü genellikle fark edilmemektedir. Bu nedenle simetri konusuna gereken zaman ayrılmamaktadır (Dreyfuss ve Eisenberg, 1990). Simetri farklı

disiplinlere müdahale eder fakat çoğu zaman birbirinden kopuk kavramlar bütünü olarak sunulur. (Gülfidan ve Fitöz, 2023). Darvas (2015)'a göre simetri, bir ilkeler bütünü olarak bilimlerin tamamında uygulanabilir genel bilimsel yöntemin bir aracı olarak matematik eğitiminde önemli bir role sahiptir (akt.; Brasili ve Piergallini, 2020). Geometride de simetri konusunun önemi evrensel olarak kabul edilmiştir (Hilton ve Pedersen, 1986). Simetri çalışmaları ve matematiğin deneyimsel ve araştırmaya dayalı öğrenimi gibi disiplinler arası araştırma alanlarının genişletilmesi, son yıllarda daha fazla ilgi görmüş ve önemi daha da fark edilmiştir (Artigue ve Blomhøj, 2013). Simetri hakkında düşünme etkinliği yalnızca simetrik şekilleri tanımakla ilgili değildir, aynı zamanda simetrinin bilişsel sürecine ilişkin derin bilgi ve düzenlemeyi de ifade eder. Gerçek öğrenme, bilişsel şemalarda bir değişiklik olduğunda ortaya çıkar (Piaget, 1983). Öğrenme, belirli bir aşamanın doğasında bulunan temsili şemaların ve bu aşamanın gelecekteki potansiyel gelişiminin dinamik bir değişim ve yeniden yapılandırılması süreci olarak düşünülmelidir. Simetri, çok sayıda olguyu, veriyi ve bilgiyi tutarlı bilgi halinde organize etmek ve kategorize etmek için önemlidir (Brasili ve Piergallini, 2021). Simetri kavramının etkili bir şekilde öğretilmesi, öğrencilerin Geometri, Fizik, Kimya, Müzik, Coğrafya ve diğer konuları gelecekte derinlemesine incelemesini ve anlamasını sağlar ve geleceğin matematikçilerinin, fizikçilerinin, kimyagerlerinin, mühendislerinin, mimarlarının hazırlanmasının temellerini atar.

İlkokul matematik programında yer alan öğrenme alanlarından biri de “ölçme”dir. Ölçme ile ilgili kavram ve becerileri öğrenciler günlük hayatlarında sıklıkla kullanırlar ya da bunlarla sıklıkla karşılaşır. Bu nedenle matematiğin günlük hayattaki kullanımını göstermek ve öğrencilerin matematiksel kavram ve beceri geliştirmelerine yardımcı olmak için ölçme konusu önemlidir (Tan Şişman ve Aksu, 2009, 2016). Öğrenciler, ölçülebilir niteliği belirledikten sonra bu niteliği ölçmek için birim belirlemeye ihtiyaç duyarlar. Yani uzunluk, uzunluğa sahip birimler ile ölçülür (Yanık, 2012). Clements ve Stephan (2004), öğrencilerde uzunluk ölçme ile ilgili kavram ve beceri geliştirirken gerçek ölçüm yapabildikleri problemleri çözmelerinin önemli olduğunu belirtmiştir. Ülkemizde uygulanan Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) (MEB, 2018) geometri öğrenme alanı altında, 1-4. sınıflar düzeyinde uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanı bulunmaktadır. Üçüncü sınıfta uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlar; geometrik şekillerin simetri doğrusu olduğunu fark etmeleri ve simetri doğrusuna göre şekli tamamlayabilmeleridir. Simetri ve uzunluk ölçme birbirini destekleyen konulardır.

Simetri, uzunluk ölçmeyi daha kolay ve hızlı yapmamıza yardımcı olurken, uzunluk ölçme de bir şeklin simetrik olup olmadığını belirlememize yardımcı olabilir. Ayrıca bir şeklin simetri eksenine göre ölçümler yapmak, o şeklin diğer tarafında aynı ölçümleri tekrarlamayı gereksiz hale getirir, çünkü simetrik şekillerin karşılıklı parçaları eşit uzunluktadır. Bu iki kavram arasındaki ilişki, geometri ve matematikte birçok problem çözme sürecinde önemli bir rol oynar. Bununla birlikte simetri, şekillerin uzunluklarını ve çevrelerini ölçmeyi kolaylaştıran özelliklere sahiptir.

Simetriyi tanımak, uzunlukların ve çevrelerin doğru ölçümü ve hesaplanması için de gerekli olan uzamsal muhakemeyi içerir. Simetriyi anlamak, şekillerin özelliklerine dair iç görü sağlayarak, tahmin ve uzamsal muhakemeye yardımcı olarak ölçme işlemini kolaylaştırabilir. Özetle simetri ile uzunluk ölçme ve çevre hesaplama geometrik özelliklere, uzamsal muhakemeye ve şekillerdeki örüntülerin tanınmasına olan ortak noktaları aracılığıyla ilişkilidir (Bagirova, 2012). Simetri, uzunluk ve çevrenin tahmin edilmesine de yardımcı olabilir. Öğrenciler simetrik desenleri tanıyarak, kesin ölçüm yapmadan geometrik bir şeklin uzunluğu veya çevresi hakkında hızlı tahminlerde bulunabilirler. Örneğin, dikdörtgen veya kare gibi simetrik bir şeklin kenarları eşit uzunluktadır ve bu da çevre hesaplamasını kolaylaştırır (Zembat, 2012). İncelenen literatür doğrultusunda sorgulama temelli öğretimin etkili bir yöntem olduğu fakat fen bilimleri dersi ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersi ile karşılaştırıldığında daha fazla olduğu görülmüştür. Ko ve Mesa (2014) yaptıkları çalışmada sorgulama temelli öğretim uygulamalarının az olmasının nedenini etkinlik ve materyal eksikliğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu çalışma ile matematik öğretiminde simetri, uzunluk ölçme ve çevre ölçme konuları ile ilgili sorgulama temelli etkinlikler hazırlanmış ve alana kazandırılmıştır. Yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı matematik alanında çalışma yapılmasının alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sayıtlar

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, ders dışı faktörlerden eşit derecede etkilendiği varsayılmaktadır.
2. Katılımcıların veri toplama araçlarına (başarı testine) verecekleri yanıtların gerçeği yansıtacağı varsayılmıştır.

3. Araştırmaya katılan deney ve kontrol öğrencilerin, araştırmanın sonucunu değiştirecek herhangi bir etkileşimde bulunmadıkları varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2022-2023 Eğitim- Öğretim yılında uygulanan Matematik Dersi (1-4) Öğretim Programı “Uzamsal ilişkiler (4), Uzunluk ölçme (9) ve Çevre ölçme (8) konularına ait kazanımlarla sınırlıdır.

1. Araştırma Aydın ili Germencik ilçesinde bulunan bir devlet okulunun üçüncü sınıfında okuyan toplam 44 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Araştırmanın amacı doğrultusunda veri toplama aracı olarak kullanılan “Uzamsal ilişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre” başarı testi ile sınırlıdır.

3. Araştırmada çalışma süresi toplam beş hafta (22 ders saati) ile sınırlıdır.

Tanımlar

Sorgulama Temelli Öğretim: Öğretmen ve öğrencinin aktif olduğu ve nispeten bireysel olarak bilginin kavranmasına dayanan öğrencide bilgi, beceri ve tutumların geliştirilmesine odaklanan, nasıl keşfedeceklerini ve araştıracaklarını kendi başlarına öğrendikleri bir faaliyettir (Dostal, 2015).

Simetri: Bir nesnenin çeşitli parçaları arasında birbirine eş olma, birbirine benzeme durumudur (Gülfidan ve Fitöz, 2023).

Uzunluk ölçme: Bir cismin enini, boyunu ya da yüksekliğinin çeşitli araçlar yardımıyla hesaplanmasıdır (TDK, 2024).

Çevre: Kapalı bir bölgeyi sınırlayan çizginin uzunluğu (Altun, 2002).

1. BÖLÜM

1. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

1.1. Yapılandırmacılık Yaklaşımı

Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi, bireyin aktif çabası sonucunda, bireyin zihninde oluşur (Olkun ve Toluk Uçar, 2009). Sorgulama temelli öğretim, yapılandırmacı yaklaşımı esas olarak bilişsel öznenin dışarıdan gelen bilgi parçalarını anlamlı yapılara bağlaması, mevcut yapıları yeniden yapılandırması ve öğrencinin bilişsel gelişimine uygun seviyede zihinsel işlemleri gerçekleştirmesi şeklindedir. Öğrenciler kendilerinde var olan bilgi ile yeni bilgiyi ilişkilendirir ve yeni bilgiyi inşa eder (Dostal, 2015). Yani öğrenci, yeni bilgi ile mevcut bilgileri arasında bağ kurarak bilgiyi yapılandırır (Zembat, 2012). Dostal (2015), bu yapılandırma sürecinde öznenin aktif rolünü, pedagojik ve psikolojik süreçler açısından içsel eğilimlerinin önemini ve çevre ve toplumla etkileşimlerinin önemini vurgular. Küçük çocukların bile çevrelerinde gördüklerini anlamlandırmaya çalıştıklarını göstererek, öğretme-öğrenme sürecini temel alan yapılandırmacılık yaklaşımına Piaget, John Dewey ve Vygotsky öncülük etmiştir. (Greenwood vd., 2020; Harlen, 2004; Sperry ve Smith, 2009).

Piaget'e göre öğrenme, çocuğun içinde bulunduğu gelişim düzeyi ile çevresinin etkileşimi sonucunda gerçekleştirir (Altun, 2002; Dostal, 2015). Gerçek dünyada bir şeyi inşa etmek için malzeme ve çabaya ihtiyaç duyulması gibi, bir bilgiyi inşa etmek içinde ihtiyaç duyulan fikir, bilgi, çaba ve çevredeki unsurlardır. Çaba ile anlatılmak istenen ise etkin ve derin düşüncedir. Bilgiyi yapılandırmak, öğrenen kişi için etkin bir çaba gerektirir (Zembat, 2012). Başarılı bir süreç için bireyin zihinsel olarak olgunlaşmış olması ve sorgulama etkinliklerinin zorluğunun bireyin zihinsel düzeyine uygun olması gerekir (Dostal, 2015; Greenwood vd., 2020). Çünkü kavramsal düzeyde olan matematiksel bilginin çocuğa doğrudan gösterilmesi olanaksızdır (Van de Walle,1998). Çocuk somut deneyimleri sayesinde bilgiyi somutlaştırarak, zihninde bu kavrama ilişkin yapılandırılmış bilgiyi inşa etmiş olur (Olkun ve Toluk Uçar, 2009).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrenen kişinin kendisine verilenlerin ötesine geçmesini vurgular. Buradaki temel fikir, sunulan gerçeklerin ve kavramların ötesine geçerek yeni bilgi inşa etmektir. Vygotsky, bir çocuğun “bağımsız olarak problem çözmesiyle ortaya çıkan gerçek gelişim düzeyi” ile “yetişkin rehberliğinde veya daha yetenekli akranlarla

işbirliği yaparak problem çözmesiyle ortaya çıkan gelişim düzeyi” arasında bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Yani çocuk, çevresindeki insanlarla etkileşim halindeyken ve akranlarıyla işbirliği içindeyken çeşitli içsel gelişim süreçlerini ortaya çıkarır ve öğrenir (Cole vd., 1978).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin öğrenciye yaklaşımı da çok önemlidir. Piaget, öğretmenin çocuğun sadece soruya verdiği cevaba değil, sürece ve düşüncesine odaklanılmasının ve çocuğun bu sürece aktif olarak katılarak, öğretmenin sadece bir rehber olarak sürece eşlik etmesinin önemine vurgu yapmıştır (Sperry ve Smith, 2009). Bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmalarının en iyi yolu, öğrencilerin ortaya attıkları veya kendi belirledikleri bir soruyu kendilerinin cevaplamaya çalışmalarına olanak verecek ortam yaratmaktır (Carulla, 2012). Yani öğretimin yapılandırmacı tanımında, öğretmenin rolü değişmektedir. Öğretmen, öğrencinin öğrenmeye yönelik kendisi için etkili olan yaklaşımı bulmasına destek olan ve bu süreçte aktif olarak öğrenmesini destekleyen bir rol üstlenir (Serafin vd., 2014). Öğrencinin süreçte aktif olması ancak hem etkinlikteki görevleri aşama aşama tamamlaması hem de bu süreçte zihinsel olarak yani stratejik ve eleştirel düşünme becerilerini de ortaya koyması ile sağlanır (Gatt vd., 2017).

Yapılandırmacı sınıf, öğrencilerin aktif olarak sorgulama yaptığı, diyalog, etkileşim, sunum, paylaşım ve tartışma yoluyla yeni bilgi ve fikirler ürettiği bir ortamdır (Chowdhury, 2016). Öğrenmenin, pasif bir süreç olmadığını, çocukların yaparak ve birbirleriyle etkileşimde bulunarak öğrendikleri aktif bir süreç olduğunu ve görevlerin mümkün olduğunca zorlayıcı olması gerektiğini ve görevlerin gerçek yaşam deneyimleriyle ilişkili olması gerektiğini savunan Dewey'in temel fikirlerinden biri, öğrenmenin başlangıç noktasının çocuklar ve onların ilgi alanları olması gerektiğidir. Bu nedenle sorgulamalar, öğrencilerin bildiklerinin uzantısı olmalı, önceki öğrenmeler üzerine inşa edilmeli ve onlarla bağlantı kurulmalıdır (Greenwood vd., 2020).

1.2. Sorgulama Temelli Öğretim

Bildiği tek şeyin hiçbir şey bilmediği olduğu düşüncesinden yola çıkan Sokrates, doğal dünyanın iç işleyişine dair temel gerçekleri keşfetmek için sistematik ve disiplinli bir sorgulama sürecine girmiştir. M.Ö. 5. Yüzyıllara dayanan sorgulama, Sokrates'in ortaya koymuş olduğu Menon Diyaloğu, eğitim üzerine düşünmenin ve sorgulama temelli öğretiminin temelini oluştur (Galileo Eğitim Ağı, 2004). Sokrates bir insan için kendisini ve hayatın anlamını sorgulamanın önemini vurgulamış, sorgulamadan geçen bir ömrün yaşanmaya değer olmadığını defalarca belirtmiş ve bu konuda insanları uyarmayı görev edinmiştir. Kendini bilmenin ve kendini geliştirme sürecinin ancak sorular sorarak, sorgulayarak olabileceği ifade etmiştir (Katrancı ve Yangın, 2013).

Sorgulama temelli öğretimin ortaya çıkışı Amerikalı filozof ve eğitimci John Dewey'e atfedilir. Dewey; eğitimin herkes için olması gerektiğinin, öğrencileri öğrenmeye teşvik edecek ve onların ilgisini çekecek etkinliklerin uygulanmasının, öğrencilerin özerkliklerinin geliştirilmesi ve toplumların gelişiminde aktif rol oynayabilecek insanların gelişiminin hedeflemesinin gerektiğini defalarca vurgulamıştır. Ayrıca öğretim ve uygulamaya odaklanan geleneksel öğretimi reddetmiş, bilgi edinmek ve bunu geliştirmek için öğrenenin aktif olduğu ve sorgulayabildiği bir ortamın olması gerektiğini savunmuştur (Artigue ve Blomhøj, 2013). Dewey (1938) için sorgulama hem keşfin hem de öğrenmenin temelidir. Bunu, belirsiz bir durumun, kendisini oluşturan farklılıklar ve ilişkiler bakımından belirli bir duruma, başlangıçtaki durumun unsurları ile birleştirerek bir bütüne dönüştürecek şekilde kontrollü veya yönlendirilmiş dönüşümü olarak tanımlar. Sorgulama süreci, bireyin veya grubun zorlukla karşı karşıya kaldığı durumlarda bilinen ve bilinmeyen arasındaki etkileşimi olarak gelişir. Duran, Duran (2004) ise sorgulamayı, öğretmenlerin bilgiyi doğrudan ortaya koymasını yerine öğrencilerin bilgiyi kendi başlarına keşfetmelerini ya da yapılandırmalarını teşvik eden bir yöntem olarak adlandırır.

Bilgi, insanlık tarafından geliştirilen ve insanlığa ait bir şey haline gelmiştir. Bu nedenle eğitimde değişimler yeni modern vatandaş ortaya çıkarmak için zorunlu hale gelmiştir. Bu epistemoloji, öğrenen özneyi öğrenme sürecinin merkezine yerleştirmeyi ve gerçek hayat problemlerini çözmede ve dünyayı anlamlandırmada faydalı olacak bilgiyi edinmek ve geliştirmek için öğrenenin ne tür faaliyetlerle meşgul olması gerektiğine dair sorular sormayı mümkün kılmıştır (Artigue ve Blomhøj, 2013). Çünkü öğrenciler pasif birer

alıcı olarak doğmazlar; onlar kendi dünyalarını aktif olarak sorgulayan araştırmacılar olarak doğarlar (Smith vd., 1996). Diğer insanların soruları onları kendi soruları kadar ilgilendirmez. Öncelikle kendi sorularına cevap bulmak isterler (Short ve Burke, 2001). Çevredeki dünyayla ilgili sorulara cevap ararken öğrenciler sorgularlar ve bu cevap bulma sürecinde kendi sorgulama becerilerini kullanmayı deneyimlerler. Sorgulama temelli öğrenme sadece öğrencilerin anlayarak öğrendikleri, dolayısıyla sahip oldukları bilgilerinin uygulanabilir olduğu anlamına gelmez, aynı zamanda öğrenme hakkında öğrendikleri ve bilimsel okuryazar olabildikleri anlamına da gelir (Harlen, 2004, 2013; Yu vd., 2024).

Dewey (1938) sorgulamanın bilmek ve yapmak arasındaki ayrımın ötesine geçmenin anahtarı olduğunu ve böylece öğrenciye yeni bir bakış açısı sağladığını belirtmektedir. Öğrencilerin bu süreçte elde ettikleri deneyimlerin düzenlenmesi ve sorgulama yoluyla öğrenmeleri için genel zihin alışkanlıklarının geliştirilmesi eğitimin temel bir işlevidir. Öğrencide sorgulama becerisi, bilgi ve bakış açılarını daha geniş çapta geliştirecek şekilde desteklenmelidir (Carulla, 2012).

En temelde sorgulama temelli öğrenme, öğrencilerin dünyaya ve onları çevreleyen fikirlere olan merakını uyandırmakla ilgilidir. Bilim insanları ve matematikçiler durumları gözlemler ve sorular sorarlar; soruları çok karmaşıksa, durumu basitleştirmeye veya modellemeye çalışabilirler; daha sonra veri toplayarak ve verileri analiz ederek, temsiller oluşturur ve zaten bildikleriyle bağlantılar kurarak sorularını yanıtlamaya çalışabilirler. Elde ettikleri bulgularını yorumlamaya çalışır, doğru ve mantıklı olup olmadıklarını kontrol eder ve ardından bulgularını başkalarıyla paylaşırlar (Swan ve Pead, 2008). Bunlarla birlikte sorgulama temelli öğretim, öğrencilerin merak, yaratıcılık ve eleştirel düşünme becerilerini desteklerken çevrelerindeki nesneler ve olgular hakkında bir anlayış kazanmalarını da sağlar (Jasmin ve Van Den Berg, 2010).

Öğrenciler sorgulama temelli öğretim çalışmalarına katıldıklarında, bilimsel bir anlayış geliştirmenin yanı sıra eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirirken, süreçte hem bağımsız olarak hem de işbirliği içinde nasıl çalışmaları gerektiğini de öğrenirler (Harlen, 2014; Short ve Armstrong, 1993). Bu şekilde öğrenciler akranlarından oluşan bir grupta yer aldıkça, sosyal etkileşim sayesinde her biri diğerinden öğreneceğinden öğrencilerin sorgulama becerileri de geliştirilmiş olur. Öğretmenlerin öğrencileri küçük grup ile çalışmaya teşvik etmeleri, birbirleriyle paylaşmaya ve tartışmaya katılmak için eşit fırsatlar sağlamaları

önemlidir. İlkokul öğrencileri bu tür çalışmalara katıldıklarında, onların heyecanları ve merakları yakalanabilir ve öğrenmeye daha istekli olmaları sağlanabilir (Greenwood vd., 2020).

Catling ve Willy (2018), ilkokul düzeyindeki çocukların olayların nedenini bulmak ya da sonrasında ne olacağını ya da olmayacağını tahmin edebilmek için yeterli durumda olduklarını belirtmiştir. Öğrenciler soru sormaya, soru hakkında konuşmaya, birlikte çalışmaya, kaynakları seçmeye ve kaynakları yorumlamaya, bilgi toplamaya ve topladıkları bilgileri yorumlamaya güçlü bir şekilde odaklanırlar. Bu nedenle sorgulama temelli öğrenme yalnızca bilgiye ulaşmak ile ilgili değil, daha derin anlayışların ve becerilerin geliştirilmesine olanak sağladığı için de önemlidir. Bilgiyi uygulama, analiz etme, sentezleme ve değerlendirme becerisini de kolaylaştırmaktadır. Tüm bu daha karmaşık ve gelişmiş bilişsel aktivite seviyeleri, öğrencinin daha yüksek başarı seviyelerine ulaşmasına yardımcı olmada anahtar olarak görülmektedir (akt: Greenwood vd., 2020).

Sorgulama temelli öğretim ilköğretim düzeyinde uygulandığında öğrenci bilimi, bilim yapmayı ve bilim hakkında öğrenme uygulamalarının olduğu bir öğrenme – öğretme sürecine dahil olur (Gatt vd., 2017). Bu süreç okullarda genellikle eksiktir. Öğretmen genellikle neyin gözlemlenmesi gerektiğini belirtir, soruları sorar, kullanılacak yöntemleri gösterir ve sonuçları kontrol eder (Swan ve Pead, 2008). Öğretmen öğrencilerden sadece talimatları takip etmelerini ister. Fakat sorgulama temelli öğretim ile öğrenciler; süreçte aktif olmayı, problem çözümünde doğru cevaba ulaşmanın temel öncelik olmadığını, kanıt elde etmek için, gözlem, planlama, sorgulama ve veri toplama becerilerini geliştirmeyi ve bunları kullanabilmeyi, öğrenme sürecinin temeli olan işbirlikli grup çalışmaları ile akranlarıyla çalışmayı ve grupla etkileşim kurabilmeyi öğrenirler. Öğrencide deneyim yoluyla öz düzenleme becerileri de gelişmiş olur (Gatt vd., 2017).

Sınıfta sorgulama temelli öğretimi kullanmanın öğrencilere sağladığı faydalar arasında öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonun artması, grup içinde sorumluluk almaya isteklilik, kendilerine ve fikirlerine değer verildiği duygusu yer almaktadır. Bunlar geleneksel bir sınıf çalışması ile kıyaslandığında öğrencinin daha fazla katılım sağlamaya istekli olmasını da sağlamaktadır (Greenwood vd., 2020). Kühne (1995), yapılan araştırmaların derslerde sorgulama temelli öğretimi kullanmanın öğrencilerin daha yaratıcı, daha olumlu ve daha bağımsız olmalarına yardımcı olabileceğini de ifade etmiştir. Bununla birlikte araştırmalar,

sorgulama temelli öğretimin öğrenci başarısını artırdığını da göstermektedir (GLEF (George Lucas Educational Foundation) , 2001).

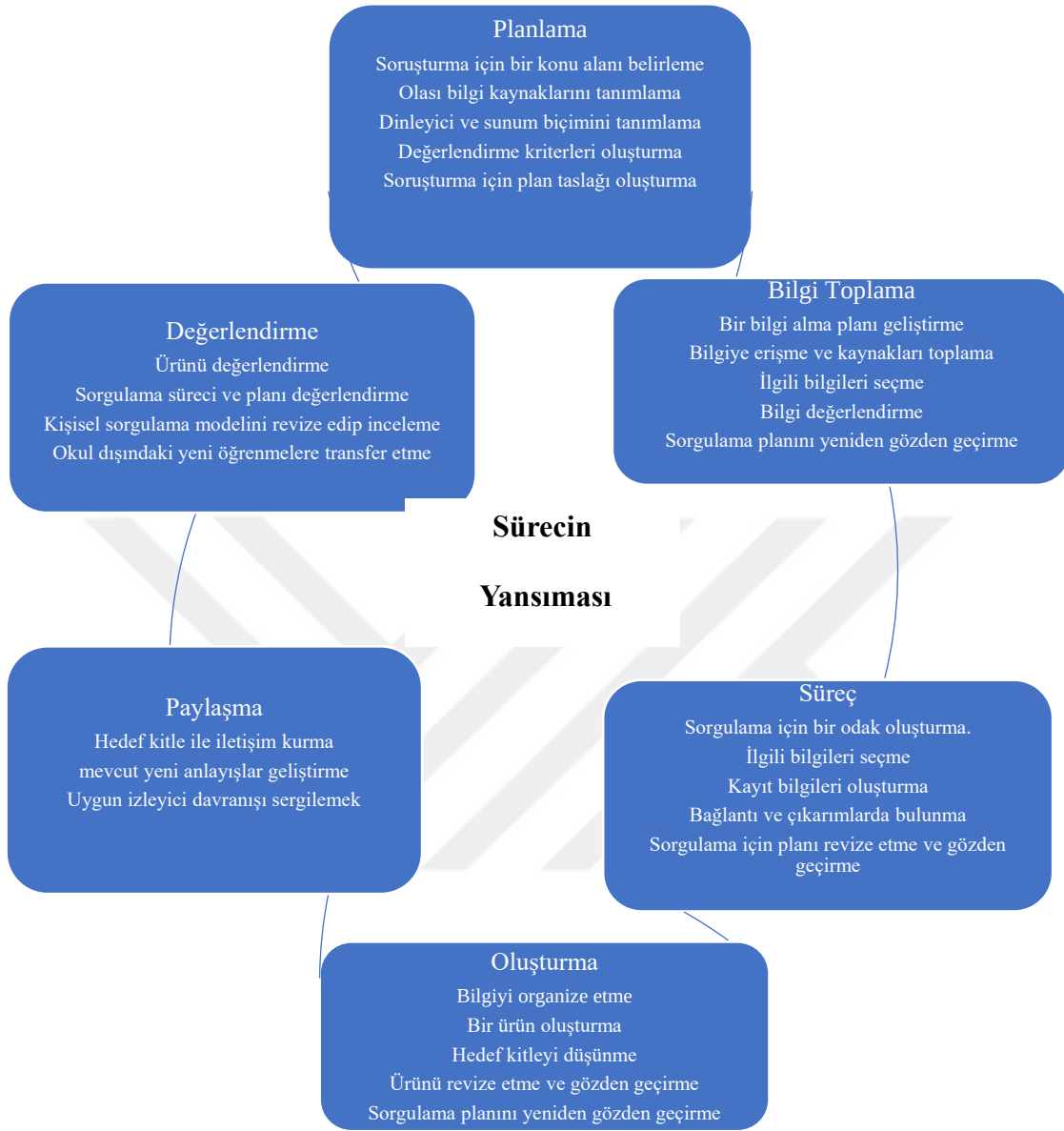
İlkokul üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri (9-10 yaş) somut işlemler dönemindedir ve öğrenciler somut işlemler aşamasında soyut düşünme yeteneklerini geliştirmeye başlamış olsalar da soyut düşünme yetenekleri hala sınırlıdır. Soyut kavramları ve sembolleri anlamakta zorluk çekerler ve anlamalarına yardımcı olması için belirli durumlara ve örneklerle ihtiyaç duyarlar (Piaget, 1983). İlköğretim döneminde sorgulama temelli öğretim, öğrencilerin yavaş yavaş ben merkezli dönemden uzaklaşıp, başka birinin fikrine değer verme ve dinleme becerilerini adım adım geliştirmektedir. Bu dönemde çocuklar, somut olduğu sürece problemler üzerinde düşünme ve zihinsel olarak nesneleri kullanma becerisi geliştirirler. Başkalarıyla paylaşma, işbirliği yapma ve iletişim kurma becerileri artar ve neden-sonuç ilişkisine dair akıl yürütmeye başlarlar (Carulla, 2012; Rahmatullayevna, 2024). Bu dönemdeki çocukların gözlem yapma, kanıt toplama, tahminlerde bulunma, olası açıklamaları test etme ve bulguları yorumlama gibi becerileri yeni gelişmeye başladığı için, ilkokul düzeyinde sorgulama temelli öğretiminin temel amaçlarından biri öğrencilerin bu becerileri (sorgulama, araştırma ya da süreç becerileri) geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Harlen,2013). Bu nedenle yapılan sorgulama temelli çalışmalarda öğrencilerin işbirlikli çalışmasına olanak tanınmalıdır. (Yu vd., 2024). Wood ve Turner -Vorbeck (2001), çocukların öğrenmesini sağlayan en temel şeyin, kendi fikirlerini konuşabildikleri sınıf içi tartışmalara olanak tanımak ve bunun sonucunda problemin farklı çözüm yollarını görmelerini sağlamak olduğunu belirtir (akt:., Zembat, 2012). Çocukların, "kaba taslak" fikirleri üzerinde düşünmelerine yardımcı olmak ve sorularıyla ilgili verileri toplama, analiz etme ve yorumlama konusunda onları desteklemek için güvendikleri sınıf arkadaşlarıyla işbirlikli grup çalışması yapmaya ve bunun için de sorular geliştirmelerine fırsat tanımak önemlidir (Short ve Armstrong, 1993).

Aktif ve işbirliğine dayalı sorgulama çalışmaları sürecinde öğrenciler geriye dönerek ne öğrendiklerini (içerik), nasıl öğrendiklerini (süreç) ve neden öğrendiklerini (amaç) düşünmek için zamana ihtiyaç duyarlar. Sorgulama sürecine ilişkin en kritik noktalardan biri, öğrencilere keşfetmeleri, bağlantı kurmaları, sorgulamaları ve odak noktası bulmaları için zaman tanıyan deneyimler sağlamaktır. Keşfetmeyi ve problem oluşturmaya teşvik edip kolaylaştıran sınıf ortamları yaratmak ve onlara zaman tanımak çok önemlidir (Short ve

Armstrong, 1993). Çünkü öğrenciler en çok öğrenme sürecine dahil olduklarında öğrenirler (Chowdhury, 2016). Öğretmen sorgulama sürecinde öğrencilere problemi anlamları ve problemle ilgilenmeleri için zaman tanımalı, öğrencilerin çok acele etmelerini veya öğretmenden çok erken yardım istemelerinin önüne geçmeli, teknik ipuçları yerine stratejik ipuçları sunmalı, (problemleri adımlara bölerek, öğrenciler için basitleştirmekten kaçınılması gerektiği), öğrencileri alternatif yöntem ve yaklaşımları düşünmeye ve düşüncelerini açıklamaya teşvik etmelidir (Primas, 2011).

1.3. Sorgulama Modeli Aşamaları

Sorgulama temelli öğretim, temelde düşünme ve onun gelişimiyle çok yakından ilgilidir (Dostal, 2015). Sorgulama temelli öğretim ile öğrencilerin; başkalarıyla paylaşma, işbirliği yapma ve iletişim kurma becerileri artmakta ve neden-sonuç ilişkisine dair akıl yürütme becerileri gelişmektedir (Carulla, 2012). Sorgulama temelli öğrenme, bir sorgulama döngüsü oluşturmak için birbiriyle ilişkili bir grup olarak çalışan farklı sorgulama aşamaları etrafında yapılandırılmıştır. Bu süreçte öğrencilerin takip etmesi gereken aşamalar bulunmaktadır (Alberta Education, 2004). Fakat literatür incelendiğinde, tek bir tanımın sorgulama döngüsünün olası tüm aşamalarını kapsayamayacağı görülmektedir (Pedaste vd., 2015). Callison ve Baker (2014), sorgulama temelli öğretimin beş temel unsurunu olduğunu belirtmiştir. Bu beş temel unsur: sorgulama, keşif, özümseme, çıkarım ve yansıtmadır. Pedaste vd., (2015), sorgulamaya temelli öğretim ile ilgili çalışmaların yer aldığı 30 hakemli dergide çok kapsamlı ve ayrıntılı bir literatür taraması yapmış ve çalışmaları sonunda beş farklı genel sorgulama aşaması önermişlerdir. Bunlar; oryantasyon, kavramsallaştırma, araştırma, sonuç ve tartışmadır. Bu çerçeveye göre, sorgulama temelli öğretim oryantasyonla başlar ve birkaç döngünün mümkün olduğu kavramsallaştırmadan araştırmaya doğru devam eder ve sonuç aşamasıyla sona erer. Tartışma aşaması (iletişim ve yansıtmayı içerir) sürecin her noktasında yer almaktadır (Pedaste vd., 2015). Marshall ve Horton (2011), Luera vd., (2003) ise 4 farklı aşamadan oluşması gerektiğini belirtmişlerdir. Aşamalar ne olursa olsun, literatür incelendiğinde sorgulama temelli öğretim, öğrencide bilgiyi yapılandırmada geleneksel yöntemle göre çok daha başarılıdır (akt: Chowdhury, 2016). Bunun yanı sıra Alberta Education (2004), sorgulama sürecinde öğrencinin izlemesi gereken 6 aşamayı şu şekilde sıralamıştır;



Şekil 1.1. Sorgulama temelli öğretimde sürecin yansıması (Alberta Education, 2004)

1-Planlama aşamasında öğrenci sorgulama için bir konu alanı belirler, kullanabileceği kaynakları tarar, sunum yapacağı formatı belirler, değerlendirme kriterlerini oluşturur ve bu planı ana hatlarıyla çizer. Bu aşamada kavram haritaları, zihin haritaları kullanmak fikirlerini kaydetmek için iyi bir yöntemdir. Ayrıca öğrencinin konu ya da problem durumu ile ilgili sorular geliştirmek için “Bildiklerim, Bilmek İstediklerim, Öğrendiklerim” şeklinde ilerlemesi sorgulama sürecinde başarıyı artırır. Öğrencinin sorgulamayı iyi bir şekilde yapabilmesi için konu hakkında ön bilgiye sahip olması, konunun uygun soyutlama düzeyinde olması ve

öğrencinin sadece en önemli bilgileri nasıl kaydedeceklerini öğrenmeleri gerekir (Alberta Education, 2004).

2- Bilgi toplama aşamasında öğrenciler, bir önceki aşamasında seçtikleri kaynaklar içinden süreçte kendilerine yardımcı olabilecek olanları bulur ve elde ettikleri bilgileri değerlendirir. Elindeki kaynakları sorgulama için gözden geçirir ve düzenler. Bu aşamada başarılı bir düzenleme yapmanın ilk adımının iyi bir planlamaya bağlı olduğunu hatırlatmak gerekir. Öğrencilerin eleştirel okuma ve düşünme becerisine sahip olmaları bu aşamada çok önemlidir. Çünkü öğrenciler en faydalı kaynakların hangileri olduğunu, bu kaynakları nerede bulacağını ve odaklandıkları konunun hala işe yarayıp yaramayacağını bu aşamada sorgularlar. Sorgulama sürecinin bilgi toplama aşamasının hem eleştirel düşünme hem de yaratıcı düşünme gerektiren bir problem çözme yöntemi olduğunu öğrencilere anlatmak ve sınıf düzeylerine uygun bir arama stratejisi oluşturmak önemlidir (Alberta Education, 2004).

3-Süreç aşamasında öğrenciler sorgulama için bir odak noktası belirler, konuları ile ilgili bilgileri seçer, bilgileri kaydeder, bağlantılar ve çıkarımları keşfederler. Sorgulamayı keşfetmek için gereken bilgi türü göz önüne alındığında, uygun bir grafik düzenleyici seçmek, arkadaşlarıyla konuşarak bildikleri, bilmek istedikleri ve öğrendiklerinin üzerinde düşünerek yeni bilgileri önceki bilgilerle ilişkilendirerek kaydederler. Soruşturmanın başlangıcından bu yana konuya ilişkin anlayışlarının nasıl değiştiği ve geliştiği ve hangi yeni soruların, sorunların, konuların ve fikirlerin ortaya çıktığı ile ilgili konuşmalarına yazmalarına fırsat verilmelidir. Bu genellikle öğrencilerin çalıştıkları konuları ile ilgili bilgileri bulmalarına ve kayıt altına almaya odaklanmalarına yardımcı olur. Çünkü genellikle tüm kademelerdeki öğrencilerin özetleme ve not almayı öğrenme konusunda yardıma ihtiyaçları vardır (Alberta Education, 2004).

4-Oluşturma aşamasında öğrenciler elde ettikleri bilgileri gözden geçirir ve düzenler. Ortaya koydukları ürünü ya da çözüm yollarını geliştirmek için birlikte çalışmaları önemlidir. Çünkü bu sayede sürecin güçlü yönlerini ve sınırlamalarını tanırlar. Öğrenciler, grup arkadaşından gelen bilgi, öneri ve yeni bakış açısı sağlayan fikirlerin ortaya konmasına fırsat sağlar ve çözümün ya da elde edilen ürünün birden fazla versiyonunun olabileceğini görür. Öğretmenler, sınıf etkinlikleri bağlamında öğrencilere fırsatlar sağladığında, öğrenciler sorgulamada daha başarılı olacaklardır. Akranlarıyla birlikte çalışmalarını düzenlediklerinde kendi bilgilerinde tutarsızlıklar veya eksiklikleri görme fırsatı bulur ve bu tür sorunları

gidermek için akranları ile çözüm yolları ararlar. Öğrenciler bilgiyi kendi geliştirdikleri ya da kendileri için belirlenen zaman/sıra ya da neden-sonuç gibi çeşitli çerçevelere göre sınıflandırabilirler (Alberta Education, 2004).

5-Paylaşma aşamasında öğrenciler araştırma ürününü belirli bir dinleyici kitlesi için anlamlı olacak şekilde sunar. Dinleyicilerin sunumla ilgili deneyimlerini paylaşmaları, öğrencilerin ortaya koydukları ürünü geliştirmeleri açısından önemli bir role sahiptir ve bu nedenle buna fırsat tanınması gereklidir. İlkokul düzeyindeki öğrencilerin küçük gruplara yapacakları sunum genellikle daha başarılı ve zaman açısından daha verimli olmaktadır. Bu sayede sunum becerilerini ve sorgulama teknikleri geliştirmelerine olanak tanınmış olur (Alberta Education, 2004).

6-Değerlendirme aşaması öğrenme stilleri ve bunların sorgulama sürecini nasıl etkilediğini, süreçteki deneyiminden kaynaklanan başarıları ve yaşadığı zorlukları ve öğrendikleri ya da düşündüklerini akranlarına ne kadar yazarak ya da konuşarak aktarabildiğini, bu soruşturma temelli etkinlik ile daha önce yapmış olduğu soruşturma temelli etkinlikler arasındaki benzerlikler/farklılıklar üzerine düşünerek kendi sorgulama süreçlerini değerlendirmeleridir. Öğrencinin akranları ve öğretmeniyle etkileşimleri ve bu etkileşimlerin sahip olduğu yeni anlayışları ve sorgulama sürecini nasıl etkilediği üzerine düşünmesini sağlar. Yani bu aşama öğrencinin kendi kişisel sorgulama süreçlerine bakmasına olanak tanır. (Alberta Education, 2004).

1.4. Sorgulama Temelli Öğretimin Temel Özellikleri ve Öğrenme Ortamı

Sorgulama temelli öğretim, öğrenmenin en etkili ve faydalı biçimlerinden biri olmakla birlikte aynı zamanda öğretmenlerin meşgul olacağı en karmaşık ve zorlu çalışmalardan birisidir (Bertsch, 2014; Edelson vd., 1999; Kidman ve Casinader, 2017). Geleneksel öğrenme yöntemleriyle öğretmenler, yapılandırılmış bilgiyi öğrencilere aktif olarak aktarırken, öğrenciler pasif bir şekilde aktarılan bilgiyi kullanırlar. Sorgulama temelli öğretimde ise Bruner (1986), öğretmenin rolünü, öğrencilerin önceki bilgilerine, sosyal gerçekliklerine, akranlarının bakış açılarına ve yeni bulgulara göre yeni bilgiler inşa etmelerine olanak tanıyan, sosyal bir ortamda aktif öğrenmeyi teşvik ederek öğrencilere yön vermek olarak tanımlar (akt.: Majiwa vd., 2020). Yani öğrencilere pasif bir şekilde bilgi aktarmak yerine öğrencileri sorgulama faaliyetlerine dahil ederek, öğrencinin merkezde olduğu, aktif tartışma

ve bilgi paylaşımını teşvik edildiği, tartışmaların öğretmen tarafından yönlendirilip yönetildiği bir ortam yaratılmalıdır (Intan, 2020). Bu süreç bazı öğretmenler tarafından zaman kaybı olarak görülse de Marshall ve Horton (2011), öğrencilerin aktif öğrenme ile yeni kavramlar edinmek için harcadıkları zaman ile öğrencilerin sahip olduğu yeni bilgiler arasında pozitif bir korelasyon olduğunu belirtmiştir. Sorgulama temelli öğretim, öğrencileri bilim insanlarına dönüştürmeyi değil, bilim insanı gibi çalışarak sorularının, ilgilerinin ve meraklarının öğretime rehberlik etmesine izin verir ve bu sayede ilkökul düzeyindeki öğrencilerin ilgisini daha fazla çekmeyi ve onları daha fazla motive etmeyi amaçlar (Moje, 2010). Swan ve Pead (2008), sorgulama temelli öğretim ile merak duygusu uyandırılmış olan öğrencilerin, bilim insanları gibi çalışarak, gözlem yapan, gözlemleri ile ilgili sorular soran, verdikleri cevapları modelleyebilen ve elde ettikleri verileri analiz ederek, eski öğrenmeleri ile birleştirebilen bireylerin ortaya çıkacağını belirtirler. Sorgulama temelli öğrenme faaliyetleri sırasında süreç üzerine düşünme yoluyla, öğrencilere “öğrenmeyi öğrenme” nin hem bilişsel hem de duyuşsal alanlarını keşfetme ve anlama fırsatı verilmiş olur (Alberta Education, 2004).

Sınıfta sorgulama temelli öğretimi kullanmanın sağladığı faydalar arasında öğrencilerde ilginin ve motivasyonun artmasının yanında öğrencilerin fikirlerine değer verildiği duygusu ve sorumluluk bilinci de vardır. Kendini ve fikirlerini grup içinde değerli hisseden öğrenci içinde bulunduğu gruba ve de çalışmaya aidiyet hisseder. Bu duygu, sınıfta yapılan sorgulama temelli bir çalışmada geleneksel sınıf ortamındaki çalışmalara göre daha fazla katılım sağlama istekliliğini de getirmektedir (Greenwood vd., 2020). Kühne (1995), yapılan araştırmaların derslerde sorgulama temelli öğretimi kullanmanın öğrencilerin daha yaratıcı, daha olumlu ve daha bağımsız olmalarına yardımcı olabileceğini de gösterdiğini ifade etmiştir. Sınıfta yapılan bu etkinliklerin öğrencilerin öğrenimi üzerinde bir fark yarattığı kesindir. Öğrencilerin başarısını olumlu yönde etkilediği birçok akademik çalışma ile ortaya konmaktadır (Alberta Education, 2004; GLEF, 2001). Öğrenci başarısının olumlu yöndeki artışı ile öğrenci hayatı boyunca ihtiyaç duyacağı becerileri geliştirmeyi, net çözümleri olmayabilecek sorunlarla ve zorluklarla başa çıkmayı öğrenmeyi, şimdi ve gelecekte çözüm arayışını şekillendirebilmeyi de öğrenir. Sorgulama temelli öğretim uygulamaları bir süreçtir. Öğrencilerin sorgulamaya katılma, genel bir süreci öğrenme ve bu genel sorgulama sürecini diğer durumlara aktarabilmesi, sorgulama temelli öğretimin sistematik bir şekilde uygulanması ile gerçekleşir (Alberta Education, 2004).

Bir etkinliğin sorgulama temelli yaklaşımını yansıtıp yansıtmadığını belirleyen bazı kriterler vardır. Bu kriterler (Gatt vd., 2017);

1. *Otantik etkinlikler*; etkinlikte seçilen problemlerin gerçek problemler olması önemlidir.

Verilen problemin öğrenci için bir anlamı olmalıdır ve bu sayede problemi çözmek için istek duymalıdır. *Yani problem çocuğun yaş grubuna ve genel kazanımlara da uygun olmalıdır.*

2-*Sorgulama Temelli etkinlikler*; çözülmeyi bekleyen bir problem ya da bazen bir soru ile başlar. Tüm başlangıç durumları, bilimsel bir problemi ortaya çıkararak, dikkat çekmek için tasarlanmalıdır.

3-*Öğrencinin aktif katılımı*: Öğrenci tüm etkinliklere aktif olarak katılmalıdır. Burada aktif katılım ile anlatılmak istenen öğrenme sürecinin her adımında, yapılan etkinliği tamamlamaya yönelik bir amacının olmasıdır. Yani aktif olmakla hem görünür olan görevleri üstlenmek hem de stratejik ve eleştirel düşünme gibi görünür olmayan zihinsel süreçler anlatılmaktadır. Sorgulama temelli öğretimin başarı ile yapılması için aktif düşünme deneyimi çok önemlidir (Gatt vd., 2017).

4- *Gözlem*; birçok önemli bilimsel sorgulama becerileri arasında en önemli becerilerinden biridir. Öğrenci neyi gözlemlediğinin farkında olmalı, yakından gözlem yapabilmelidir.

5-*Kanıt*; öğrenciler yaptığı gözlemlerle kanıtlar toplarlar. Sorgulama temelli öğretimde topladıkları bilgileri ve bu kanıtları kullanarak sonuca varırlar. Mümkün olduğunca öğrencilerin elde ettikleri sonuçları kanıtlarla desteklemeleri sağlanmalıdır.

6- *İşbirlikli grup çalışması*; sosyal ortamda bilgi oluşturmak, farklı roller üstlenerek etkin çalışmak, farklı bakış açılarından öğrenebilmek ve farklı fikirleri anlayışla karşılayarak akranlarıyla birlikte çalışabilmeleridir. Gruptaki her bir öğrenci birbirinin öğrenmesine yardım ederek, grup içinde olumlu karşılıklı bağımlılık oluşturulur (Marzano vd., 2008).

7-*Söylemsel tartışma ve iletişim= bilim konuşması*; öğrenci düşünceleri, tahminlerini açıkça ifade edebilmeli ve diğer grup arkadaşlarıyla bunlar üzerine düşünüp tartışabilmelidir.

8- *Öz-düzenleme*; bilişsel ve üstbilişsel stratejileri ve problem çözme stratejilerini kullanarak öğrenciler aktif olarak dahil oldukları sorgulama sürecinde yer alırlar. Bu sorgulama öğrencide öz düzenlemeyi sağlar (Dejonckheere vd., 2011).

1.5. Sorgulama Temelli Öğrenme Ortamında Öğretmen ve Öğrenci Roller

1900'den önce çoğu eğitimci bilimi, öğrencilerin ezberleme ve doğrudan öğretim yoluyla öğrenecekleri bir olgular bütünü olarak görmekteydi (Duran, Duran,2004). Fakat bu bakış açısı günümüzde tamamen değişerek öğrenciyi dünyayı anlamada ve sorgulamada öğrenme sürecinin merkezine almış, bilgiyi sorgulayarak yapılandırmasını mümkün kılmıştır (Artigue ve Blomhøj, 2013).

Öğretimin yapılandırmacı ve sorgulayıcı tanımında, öğretmenin rolü değişmiş ve öğretmen öğretimin bir uygulayıcısı haline gelmiştir. Öğretmenin rolü anlatmak ve açıklamaktan soru sormaya, dinlemeye ve öğrencilerin nasıl akıl yürüttüklerini anlamaya çalışmaya dönüşmüştür. Yani öğretmen öğrencilerin öğrenme sürecine rehberlik eden kişidir. Öğrencilerin rolü ise pasif bir şekilde dinlemekten ve 'doğru cevabı' vermeye çalışmaktan, sorular sorarak ve problemin nasıl çözüleceğine ilişkin tartışmaya katılarak daha aktif olmaya doğru değişir. Öğretmen, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıran, öğrenmeye yönelik etkili yaklaşımları bulmasına yardımcı olan yani öğrencinin süreçte daha aktif olmasını destekleyen kişidir. Bu nedenlerden dolayı öğretmen, öğrencinin düşünce süreçlerini ve öğretimin işbirlikli stratejilerini harekete geçirmeye odaklanmalıdır (Serafin vd., 2014). Bu nedenle öğrencinin sürece aktif katılımı ile konuya olan ilgisi artırılmalı ve öğrencileri sorular yoluyla öğrenmeye motive ederek onlara gerçek dünya senaryoları sunulmalıdır (Yu vd., 2024).

Öğretmenler rollerini genellikle öğrencilere matematiği mümkün olduğunca açık bir şekilde anlatan biri olarak tanımlarlar. Ancak sorgulama temelli öğretimde öğretmenin rolü, öğrencileri bu fikirleri kendilerinin yeniden keşfetmeleri için onları teşvik etmektir (Van Galen ve Van Eerde, 2018). Öğretmenler, bir matematikçi veya bilim insanı gibi düşünmenin nasıl bir his olduğunu deneyimlemeye ve öğrencilerin bu deneyimi sınıfta paylaşımları için gerekli olan rol değişimleri üzerine düşünmeye teşvik edilmelidir. (Swan ve Pead, 2008). Öğretmen 'meraklı bir öğrenen' olarak öğrencilerine destek olan, rehberlik edebilen bir rol modelidir. Burada öğretmenin sınıftaki temel rolü, fikirlerin tartışılıp paylaşılabilceği bir

ortam sağlamak ve bunları destekleyerek her öğrencinin kazanımı ile sınıf bilgisini şekillendirmektir (Gatt vd., 2017).

Öğretmenler, öğrencilerin kendi sorularını oluşturabilmeleri, bilgiyi araştırabilmeleri, hipotez geliştirmeleri, hipotezleri test etmeleri ve bulgularını sorgulayıcı bir öğrenme ortamında paylaşımları için teşvik eder ve yönlendirir. Bu süreç, öğrencilerin aktif katılımcı bir sınıf düzeninde yeni bilgiler inşa etmelerine yardımcı olur. Sorgulama temelli öğretim, ezberleyen öğrenci yerine problem çözebilen öğrenci yetiştirmek için gereklidir. Sorgulama temelli öğretim matematik ve fen öğrenimi için çok önemlidir çünkü geleneksel yöntemler istenen düzeyde başarı sağlamamaktadır (Chowdhury, 2016). Sanjaya (2009)'a göre sorgulama temelli öğrenme sürecinin başarı kriterleri, öğrenme materyalinin anlaşılmasıyla değil, öğrencilerin bir şeyi ne ölçüde aktif olarak arayıp bulduyuyla belirlenir (akt: Salim ve Tiawa, 2015). Sorgulama temelli öğretimde dikkatlice tasarlanmış problem durumları ve sorular, geleneksel yöntemde olduğu gibi basitçe öğrencinin cevap veremediği ya da bu durumda cevabı öğretmenin verdiği bir bilgi edinme süreci değildir. Öğrencinin bilgiyi keşfetmesi için düşünmesini ve sorgulamasını ve bunları grupla paylaşmasının teşvik edildiği bir süreçtir (Chowdhury, 2016).

Öğretmen grup içinde bir otorite figürü olarak değil, grubun eşit bir üyesi olarak var olmaya çalışmalıdır. Öğretmen yargılayıcı değil katılımcı olmalıdır. Öğrencilerden tanımlamalarını, açıklamalarını ve yorumlamalarını istemelidir. Gruba yapılan bu müdahalenin amacı, ortaya çıkan yansıtıcı düşüncenin derinliğini artırmaktır. Düşünme işini öğrencilere bırakarak, yönelttikleri sorulara direkt cevap vermek yerine gruptaki başka birinin cevap vermesi istemelidir. Öğretmenin yapması gereken en önemli noktalardan biri ise tartışmaları çözümsüz bırakmaktan korkmadan tartışmanın üzerine inşa edilen başka ilginç bir soruyla ilgiyi yeniden uyandırarak grubu bu soruyu tek başına tartışması için bırakmalıdır (Primas, 2011). Crawford, (2000), sorgulama temelli bir sınıfta öğretmenin motive eden, tanılayan, rehberlik eden, yenilikçi, deneyler yapan, araştırmacı, modelleyici, rehberlik eden, öğrenen ve öğrenciyle işbirliği yapan bir rolü olduğunu belirtir.

Öğrencinin keşfetme ve düşünme biçimlerini edinme ihtiyacının ortaya çıktığı koşulları yaratmak esastır. Entelektüel zorluklara neden olan koşullar, çocuğun görevi zaten bilinen bir yolla başaramaması gerçeğinden kaynaklanır. Başarmak için yeni bir çözüm yolu bulmaları gerekir. Sorgulama temelli öğretim yapan öğretmenin;

1. Öğrencileri problemleri çözmek için birden fazla yaklaşım ve çözüm kullanmaya teşvik etmesi,

2. Öğrencileri eleştirel sorular sormaya ve konuyla ilgili farklı bakış açılarını değerlendirmeye teşvik etmesi,

3. Öğrencilere düşünceleri, tartışmaları ve içeriklerini değerlendirmeleri için fırsatlar sunması,

4. Tartışmayı kolaylaştırmak, öğrencilerin düşüncelerini netleştirmek ve genişletmek için sorular sorması,

5. Öğrencileri düşünmeye, açık ve net bir şekilde iletişim kurmaya teşvik etmesi,

6. Öğrencilerin önceki bilgilerini yeni durumlarda uygulamalarına yardımcı olması,

7. Öğrencileri yaratmaya, hayal etmeye ve yenilik yapmaya teşvik etmesi,

8. Öğrencilerin bilgi ve enformasyona erişim için stratejiler ve teknolojiler geliştirmelerine ve kullanmalarına yardımcı olması gerekmektedir (Dostal,2015).

Öğretmen, öğrencinin merkezde olduğu bir öğrenme ortamında, sorgulama süreci ve düşünme becerilerinin gelişimi için esnek planlar yapar. Öğrenme teorisi ve çocuk gelişimi alanındaki yeni çalışmaları takip eden öğretmen öğrencilerinin ihtiyaç ve yeteneklerinin de farkındadır ve öğrencilerin bu doğrultuda sorgulama becerilerini değerlendirir. Sorgulama temelli öğretimde öğretmenin takip etmesi gereken akış planı döngüseldir. Bu akış planında öğretmen; planlamaya nerden başlayacağını, öğrenciyle nasıl etkileşim kuracağını ve ilgisini nasıl çekeceğini, sorgulamanın kapsamının ne olacağını, hangi kaynakların daha işlevsel olacağını, sorgulamayı ne zaman başlatıp hangi becerileri kullanacağını, sorgulama faaliyetini nasıl değerlendireceğini ve süreçte nelerin işe yaradığının kararını vermek için sorular sorar ve planlar (Alberta Education, 2004).

Döngüsel ilerleyen akış planında, öğretmenin, öğrencilerle etkileşim içinde olduğu, nerden başlanacağı, konunu kapsamı, kullanılacak kaynaklar ve ihtiyaç duyulan becerilere karar vermesi önerilir. Bu süreçte öğretmen odakta olan konunun dışına çıkılmasını engelleyecek yönlendirmelerde bulunmalıdır. Ayrıca öğretmen kendini geliştiren ve

gerektiğinde risk alabilen biri olarak rol model olmalıdır (Bal İncebacak, 2019). Sorgulama temelli öğretim, geleneksel yöntemlerin aksine, bilimin birçok yönünün derinlemesine anlaşılmasıyla sonuçlanır. Bu süreçte, öğretmenler ve öğrenciler, mevcut sınıf uygulamalarından çeşitli açılardan farklılık gösteren, iyi tanımlanmış ve tasarlanmış çalışmalara dahil olurlar (Harlen, 2013). Sorgulama temelli öğretimde öğretmenlerin olduğu kadar öğrenciler de önemli bir rolü vardır. Öğrencilerden beklenen roller;

1. İyi bir gözlemci olmak
2. Araştırılabilir ve sorgulanabilir soru sormak ya da sorulara cevap vermek
3. Araştırma sorularını test etmek için neden-sonuç ilişkisi içinde tahminler yapmak
4. Sorular oluşturmak ve veri toplamak için plan yapmak
5. Verileri toplamak, verileri düzenlemek ve bunları sunmak
6. Tahminleri ya da hipotezleri değerlendirmek için geçici çıkarımlar yapmak
7. Dönüt almak için grup arkadaşları ile fikirlerini paylaşmak
8. Gerekirse verilerin değerlendirilmesini revize etmek
9. Grup arkadaşları ile elde ettikleri sonuçları karşılaştırıp, fikir birliğine varmak
10. Bağımsız bir şekilde ve grup ile çalışma yapmaktır (Leonard ve Penick, 2009).

Sorgulama temelli öğretim öğrenciye bilgiyi yapılandırma anlayışını geliştirmesinin yanında çalışmalara katıldıklarında eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini de geliştirmektedir. Ayrıca öğrenciler hem bağımsız hem de işbirliği içinde nasıl çalışacaklarını da öğrenmektedir (Harlen, 2004; Schwartz, 2017). Bu şekilde öğrenciler sosyal etkileşim içinde her biri diğerinden öğrenen bir öğrenci topluluğunun parçası olarak yer aldıkça sorgulama becerileri de gelişir. Öğretmenler, sınıfta bir sorgulama topluluğu oluşturmaya küçük grup çalışmaları yoluyla, öğrencileri birbirleriyle paylaşmaya teşvik ederek ve tartışmaya katılmak için eşit fırsatlar sağlayarak şekilde yardımcı olur (Greenwood vd., 2020).

Dostal (2015), sorgulama temelli öğretimin öğrencilerde geliştirdiği ve desteklediği temel becerilerden bazılarını şu şekilde özetlemektedir:

1. Öğrenci gözlem yapar, elde ettiği sonuçları karşılaştırır, eleştirel bir şekilde değerlendirir ve gelecekte kullanmak üzere sonuçlara varır,

2. Etkin öğrenme için uygun yolları seçer ve kullanır, kendi öğrenmesini planlar, organize eder ve yönlendirir,

3. Bilgiyi araştırır ve sınıflandırır ve anlama, bağlantı kurma ve sistematikleştirme temelinde, bunları öğrenme sürecinde, yaratıcı faaliyetlerde ve pratik hayatta etkili bir şekilde kullanır,

4. Okul içinde ve dışında farklı problem durumlarının farkına varır, düzensizlikleri ve kaynaklarını ayırt eder; problemi çözme yollarını düşünür ve planlar ve bunun için kendi görüş ve deneyimlerini kullanır,

5. Problem çözümüne uygun bilgi parçalarını arar; bunların aynı, benzer ve farklı yönlerini bulur,

6. Benimsediği bilgi ve becerileri çeşitli çözümleri keşfetmek için kullanır; başarısızlıkların cesaretini kırmasına izin vermez ve sürekli olarak sorunun nihai çözümünü arar,

7. Problemleri kendi başına çözer; problemi çözmek için uygun yolları seçer, çözüm sürecinde mantıksal, matematiksel ve ampirik yaklaşımları kullanır,

8. Çözümün doğruluğunu kanıtlar ve benzer çözümlerde kanıtlanmış yaklaşımları benzer veya yeni problem durumlarında uygular; problemlerin üstesinden gelmede kendi ilerlemelerini gözlemler,

9. Eleştirel düşünür, özenli kararlar verir; bu kararları gerekçelendirebilir, kendi kararlarının sorumluluğunun farkındadır ve kendi eylemlerinin sonuçlarını değerlendirir,

10. Farklı metin ve kayıt türlerini, görüntü materyallerini, genellikle kullanılan jestleri, alışkanlıkları ve diğer bilgilendirici ve iletişimsel kaynakları anlar; bunlar hakkında düşünür, bunlara tepki verir ve bunları kendi gelişiminde ve sosyal olaylara aktif entegrasyonda yaratıcı bir şekilde kullanır.

11. Kendi düşünce ve görüşlerini mantıksal bir sıra içinde formüle eder ve gruptaki arkadaşlarına açıklar.

Grup ile çalışma, paylaşma, işbirliği yapma ve iletişim kurma becerileri ile birlikte neden-sonuç ilişkisine dair akıl yürütme becerisini de geliştirmektedir (Carulla, 2012). Öğrenme sadece bireylerin içsel düşünce süreçleriyle ilgili değil, aynı zamanda yetişkinler ve akranlarla diyalog, sorgulama, yorumlama ve anlam müzakeresi etkileşimlerini de içermektedir (Teo, 2019).

1.6. Sorgulama Temelli Öğretimin Sınıflandırılması ve Öğretme- Öğrenme Sürecinde Kullanılan Yöntemler

Öğrencilerde sorgulama yoluyla, kendini çevreleyen dünya hakkında bilgi toplamaya ilişkin beceriler, ilkokulun ilerleyen yıllarında daha fazla gelişim göstermektedir. Öğrenciler değişkenleri göz önünde bulundurabilmekte ve uygun durumlarda önce yardım alarak, sonrasında sorgulayarak bilgiye kendi ulaşabilmektedir. Bu dönemde öğrencilerin geri çekilip araştırmalarını nasıl yürüttüklerini ve sonuçların ne olduğunun yanı sıra bunun nasıl geliştirilebileceğini düşünmelerine fırsat verilmeli ve onlara yardımcı olunmalıdır. Başkalarıyla iş birliği içinde çalışmak; açıklamalar (hipotezler) önermek ve tahminlerde bulunmak için mevcut fikirlerini ve başkalarının fikirlerini kullanmak, araştırmaları planlamak ve yürütmek, doğrudan gözlemden veya ikincil kaynaklardan veri toplamak ve yorumlamak, sonuç çıkarmak ve kanıtlara dayalı modeller geliştirmek, bulduklarını açıklamaya çalışmak, tartışmak ve akıl yürütmek, ne bulunduğu ve nasıl bulunduğu hakkında etkili bir şekilde iletişim kurma becerileri gelişecektir. (Artigue ve Blomhøj, 2013; Carulla, 2012; Istimuryani ve Sunardi, 2023).

Öğretmenler bazen öğrencilerin sorgulama odaklı faaliyetlerde bulunabilmeleri için bilimsel araştırmaları sıfırdan tasarlamaları ve kendi başlarına yürütmeleri gerektiğine inansalar da bu doğru bir yaklaşım değildir. İlkokul öğrencilerinin hemen kendi araştırmalarını tasarlayıp yürütebilmeleri beklenmemelidir. Aslında çoğu öğrenci, yaşı ne olursa olsun, sorgulama yeteneklerini ve anlayışlarını baştan sona kendi araştırmalarını yürütebilecekleri bir noktaya kadar geliştirmek için kapsamlı bir uygulamaya ihtiyaç duyar. (Banchi ve Bell, 2008). Birçok araştırmacı, her yaştan öğrenci arasında üst düzey düşünmeyi

teşvik etmenin önemli bir eğitim hedefi olduğuna ve üst düzey düşünmenin yaşamdaki başarının önemli bir unsuru olduğuna inanmaktadır (Intan, 2020).

Banchi ve Bell (2008), öğrencilerin derin bilimsel düşünmeye doğru ilerlemelerini sağlayan 4 farklı sorgulama düzeyinin olduğunu belirtir. Bunlar;

1.Doğrulanmış Sorgulama (Confirmation Inquiry): İlk seviye olan doğrulanmış sorgulamada öğrencilere soru ve yöntem verilir ve sonuçlar önceden bilinir. Daha önceden öğretilmiş olan bir bilgiyi pekiştirmek, öğrencileri araştırma yapma deneyimiyle tanıştırmak veya öğrencilerin veri toplama ve kaydetme gibi belirli bir araştırma becerisini uygulamalarını sağlamak amaçlandığında kullanışlıdır (Banchi ve Bell, 2008).

2. Yapılandırılmış Sorgulama (Structured Inquiry): Öğrenciler, öğretmen tarafından belirlenen bir yöntemi kullanarak önceden belirlenmiş bir problemi ya da soruyu araştırırlar. Öğretmen problem ile ilgili kritik sorular ve belirlenen soruları çözmek için yapılandırılmış bir düşünme yöntemi sunar. Bu, öğrenciler için sorgulayıcı öğrenme için en az yaratıcı ve açık düşünme yöntemidir (Banchi ve Bell, 2008).

3. Rehberli Sorgulama (Guided Inquiry): Rehberli sorgulama yaklaşımında, öğretmenler yapılandırılmış sorgulama soruları sunarlar ancak öğrenciler bu soruları araştırmak için kendi yaratıcı yöntemlerini ortaya koyarlar (Banchi ve Bell, 2008). Öğrencilerin çok çeşitli bilgi kaynaklarını kullanırken kişisel bilgi oluşturmalarını ve öğrendiklerini bir sorgulama topluluğundaki diğer öğrencilerle yaratıcı bir şekilde paylaşımlarını sağlar (Kuhlthau vd., 2012).

4. Açık Sorgulama (Open Inquiry): Dördüncü ve en yüksek sorgulama seviyesi olan açık sorgulamada öğrenciler bilim insanı gibi davranmak, sorular üretmek, araştırmalar tasarlamak, yürütmek ve sonuçlarını iletmek için en büyük fırsatla sahiptir. Açık sorgulamada öğrencilerden en fazla bilimsel muhakeme ve bilişsel talep beklenmektedir. Sorgulamanın ilk üç seviyesinde yeterli deneyime sahip olan öğrenciler için uygundur (Banchi ve Bell, 2008). Ancak, son zamanlarda yapılan literatür taramaları ve deneysel araştırmaların ortaya koyduğu üzere, öğretmenlerin herhangi bir müdahalesinin olmadığı açık sorgulama yoluyla öğrenme yaklaşımı, konuların öğrenilmesi, yeni durumlarda öğrenme transferi ve temel bilimsel becerilerin kazanılması açısından diğer yaklaşımlardan, örneğin doğrudan öğretimden, daha

iyi performans gösterdiğine dair herhangi bir kanıt ortaya konmamıştır (Chang ve Wang, 2009).

Bu dört yaklaşım farklı düzeylerde öğretmen rehberliği ve öğrencilerin yaratıcı düşünmesini sağlasa da merkezde tüm bu yaklaşımlar aktif öğrenmeyi teşvik etmek için öğrenciler arasında eleştirel düşünmeye ilham verir (Chowdhury, 2016). Öğrenciler, ilgili bilimsel kavramlarla tek bir ünite boyunca birden fazla sorgulama seviyesini deneyimleyebilirler (Banchi ve Bell, 2008).

Tablo 1.1. Dört sorgulama düzeyi ve her birinde öğrenciye verilen bilgiler (Banchi ve Bell, 2008)

Sorgulama Seviyeleri	Soru	Yöntem	Çözüm
1-Doğrulanmış Sorgulama: Öğrenciler, sonuçlar önceden bilinen bir ilkeyi bir etkinlik aracılığıyla doğrular.	+	+	+
2-Yapılandırılmış Sorgulama: Öğrenciler, öğretmen tarafından sunulan bir soruyu önceden belirlenmiş bir yöntemle araştırır.	+	+	
3-Rehberli Sorgulama: Öğrenciler, öğretmen tarafından sunulan bir soruyu öğrenci tarafından tasarlanan/seçilen yöntemleri kullanarak araştırır.	+		
4-Açık Sorgulama: Öğrenciler, öğrenci tarafından tasarlanan/seçilen yöntemler aracılığıyla öğrenci tarafından formüle edilen soruları araştırır.			

Dewey, Akıl Yürütme: Sorgulama Teorisi (1938) adlı eserinde tamamen özgür ve öğrenci odaklı eğitime eleştirel yaklaşmaktadır. Bunun nedeni ise öğrencilerin genellikle öğrenme deneyimlerini maksimum fayda sağlayacak şekilde nasıl yapılandıracaklarını bilmemelerinden kaynaklanmaktadır (Dewey, 1938). Araştırmalar öğrencinin tamamen özgür olduğu bir ortamda, ona hiç rehberlik edilmemesinin ya da çok az rehberlik edilmesinin yerine yeterli düzeyde rehberlik edilmesinin en yüksek öğrenmeyi sağladığını ortaya koymaktadır. Makul bir kontrol dengesi bulmanın literatürde hem oldukça zorlu hem de gerekli olduğu öne sürülmektedir (Makar, 2023). Hardiman vd., (1986) ile Brown ve Campione (1994), öğrencilerin salt keşif yöntemleri ve minimum geribildirim içeren sınıflarda genellikle kaybolduğunu, hayal kırıklığına uğradığını ve kafa karışıklıklarının kavram yanlışlarına yol açabildiğini belirtmiştir. Diğerleri (örneğin, Carlson vd., 1992; Schauble, 1990) bu tür öğrenme durumlarında yanlış başlangıçlar yaygın olduğundan, yönlendirilmemiş öğrenmenin çoğunlukla verimsiz olduğu sonucuna ulaşmıştır (akt.;

Kirschner vd., 2006). Moreno (2004), öğrencilerin yönlendirildiği rehberli sorgulama yöntemi ile daha derinlemesine öğrenmenin sağlandığını araştırma sonuçlarının gösterdiğini belirtir.

İlkokul öğrencileri için uygun olan sorgulama temelli öğrenme türü rehberli sorgulama olduğu bilinmektedir. Çünkü henüz sorgulayıcı öğrenme konusunda çok fazla deneyime sahip değildirler. Rehberli sorgulama, öğrencilerin kendi kendilerine keşfetme sürecinin önemini vurgular (Hastuti vd., 2020). Ergül vd., (2011) tarafından yapılan bir araştırma da rehberli sorgulama yönteminin kullanılmasının ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ve tutumlarını önemli ölçüde geliştirebileceğini ortaya koymaktadır.

Rehberli sorgulamanın altı aşaması vardır:

- 1) oryantasyon,
- 2) problem formülasyonu,
- 3) hipotez formülasyonu,
- 4) veri toplama,
- 5) sonuçların doğrulanması/hipotez testi
- 6) sonuç (Hastuti vd., 2020).

Rehberli sorgulama ile öğrenme sürecinin merkezi olarak öğrenciye daha da fazla vurgu yapılmıştır. Stratejiler öğrenciyi sorgulama için anlamlı bir odağa yönlendirmek üzere tasarlanmıştır. Öğretmen;

1. Verdiği problemin işbirlikli olarak fikir üretebilecekleri düzeyde yeterince karmaşık olduğundan emin olmalı,

2. Öğrencileri halihazırda ne bildikleri ve neyi öğrenmeye değer bulacakları konusunda düşünmeye yönlendirebilmeli

3. Öğrencileri soru üretmeye ve önemli konular üzerinde yoğunlaştırmaya yönlendirmeli,

4. Öğrencilerden araştırma deneyimlerinin kaydını tutmalarını ve düzenli olarak yansıtmalarını hatırlatmalı,

5. Sorgulama becerisindeki değişim ve yeni bilginin ortaya çıkışını göstermek için görselleştirmelerini istemeli

6. Öğrencilerden araştırma deneyimlerinin kaydını tutmalarını ve düzenli olarak yansıtmalarını beklemeli,

7. Farklı çözüm yolları bulmaları için cesaretlendirmeli,

8. Sunumları grup arkadaşları için olduğu kadar izleyiciler için de ilginç hale getirmeye teşvik etmelidir (Kuhlthau vd., 2012).

Rehberli sorgulamanın ilke ve temelleri, öğrenmeye yönelik yapılandırmacı bir yaklaşıma dayanmaktadır. Rehberli sorgulama, çocukların çok çeşitli medya ve çeşitli metinleri bulma, değerlendirme ve kullanma stratejilerini öğrenmeleri için fırsatlar sunar ve sorgulama süreci boyunca tüm strateji ve becerilerini eyleme geçirir. En küçük yaşlardan itibaren çocuklar, kendilerini bilgi çağında yaşamaya ve çalışmaya hazırlayan bir öğrenme yolu olarak sorgulama ile tanışırlar. Öğrenciler ilkokul, ortaokul ve liseye devam ettikçe, rehberli sorgulama onları öğrenmeyi istemeye motive eden bir ortam yaratır. Derin ve kalıcı öğrenme için programı kendi dünyalarıyla ilişkilendirerek onlar için önemli ve anlamlı olmasını sağlar. (Kuhlthau vd., 2012). Rehberli sorgulama ile çok çeşitli öğrenme ortamı yaratılır ve bu sayede öğrencilerin öğrenme isteği arttırılır. Bu öğrenme modeli öğrencilerin yeteneklerinin farklılık gösterdiği sınıf koşullarında da uygulamak için uygun bir yöntemdir (Purwati vd., 2021). Rehberli sorgulamanın bileşenleri, uygulama aşamaları ve görevler tablo 2.2’de özetlenmiştir.

Tablo 1.2. Rehberli sorgulama deseni (Kuhlthau vd., 2012)

SORGULAMA NIN BEŞ BİLEŞENİ	AŞAMALAR	SORGULAMA EKİBİ GÖREVLERİ	ÖĞRENME EKİBİ GÖREVLERİ	ÖĞRENCİ GÖREVLERİ
Sorgulama Bilginin Arttırılması	Açık	Sorgulamaya davet et Açık fikirli ol Merak uyandır	Öğrenme hedeflerine karar verin, öğrencileri davet eden güçlü bir başlangıç yaratın, bir sorgulama yaklaşımı oluşturun, sorgulama topluluğunun ilgisini çekmek için genel konuyu tanıttın	Fikirler ve temalar hakkında sohbet başlatın, sorular ve sorunlar ortaya koyun ve konuyla ilgili kavramları vurgulayın
	Derinleşmek	Geçmiş bilgileri yapılandır İçerikle bağlantı kur İlginç fikirleri keşfet	Öğrencilerin genel içerik fikirlerine dalmaları için ilgi çekici yollar tasarlayın	Neleri zaten bildiklerini ve nelerin özellikle ilginç, meraklı, şaşırtıcı veya rahatsız edici olduğunu düşünün
Keşfetmek Okuma, İzleme, Dinleme	Keşfetmek	İlginç fikirleri incele Etrafının farkında ol	Öğrencileri çeşitli kaynaklara göz atmaları ve taramaları için yönlendirin ve yeni bilgileri keşfedip üzerinde düşünürken açık fikirli olmaya teşvik edin	Çok çeşitli kaynakları araştırmak (dalmak), ilginç bir şey bulduklarında okumak, sorgulamalarını şekillendirmeyi başlatan sorular üzerine düşünmek
	Tanımlamak	Dur ve düşün Sorgulama sorusunu belirle Yönünü karar ver	Her öğrencinin, araştırmanın geri kalanını çerçeveleyecek anlamlı bir araştırma sorusunu net bir şekilde ifade etmek için bilgi ve fikirleri sıralamasını sağlayan stratejileri tanıttın	Keşfettikleri ilginç fikirlerden, acil sorunlardan ve ortaya çıkan temalardan bir sorgulama sorusu yapılandırmak
Özümseme Kabul Etme, Dahil Etme, Reddetme	Toplamak	Önemli bilgileri topla Genişlet Derinleş	Öğrencilere araştırmalarını yönetmek için yapılandırılmış bir yaklaşımla rehberlik edin: derin öğrenmeye yönlendirecek bilgiyi bulma, değerlendirme ve kullanma	“Sorgulama sorularını anlamak için kaynakları” genişlet” bulduklarına “Derinleş” ve bağlantıları kurarken ve kalıcı bir anlayış oluştururken en yararlı kaynağı seç
Çıkarım Çözüm ve Anlam Üretmek	Oluşturmak	Öğrendiklerin üzerine düşün Anlam yaratmak için gerçeklerin ötesine geç İletişim kur	Öğrencileri basit olgu bulma ve raporlamanın ötesine geçmeye ve öğrendiklerini özetlemeye, yorumlamaya ve anlamını genişletmeye ve sorgulama sürecinde öğrendiklerinin hikayesini anlatan anlamlı, ilginç, açıkça ifade edilmiş, iyi belgelenmiş bir sunum oluşturmaya yönlendirmek	Sorgulama soruları hakkında öğrendikleri her şeyi düşünmeleri, kendi anlayışlarını oluşturmaları ve sorgulama yoluyla ürettikleri ilgi çeken fikirleri, tartışmaları ve teorileri belirli bir hedef kitle için en iyi ne tür bir sunumla temsil edeceklerine karar vermeleri

Tablo 1.2. Rehberli sorgulama deseni (Kuhlthau vd., 2012) (devamı)

	Paylaşmak	Birbirinden öğren Öğrendiklerini paylaş Hikayeni anlat	Öğrencilerin birbirlerinden önemli içerikler öğrenmeleri için paylaşım oturumları düzenleyin	Öğrendiklerini ilginç ve bilgilendirici bir şekilde iletme için geliştirdikleri ürünleri paylaşmak
Yansıtma Ek Sorgulama için Düzenleme	Değerlendirme	Öğrenme hedeflerindeki başarısını değerlendir İçerik üzerine düşün Süreç üzerine düşün	Öğrencilere, içerik öğrenimleri ve sorgulama sürecindeki ilerlemeleri hakkında öz değerlendirme yapmaları için rehberlik etmek; öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşma durumlarını değerlendirmek	Sorgulama süreci boyunca içerik öğrenimi ve öğrenmeleri üzerine düşünme

1.7. Matematik Dersinde Sorgulama Temelli Öğretim

Matematik, ilkokuldan üniversiteye kadar eğitimdeki en önemli derslerinden biridir (Purwati vd., 2021). Çünkü matematik sayesinde yetenekli öğrenciler yetişir ve bu da onların yüksek öğrenime devam etmesine, günlük yaşamda karşılaştıkları zorluklarla baş etmelerine olanak sağlar (Andriani vd., 2019). Matematik eğitimde öğretmenlerin öğrencileri matematiksel kavram anlayışını geliştirmeye aktif olarak dahil eden pedagojik yöntemler kullanmaları önemlidir. Son dönemlerde öğretmenin rolü kavram aktarıcılığından kavram kolaylaştırıcılığına doğru evrilmiştir (Panaoura, 2016). İlkokul düzeyinde matematik öğretiminin amacı kısaca, sadece öğrenciye bilgi edindirmek değil, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirerek eleştirel, yaratıcı ve yapılandırılmış bir şekilde düşüncelerini sağlayabilmektir. Bu becerilere sahip olan öğrenci, tüm eğitim hayatı boyunca bu becerileri kullanabilir (Artigue ve Blomhøj, 2013; Purwati vd., 2021).

Matematik eğitimindeki yeni anlayış matematiğin tanımına da uygun olarak salt matematiksel bilgiyi öğrenmek yerine, matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır. Öğrenci katılımcı olarak sürece dahil olduğunda, matematiksel düşünme becerileri de geliştirirler (Olkun ve Toluk Uçar, 2009). Matematik öğretiminde öğrencilere kazandırılması hedeflenen temel becerilerden biri matematiksel düşüncedir (Ferri, 2003; Tataroğlu vd., 2013; Yaniawati vd., 2019). Glasersfeld'in (1995), bu becerilerin öğrencinin formülleri ezberlemesi ya da ders kitabı ve testlerden edinilemeyeceğini vurgular. Bununla birlikte PISA ve TIMSS sonuçları ve tavsiyeleri, öğrencilerin matematik eğitimini eğlenceli

bulmaları, karşılaştıkları problemler ve durumlarla başa çıkabilmek için kendilerine olan inançlarını ve dayanıklılıklarını geliştirmeleri gerektiği yönündedir (Fenyvesi vd., 2015).

Sorgulama temelli öğrenme modeli, başta fen ve matematik olmak üzere çeşitli alanlarda üst düzey düşünme becerilerinin desteklenmesinde önemli bir rol oynamakta ve bu nedenle zamanla popüler hale gelmektedir (Towers, 2010). Son yıllarda yapılan araştırmalar incelendiğinde geleneksel eğitim ve kalıplaşmış bakış açısı ile eğitime devam eden okulların yerine matematik yapabilen öğrencilerin yetiştiği okulların olması gerektiği ifade edilmektedir. Matematik yapabilmek ile kastedilen; sahip olduğu bilgiyi kullanabilen, sorgulayan, problemi çözebilen ve eleştirel bir bakış açısına sahip bireylerdir (Ersoy, 2000). Bu hedeflere ulaşabilmek için, öğrencilerin matematik yapmayı erken yaştan itibaren öğrenmesi gerekmektedir. Etkili bir öğrenme atmosferi yaratmayı destekleyen çeşitli faktörler vardır. Bunlar; öğretmenin mesleki bilgisi ve yeterliliği, uygun etkinlikler, öğrenme ortamı ve öğretmen ve öğrenciler arasındaki işbirliğidir (Purwati vd., 2021). Bunlara ek olarak Wood (2001)'a göre, öğrencilerin öğrenmesini sağlayan en temel şey problemin çözüm yolları ve kendi fikirleri üzerine sınıf içi tartışmalar yapabilecekleri ortamların yaratılmasıdır. Matematik derslerinde öğrenciler de en az öğretmen kadar düşünmeli ve konuşmalıdır. (akt: Van Galen ve Van Eerde, 2018).

Matematik öğrenirken amaç, matematiksel anlayış oluşturmaktır. Öğretmen, öğrencilere bir problem sunar ve ardından bir süre geri çekilerek öğrencileri düşünmeye teşvik eder (Van Galen ve Van Eerde, 2018). Problemlerle ilgilenerek bunları bazı matematiksel çalışmalara erişilebilir kılacak şekilde ifade etmek; farklı çözümleri keşfetmek, olası çözümleri öngörmek ve varsayımda bulunmak; olası ilişkilere dayalı modeller oluşturmak, test etmek, açıklamak, akıl yürütmek, tartışmak ve kanıtlamak; bağlantı kurmak, temsil etmek ve genellemenin yanında çözüm sürecini açıklamak da önemlidir. Bu şekilde öğrencide matematiksel düşünme becerileri geliştirmiş olur (Carulla, 2012).

Öğrencilerde matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik çözümlerden biri, öğrenci merkezli öğrenme etkinliklerinin yer aldığı sorgulama temelli öğrenme modelidir (Intan, 2020). Matematik dersi sorgulama temelli öğretimde öğrencide bir soru ya da problemle uğraşmanın, ortak çalışmanın, tartışma ve diyalogun, alternatif yaklaşımları değerlendirmenin, eleştirel düşünmenin, öğrenme üzerine düşünmenin ve iletişimin önemini ortaya çıkarır (Carulla, 2012). Öğrenciler matematikte problem durumlarıyla sorgulamaya

odaklanarak çalıştıklarında öğrencilerin konu ile ilgili bilgisi gelişir ve bu durum aynı zamanda öğrencilerde disiplinler arası sorgulama için genel tutum ve alışkanlık geliştirebilir (Artigue ve Blomhøj, 2013). Sorgulama için tasarlanan etkinlikler çocukların sorgulama becerilerini harekete geçirmelidir. Öğrenme, bir problem ile ya da bir soru ile başlatılır. Problem, çocukların sahip oldukları bilgilerini kullanabilecekleri şekilde, gerekli bilgileri toplayıp, olası çözüm yollarına ulaşp, tartışabilecekleri, yorumlayabilecekleri ve seçenekleri değerlendirip, sonuçlarını sunabilecekleri şekilde tasarlanmalıdır (Gatt vd. , 2017). Sorgulama temelli öğretim, öğrencilere matematiksel bilginin anlamlı bir şekilde nasıl gelişebileceğini deneyimleme fırsatı sunarak, bir eğitim perspektifi oluşturmayı amaçlar (Artigue ve Blomhøj, 2013).

Sorgulama temelli öğretimde etkileşim çok önemlidir. Çoğu zaman sınıftaki etkileşim öğretmenin soru sorması ve öğrencilerin cevap vermesiyle sınırlıdır. Bu geleneksel kalıptaki etkileşim dikey etkileşimdir ve öğretmen ve bir öğrenci arasında gerçekleşir. Sorgulama temelli matematikte ise böyle bir etkileşim yoktur. Etkileşim sadece öğretmen ve öğrenciler arasında değil, aynı zamanda öğrencilerin birbiriyle de etkileşim içinde olduğu bir şekilde yürütülür. Bu tür etkileşime ise yatay etkileşim denir. Bu etkileşimde öğretmen öğrencilerin arasındaki tartışmayı bir fırsat olarak görür, onların düşüncelerini açıklamalarına ve formüle etmelerine fırsat verir ve sundukları fikirlere yönelik tepki verir (Van Galen ve Van Eerde, 2018).

Sorgulama temelli öğrenme, üçüncü ve dördüncü sınıf matematik dersi için önemlidir. Bunu nedeni öncelikle bu dönem, öğrencilerin daha hızlı öğrendikleri kritik bir dönemdir. Muhakeme etmelerini sağlayan matematiksel bir temele zaten sahip olan öğrenciler, bilişsel gelişim açısından daha derinlemesine analiz edebilmeye başlarlar (Gale vd., 2004). Bununla birlikte, bu yaş grubunda matematik dersi, öğrencilerin akıl yürütme ve analitik düşünme becerilerini daha fazla kullanmaları gereken bir dönemdir (Hasanah vd., 2019). Bu nedenle mantıksal düşünme, muhakeme becerileri ve analitik düşünme becerileri işbirliğine dayalı sorgulama temelli öğretimin uygulanması yoluyla daha hızlı geliştirilebilir (Gillies vd., 2014; Lusyana ve Wangge, 2016).

Onlarca yıldır, matematiği anlayarak öğrenmeyi teorileştirmek ve teşvik etmek için çeşitli araştırma yaklaşımları ve öğretim uygulamaları geliştirilmiştir (Artigue ve Blomhøj, 2013). Araştırmacılar, sorgulamanın, öğrencilerin fikirlerini destekleyen ve matematiksel

becerilerini geliştiren iyi tasarlanmış sınıf etkinliklerinde ve matematiksel bilgiyi ifade etmede nasıl bir değişim sağladığını vurgulamışlardır. Ancak bu değişim diğer alanlarla kıyaslandığında matematikte biraz daha yavaş olmaktadır (Munter ve Wilhelm, 2021). Çünkü bu beceriler sadece sorgulama temelli olarak hazırlanmış materyallerin kullanılmasıyla öğrencide kendiliğinden gelişemez, sorgulama becerisinin gelişmesi için bir sürece ihtiyaç duyulur (Löfgren vd., 2013). Bu süreçte öğrencilerin geri çekilip araştırmalarını nasıl yürüttüklerini görmelerine ve sonuçlara odaklanmalarından ziyade, buldukları sonuçları nasıl geliştirilebileceğini düşünmelerine yardımcı olunmalıdır. Ayrıca, öğrencilerin ne bulunduğu ve nasıl bulunduğu hakkında etkili bir şekilde iletişim kurmasına olanak tanımak önemlidir (Artigue ve Blomhøj, 2013; Carulla, 2012; Istimuryani ve Sunardi, 2023).

1.8. İlgili Araştırmalar

1.8.1. Yurtiçinde Yapılmış Araştırmalar

Erbaş ve Yenmez (2011) çalışmasında, dinamik geometri ortamının (DGE) sorgulamaya dayalı keşiflerle birlikte kullanılmasının altıncı sınıf öğrencilerinin çokgenler, çokgenlerin eşliği ve benzerliği konularındaki başarıları üzerindeki etkisini görmeyi amaçlamıştır. Deney ve kontrol gruplu olarak yürütülen bu çalışmada, deney grubunda 66, kontrol grubunda ise 68 olmak üzere toplam 134, 6. sınıf öğrenci yer almaktadır. Her iki gruba da ön-test, son-test ve geciktirilmiş son-test olarak başarı testi uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler DGE ile ders işlerken, kontrol grubundaki öğrenciler ders kitabı temelli doğrudan öğretim almışlardır. Nitel veriler videoya kaydedilmiş sınıf gözlemleri yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları, açık uçlu keşiflerle birlikte DGE'nin öğrencilerin çokgenler ve çokgenlerin eşliği ve benzerliği konularındaki performanslarını önemli ölçüde geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrenciler, genellikle ilgi ve merak eksikliği gösteren kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla geometri öğrenmeye yönelik daha fazla ilgi ve motivasyon göstermişlerdir. Ayrıca, deney grubundaki öğrenciler DGE'ye daha fazla katıldıkları için dersler ve testler sırasındaki yorum ve değerlendirmeleri daha doğru ve ileri düzeyde olmuştur. Ayrıca, deney grubundaki öğrenciler, genellikle ilgi ve merak eksikliği gösteren kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla geometri öğrenmeye karşı daha fazla ilgi ve motivasyon göstermişlerdir. Ayrıca, deney grubundaki öğrenciler DGE'ye daha fazla katıldıkları için dersler ve testler sırasındaki yorum ve değerlendirmeleri daha doğru ve ileri düzeyde olmuştur. Bununla beraber nitel veriler, başarı üzerinde anlamlı bir cinsiyet etkisi

bulunmamasına rağmen, deney gruplarında erkeklerin bilgisayar tabanlı öğrenme ortamına kızlardan daha fazla ilgi gösterdiğini ortaya koymuştur.

Oğuz-Ünver ve Arabacıoğlu (2014) çalışmalarında proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve sorgulama temelli öğretim arasındaki farkları ve benzerlikleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar bu yaklaşımları dört aşamada incelemişlerdir. Bu aşamalar; 1) yaklaşımın amacı ve tarihsel süreci açısından, 2) yaklaşımların amaç, prensip, anahtar kelimeleri açısından, 3) öğretmen ve öğrenci rolleri ve durumları açısından, 4) her bir yaklaşımın çıktısı açısından incelenmişlerdir. Bu üç yaklaşımın ayrıca yeni bakış açıları ve bilime olan katkılarını da ele almışlardır. Her üç yaklaşımın tarihsel süreçte farklı uzmanlar tarafından çalışıldığını, amaç olarak proje tabanlı öğrenmenin soruları cevaplama, probleme dayalı öğrenmenin problemi çözme, sorgulama temelli öğretimin somut bir ürün ortaya koyması açısından birbirinden farklı olduğunu belirtmiştir.

Korkmaz (2017) yaptığı araştırmada, doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin ve sınıf içerisinde uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik düşünme becerilerine (şekil, alan, simetri) ve uzamsal düşünme becerilerine (uzamsal yönelim, uzamsal görselleştirme) etkisini incelenmiştir. Araştırmacı, toplam 32 okul öncesi öğrenci ve 3 öğretmenle çalışmıştır. Araştırma yarı deneysel desenlerden *Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Desen* kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen Sorgulama Temelli Etkinlik Modülü uygulanmış ve ANOVA ve Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre; doğal açık alanlarda ve sınıf içi ortamlarda uygulanan sorgulama temelli etkinlikler çocukların geometrik düşünme becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahipken, uzamsal düşünme becerileri üzerinde katkısı olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulgusuna ulaşmıştır.

Karademir (2017) çalışmasında geliştirmiş olduğu Sorgulama Temelli Matematik Etkinlikleri Modülü'nün okul öncesindeki öğrencilerin matematiksel becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma deseni olarak karma yöntem araştırma desenlerinde açıklayıcı sıralı deseni kullanmıştır. Araştırmacı çalışmada deney, kontrol ve plasebo grubu olmak üzere, her bir grupta 19'ar öğrenci olacak şekilde toplam 57 öğrenci ile 10 hafta süresinde çalışmıştır. Araştırmacı, Sorgulama Temelli Matematik Etkinlikleri Modülü'nün okul öncesi çocukların matematiksel becerilerini ve bu becerilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca veli ve öğretmenlerle yaptığı yarı yapılandırılmış

görüşmelerin nicel analizleri sonucunda araştırmacı, öğretmen ve velilerin sorgulama temelli öğrenme uygulamalarına yönelik olumlu görüşe sahip olduğunu da belirtmiştir.

Divrik (2019) çalışmasında, ilkokul 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında bulunan problem çözme ve problem kurma etkinliklerin ve öğretmen görüşlerini de alarak sorgulama temelli öğrenme yönteminin etkililiğini değerlendirmiştir. Karma araştırma yöntemlerinden biri olan keşfedici sıralı desen kullanılan bu çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk iki aşama durum çalışması, son aşamasında ise ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Birinci aşamada ders kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinlikleri 12 sınıf öğretmenin görüşleri alınarak incelenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında problem çözme ve kurma becerilerinin kazandırılmasında etkili yöntemlerinin belirlemeye çalışılmış ve 63 dördüncü sınıf öğrencisi ile dokuz haftalık bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Nitel ve nicel veriler görüşme formu, problem kurma beceri testi ve problem çözme beceri testi ile toplanmıştır. Toplanan bu verilerin analizi sonucunda ders kitaplarında problem çözme etkinliklerinin yeterli sayıda olduğu ancak problem kurma etkinliklerinin sınırlı sayıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca problem kurma ve problem çözme etkinliklerinde sorgulama temelli öğretim bağlamında öğrenci merkezli yaklaşımlar tercih edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Karasu (2019) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin araştırma sorgulama doğası hakkında görüş ve uygulamalara nasıl katkı sağladığını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma deseni nitel grup çalışması içinde yer alan bir durum çalışmasıdır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin görüşlerini belirlemek amacıyla “Bilimsel Sorgulama Hakkında Görüş Anketi” uygulanmıştır. Bununla birlikte çalışmada, ders uygulaması sırasında elde edilen video kayıtlar, gözlem, görüşme, yazılı dokümanlar ile veriler toplanmıştır. Beş hafta süren bu çalışma sonucunda öğretmenlerin, ders planları ve ders anlatımında öğrencilerini sorgulamaya teşvik eden bir tutum sergilediği ve daha öğrenci merkezli etkinlikler hazırlayarak, araştırma sorgulamaya dair uygulamalarını geliştirdiklerini göstermiştir.

Kartal (2019) çalışmasında matematik eğitiminde origami destekli rehberli sorgulamaya dayalı öğretimin etkisini incelemiştir. Çalışma nitel araştırma yöntemi olan eylem araştırması olarak desenlenmiştir. Deney kontrol gruplu olarak yürülen bu çalışmanın çalışma grubunu beşinci sınıfta okuyan toplamda 40 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada veri toplama araçları olarak ses kayıtları, öğrenci günlükleri ve açık uçlu soruların yer aldığı

öntest ve sontest kullanılmıştır. Araştırmacının elde ettiği veriler betimsel analizle analiz edilmiş olup, origami destekli rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleriyle matematik dersini işleyen deney grubundaki öğrencilerin lehine olumlu bir farklılık olduğu görülmüştür. Sontest sonuçlarında ise deney grubundaki öğrencilerin doğru cevap verme oranları, kontrol grubundakilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Teke (2021) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersinde sorgulama temelli öğretimin, bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına ve sürece yönelik görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada karma araştırma yöntem desenlerinden sıralı açımlayıcı desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel bölümünde tek grup öntest-sontest desen, nitel kısmında ise durum çalışması deseni kullanılmıştır. Verileri başarı testi, yarı yapılandırılmış görüşme formları ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş sorgulama temelli öğretime yönelik çalışma kağıtları oluşturmaktadır. Verilerin analizi sonucunda, sorgulama temelli matematik etkinlikleri sonrasında deney kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, konuyu daha kalıcı öğrendikleri ve bölünebilme kurallarını kendi keşfettikleri bu süreçten keyif aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Köken (2022) çalışmasında aynı sınıf ortamında öğrenim gören, birbirinden farklı akademik başarıya sahip yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulama temelli matematik öğretimi öncesi ve sonrasında cebirsel düşünme süreçlerinde oluşan değişim karşılaştırmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılmış ve çalışma grubunu ise amaçlı örneklem yöntemi ile seçilen dokuz tane yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma öğrencileri değerlendirmekten ziyade, öğrencilerin cebirsel düşünme süreçlerinin gerçekleştirilen öğretim bağlamında nasıl değiştiğini incelemeye ve öğretimin niteliği üzerine odaklanmıştır. Analizler sonucunda ortaya çıkan bulgularda ise, sorgulama temelli matematik öğretiminin, öğrencilerin cebirsel düşünme süreçlerini örüntü genelleme becerileri bağlamında geliştirdiği görülmüştür.

Altıntaş (2022) yaptığı çalışmada 2005- 2021 yılları arasında ulusal ve uluslararası düzeyde yapılmış geleneksel yöntem ile sorgulama temelli öğretimi karşılaştıran çalışmaları meta-analiz yöntemi kullanılarak incelemiştir. Bu kapsamda toplamda 172 çalışmaya ulaşılmış ve bu çalışmalardan 38 tanesi uluslararası dört tanesi ise ulusal düzeyde yapılmış toplam 42 tanesi kodlama protokolüne uygun olduğu için araştırmasına konu olmuştur. Verilerin analizinde, İstatistiksel Paket Programı olan Comprehensive Meta Analysis (CMA)

kullanılmıştır. Altıntaş, çalışmasında sorgulama temelli öğretimin akademik başarı ve matematik becerilerine geniş düzeyde etki ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Yazar Coşkun (2022) çalışmasında rehberli bilimsel sorgulama temelli öğretim uygulamasının, öğrencilerin; bilimsel sorgulama, bilimsel süreç becerilerine, problem çözme, akademik başarılarına tutum ve uygulama ve öğretim sürecine yönelik ilgi ve görüşlerine etkisini görmeyi amaçlamıştır. Çalışma karma araştırma yöntemine göre desenlenmiş olup, çalışmanın nicel bölümü basit deneysel desen, nitel bölümü ise fenomenoloji desenine göre yürütülmüştür. Çalışma grubunu altıncı sınıf düzeyindeki 12 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, rehberli bilimsel sorgulama temelli uygulamanın öğrencilerin problem çözme algılarına ve problem çözme becerilerinde gelişmeler gösterdiğine, bilimsel sorgulama becerilerinin algılarında bir fark yaratmadığı fakat bilimsel sorgulama becerilerinin gelişiminde anlamlı bir fark yarattığı görülmüştür. Ayrıca akademik başarıları üzerinde oldukça etkili olduğunu, fen bilgisi dersine yönelik tutumla ilgili bir fark yaratmadığı fakat uygulama süreci ve uygulamaya yönelik ilginin arttığını tespit etmiştir.

Aksoy (2022) araştırma-sorgulamaya dayalı yaklaşımı kullanarak Hayat Bilgisi dersi “Sağlıklı Hayat” ünitesinde yer alan kazanım odaklı becerilerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması deseni kullanmıştır. İlkokul ikinci sınıf öğrencileri ile yürütmüş olduğu bu çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiş olup; birinci aşama mevcut durumun tespiti, ikinci aşama eylem planlarının uygulanması ve üçüncü aşama ise kalıcılığın değerlendirildiği görüşmeler olarak toplam 12 hafta sürmüştür. Araştırmacı çalışmasında veri toplama aracı olarak; gözlem formu, öğretmen günlüğü, öz değerlendirme formu, rubrik, görüşme soruları ve yenilenmiş gözlem protokolü kullanmış ve topladığı verilerin analizini betimsel analiz yöntemi ile yapmıştır. Araştırmada; bazı öğrencilerin sürece aktif katılımı zorlandığını, fakat eylem döngüleri ilerledikçe öğrencilerin yaşadıkları problemlerin azaldığını ve kazanım odaklı becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Yılmaz (2023) çalışmasında 2019- 2021 yılları arasında ilköğretim üçüncü ve dördüncü sınıflar ile ortaokul beş, altı, yedi ve sekizinci sınıfların fen bilimleri ders kitaplarını sorgulama temelli öğretim yaklaşımı yönünden incelemiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi ile yürütülmüştür. Fen bilgisi kitaplarından toplanan verilerin analizi ise betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yılmaz, yaptığı

analizler sonucunda incelemiş olduğu fen bilgisi dersi kitaplarının sorgulama temelli  ğretim anlayışını içermediği ve bu nedenle sorgulama temelli öğretime uygun olmadığı sonucuna varmıştır.

Kırkpınar (2023)  alışmasında beşinci sınıfta okuyan 16  ğrenci ile yürüttüğü çalışmasında, sorguma temelli  ğretim ortamında kesirler kavramının öğrenme sürecinin nasıl gerçekleştiğini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Kolay ulaşılabilir örneklem ile belirlediği bu öğrenciler ile, yarı yapılandırılmış gözlem ve görüşme formları ve etkinlik kağıtlarını kullanarak veri toplamıştır. Toplamda 15 saatlik bir uygulama ile toplanan veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Sorgulama temelli  ğretim sürecinin matematik  ğretim programındaki kesirlere yönelik hedef kazanımlara hizmet etmesi ve öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini sorgulayarak oluşturabildikleri sonucuna varmıştır.

İlkokul matematik dersinde sorgulama temelli  ğretimi konu alan yurtiçinde yapılmış sadece üç çalışma bulunmaktadır. Bu  alışmalar Serin (2014), İncebacak (2019) ve Arıkan (2021)dır. Serin (2014) araştırmasında ilkokul dördüncü sınıf  ğrencilerinin problem çözme becerisine  stbilişsel sorgulama temelli  ğretim uygulamalarının etkililiğini incelemiştir. Araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri yarı deneysel modelden, nitel verileri ise öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki klinik görüşmelerle elde edilmiştir. Araştırma iki deney ve bir kontrol grubundan oluşan toplam 94, dördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın nicel verileri sonucunda problemi anlama/plan/strateji geliştirme gibi üstbiliş beceriler deney grupları lehine anlamlı farklılıklar görülmüştür. Nitel veriler analiz edildiğinde ise problem çözme süreçlerinde başarılı olan öğrencilerin  stbilişsel becerileri ve buna bağlı olarak  stbilişsel stratejileri ve davranışları diğer öğrencilerden daha fazla kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bal İncebacak (2019)  alışmasında sorgulama temelli öğretimin ilkokul dördüncü sınıf matematik dersinde öğrencilerin kesir dilini kullanma becerilerine, matematik başarılarına etkisini incelemiştir. Ayrıca araştırmacı  ğretmen ve öğrencilerin öğretme-öğrenme süreçlerine yönelik görüşlerini ortaya çıkarmayı da amaçlamıştır. Çalışmada karma model ile tasarlanmış ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Veriler; kesirler başarı  l eği, kesir dilini kullanma beceri  l eği ve çalışma sonucunda  ğretmen ve  ğrenci görüş formu ile toplanmıştır. Çalışma grubunu ilkokul dördüncü sınıfta okuyan toplam 110

öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde sorgulama temelli öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin kesirler konusunu öğrenmelerinde, kesir dilini kullanmalarında kontrol grubu ile kıyaslandığında anlamlı bir fark yarattığını ortaya koymuştur. Öğrenci görüşlerinin analizlerinde ise deney grubu öğrencilerinin konuyu kontrol grubuna göre daha iyi anladıkları, öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları ve bilgiyi zihinlerinde daha iyi yapılandırıdıkları sonucuna ulaşmıştır.

Arıkan (2021) çalışmasında üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilmiş sorgulama temelli bilim eğitimi etkinliklerinin, bilimsel süreç ve sorgulama becerilerinin gelişiminde ve bilimsel merakın sürdürülebilirliğinde etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel ve nicel yöntemleri bir arada kullandığı çalışmasında, uygulama grubunu BİLSEM’de eğitim gören altı-sekiz yaş aralığında 10 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmasında Bilişsel Süreç Beceri Ölçeği, Öğrenci Soruları Formu, Öğrenci Sorularını Değerlendirme Formu, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve ses kayıt analizleri kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda, hazırlanan etkinliklerin bu öğrencilerin var olan merak duygusunu daha da arttırıp bilimsel meraka dönüştürdüğünü ve meraklarının sürdürülebildiğini desteklediğini ortaya koymuştur.

1.8.2. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Duban (2008) ilköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı yaklaşımla nasıl yürütülebileceğini eylem araştırması yaparak incelemiştir. Araştırmasına 11 yaşında öğrencilere tutum ölçeği uygulayarak başlamıştır. Tutum ölçeğinden aldıkları puanları düşük, orta ve yüksek seviye olarak belirlemiş ve her bir seviye için iki öğrenci, toplamda altı öğrenci ile odak grup oluşturmuştur. Analiz, bu altı kişilik odak grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmasının sonucunda ilköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde sorgulama temelli öğrenme etkinliklerinin düzenlenmesinin mümkün olduğu ve sürecin ise öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini oluşturduğu ve geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Löfgren vd. (2013) yaptıkları çalışmada 9-10 yaşındaki ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki bilimsel konuşmaları incelemişlerdir. Sorgulamaya dayalı fen eğitimi materyalleri ile yapılan bu çalışmada odak nokta, öğretmenin bilimsel içeriği nasıl sunduğu ve öğrencilerin sınıf içi iletişime nasıl dahil oldukları ile ilgilidir. Çalışmaya katılan öğrenciler ve en az 15 yıllık deneyim sahibi olan öğretmenleri, beş fen dersi saati boyunca gözlemlenmiştir. Bu dersler iki kamera ile kaydedilmiş olup, kameralardan biri öğretmene,

diğeri ise öğrenciye odaklanmıştır. Dersler iki bölüm olarak planlanmıştır ve bölümler; talimatlar ve pratik çalışma olarak organize edilmiştir. Talimatlar tüm sınıfın katıldığı bir etkinlikken, pratik çalışmalar daha küçük gruplar halinde gerçekleştirilmiştir. Her bir ders bölümünde bilim dizileri ayrıca analiz edilmiştir. Son olarak, bilimsel diziler iki analitik perspektifle ilişkili olarak analiz edilmiştir: bilimsel içeriği iletme yolları ve iletişimsel yaklaşım. Öğretmenin sınıftaki stratejileri ve sorgulamaya dayalı fen öğretimi konseptini nasıl uyguladığını daha iyi anlamak ve yorumlamak için beş fen dersinin kayıtları tamamlandığında, öğretmenle yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır. Video ve ses kayıtlarından elde edilen deneysel materyal, bilimsel içeriği iletme yolları ve iletişimsel yaklaşım olmak üzere iki farklı perspektiften analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin de daha derin bilimsel bilgiye ihtiyacının olduğunu ve ancak bu sağlandığında öğrencileri fen eğitiminde keşifsel konuşmayı teşvik edebileceği sonucuna varmışlardır. Öğretmenler, tartışmanın kalitesi ve dolayısıyla öğrenmenin kalitesi için önemli bir rol oynadığını bununla birlikte bu yaş grubunda keşfedici konuşma ve bilimsel açıklamaların kolaylıkla elde edilemediği ve sorgulama becerisinin araştırmaya dayalı materyal kullanılarak sağlanamayacağını ve bunu sağlamak için öğrencilerin bununla ilgili eğitilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bertsch vd., (2014) çalışmalarını yaşları 9 ila 11 arasında değişen 84 öğrencinin (43 erkek ve 41 kız) bulunduğu dört ilkokul sınıfında fen dersinde yürütmüşlerdir. Öğrencilerin bağımsız araştırmaya yönelik tutumları, kavramsal anlama ve bilimsel deneylerin özelliklerinin anlaşılması üzerindeki etkisinin değerlendirildiği çalışma, 40 dakikalık beş ders saatinde tamamlanmıştır. Öğrenciler sınıflarında yaptıkları araştırmaları, geliştirilen materyali kullanarak sorgulamaya dayalı fen dersi konusunda eğitime katıldıktan sonra, sınıf öğretmenleri tarafından denetlenmiştir. Tüm dersler gözlemlenmiş ve video kayıt altına alınmıştır. Yürütülen sorgulamaya dayalı derslerin öğrencilerin öğrenci merkezli araştırmaya olan ilgisini artırdığını ve içeriğin anlaşılmasını kolaylaştırdığını açıkça göstermektedir. Öğrencilerin anlayışı, bilimsel olguyu günlük dil kullanarak tanımlamaktan, bilimsel kelimeleri kullanarak açıklamaya ve açıklamalarını desteklemek için yapılan deneylerle bağlantı kurmaya doğru gelişmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel araştırmaların özelliklerine ilişkin anlayışları da gelişmiştir. Öğrencilerin özellikle bilimin işbirliğine dayalı uygulamalı yönlerini sevdiklerini de göstermektedir.

Salim ve Tiawa (2015) çalışmalarında geometri öğretiminde yapılandırılmış sorgulama temelli öğrenme modelinin etkililiğini araştırmıştır. Bu araştırma rastgele örnekleme tekniği ile seçilmiş 10. sınıf öğrencilerinden oluşan toplamda 58 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada ön test-son testin uygulandığı yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmacılar veri toplama aracı olarak, öğrencilerin etkileşimli öğrenme teknolojisini kullanarak öğrenmeye yönelik geometri anlayışı ve geometrik algılarını ölçen bir test geliştirmişlerdir. Geleneksel öğretim ile sorgulama temelli öğretimin karşılaştırıldığı bu çalışmada, sorgulama temelli öğretim yaklaşımının uygulandığı grubun pozitif yönde algıya sahip oldukları bulgusuna ulaşmışlardır. Yapılandırılmış sorgulayıcı öğrenme modeli ile öğrencilerin tutumları ve algıları arasında etkileşim daha yüksektir.

Lau (2017), çalışmasında ilkokul öğrencilerinin GeoGebra platformunda geliştirilen bilişsel araçlarla desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını kullanarak “kapalı şekillerin alanı” konusunda daha iyi kavramsal anlayış ve işlemsel bilgi geliştirip geliştiremeyeceklerini araştırmıştır. Deney ve kontrol gruplu olarak beşinci sınıf öğrencileri ile yürütülen bu çalışmada, 28 deney grubunda, 25 kontrol grubunda olacak şekilde toplam 53 öğrenci yer almıştır. Deney grubundaki öğrenciler, paralelkenar, üçgen ve yamuğun alanlarını nasıl bulacaklarını keşfetmek için GeoGebra’yi ve sorgulamaya dayalı öğretim modelini kullanmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise aynı konuları GeoGebra bilişsel araçlarını kullanmadan doğrudan öğretim yaklaşımıyla öğrenmişlerdir. Öntest, iki grup arasında hedef konulara ilişkin kavramsal anlama ve işlemsel bilgi açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Sontestler, deney grubunun kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha iyi kavramsal anlayış geliştirdiğini gösterirken, iki grup arasında işlemsel bilgi gelişimi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Görünüşe göre, paralelkenar bilişsel aracı öğrencilerin etkileşimli olarak paralelkenarı dikdörtgene dönüştürmelerine izin verdiği için, paralelkenarın alanını hesaplamak için kullanılan matematiksel formülü fark edebilmişlerdir. Benzer şekilde, üçgen ve yamuk bilişsel araçları öğrencilerin etkileşimli olarak şekilleri paralelkenar oluşturacak şekilde çoğaltmalarına izin verdiği için, bu şekillerin alanını hesaplamak için kullanılan formülleri kavrayabilmişlerdir. Bu çalışma, bilişsel araçlarla desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenmenin paralelkenar, üçgen ve yamuğun alanlarını bulmak gibi matematik konularını öğretmek için başarılı bir yol olduğunu göstermiştir.

Andriani vd., (2018) çalışmalarında Süreç Odaklı Rehberli Sorgulayıcı Öğrenme modelinin öğrencilerin matematikte mantıksal düşünme becerisine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada Deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu çalışma Süreç Odaklı Rehberli Sorgulayıcı Öğrenme (POGIL) modelinin öğrencilerin matematikte mantıksal düşünme becerisine etkisini araştırmaktır. Sekiz toplantıdan oluşan bu çalışmaya deney ve kontrol grubu olarak toplam 49 tane yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada, deney grubu öğrencilerin, mantıksal düşünme yeteneklerinin, Süreç Odaklı Rehberli Sorgulayıcı Öğrenme modeliyle anlamlı bir fark yarattığı ve bu modelin öğrencilerdeki mantıksal düşünme yeteneğini arttırmaya yönelik yenilikçi bir öğrenme süreci olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hastuti vd., (2020) yaptıkları bu çalışmada, ilkokul öğrencilerinde işbirliğine dayalı öğrenme ihtiyaçlarına göre planlanmış ve uyarlanmış sorgulayıcı öğrenme modellerinin geliştirilmesinin ve bu modellerin uygulanması sonucunda modellerin sonuçlarını ortaya koymayı amaçlamaktadırlar. Çalışmaya amaçlı örneklem yoluyla seçilmiş üç okuldaki dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 176 öğrenci katılmıştır. Çalışma, deney ve kontrol grubu sınıf tasarımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma, uzmanların değerlendirme sonuçlarını, öğretmen ve öğrenci değerlendirmelerini ve geliştirilen öğrenme modelinin uygulanmasının değerlendirme sonuçlarını içermektedir. Sekiz ders saati süren bu çalışmanın ilk iki saati ön test ve son test için ayrılmış olup, kalan altı ders saatinde ise dört gözlemci eşliğinde iş birliğine dayalı sorgulama modelinin uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda işbirliğine dayalı sorgulayıcı öğrenme etkinliği testinin uzmanların ve kullanıcıların bakış açısından uygulanabilir olduğu ve öğrencilerin üstbilişsel yeteneklerini geliştirebileceğini gözlemlenmiştir. Genel olarak bu modelinin yapılandırmacı bir öğrenme modeli olduğu ve her aşamada üstbilişsel yetenekleri geliştirerek öğrencilerin üstbilişsel yeteneklerini arttırabileceği ve bunun sonucunda öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin artabileceği söylenebilir.

Wijaya vd., (2020) çalışmasında sorgulama temelli öğretime göre hazırlanmış matematik öğrenme materyallerinin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine katkısını incelemişlerdir. Çalışma 30 deney 30 kontrol grubu toplamda 60, dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma nitel ve nicel yöntemi birleştiren karma yöntem çalışmasıdır. Çalışmalarında veri toplama araçları; müfredat, ders planları, çalışma kâğıtları ve iki boyutlu

problemler için değerlendirme araçlarıdır. Öntest ve sontest değerleri ile elde edilen veriler nicel veriler SPSS 20 kullanılarak kovaryans analizi ile, nitel veriler ise betimsel analiz yöntemi ile yapılmıştır. Veri analizleri sonucunda sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı öğrenme materyallerinin uygulanmasının, ilkokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebileceği sonucuna varmışlardır. Deney grubu kontrol grubundan daha iyi gelişme göstermiştir. Ayrıca öğrencinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek ve öğrenme etkinliğine katılımlarını artırmak ve onları motive etmek için öğretmenin iyi bir rehber olması olmasının önemi vurgulanmaktadır.

Purwati vd., (2021) çalışmalarında rehberli sorgulama temelli öğrenme modelinin matematik dersi kazanımları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, eşdeğer olmayan son test kontrol gruplu deneysel bir desendir. Araştırmanın örneklemini basit rastgele örnekleme tekniği kullanılarak seçilmiş olan 23 (deney) ve 23 (kontrol) toplam 46 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi oluşmaktadır. Matematik öğrenme çıktılarına ilişkin verilerin toplanmasında beş maddeden oluşan bir kompozisyon testi kullanılmıştır. Toplanan veriler matematik öğrenme kazanımları olup t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada rehberli sorgulama temelli öğrenme modelinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersi kazanımlarını olumlu yönde etkilediğini ve öğrencilerin öğrenme etkinliklerine konsantrasyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Vaitsidi ve Skoumpourdi (2022) çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretim müdahalelerinin (yapılandırılmış ve rehberli sorgulamaya dayalı öğretim) tasarımı ve uygulanması sırasındaki gereklilikleri belirlemek ve geleneksel yöntem ile ilişkili olarak beşinci sınıf öğrencilerinin alan ve alan ölçümü algısı üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Üç gruba ayrılmış olan öğrencilere ön test uygulanmıştır. Daha sonra her sınıfta bir tane olmak üzere üç farklı öğretim uygulaması (geleneksel, yapılandırılmış ve rehberli sorgulamaya dayalı) gerçekleştirilmiştir. Son olarak, uygulamalar tamamlandıktan sonra, öğrenciler cevaplarını karşılaştırmak ve her bir öğretim uygulamasının sonuçlarını kaydetmek amacıyla önteste benzer bir sontest doldurmuşlardır. Etkinliklerin türü ve uygulamalar sırasında öğretmenin rehberlik derecesi, sorgulama temelli öğretim müdahalelerinin tasarım ve uygulamasını geleneksel olandan ayırmak için temel kriterler olmuştur. Çalışmaya katılan öğrencilere öntest uygulandıktan sonra her gruba üç farklı sorgulama temelli eğitim uygulamaları (geleneksel, yapılandırılmış ve rehberli sorgulamaya

dayalı) yapılmış ve süreç sonunda sontest uygulaması ile çalışma tamamlanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda; geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin hem ön testte hem de son testte diğer iki öğrenci grubuna göre daha iyi bir genel tepkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin sonteste verdikleri yanıtta, önteste kıyasla, rehberli sorgulama temelli öğretimin, yapılandırılmış sorgulama temelli öğretime ve geleneksel yönteme göre daha büyük bir başarı sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca, öğretim yönteminden bağımsız olarak, düşük başarılı öğrencilerin yanıtlarında, rehberli sorgulama temelli öğretimin ve onu takip eden geleneksel yöntemin orta başarılı öğrencilerde daha büyük bir ilerleme kaydedilmiştir. Yüksek başarılı öğrencilerle ilgili olarak, rehberli sorgulama temelli öğretimin ve yapılandırılmış sorgulama temelli öğretimin daha fazla ilerleme sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Istimuryani vd., (2023)'nin yaptıkları çalışmada, öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerini analiz etmeyi, sorgulamaya dayalı öğrenme modelini kullanarak geliştirmeyi ve daha sonra bir betimleme yoluyla derinleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada nicel ve nitel araştırmayı birleştiren açıklayıcı sıralı bir karma yöntem yaklaşımı kullanmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu Panderejo Devlet İlköğretim Okulunda basit rastgele örnekleme ile belirlenen 6A sınıfından 23 ve 6B sınıfından 23 olmak üzere toplam 46 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, sorgulamaya dayalı öğrenme modelinin uygulanmasının ilkökul öğrencilerinin çemberlerin çevresi ve alanı ile ilgili problemleri çözerken matematiksel iletişim becerilerini geliştirebileceği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte problem yönlendirme aşamasında, hipotez ve sonuçların formüle edilmesi, problem çözme süreçlerini ifade etme ve yazma becerilerinin kazanılmasını desteklemiştir. Özellikle de problemlerin matematiksel cümlelere dönüştürülmesinde bazı güçlükler olmasına rağmen, hipotez testi aşaması öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerinin tüm göstergelerini önemli ölçüde etkilemiştir.

Hughes ve Marhatta (2023) ilkökulda okuyan 19 üçüncü sınıf öğrencisini beş ay boyunca ekonomi, coğrafya, tarih ve siyaset bilimi ile ilgili soruları nasıl geliştirdikleri analiz etmişlerdir. Yapmış oldukları geniş kapsamlı bu çalışma, öğrencilerin öğretmen tarafından başlatılan üç sorgulamaya (“Göç”, “Zorunlu Göç” ve “Göç/Zorunlu Göç”) katılırken öğrendiklerini ve sorgulama döngüsüne nasıl katıldıklarını ortaya koymayı amaçlamışlardır. İki farklı konu araştırmak için iki gruba ayrılan öğrenciler araştırma boyunca birincil kaynak

belgeleri, tarihi kurgu kitapları ve bilgilendirici metinler de dahil olmak üzere düzinelerce metin okumuş ve analiz etmişlerdir. Sonrasında öğretmen tarafından oluşturulan araştırma sorularına yanıt olarak anlatılar yazıp bunları dijital belgesellere dönüştürmüşlerdir. Buna ek olarak, öğrenciler sorgulamalar boyunca kendi sorularını da geliştirmiş ve araştırmışlardır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin farklı disiplinlerle ilgili sorular geliştirme konusunda genel olarak başarılı olduklarını, ancak sorularının çoğunlukla kapalı uçlu olduğunu ve öğrencilerin sorgulama soruları üretirken rehberlik edilmesinin gerekliliği sonucuna varmışlardır.

Yu vd., (2024) yaptıkları bu çalışmada ilkokul dördüncü sınıf (9-10 yaş), matematik ders kitaplarının özelliklerini temel alarak işbirliğine dayalı sorgulamaya temelli öğrenmenin temel unsurlarını entegre ederek bir öğretim modeli tasarlamayı amaçlamışlardır. Tasarladıkları bu öğretim modeli altı bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; Bağlamsal Giriş (Soru 1), İşbirlikli Sorgulama (Soru 2), İletişim ve Paylaşım (İlk tur), İşbirlikli Sorgulama (Soru 3), İletişim ve Paylaşım (İkinci tur), Değerlendirme ve Sonuçtur. Model, öğrencilerin analitik düşünme ve muhakeme becerilerini olumlu yönde etkilemiş ve modelin pratik öğretim için değerli bir referans sağladığını belirtmiştir.

Sasanti vd., (2024) çalışmalarında sorgulamaya temelli öğrenme yönetimini uygulayarak fen ve teknoloji derslerinde altıncı sınıf öğrencilerinin analitik düşünme becerilerini geliştirmeye odaklanmışlardır. Çalışma, planlama, eylem, gözlem ve yansıtma adımlarını içeren bir sınıf içi eylem araştırması deseninde yapılmıştır. Çalışma grubunu Kuzeydoğu Tayland'da öğrenim gören, amaçlı örnekleme yoluyla seçilmiş 25 altıncı sınıf öğrencisinden oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama araçları; altı adet 5E sorgulamaya dayalı öğrenme planı, bir analitik düşünme becerileri testi ve memnuniyet anketidir. Veriler toplamda 13 saatlik bir çalışma ile, öğrenme planının iki uygulama döngüsünde uygulanmasını, analitik düşünme testlerinin yapılmasını ve memnuniyet anketlerinin uygulanmasını içermektedir. Toplanan veriler, başarı düzeylerini ve memnuniyet derecelerini belirlemek için analiz edilmiş ve kullanılan istatistikler ortalama, standart sapma ve yüzde olarak belirtilmiştir. İlk uygulama döngüsünden elde edilen bulgular, öğrencilerin %76sının değerlendirme kriterlerini karşılamadığını göstermektedir. İkinci uygulama döngüsünden sonra ortalama puan iyileşmiş ve tüm öğrenciler %70lik değerlendirme kriterini karşılamıştır. Genel olarak, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı analitik düşünme becerilerini geliştirme

potansiyeline sahip olduğu ve öğrenci memnuniyet düzeylerini de genel olarak olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sorgulama temelli matematik eğitimi ile ilgili yurtiçi literatür incelendiğinde, ilköğretim birinci kademe matematik dersinde sorgulama temelli öğretimi geliştirmeye yönelik olarak sadece üç çalışma olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan Serin (2014)'in sorgulama temelli öğretimin basamakları olmaksızın sadece soru cevap şeklinde ilerleyen bir çalışma olduğu, Bal İncebacak (2019) ve Kartal (2019)'ın çalışmalarının ise sorgulama temelli matematik öğretimin aşamalarına göre yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda sorgulama temelli matematik öğretim aşamalarına göre düzenlenmiş etkinlikler ile sorgulama temelli öğretimin öğrenci başarısına etkisi ortaya çıkartılmayı amaçlanmıştır. Fen dersinde olduğu gibi ilkokul matematik dersi programı da sorgulama yaklaşımına uygun bir derstir. Program incelendiğinde ise sorgulama, matematik programının odak noktalarından biridir. "Soru sorma, problem çözüme, akıl yürütme ve matematiksel bağlantıları gücünü artırmak için sorgulama çok önemlidir ve program boyunca entegre edilmelidir" (Alberta Education, 2004). Yapılan çalışmalarda sorgulama temelli matematik öğretiminin, öğrencilerin akıl yürütme ve analitik düşünme becerilerinin gelişimini destekleyen etkili bir öğretim yöntemi olduğu görülmektedir. Keazer ve Menon (2015), akıl yürütme ve analitik düşünme becerilerinin matematiksel yeterliliğin temeli olarak kabul edildiğini ve bu becerilerin öğrencilerde geliştirilmediği durumlarda matematik eğitimini sekteye uğratabileceğini vurgulamıştır. Sorgulama temelli matematik öğretim yöntemi öğrenci merkezli olup, öğrencinin soru sormasını, sorgulamasını, bununla birlikte eleştirel düşünme becerisini geliştirerek mevcut durum ile ilgili elindeki verileri kullanıp çözüm üretebilmesini ve yeni bilgiler elde edebilmesini sağlayan bir süreçtir (Csanadi vd., 2021).

2. BÖLÜM

2. YÖNTEM

Araştırmaya ait bu bölümde araştırmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplamada kullanılan ölçme araçlarına, veri toplama sürecine ve araştırmanın verilerine ait analizlere yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın amacı, sorgulama temelli öğretim yönteminin ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin “Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Ölçme” alt öğrenme alanlarındaki akademik başarılarına ve sorgulama etkinliklerin deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzeylerine etkisini incelemektedir. Bu çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desenler, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeyi amaçlayan ve gruplara rastgele atamanın mümkün olmadığı durumlarda kullanılan bir yaklaşımdır (Büyüköztürk vd., 2008). Eğitim ortamlarında deneklerin işlem gruplarına yansız olarak atanması mümkün olmadığında, araştırmacılar mevcut grupları belirli değişkenler doğrultusunda eşleştirerek yarı deneysel deseni kullanmayı tercih etmektedirler (Gay vd., 2005).

Çalışma grubu, sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile yürütülen Matematik öğretiminin, üçüncü sınıf öğrencilerinin Matematik dersine yönelik başarılarına etkisini değerlendirmek amacıyla bir deney ve bir kontrol grubundan oluşmaktadır. Deney grubunda, araştırmacı tarafından sorgulama temelli öğretim yöntemi ile düzenlenmiş Matematik öğretimi gerçekleştirilirken, kontrol gruplarında mevcut öğretim programına göre dersler işlenmiştir. Çalışma süresi, toplam beş haftalık bir dönemi (22 ders saati) kapsamaktadır.

Araştırmada kullanılan ölçme araçları ve bu araçların hangi aşamada uygulanacağını gösteren genel araştırma modeli aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Araştırma modeli

Gruplar	Araçlar (ön test)	Öğretim süreci	Araçlar (son test)
Deney Grubu	Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Başarı Testi	Sorgulama Temelli Öğrenme	Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Başarı Testi
Kontrol Grubu	Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Başarı Testi	Mevcut Programla Öğretim	Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Başarı Testi

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Aydın ili Efeler ilçe Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir ilkokulun farklı şubelerinde öğrenim gören ilkokul üçüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme yöntemi seçilmiştir. Tipik durum örnekleme, araştırma problemi ile ilgili olarak evrende yer alan çok sayıdaki durumdan sıradışı olamayan tipik olan bir durumun belirlenerek bu örnek üzerinde bilgi toplanmasını gerektirir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018). Bu anlamda araştırmacı örneklemini Aydın ili Germencik ilçesi Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı devlet okullarındaki ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşturmuştur. Araştırmanın konu kapsamı, problemi, ortamı ve okulun gönüllülük esasına göre çalışma grubu amaca uygun tercih edilmiştir.

Örneklem 22 kişiden oluşan deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 44 öğrencidir. Araştırmada yer alan deney ve kontrol gruplarının cinsiyet değişkenleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.2. Deney ve kontrol grubunun yapısı

Gruplar	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Sınıf Mevcudu
Deney Grubu	12	10	22
Kontrol Grubu I	13	9	22

Tablo 2.2. de görüldüğü üzere çalışmada deney grubu 12 kız ve 10 erkek öğrenci; kontrol grubu 13 kız ve 9 erkek öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmanın ikinci alt probleminde deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzeyleri puanlarının karşılaştırılmasında, öğrencilerin sorgulama temelli etkinlik çalışmalarında sorgulama ile ifadelerinin tam olarak bulunamaması ve transkriptte yer almaması nedeniyle 7(4 kız ve 3 erkek) öğrencinin ifadeleri kayıt dışı tutularak toplam 15 öğrenci dahil edilmiştir.

Araştırmada ortaya çıkacak etkinin sorgulamaya dayalı öğretimin bir sonucu mu yoksa katılımcıların önceki deneyimlerinin bir sonucu mu olduğunu belirlemek için, katılımcıların benzer özelliklere ve geçmişe sahip öğrencilerden, yani birbirine denk gruplardan oluşması gerekmektedir (Can, 2017). Bu çalışmada, uygulamaya başlamadan önce katılımcıların birbirine denk gruplardan oluşup oluşmadığını belirlemek amacıyla ilişkisiz (bağımsız) örneklem t testi yapılmıştır. Yapılan analizde, deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanlarının ortalamaları karşılaştırılmış ve grupların başarı açısından denk olduğu belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının başarı ön ve son test verilerinin normallik varsayımının sağlanıp sağlanmadığını görebilmek için bağımlı değişkene ait çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Ulaşılan verilere ait değerler Tablo 2.3’de yer almaktadır.

Tablo 2.3. Grupların başarı test puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri

	Çarpıklık (Skewness)		Basıklık (Kurtosis)	
	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Ön test	.308	.211	-.873	.329
Son test	.196	-.079	-1.004	-.979

Yukarıdaki tablo incelendiğinde başarı ön test ve son test uygulamalarının sonucunda elde edilen verilerin çarpıklık değeri ile basıklık değerinin +1 ile -1 aralığında yer aldığı görülmektedir. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ile -1 değerleri arasında yer alması normalliğin sağlandığını gösteren istatistiksel bir kanıttır. Dolayısıyla sonuçlardan ulaşılan verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı öntest puan ortalamalarının karşılaştırılmaları aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Tablo 2.4. Deney ve kontrol grubu başarı testi öntest sonucu

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Deney Grubu	22	10.31	3.27	40	.932	.357
Kontrol Grubu	22	9.50	2.50			

Deney grubu ile kontrol gruplarına ait başarı test ön test analizlerinin yer aldığı tablo incelendiğinde deney grubunun ön test puan ortalaması $\bar{X}= 10.31$ ve standart sapma değerinin $S=3.27$ olduğu, kontrol grubunun ön test puan ortalaması ise $\bar{X}=9.50$ ve standart sapma değerinin $S=2.50$ olduğu görülmüştür. Tablodan yola çıkıldığında deney grubuna ait

başarı ön test puan ortalaması ile kontrol grubu başarı ön test puan ortalaması arasında fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($t_{40}=.932$, $p=.357$, $p>.05$).

2.3. Veri Toplama Araçları

Bu kısımda çalışmada kullanılacak veri toplama araçları anlatılmıştır.

2.3.1. Veri Toplama Araçları

Çalışmada verileri toplamak için Sabancı ve Öksüz (2022) tarafından geliştirilen “uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre” başarı testi kullanılmıştır. Bu test ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerin “uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre” konularındaki başarılarını ölçmek için oluşturulmuş olup, 29 çoktan seçmeli maddeden oluşmaktadır. Testin ortalama madde gücü 0,662 ve ortalama madde ayırtediciliği 0,495 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda KR-20 güvenirlik katsayısı 0,847 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada sorgulama temelli etkinlikleri ile işlenen matematik derslerinin deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak için dersler ses kayıtları ve gözlem notları ile kayıt altına alınmıştır. Derslerden toplanan ses kayıtları ve gözlem notları bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Her bir öğrencinin sorgulamaya dayalı öğretimde grup halinde ve bireysel olarak etkinlikleri gözlenmiş ve derslerdeki ses kayıtları transkript edilmiştir. Analizler başka bir uzman tarafından da incelenmiş ve derecelendirilmiş puan anahtarı kapsamında öğrencilerin etkinliklerde verdikleri cevapların durumu (doğru, kısmi doğru ve yanlış cevap şeklinde) ve gerekçeleri detaylı olarak sunulmuştur.

Öğrencilerin sorgulama düzeylerine ilişkin sorgulama temelli öğretim sürecindeki başarı puanları incelenmiştir. Başarı puanı Kesebir (2019)’in araştırmasında kullandığı derecelendirilmiş puanlama tablosuna göre belirlenmiştir. Analizin gerçekleştirilmesi sürecinde öncelikle toplanan tüm verilerin transkripti yapılmıştır. Transkript işlemi gerçekleştirilen veriler araştırma problemine uygun olarak kodlama yapılmıştır. En sonunda, detaylı olarak tanımlanan bulgular; öğrencilerin derslerdeki ve etkinlik süreçlerindeki yer alan ifadeleri, tablolar ve tabloların yorumları şeklinde sunulmuştur. Puanlamanın nasıl gerçekleştirildiği ile ilgili bulgular kısmında verilmiştir.

Tablo 2.5. Başarı durumu derecelendirilmiş puanlama tablosu

Başarı- Sorgulama Gerekçesi	Puan
Doğru Cevap – Doğru Gerekçe	5
Kısmi Doğru Cevap – Doğru Gerekçe	4
Doğru Cevap – Kısmi Doğru Gerekçe	4
Kısmi Doğru Cevap – Kısmi Doğru Gerekçe	3
Yanlış Cevap – Doğru Gerekçe	3
Yanlış Cevap – Kısmi Doğru Gerekçe	2
Doğru Cevap – Yanlış Gerekçe	2
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış Gerekçe	1
Kısmi Doğru Cevap – Gerekçesiz	1
Yanlış Cevap – Yanlış Gerekçe	0

Bunun yanı sıra deney grubunda sorgulama temelli etkinliklerin öğrencilerin sorgulama düzeylerine etkisini ortaya koymak için derecelendirilmiş puan tablosu ve Costa'nın sorgulama düzeyleri, öğrencilerin etkinliklerin başlarında ve sonlarında yer alan ifadeleri ile desteklenerek belirlenmiştir. Costa (1991)'nın sorgulama düzeyleri, öğrencilerin düşünme ve sorgulama becerilerini geliştirmeye yönelik özellikle sorgulama temelli öğretim uygulamalarında etkili bir araçtır. Bu düzeyler, öğrencilerin bilgiye erişim, analiz ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler. Costa, sorgulama düzeylerini üç ana kategoriye ayırmıştır:

1. Düzey: Doğrudan Bilgiye Dayalı Sorular: Bu düzeyde odak nokta öğrencinin bilgiyi hatırlanmasıdır. Öğretmen öğrencinin temel bilgiye ulaşmasını hedefler ve genellikle soruların tek bir doğru cevabı vardır. Bu düzeyde öğrenci bilgiyi doğru aktarıyor.

2. Düzey: İşlem ve Anlamlandırma Soruları: Bu düzeyde odak nokta öğrencinin bilgiyi analiz etmesi, yorumlaması ve bağlantı kurmasıdır. Öğretmen öğrencilerin veriler üzerinde düşünmesini ve çıkarım yapabilmesini hedefler. Bu düzeyde öğrenci bilgiyi doğru analiz ediyor.

3. Düzey: Değerlendirme ve Yaratıcı Sorular: Bu düzeyde odak nokta öğrencinin bilgiyi uygulaması, değerlendirmesi ve yeni fikirler üretmesidir. Öğretmen öğrencilerin daha yüksek düşünme becerilerini kullanmasına olanak tanıyan sorular yöneltir (Perkins,1991; Bellanca,1991). Bu düzeyde öğrenci bilgiyi değerlendiriyor ve eleştiriyor.

Costa' nın sorgulama düzeyleri öğrencilerin hangi düzeydeki sorulara cevap verdiklerini, farklı düşünme becerilerini ne ölçüde kullandıklarını ve sorgulama sürecine nasıl

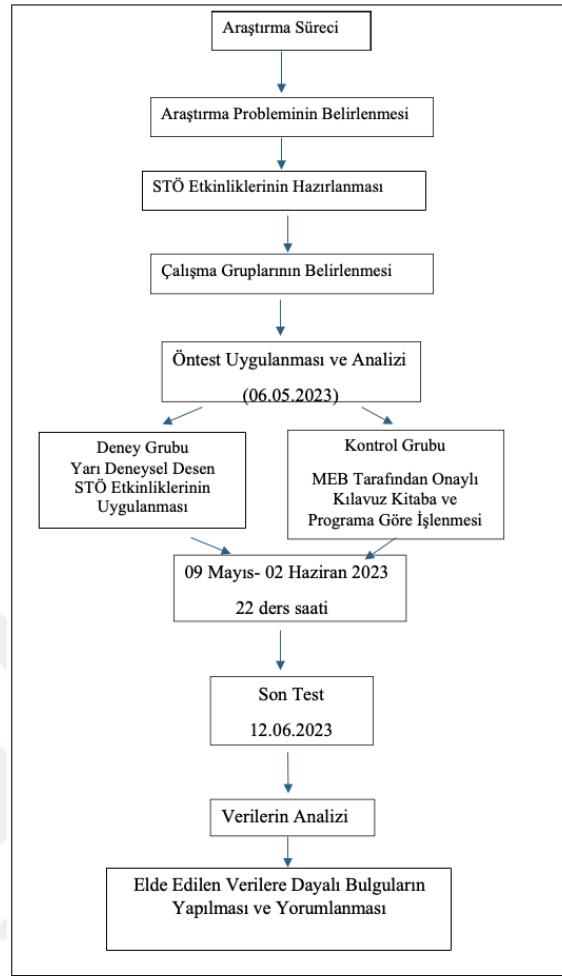
katıldıklarını anlamaya yardımcı olur (Hargett ve Gayle, 2008). Sorgulama sürecinin değerlendirmesi genellikle öğrencilerin cevaplarının derinliğini, bağlantı kurma yeteneğini ve üst düzey düşünme becerilerini nasıl sergilediklerini analiz ederek yapılır (Costa ve Kallick, 2008).

Birinci düzey için öğrencinin cevabının doğru olmasına, bilginin hatasız ve eksiksiz olmasına ve temel kavramları ve terimleri doğru kullanmasına göre, öğrenciye verilecek puan bir ile iki puan aralığındadır. İkinci düzey için öğrencinin veriler arasında doğru bir şekilde bağlantı kurabilmesi, çözüm sürecinin mantıklı ve tutarlı olması ve bilgiyi anlamlandırarak çıkarımlarda bulunabilmesine göre öğrenciye verilecek puan üç ile dört aralığındadır. Üçüncü düzey için öğrencinin bir problemi çözmek için alternatif yollar önerebilmesi, cevabının eleştirel düşünme ve yaratıcı bir yaklaşımla geliştirebilmesi, kendi bakış açısını etkili bir şekilde ifade edebilmesine göre öğrenciye verilecek puan beş ile altı puan aralığındadır (Costa, 1991).

2.4. Veri Toplama Süreci

Çalışmada verileri toplamak amacıyla uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre başarı testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilere konu işlenmeden önce, uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre başarı testi uygulanıp elde edilen veriler toplanmıştır. Bu süreçten sonra deney grubu ile dersler sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile hazırlanmış etkinlikler kullanılarak işlenmiş, kontrol grubundaki dersler ise mevcut eğitim programı takip edilerek işlenmiştir. Araştırma uygulaması tamamlandığında deney grubu öğrencilerine ve kontrol grubu öğrencilerine uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre başarı testi tekrar uygulanarak son test verileri kaydedilmiştir.

Araştırmanın akış şeması Şekil 2.1 de verilmiştir.



Şekil 2.1. Araştırma süreci

Araştırma akış şemasına uygun şekilde ilerlemiş, veriler toplanmış, analizleri yapılmış ve sonuçlandırılmıştır.

2.5. Sorgulama Temelli Öğretim İçin Etkinlik Planlarının ve Geliştirilmesi ve Uygulanma Süreci

Sorgulama temelli etkinlikler, MEB (2018) İlköğretim matematik kazanımları doğrultusunda öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olacak şekilde gerekli literatür taraması yapılarak hazırlanmıştır. Yurtiçinde ve yurtdışında özellikle sorgulama temelli matematik öğretimi ile ilgili çalışmalar incelenmiş ve bu konuda yapılan etkinlikler araştırma için değerlendirilmiştir. Fakat özellikle araştırma için seçilen “Uzamsal ilişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre” konusu ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu sebeple sorgulama temelli öğretim konusunda içerik üreten internet sitelerinden (pypteachingtools; inquirymaths;

prisci.net) de yararlanılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmalar ve etkinlikler (Alberta Education, 2004; Dostal, 2015; Gatt vd., 2017; Harlen, 2013; Hastuti vd., 2020; Leedy, 2013; Primas, 2011; Stuart vd., 2000; Primrose, 2015) incelenmiştir. Bu araştırmada kullanılan sorgulama temelli etkinlikler, kazanımlar ve incelenen kaynaklar doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Hazırlanan ilk ders etkinliği Susan Powers (öğretmen-yazar-program geliştirici) ile paylaşılmış ve görüş alınmıştır. Hazırlanan planda etkinliğin sınıf içinde uygulanmasında soru sorma ve gelen cevaplara uygun dönüt verme konusunda bilgi paylaşılmıştır. Bunun yanında hazırlanan diğer etkinlikler de iki matematik uzmanı ve sınıf öğretmeni ile paylaşılmış ve gelen dönütlerle etkinliklere son hali verilmiştir. Sorgulama temelli etkinliklerde kullanılan hikayeler araştırmacı tarafından İngilizceden Türkçeye çevrilmiş, dil uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve araştırmacı tarafından kullanım için gerekli izinler alınmıştır.

Çalışmanın deney grubu 22 üçüncü sınıf öğrenciden oluşmaktadır. Heterojen olacak şekilde 22 öğrenci dört gruba ayrılmıştır. Sınıf öğretmeninden öğrencilerin akademik başarıları ve sosyal etkileşim becerileri ile ilgili bilgiler alınmış ve bu bilgiler doğrultusunda gruplar oluşturulmuştur.

Gruplar oluşturulduktan sonra öğrenciler ilk etkinlikte birlikte görev paylaşımı yapmaya başlamışlardır. Bu görevler arasında yazman, okuyucu, sorunun açıklamasını gruba anlatacak kişi vardır. İlk konu olan simetride grup olarak çalışmakta çok zorlandıkları gözlemlenmiştir. Her grupta kendiliğinden ortaya çıkan grup liderleri soruyu anlatarak bireysel olarak soruları çözmeye yönelmişlerdir. Grubun diğer üyeleri bu davranışa her defasında karşı çıkarak, bunun bir grup çalışması olduğunu ve birlikte çalışmalarını ve tartışarak soruların çözmeleri gerektiği ile ilgili hatırlatma yapmışlardır. Çalışmalar ilerledikçe grup etkileşiminde artış olduğu ve soruların bireysel çözümü yerine birbirlerinin fikirlerini dinleyip, farklı düşüncelere ve farklı çözüm yollarına daha fazla saygı duydukları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte grup içinde paylaşılan fikirleri sorgulama becerilerinde de artış gözlemlenmiştir.

22 kişilik sınıf mevcudu ile beş kişilik üç ve yedi kişilik bir grup olacak şekilde toplamda dört grup oluşturulmuştur. Etkinlikler bir ders saatinde grupların birlikte sınıfta çalışması ile yürütülmüştür. Kontrol grubundaki dersler de matematik ders kitabındaki etkinliklerle grup çalışması yapılmadan geleneksel sınıf düzeninde işlenmiştir.

2.5.1. Uygulamada 1.Hafta Simetri Etkinlikleri

Dört grupta birlikte toplam iki ders saati çalışılmış, “Hadi Uçurtma Uçuralım” (Let’s Fly A Kite) (Ek1) hikayesi Türkçe’ye araştırmacı tarafından çevrilmiş hali ile öğrencilerin dikkatini çekmek için okunmuştur. Aynı zamanda sınıfta bulunan akıllı tahtadan faydalanılarak hikâyenin videosu da öğrencilerle paylaşılmıştır. Hikâye okunurken video bazı bölümlerde durularak öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Hikayedeki iki arkadaşın (Bob ve Hannah);

Neden tartıştıklarını düşünüyorsunuz?

En büyük tartışma konuları ne oldu?

Aralarında yaşadıkları gerginlikleri nasıl hallettiler?

Hikayedeki görselleri öğrencilerin incelenmesi sağlanmış ardından tüm sınıfa, “Siz arkadaşınızla bu konuda sorun yaşasaydınız, sorununuzu nasıl çözerdiniz?” sorusu yöneltilmiştir.

1.Grup.1.Öğrenci.: “Bence bu ortada çizdikleri çizgi simetri çizgisi, hatırladım ben.”

3.Grup1.Öğrenci: “Eşit paylaşım ile bakıcısı çözdü sorunlarını.” gibi cevaplar gelmiştir.

Öğrenciler ikinci sınıftaki simetri bilgilerini hatırlayarak, simetri konusu ile ilgili çalışma yapacağımızı tahmin etmişlerdir. Ardından gruplara A4 kâğıdı dağıtılmış ve bu kağıtlarla simetrik bir uçurtma hazırlamaları istenmiştir. “Simetrik bir uçurtma oluşturduğunuzu nasıl kanıtlarsınız?” sorusu gruplara yöneltilmiştir.

Devamında uçurtma görsellerinin yer aldığı “Uçurtmalar Simetrik mi?” etkinliği dağıtılmıştır. Etkinlikte yer alan uçurtmaların simetrik olup olmadığına karar vermeleri istenmiştir. Bu etkinlikte her gruptan bazı öğrencilerin uçurtmanın simetrik olup olmamasında renklerin önemi ile ilgili çelişkiler yaşadığı gözlemlenmiştir.

Simetri konusu ile ilgili bildiklerini ortaya çıkarmak için gruplara ‘K’ ve ‘O’ harflerinin olduğu etkinlik kâğıdı (Ek3) dağıtılmıştır. Gruplardan birlikte çalışarak simetri konusu ile ilgili bildiklerini etkinlik kâğıdına yazmışlardır.

Birinci ve ikinci grup bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati, toplam iki ders saati simetri konusu ile ilgili çalışılmıştır. Öğrencilere “Canavarı Boya” etkinliği dağıtılmış ve verilen görseli simetrik olacak şekilde boyamaları istenmiştir. Gruplar birlikte konuşarak ne yapacaklarına karar vermiş ve kullanacakları renkleri seçmişlerdir. Görev paylaşımı yapmakta zorlanmadıkları gözlemlenmiştir. Her grup üyesi görselin bir parçasını seçmiş ve simetri çizgisinin iki tarafını da aynı renkle boyamıştır. Öncelikle renklerin simetrik olmada önemli olmadığını düşünen gruplarda, etkinlik devam ederken gerçekleşen grup içi tartışmalar sayesinde simetri doğrusunun iki tarafının aynı renkte olması gerektiği sonucu çıkmış ve bu sayede görselde yer alan aynı parçaları aynı renklere boyamaya karar vermişlerdir. Gruplar uçurtma etkinliğinde hata yaptıklarını fark etmişlerdir.

“Canavarı Tamamla” etkinliği dağıtılmıştır. Etkinlikte yarısı verilen şekli, simetrik olacak şekilde tamamlamaları istenmiş ve grup üyeleri birlikte çalışarak görselde yer alan şeklin parçalarını paylaşarak tamamlamışlardır.

İlk etkinlik olan “Uçurtmalar Simetrik mi?” etkinliğinde öğrencilerden bazıları uçurtmalardaki farklı renklerin uçurtmanın simetrik olmasını engellemediği, uçurtmalarda simetri doğrusunun iki tarafında yer alan parçaların ve bu parçaların boyutlarının aynı olmasının simetrik olması için yeterli olduğu sonucuna ulaştığı görülmüştür. “Canavarı Boya” etkinliği ile bu öğrenciler yaptıkları hatayı kendileri fark etmiş ve renklerin de şeklin simetrik olmasında önemli olduğu bilgisine kendileri ulaşmışlardır. Ayrıca grup çalışmalarının başlangıcından itibaren etkinliklerinde grup içindeki konuşmaları sadece dinleyen ve konuşmalara katılmayan ve katılmak için de çok istekli olmayan öğrencilerin “Canavarı Boya” ve “Canavarı Tamamla” etkinliklerine katılmaya çok istekli oldukları ve grup arkadaşları ile fikirlerini paylaştıkları gözlemlenmiştir.

Birinci ve ikinci grup iki ders saati, üçüncü ve dördüncü grup iki ders saati olacak şekilde toplam dört ders saati çalışılmıştır. Gruplar bu iki günde “Park Tasarlıyoruz” ve bu park için tasarladıkları oyuncakları hazırladıkları tabloya yerleştirme etkinliklerini tamamlanmıştır. Bu etkinlikte gruplardan hayal ettikleri bir parkı tasarlamaları ve bu tasarımı yaparken tasarladıkları her nesnenin simetrik olmasına dikkat etmeleri gerektiği belirtilmiştir. Park tasarımının sonunda gruplara A4 kağıtları dağıtılmış ve gruplardan tablo oluşturmaları istenmiştir. Tasarımlarını; bir simetri doğrusu olan, birden fazla simetri doğrusu olan şekiller olarak gruplayarak tabloya yerleştirmeleri beklenmiştir.

Gruplardan birinci ve ikinci grup bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati olacak şekilde toplam iki ders saati çalışmıştır. Grup üyeleri işbirliği içinde çalışarak simetri değerlendirme etkinliğini ve legolardan simetrik şekil tasarlıyorum etkinliklerini bitirmişlerdir. Böylelikle simetri konusu tamamlanmıştır.

Gruplara simetri değerlendirme kağıtları dağıtılmış ve gruplar soruları tartışarak cevaplamışlardır. Dört grubun da soruları cevaplarken zorlanmadıkları gözlemlenmiştir. Ardından 25 parça ve dört farklı renkten oluşan lego parçaları dağıtılmış, bunları kullanarak simetrik bir şekil oluşturmaları istenmiştir. Grup üyeleri birlikte çalışarak simetrik şekillerini oluşturmuşlardır. Fakat bu etkinlikte bütün grupların basit simetrik şekiller ortaya koymayı tercih ettikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle etkinlik gruplara çok basit gelmiştir.

2.5.2. Uygulamada 2.Hafta Uzunluk Ölçme Etkinlikleri

Tüm sınıf birlikte bir ders saati sonra birinci ve ikinci grup bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati olacak şekilde toplam üç ders saati çalışmışlardır. Çalışma;

-Günlük hayatımızda neleri ölçmeye ihtiyaç duyarız?

-Uzunluk ölçmeye neden ihtiyaç duyarız? gibi sorular tüm gruplara birlikte yöneltilmiştir. Gruplar birlikte tartışmış ve düşüncelerini birbirleriyle paylaşmışlardır.

Sonra ‘Hangisi Daha Uzun?’ etkinliği dağıtılmıştır. Etkinlikte, dört farklı biçim ve uzunlukta olan çizgi ve bu çizgilerle ilgili cevaplayacakları sorular yer almaktadır. Öğrenciler grup arkadaşları ile birlikte çalışarak verilen dört çizginin hangisinin daha uzun olduğuna karar vermişler, düz olmayan çizgilerin uzunluğunu ölçmek için alternatifler düşünmüşlerdir. Grupların her birinden çizgilerin uzunluğunu ölçmek için ip, tel ve pipet gibi önerilerin geldiği gözlemlenmiştir. Gruplar bu materyalleri kullanarak çizgilerin uzunluklarını karşılaştırmış ve etkinliği tamamlamıştır.

Ardından “Ayağın Ne Kadar Büyük?” (How Big Is Foot?) masalı, araştırmacı tarafından Türkçe’ye çevrilmiş ve öğrencilerle masal kitabındaki görseller de paylaşarak okunmuştur. Burada standart olmayan ölçme araçları ile uzunluk ölçmenin yaratabileceği sonuçları görmeleri beklenmektedir. Masalla ilgili sınıf içi konuşmaların ardından tüm sınıfa; “Neden standart ölçme araçlarına ihtiyaç duyarız?” gibi sorular yöneltilerek öğrencilerin eski bilgilerini harekete geçirmek amaçlanmıştır.

Masal bittikten sonra birinci ve ikinci grup çalışmak için sınıfta kalmış üçüncü ve dördüncü grup kütüphaneye gitmişlerdir. Sonraki ders saatinde gruplar yer değiştirmiştir. Etkinlikte öğrencilerden gruplarında bulunan arkadaşları içinde en büyük ayak numarası ve en küçük ayak numarası olan öğrenciye karar vermeleri ve karar verdikleri bu öğrencilerin ayak kalıplarını çıkarmaları istenmiştir. Grupların hazırladıkları en büyük ve en küçük ayak kalıpları fotokopi ile çoğaltılmış ve kesilerek hazır hale getirilmiştir. Gruplar öncelikle uzunluğunu ölçmek istedikleri yerleri belirleyip kâğıda not almışlar ve sonrasında ellerinde bulunan iki farkı boyuttaki ayak kalıplarını kullanarak belirledikleri nesnelerin uzunluğunu kalıpları uç uca yerleştirerek ölçmüş ve not almışlardır.

Ders planında, farklı boyutlardaki ataşlar ile uzunluk ölçme çalışması da yer almaktadır fakat ayak kalıpları ile yaptıkları etkinlikte standart ölçme aracına neden ihtiyaç duyduğumuz sonucuna ulaştıkları görüldüğü için, bu etkinlik uygulamadan çıkarılmıştır.

Sonraki gün birinci ve ikinci grup bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati olacak şekilde, toplamda iki ders saati çalışmışlardır. Grup üyeleri işbirliği ile çalışarak “Kendi Ölçüm Aracımızı Tasarlıyoruz” etkinliğindeki soruları cevaplamış ve tasarladıkları uzunluk ölçme araçlarının malzemesinin ne olması gerektiği ile ilgili tartışmışlardır. Başlangıçta uzunluk ölçmek için seçtikleri malzeme ile ilgili fikirleri ile etkinliğin devamında değiştiği için tasarladıkları uzunluk ölçme araçlarının malzemesini değiştirmek zorunda kalmışlardır. Pipet, kurdele veya ip gibi malzemeleri ölçme aracı olarak seçen gruplar, bu malzemelerin üzerine çizgi çizemediklerini ve ölçtükleri uzunlukları nasıl kâğıda yazacaklarını bilmedikleri için etkinliğin en başına dönerek ahşap çubuk kullanmaya karar vermişlerdir. Burada tüm grupların birbirlerinden haberdar olmadan tahta çubuğu seçtikleri gözlemlenmiştir. Sadece üçüncü grup diğerlerinden farklı olarak ahşap çubuğun başlangıç noktasına ipi sabitlemiş ve bu ip sayesinde düz olmayan yerlerin uzunluğunu da ölçmeyi düşünmüşlerdir. En yaratıcı uzunluk ölçme aracını tasarlayan üçüncü grup olmuştur.

Birinci ve ikinci grup bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati olacak şekilde toplamda iki ders saati çalışmıştır. Kalem Uzunluğunu Ne Kadar? etkinliğinde farklı uzunlukta verilmiş kalem görselleri ve kalem görsellerinin üzerine yerleştirilmiş cetvel görselleri yer almaktadır. Kalemlerin başlangıç noktaları her cetvelde farklıdır. Öğrencilerden cetvellerin başlangıç noktasına dikkat etmeleri, kalemlerin uzunluklarını doğru şekilde hesaplamaları için başlangıç noktasının sınıf olmadığını fark etmeleri amaçlanmıştır.

Grup üyeleri artık daha fazla işbirliği içinde çalışarak birbirlerinin fikirlerini daha fazla dinlemeye ve birbirlerinin fikirlerine yorum yaparak, daha fazla sorgulayıcı ve yönlendirici sorular sormaya başlamışlardır. Bireysel olarak başarıyı gösterme ihtiyacı bazı öğrencilerde azalmış ve grup bilinci daha fazla yerleşmeye başlamıştır. Grup içinde öğrenciler birbirlerini sözü bitene kadar beklemeye ve düşüncesinde ona göre bir hatası varsa düzeltmeye ve bu hatanın nedenini anlatmaya çalışmıştır.

“Macera Başlıyor” yönerge kâğıdı dağıtılmıştır. Etkinlikte grup üyeleri birlikte çalışarak gezi planı yapmış ve bu gezinin sonunda yürüdükleri mesafeyi hesaplamışlardır. Gruplar bu etkinlikten heyecan duyup çok eğlendiklerini belirtmiş ve gerçekten bir şehre gezi planladıklarını hayal ettiklerini, gezecekleri yerlere ve bu yerlerin gezi sırasına kendilerinin karar vermiş olmaları onları heyecanlandığını ifade etmişlerdir. Grup üyeleri keyifle hep birlikte işbirliği içinde çalışarak gezdikleri yolların uzunluğunu ip kullanarak ölçmüş ve sonra ipin uzunluğunu cetvelle ölçerek gezdikleri mesafeyi hesaplamışlardır.

Birinci ve ikinci bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati olacak şekilde toplamda iki ders saati çalışmışlardır. Her grup uzunluk ölçme değerlendirme etkinliğini (Ek7) birlikte çalışarak tamamlamıştır.

2.5.3. Uygulamada 3.Hafta Birimleri Birbirine Çevirme (Km-m) Etkinlikleri

Tüm gruplarla birlikte bir ders saati, sonrasında gruplar ayrı ayrı ikişer ders saati olacak şekilde, toplam beş ders saati çalışmıştır. Tüm grup üyeleri birlikte çalıştıkları bir ders saati boyunca onlara sorulan soruları birlikte cevaplayarak tartışmışlardır.

1. Metreden daha büyük uzunları ölçmeye ihtiyaç duyar mıyız?
2. Günlük hayatımızda kilometre ifadesini nerelerde kullanırız?
3. Kilometreyi hesaplamak için nasıl ölçüm yaparız?

Ardından tüm gruplarla birlikte halı sahaya gidilmiş, halı saha görselinin yer aldığı etkinlik kâğıdı, uzunluk ölçmeleri için metre dağıtılmış ve öğrencilerden metreyi kullanarak halı sahanın kenar uzunluklarını ölçmeleri ve sahanın görselinin yer aldığı etkinlik kâğıdına yazmaları istenmiştir. Bu etkinlikte bazı öğrenciler karşılıklı kenarları ölçmeye gerek olmadığını, birini ölçmenin yeterli olduğunu ifade etmiştir. Bazı öğrencilerin sahanın

karşılıklı kenarlarının simetrik olduğu ifadesini kullandıkları görülmüştür. Sahanın kenar uzunlukları ölçüldükten sonra gruplar ayrı ayrı çalışmaya devam etmişlerdir.

“Sporcuların Antrenmanlarını Hesaplıyorum” etkinliğinde, kenar uzunluklarını ölçtükleri halı sahayı kullanarak, sporcuların yaptıkları antrenmanı hesaplamışlardır. Ardından Türkiye haritasının olduğu etkinlik kâğıdı ile birlikte yönergelerin yer aldığı “Şimdi Tatil Zamanı” etkinliği dağıtılmıştır. Öğrencilerin yönerge kâğıdına göre Aydın’dan yola çıkıp, yönergede yer alan şehirlere sırayla uğramaları ve en son Ankara’ya ulaşmaları, sonra şehirleri değiştirmeden geri dönmeleri ve tüm gezide gittikleri yolu ölçekten faydalanarak hesaplamaları istenmiştir. Sonrasında Değerlendirme (Ek5) etkinliğini de tamamlayarak üçüncü haftanın tüm etkinliklerini bitirmişlerdir.

2.5.4. Uygulamada 4.Hafta Çevre Hesaplama Etkinlikleri

Öğrenciler bir ders saati birlikte, birinci ve ikinci grup bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati olacak şekilde toplamda üç ders saati çalışmışlardır. Öğrencilerin birlikte çalıştıkları bir ders saatinde onlara sorular sorulmuş ve tartışmaları istenmiştir. Öğrencilere sorulan soruların bazıları aşağıdaki gibidir;

1. Çevre nedir?
2. Çevreyi nasıl ölçersiniz?
3. Çevreyi ölçmek için kaç farklı yöntem bulabiliriz? Hadi yaratıcı olalım.
4. Çevre hesaplamaya neden ihtiyaç duyarız?
5. Tüm şekillerin çevresini bilmemiz gerekiyor mu?
6. Çevre ölçmenin amacı nedir?
7. Hiç günlük hayatınızda çevre ölçmeye ihtiyaç duydunuz mu?
8. Elimde sadece cetvel varken, belimin çevresini nasıl ölçerim?
9. Grubun en ince belli öğrencisini seçmeniz istense, bunu nasıl yaparsınız?

En son soruda grubun en ince belli öğrencisini seçmeleri istenmiştir. Grup üç öğrenci arasında karar verememiş hangi yöntemi kullanarak seçeceklerine tartışarak karar vermişlerdir. Öğrenciler bel çevresini cetvelle ölçemeyeceklerini bildikleri için ve sınıfta mezura da olmadığı için, bu üç öğrenciden birinin belini ipe ölçmüşler ve ipe bir işaret koymuşlardır. Sonrasında diğer iki öğrencinin bel çevresi ile bu işareti karşılaştırarak en ince belli öğrenciyi seçmişlerdir.

Gruplara “Çizim Yapıyoruz” etkinliği dağıtılmış ve aşağıdaki soruları cevaplamaları istenmiştir.

Yönergedeki sorular aşağıda yer almaktadır.

1. Çevresi 14 birim olan bir dikdörtgen çiziniz?
2. Çevresi 14 birim olan kaç farklı dikdörtgen çizebilirsiniz?
3. Çevresi 14 birim olan bir kare çizebilir misiniz?
4. Çevresini 14 birim olarak oluşturduğunuz dikdörtgende, simetrik olacak şekilde iki birim kare çıkarılsa, yeni oluşacak şeklin çevre uzunluğu değişir mi?
5. İlk şeklin çevre uzunluğu ile yeni şeklin çevre uzunluğunu karşılaştır. Sonuç değişti mi?

“Herkes İçin Spagetti ve Köfte” (Spagetti and Meatball For All) hikayesi araştırmacı tarafından Türkçe 'ye çevrilmiş ve hikâyenin görselleri öğrencilere gösterilerek hikâye okunmuştur. Hikâyede restoran işleten bir ailenin masaları birleştirme şekline göre, masada oturan kişi sayısının değiştiğini fark etmeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler bu durumu fark ettiklerinde masa sayısının aynı olmasına karşılık çevre uzunluğunun değişmesine çok şaşırdıkları gözlemlenmiştir. Hikâyenin görsellerini incelerken sürekli olarak şimdiye kadar hiç böyle düşünmediklerinden bahsetmişlerdir. Hikâyeden sonra gruplar ayrı çalışmalarını için ayrılmış ve birer ders saati olacak şekilde çalışmaya devam etmişlerdir.

Hikâyede yer alan masa görsellerinin olduğu etkinlik kâğıdı gruplara dağıtılmış, masaların çevresini hesaplamaları ve masa sayıları ile çevre uzunluklarını karşılaştırmaları istenmiştir.

Çevre hesaplama etkinliği bittikten sonra “Masaları Yerleştiriyoruz” etkinliği ile kendilerinin yerleştirdiği masaların çevre uzunluğunu hesaplamaları istenmiştir. Öğrenciler bu etkinlikte sonuçların hiç tahmin etmedikleri gibi olduğunu ve bu duruma çok şaşırdıklarını belirtmişlerdir.

Sonraki üç günde birinci ve ikinci grup birer ders saati, üçüncü ve dördüncü grup birer ders saati olacak şekilde toplamda altı ders saat çalışmışlardır. Bu süreçte gruplar “Tavuklar Kaçıyor” etkinliğini tamamlamışlardır. Birinci grup ve üçüncü grup etkinlik kağıdını alır almaz hemen organize olmaya ve ihtiyaçları belirlemeye başlamışlardır. Özellikle bu iki grup artık birlikte çalışmaktan çok keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Etkinlikte öncelikle öğrencilerden, tavuklar için yeni yaşam alanı oluşturmaları ve oluşturdukları yaşam alanının her bir bölümünün çevresini hesaplamaları istenmiştir. Tavukların konforlu bir şekilde yaşamaları için her ayrıntıyı düşündükleri gözlemlenmiştir. Tüm gruplar en çok keyif aldıkları etkinliğin bu olduğunu ifade etmiştir. Etkinliğin devamında onlara verilen haritayı kullanarak tavukları üretim fabrikasından kaçırarak, kendi tasarladıkları çiftlik alanlarına ulaştırmaları istenmiştir. Bunu yaparken haritadaki fabrikadan çiftliğe giden en kısa yolu seçmeleri ve bu yolu kullanarak tavukları fabrikadan kaçırmaları gerekmektedir. Gruplar birlikte çalışarak en kısa yolu ip kullanarak hesaplamışlardır. Etkinliğin sonunda tasarladıkları çiftliği değerlendirmeleri istenmiştir. Tasarlamış oldukları çiftliği geliştirebilmek için yeni fırsatlar yaratılmış, değiştirmek ve geliştirmek istedikleri yerleri yazmaları istenmiştir. Etkinlik sürecinde dört grubun da ahenk içinde çalıştığı gözlemlenmiştir. Hesaplama gerektiren etkinliklerde sadece izleyen ve hiç yorum yapmayan dört öğrencinin tavuklar için yeni yaşam alanları oluştururken heyecanlı ve çok istekli davrandıkları gözlemlenmiştir. Grup arkadaşlarına sürekli fikir verip, etkinliğe eşlik etmişlerdir. Bu öğrenciler simetri konusunda (1. hafta) simetrik olacak şekilde boyama ve simetrik olacak şekilde resmi tamamlama etkinliklerinde de çok keyif almışlar ve etkinlik sürecinde gruba eşlik etmişlerdir.

Sonraki iki günde birinci ve ikinci grup bir ders saati, üçüncü ve dördüncü grup bir ders saati olacak şekilde toplam, dört ders saati çalışarak değerlendirme etkinliğini (Ek6) tamamlamışlardır. Gruplar soruları cevaplarken birbirlerini dinleyip fikirlerine saygı duymuşlar ve birbirlerinin hatalarını fark edip hatanın nedenini anlatmaya çalışmışlardır. Değerlendirme etkinliğinde bütün grupların sekizinci soruda zorlandıkları gözlemlenmiştir. Gruplar değerlendirme etkinliğinde yer alan soruları birlikte çözerken soruyu tekrar tekrar

okuyup, “Soru bizden ne bulmamızı istiyor?” ile ilgili konuştuklarında, çok daha rahat çözüme ulaştıklarını belirtmişlerdir. Bütün grup üyeleri aynı yorumu yapmıştır. Etkinliklerin sonuna gelindiğinde öğrencilerin birbirlerinin fikirlerini sorguladıkları ve grup içinde ortaya atılan her fikrin arkasından gitmeden açıklama istedikleri gözlemlenmiştir.

2.6. Verilerin Analizi

Çalışmada veri toplama araçlarıyla toplanan veriler SPSS 27.0 ve Jamovi paket programı ile analizleri yapılmıştır. Çalışmada STÖ’ye dayalı öğretimin gerçekleştirildiği deney grubu ile mevcut programla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda başarı testi ile elde edilen verilerin karşılaştırılması için iki grup arasındaki karşılaştırmada ANCOVA (Kovaryans Analizi) kullanılmıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının, grup içi karşılaştırmalarında ilişkili örneklem t testi kullanılmıştır. Deney grubunda sorgulama temelli etkinliklerle işlenen öğretim sürecinin öğrencilerin sorgulama düzeylerine etkisini incelemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Araştırmanın istatistiksel analizlerinde .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

3. BÖLÜM

3. BULGULAR

3.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Sorgulama temelli öğrenme yöntemine dayalı gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematik dersi akademik başarı düzeylerine etkisini incelemek için ele alınan alt problem “Sorgulama Temelli Öğrenmeye dayalı, öğretimin uygulandığı deney grubu ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarı öntest puan ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubundaki ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarı ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

Uygulama sonrasında gruplarda bulunan öğrencilere ait başarı öntest puan ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest testi puan ortalamaları arasında oluşan farklılığın anlamlılık düzeyini görebilmek için Kovaryans Analizi (ANCOVA) gerçekleştirilmiştir. Bunun içinde öncelikle Kovaryans Analizi’nin (ANCOVA) varsayımları incelenmiştir.

ANCOVA analizinin yapılabilmesi için ilk olarak deney ve kontrol grupları için seçilen örneklem büyüklüklerinin eşitliğinin sağlanmasının gerekliliğidir. Araştırma süresi boyunca deney ve kontrol gruplarında eşit sayıda öğrenci ile çalışılmıştır (N= 22) dolayısıyla uygulama yapılan işlem grupları arasındaki örneklem büyüklükleri eşittir. ANCOVA analizi için tek değişkenli normallik varsayımının sağlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda tek değişkenli normallik varsayımının sağlanıp sağlanmadığını görebilmek için bağımlı değişkene ait çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Ulaşılan verilere ait değerler Tablo 4.1’de yer almaktadır.

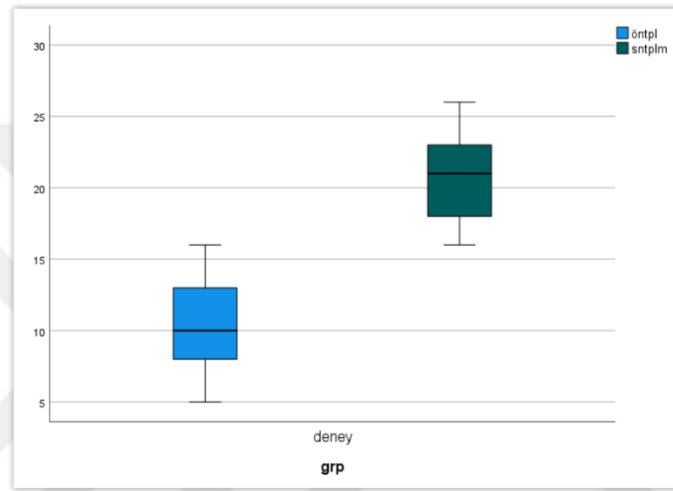
Tablo 3.1. Grupların başarı test puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri

	N	S	Çarpıklık (Skewness)		Basıklık (Kurtosis)	
			Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Ön test	22	3.27	.308	.211	-.873	.329
Son test	22	3.09	.196	-.079	-1.004	-.979

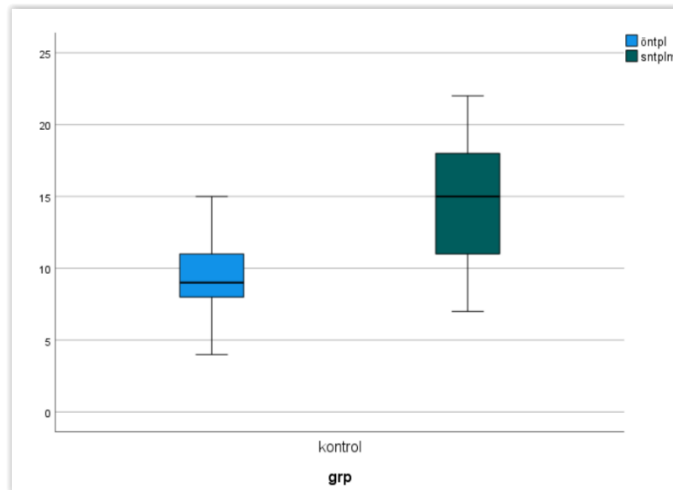
Yukarıdaki tablo incelendiğinde başarı ön test ve son test uygulamalarının sonucunda elde edilen verilerin çarpıklık değeri ile basıklık değerinin +1 ile -1 aralığında yer aldığı

görülmektedir. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ile -1 değerleri arasında yer alması normalliğin sağlandığını gösteren istatistiksel bir kanıttır. Dolayısıyla sonuçlardan ulaşılan verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir.

Bunun yanı sıra kovaryans analizinin diğer bir varsayımı aykırı değerlerin analizidir. Araştırmanın yapıldığı deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları (N=22) birbirine eşittir. Katılımcıların öntest ve son test puanlarında aykırı değer saptamak için saplı kutu grafiklerinden yararlanılmıştır.



Grafik 3.1. Deney grubu öntest ve son test puan dağılımları



Grafik 3.2. Kontrol grubu öntest ve son test puan dağılımları

Grafikler incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının öntest ve son test puanları incelendiğinde grupların puanlarında aykırı değer saptanmamıştır.

Aykırı değerlerin incelenmesi yapılırken her bir değerın z puanına dönüştürülmesi yolu da izlenmiştir. Deney grubu ve kontrol gruplarının puanları dönüştürülerek oluşturulan z puanlarında öntest puanlarında -2,103 ile 1,864 puanları arasında, sontest puanlarında -1,504 ile 1,873 puanları arasında oldukları bu durumunda (-3,+3) aralığında kalarak uç değerlerinin olmadığı belirlenmiştir.

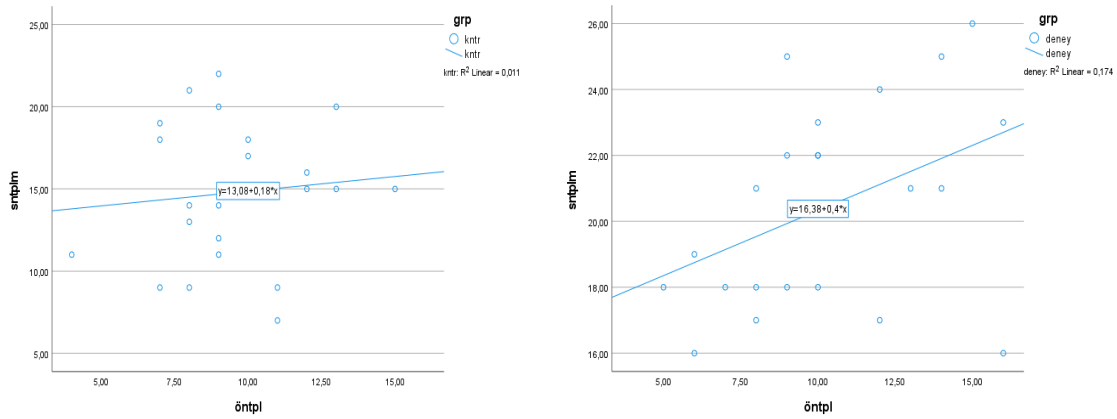
Kovaryans analizinin (ANCOVA) diğer bir varsayımı varyansları homojenliği şartının sağlanmasıdır. Bunun için de Levene Testi ile analiz yapılmıştır.

Tablo 3.2. Başarı testine ilişkin levene testi sonucu

	F	df1	df2	Sig.
Levene's	3.59	1	42	.957

Levene testine ait sonuçlar incelendiğinde kovaryans analizinin grupların varyanslarının homojenliği arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Dolayısıyla kovaryans analizine ait bu varsayımın sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bunların yanı sıra Aksu, Eser, Reyhanlıoğlu'na (2021) göre ortak değişken bağımsız değişkeni oluşturan bütün kategorilerde bağımlı değişken ile doğrusal bir ilişki göstermesi gerektiridir.



Grafik 3.3. Bağımlı değişkenler ve kolerasyon arasında doğrusallık grafikleri

Verilen grafiğe bakıldığında ortak değişkenin bağımsız değişkeni (öntest) oluşturan bütün kategorilerde bağımlı değişkenle (sontest) doğrusal bir ilişki gösterdiği sonucuna ulaşılır. Field'e (2005) göre kovaryans analizin bir diğer varsayımı, kovaryans regresyon doğrularına ait eğimlerin eşit olması durumudur. Oluşturulan Q-plot grafiğine bakıldığında

yapılan analizlerin sonucuna göre test ölçümlerinde regresyon doğrularının eğimlerinin eşit bir şekilde olduğu sonucuna ulaşılır.

Ayrıca SPSS’de yapılan grupların regresyon homojenliği tablosu aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3.3. Gruplardaki regresyon eğimlerinin homojenliği sonuçları

	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş model	394,409	3	131.470	9.492	.000	.416
Grup	8,72	1	8.72	0.629	.432	.015
Başarı öntest	27,32	1	27.32	1.973	.168	.046
Grup*öntest(başarı)	3,89	1	3.89	0.281	0.60	.007
Toplam	14599,000	44				
Düzeltilmiş toplam	948,432	43				

Yukarıdaki tabloya göre regresyon doğrularının gruplara göre farklılaşmadığı regresyon dağılım eğrileri arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür [$F=0.281$, $p=0.60$]. Bu durumda regresyon doğrularının eğimleri homojendir denilebilir ($p>0.05$).

ANCOVA’nın başka bir kriteri ise kovaryantın güvenilirliğinin kontrol edilmesidir. Elde edilen güvenilirlik analizi sonucunda başarı testine ilişkin güvenilirlik katsayısı olan Cronbach alpha değeri 0.94 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu değerinde 0.90 ile 1 arasında bir değer olduğundan kaynaklı kovaryantın güvenilirliği hakkında çok yüksek olduğunu söylenebilir (Özdamar, 1999).

3.1.1. Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre Başarı ANCOVA’ya İlişkin Bulgular

Matematik dersinde sorgulama temelli yöntemle işlenen “Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre” konusu işlenen deney grubundaki öğrencilerin ve kontrol grubundaki öğrencilerin, gruplara göre başarı son test puanlarına ilişkin Kovaryans analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarında elde edilen veriler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.4. Matematik başarısına ilişkin kovaryans testi sonucu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)	Kısmi Eta Kare
Model	390,523	2	195,261	14,350	,000	.412
Başarı ön test	35,409	1	35,409	2,602	,114	.060
Grup	317,050	1	317,050	23,300	.000	.941
Hata	557,909	41	13,608			

Tabloda görüldüğü üzere grupların ön test puanları ile düzeltilmiş matematik başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı fark görülmüştür [$F_{(1-41)}=23,300$, $p<0,05$]. Bu nedenle kullanılan sorgulama temelli öğrenme yönteminin deney grubu öğrencilerinin matematik başarılarında etkili olduğu söylenebilir. Öntest puanları istatistiksel olarak kontrol altına alındığında düzeltilmiş son test puanları ortalamasındaki varyansın % 94'ü uygulanan yöntem ile açıklanmaktadır.

3.1.2. Deney Grubu Başarı Öntest ve Son test Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Sorgulama temelli etkinliklerle işlenen derslerin deney grubu öğrencilerin başarı öntest ve son test puan ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla bağımlı örneklem t-testi yapılmış; analizde ulaşılan veriler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.5. Deney grubu “uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre başarı testi” öntest son test sonucu karşılaştırması

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p	Cohen's d
Deney Grubu (başarı ön test)	22	10.31	3.27	21	-13.81	.000	2.95
Deney Grubu (başarı son test)	22	20.45	3.09				

Normallik varsayımlarının sağlanması sebebiyle deney grubunun başarı ön test ve son test puanlarının karşılaştırırken bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Uygulanan t-testi analizleri sonucuna göre deney grubunun başarı öntest puan ortalamasının $\bar{X}=10.31$ ve standart sapma değerinin $S_s=3.27$ iken son testteki puan ortalamasının $\bar{X}=20.45$ ve standart sapma değerinin $S_s=3.09$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumdan deney grubunun başarı son test puan ortalamasının, başarı öntest puan ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubu başarı testi öntest ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($t_{21}=-13.81$, $p<.05$). Etki değerine bakıldığında (Cohen

d=2.95) Sorgulama Temelli Öğretimin öğrencilerin başarılarında büyük bir etki oluşturduğu görülmektedir.

3.1.3. Kontrol Grubu Başarı Öntest ve Sontest Ortalamalarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin başarı öntest ve sontest puan ortalamalarının karşılaştırmak amacıyla bağımlı örneklem t-testi yapılmış; analiz sonuçlarına aşağıda bulunan tabloda verilmiştir.

Tablo 4.6. Kontrol grubu “uzamsal ilişkiler, uzunluk ölçme ve çevre başarı testi” öntest sontest sonucu karşılaştırması

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p	Cohen's d
Kontrol grubu (başarı ön test)	22	9.50	2.50	21	-5.19	.000	1.11
Kontrol grubu (başarı son test)	22	14.77	4.32				

Tablo incelendiğinde yapılan t-testi analizi sonucunda kontrol grubunun başarı ön test puan ortalamasının $\bar{X}= 9.50$ ve standart sapma değerinin $Ss= 2.50$, son test puan ortalamasının $\bar{X}= 14.77$ ve standart sapma değerinin $Ss=4.32$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunun sontest puan ortalamasının öntest puan ortalamasından yaklaşık 5 puan civarında yüksek olduğu görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin konuyu işleyip öğrenmesinden dolayı belirli bir başarı görülmesi doğaldır. Kontrol grubu başarı ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($t_{21}=-5.19$, $p<.05$). Etki değerine bakıldığında (Cohen $d=1.11$) yürürlükte olan program kapsamında ve konunun görülmesi sebebiyle öğretimin öğrencilerin başarılarında büyük bir etki oluşturduğu görülmektedir.

3.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt probleminde “İlkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin sorgulama temelli matematik etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretim sürecinin öğrencilerin sorgulama düzeyleri puanlarına etkisi nedir?” sorusu için toplanan veriler ile açıklanmıştır.

Tablo 3.7. Uçurtmalar simetrik mi? etkinliği değerlendirme

Konu: Simetri					
Etkinlik: Uçurtmalar Simetrik mi?					
Öğrenciler	Öğrenci İfadesi	Sorgulama düzeyi		Puan	
		EB	ES	EB	ES
Şirip	Çizgisi düz olanlar simetrik. (Etkinlik Başı) Simetri de şekil ortadan bölünebiliyor mu o önemli renk önemli mi bilemedim. (Etkinlik Sonu)	1	2	1	4
Yusuf	Tarafları eşit olana simetrik deriz. Simetri çizgisi düz olan şeydir. (Etkinlik Başı) Şekilde yandan çizgi çizersek (simetri doğrusu), simetrik oluyor. Şekilde yukardan çizersek simetri olmuyor. Eşlik önemli o yüzden renklerinde eşliği gerekli. (Etkinlik Sonu)	2	3	3	5
Zeynep	Bunun parçaları aynı değil baksanıza simetrik değil. Eşitse simetrik. (Etkinlik Başı) Bence simetrik olup olmama da tek çizgi ile bölünmesi yeterli. Tabi renk de önemli. (Etkinlik Sonu)	2	3	3	5
Ümit	Baksana böyle bir çizgiden bölünce eşit gibi. (Etkinlik Başı) Ama yukarıdan bölünce simetrik olmuyor. Yandan bölünce simetrik olmuyor. (Etkinlik Sonu)	1	2	1	4
Azra	Hiç simetrik değil gibi gözüküyor bakınca. (Etkinlik başı) Biz yanlış düşündük. Çizdiğimiz çizgiler hepsini eşit olarak bölüyor. İki taraf eş. Her taraftan simetrik bence. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Evin	Şekilde çizdiğimiz bu çizgilere göre iki taraf bana hiç eşit gelmedi. (Etkinlik başı) Uçurtmalarda çizdiğimiz çizgiler iki eş parçaya ayırıyor ve renk önemli, baksana renkler desenler, şekiller eşit ise biz buna simetrik deriz. (Etkinlik sonu)	2	3	3	5
Zeynep Dinler	Simetrik olup olmadığını bilmiyorum. (Etkinlik başı) Uçurtma yukarıdan iki eş parçaya bölünce simetrik oluyor. Fakat yandan ikiye bölünce simetrik olmuyor, parçalar farklı oluyor. (Etkinlik sonu)	0	2	0	4
Dinç	Evet simetri çizgisi var gibi. (Etkinlik başı) Uçurtmada toplam 6 parça var. Ortadan bölünce üstte 3 altta 3 parça kalıyor. Ama parçaları eşit değil. Simetrik olamaz. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Ali	Çizilen parça eşit gibi simetrik gibi. (Etkinlik başı). Şekilde çizdiğimiz çizgiye göre parçalar eşit değil bu nedenle simetrik değil. Cetvelle ölçtüğümüzde parçalar eşit uzunlukta. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Hayrünisa	Çizilen çizgiye göre parçalar eşit gibi. (Etkinlik başı). Uçurtmada toplam 6 parça var. Ortadan bölünce üstte 3 altta 3 parça kalıyor. Ama parçaları eşit değil. Simetrik olamaz. Tabi parçaların kesinlikle rengi de önemli. Şekilde eşit olacak renk de. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Rojhat	İfade yok. (Etkinlik başı) Şekilde çizdiğimiz çizgiye göre iki ayrı şekil aynı değil baksanıza gerçekten Ali haklı. (Etkinlik sonu)	0	2	0	4
Hüda	Kelebek iki tarafı aynı, simetrik. (Etkinlik başı) İki eş parçaya ayrılıyor o yüzden simetrik. Renk aynı olmalı mı acaba? (Etkinlik sonu)	1	2	1	4

Tablo 3.7. Uçurtmalar simetrik mi? etkinliği değerlendirmesi (devamı)

Ömer	Üst üste koyduğumuzda simetrik olabilir gibi. (Etkinlik başı) Uçurtma yandan da üstten çizgi çizilince eş oluyor o yüzden simetrik. Renk için bilmiyorum. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ada	İki taraf aynı mı acaba simetri için. (Etkinlik başı) Evet eş parçalar o yüzden simetrik. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Yeşilgöz	Ayrılan parçalar aynı mı acaba simetrik olması için. (Etkinlik başı). Ortadan çizgi iki eş parçaya ayırmıyor ama yandan çizilen iki eş parçaya ayırıyor. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4

Simetri konusunun sorgulama temelli birinci etkinliği olan “Uçurtmalar Simetrik mi?” etkinliği süresince öğrencilere araştırmacı tarafından aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olunmuştur.

1. Simetri nedir?
2. Simetrik bir şekil nasıl tanımlanır?
3. Bir şeklin simetrik olup olmadığını nasıl anlayabiliriz?
4. Uçurtmanızda bir veya daha fazla simetri doğrusu var mı? Nasıl bulabilirsiniz?
5. Uçurtmanın simetri doğrusunu belirlediğinizde, şeklin diğer yarısıyla aynı olup olmadığını nasıl kontrol edebilirsiniz?
6. Uçurtmanın simetrik olup olmadığını test etmek için hangi yöntemleri kullanabilirsiniz?
7. Simetrik olduğunu düşündüğünüz bir uçurtma hatalı? Bunun hangi uçurtma olduğunu bulabilir misiniz?

Öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama düzeyleri sıfır ile iki aralığında iken etkinlik sonundaki sorgulama düzeylerinin iki ile üç aralığında olduğu görülmüştür. Öğrencilerin etkinlik sonlarında sorgulama düzeylerinin ve buna bağlı olarak sorgulama puanlarının da arttığı ifade edilebilir.

Tablo 3.8. Şekli simetrik boyama etkinliği değerlendirmesi

Konu: Simetri					
Etkinlik: Şekli Simetrik Boyama					
Öğrenciler	Öğrenci İfadesi	Sorgulama düzeyi		Puan	
		EB	ES	EB	ES
Şirip	Simetrik olması için nasıl renkleri seçeceğiz? Her şeyi aynı renk yapmak gibi mi? (Etkinlik Başı) Karakteri simetrik olarak boyamamız istendiğine göre burada simetrik olması için renk önemli. Doğru yaptık etkinliği, kesinlikle simetrik oldu. (Etkinlik Sonu)	1	2	1	4
Yusuf	Herkesin boyayacağı yeri belirleyip ona göre boyamalıyız. Renklerde hata olmasın, parçalar aynı renkte olacak, simetrik olması için. (Etkinlik Başı) Şimdi bizden istenen simetrik bir boyama olduğuna göre sarıların tonları bile farklı olsa simetrik olmazdı. Simetri doğrusunun iki tarafı her şeyiyle aynı, simetrik. (Etkinlik Sonu)	2	3	3	5
Zeynep	Simetrik bir boyamada çizginin karşılıklı parçaları aynı renkte olması önemli. (Etkinlik Başı) En ufak bir farklılık hata demek, simetrik olmaz o zaman, teslim etmeden önce tek tek kontrol edelim tamamen aynı mı hata var mı? (Etkinlik Sonu)	2	3	3	5
Ümit	Simetrik olması için aynı parçaları aynı renge boyalamalıyız. (Etkinlik Başı) Her şeyi kontrol edelim. Eksik ya da farklı boyadığımız yer var mı? Simetri doğrusuna göre tek tek bakalım, sonra teslim edelim. Tamamen eşit iki taraf. (Etkinlik Sonu)	1	2	1	4
Azra	Bu bir simetrik boyamaysa demek ki renkler önemli. (Etkinlik başı) Tamamen simetrik deriz buna, farklı olan hiçbir renk yok, her parça aynı renkte. Farklılık olsaydı silip düzeltirdik.	1	2	1	4
Evin	Herkes bir parça seçsin, o parçayı aynı boyayla tamamlasın, renk tamamen aynı olsun. (Etkinlik başı) Simetri doğrusuna göre bakınca iki taraf tamamen aynı, hiç hatamız yok, simetrik olarak boyadık kahramanımızı. (Etkinlik sonu)	2	3	3	5
Zeynep Dinler	Etkinlik bizden ne istiyor? Sonra başlayalım. (Etkinlik başı) Bence hiç hatamız yok, simetri doğrusuna göre her şey tamamıyla aynı renkte. (Etkinlik sonu)	0	2	0	4
Dinç	Etkinlik bizden ne istiyor, simetrik olarak boyamamızı. Demek ki renk önemli her parçayı aynı renkte yapacağız. (Etkinlik başı) Aynı olmasaydı simetrik olmazdı ama bizim resmimiz her ayrıntısı ile simetrik, ton farkı bile yok, özenle boyadık. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Ali	Her şeyi planlayalım, parçaları paylaşalım aynı renkle aynı kişi boyasın, hata olmasın. Diğerleri de kontrol etsin o boyarken. (Etkinlik başı). Tamamladık işte, renkler her parçada aynı, simetrik bir boyama oldu. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Hayrünisa	En kolay simetri etkinliği, simetri doğrusuna bak, aynı renklerle aynı parçaları boya. (Etkinlik başı).Her şeyi tek tek boyayıp kontrol ettiğimize göre hatamız da yok, simetrik boyama oldu bu. Kusursuz simetrik.(Etkinlik sonu)	1	2	1	4

Tablo 3.8. Şekli simetrik boyama etkinliği değerlendirmesi (devamı)

Rojhat	İfade yok. (Etkinlik başı) Tamam anladım simetrik bir resim boyama yapacaksak her parçayı aynı renkle boyayacağız. Farklılık olsa simetrik diyemeyiz. (Etkinlik sonu)	0	2	0	4
Hüdaî	Ben anladım önce kim hangi bölümü hangi renge boyayacak karar versin, başlayalım. (Etkinlik başı) Simetri doğrusuna göre kontrol edelim son bir defa daha, her şey renkte mi? Farklılık varsa silip düzeltelim, yoksa simetrik olmaz. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Ömer	Tamam parçaları paylaşırsak aynı kişi aynı şekilde ve renkte boyar, hata olmaz. (Etkinlik başı) Simetrik bir boyama oldu, renkler tonlar her şey tamamıyla aynı. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ada	Ben kafasını boyarım, renklerimi de seçeyim, aynı parçaları aynı renge boyayacağız. (Etkinlik başı) Bitti etkinlik, her şey aynı oldu, bütün parçalar, etkinlik simetrik oldu. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Yeşilgöz	Burada renk önemli, çok kolaymış. (Etkinlik başı). Tamam her şeyi aynı şekilde boyadık, en kolayı buydu. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4

Simetri konusunun sorgulama temelli ikinci etkinliği olan “Şekli Simetrik Boyama” etkinliği süresince öğrencilere araştırmacı tarafından aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olunmuştur.

1. Bir şekli simetrik olarak boyarken, renklerin de simetrik olması gerektiğini neden düşünüyorsunuz?
2. Bir şeklin simetrik olup olmadığını nasıl anlayabiliriz?
3. Simetrik olarak boyama etkinliğinde nelere dikkat ederiz?
4. Simetri doğrusu nedir ve bu etkinlikte nasıl kullanıyoruz?
5. Boyama yaparken hangi adımları izlediniz? Simetrik olup olmadığını nasıl kontrol ettiniz?
6. Boyama sırasında her iki tarafı da aynı renge boyamayı nasıl sağladınız?
7. Eğer bir tarafı yanlış renge boyarsanız, bu simetriyi nasıl etkiler? Bunu düzeltmek için ne yapabilirsiniz?

8. Renklerin farklı olduğu bir durumda, resmin simetrik olduğunu söyleyebilir misiniz? Neden?

Öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama düzeyleri sıfır ile iki aralığında iken etkinlik sonundaki sorgulama düzeylerinin iki ile üç aralığında olduğu görülmüştür. Öğrencilerin etkinlik sonlarında sorgulama düzeylerinin ve buna bağlı olarak sorgulama puanlarının da arttığı ifade edilebilir.

Tablo 3.9. Şekli simetrik tamamlama etkinliği değerlendirme

Konu: Simetri					
Etkinlik: Şekli Simetrik Tamamlama					
Öğrenciler	Öğrenci İfadesi	Sorgulama düzeyi		Puan	
		EB	ES	EB	ES
Şirip	Bu etkinlikte simetrik olacak şekilde her şeyi aynı mı tamamlayacağız? (Etkinlik Başı) Tamam ben buldum hatamı askıları farklı renklere boyamışım, hemen birini silip düzeltirim. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Yusuf	Simetri doğrusu, şekli eşit şekilde bölmemizi sağlar. (Etkinlik Başı) Biz simetri doğrusunun yerini değiştiremezdik, çünkü başka bir yerden çizerek parçalar aynı olmaz, simetrik olmaz. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Zeynep	Simetrik tamamlama etkinliğinde soldakinin aynısını sağa çezeceğiz ama aynı ölçüde olacak her şey. (Etkinlik Başı) Doğruluğunu cetvelle kontrol edelim. Aynı olmayan yerleri ona göre düzeltiriz. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Ümit	Tamamlarken önce tamamen aynı çizebilecek birini seçelim, farklı çizgiler olursa simetrik olmaz. (Etkinlik Başı) Cetvelle tek tek parçaların doğruya uzaklığını ölçeriz hataları düzeltiriz. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Azra	Etkinliği bitirince değil çizmeye başlarken cetvelle işaretleyelim, yeniden uğraşmayız. Daha aynısını çizmiş oluruz. (Etkinlik başı) Tamam her şeyi aynı tamamladık, renkleri de kontrol edelim. Eksik bir şey kalmadı, her şey aynı, simetrik oldu resim. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Evin	Boynuzuna fazla çizgi mi çizdik? Hatalı oldu, bozuldu simetri. (Etkinlik başı) Tamamlamaya başlamadan önce cetvelle parçaları ve uzunluklarını ölçtük, her şey tamamen aynı olsun diye. Sonrada aynı renklere boyadık. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Zeynep Dinler	Ben bu parçaların tamamen aynısını çizerim. Simetri doğrusuna göre cetvelle ayarlarım, simetrik olur her şey.(Etkinlik başı) Teslim etmeden yeniden cetvelle ölçeceğim siz de kontrol edin hata var mı? Sonra renkleri tek tek kontrol edelim. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4

Tablo 3.9. Şekli simetrik tamamlama etkinliği değerlendirme (devamı)

Dinç	Öncelikli olarak tamamlarken hata yapmadan her şeyi eşit yapmaya özen göstermeliyiz. (Etkinlik başı) Boynuzunda çizgileri fazla çizdin, sil onu. Cetvelle arasındaki mesafeyi ölç, sonra çiz. Bitince de aynı şekilde boyayayım. (Etkinlik sonu)	2	2	3	3
Ali	Resmi simetri çizgisine göre tamamlayacağız, renkleri de önemli. Ona göre boyarız. (Etkinlik başı). Tamam hepsinin boyu, mesafesi, rengi aynı olduğuna göre simetrik olarak bitirdik. Kontrol de ettik. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Hayrünisa	Bizim ilk yapmamız gereken şey eşit çizim yapacağımız için gözümüzle yapamayız bunu, cetvelle eşit olarak tamamlamak bence. (Etkinlik başı). Kontrolü yine cetvelle yaparız, en güvenilir cetvel olur, bütün parçaları tek tek ölçeriz. Renkleri de kontrol edince her şeyiyle eşit simetrik tamamlama olur.(Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Rojhat	Benim resmim iyi, siz söyleyin ben çizerim. (Etkinlik başı) Tamam hatamı gördüm eşitliği bozmuşum. Çizginin birini silersem aynı olur. (Etkinlik sonu)	0	2	0	4
Hüdaî	Simetrik tamamlamada her şeyi aynı mı yapacağız? (Etkinlik başı) Tamamen aynısı oldu, çok güzel çizdik ve aynı boyadık. Bu etkinlik zordu ama simetrik tamamlamayı başardık. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Ömer	Mümkün olduğunca aynı şekilde çizebilirsek ve aynı renklere boyarsak harika olur. Hepsi simetrik olur. (Etkinlik başı) Bence fotokopi gibi aynısı oldu hem şekilleri hem de renkleri. Tam olarak simetrik şekilde tamamladık. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ada	Mümkün olduğunca aynı olması yetmez, tamamen aynı olmalı simetrik olması için. Elimizden geleni yapalım, cetvel de kullanalım. (Etkinlik başı) Her şey tamamen eşit oldu, cetvelle de ölçtük, renkler de aynı. O zaman biz simetrik olarak bu etkinliği tamamladık. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Yeşilgöz	Dişleri tam olarak aynı olmadı, bakın bu küçük oldu. Bunu yeniden çizelim. (Etkinlik başı). Biz etkinliğimizin doğruluğunu cetvelle kontrol ettik hem simetri çizgisine olan uzaklığını hem de parçaların boyunu. En son renklerini de kontrol ettik ve bitirdik. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4

Simetri konusunun sorgulama temelli üçüncü etkinliği olan “Şekli Simetrik Tamamlama” etkinliği süresince öğrencilere araştırmacı tarafından aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olunmuştur.

1. Simetri doğrusu nedir?
2. Simetri doğrusu çizmenin amacı nedir?
3. Bir parçası verilen simetrik şekli tamamlamadan önce, simetri doğrusunun yerini değiştirebilir miyiz?

4. Bir parçası verilen simetrik bir şekli tamamlarken öncelikli olarak neye dikkat etmeliyiz?

5. Simetrik şekli tamamladıktan sonra, doğruluğunu nasıl kontrol edebiliriz?

Öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama düzeyleri sıfır ile iki aralığındayken etkinlik sonundaki sorgulama düzeylerinin iki olduğu görülmüştür. Öğrencilerin etkinlik sonlarında sorgulama düzeylerinin ve buna bağlı olarak sorgulama puanlarının da arttığı ifade edilebilir.

Tablo 3.10. Hangisi daha uzun? etkinliği değerlendirmesi

Konu: Uzunluk Ölçme					
Etkinlik: Hangisi Daha Uzun?					
Öğrenciler	Öğrenci İfadesi	Sorgulama düzeyi		Puan	
		EB	ES	EB	ES
Şirip	İlk bakışta 1. şeklin çizgisi daha uzun. Çünkü çok uzun ve dolanmış görünüyor. (Etkinlik Başı) Uzunluğu lastikle ölçemeyiz, uzalıp kısalır. Ölçerken sünmeyecek bir şey yani tel pipet ya da bant olabilir. (Etkinlik Sonu)	1	2	2	4
Yusuf	Tahmin etmemizi istediğine göre iple ölçemeyiz, o zaman ölçmüş oluruz tahmin olmaz. 1. şekil diğerlerinden daha uzun görünüyor, çünkü köşeli ve dolanmış. (Etkinlik Başı) 1.nin yaklaşık kaç santim olduğunu tahmin edersek diğer çizgileri ona göre ayarlarız, daha doğru olur bu yöntemle. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Zeynep	Baktığımızda tahmin edebiliriz, 1.en uzun olanı. (Etkinlik Başı) 1.şekil hariç diğerleri cetvelle ölçülmez. İp lazım ya da yumuşak bir şey, tel gibi, pipet gibi. Onunla dolandırırız etrafından. (Etkinlik Sonu)	1	2	2	4
Ümit	Uzunluk tahmini yapmaya en uzundan başlayalım, buna 25 santim dersek ona en yakın uzunluktan devam ederiz tahmin etmeye. (Etkinlik Başı) Kanıtlamak için tahmin yetmez, bir şey kullanarak ölçmek gerekir, ip bence çok iyi kanıtlar hangisinin daha uzun olduğunu. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Azra	Uzunlukları tahmin ederken hayal ettim, o dolanmış çizgileri açtım. Başka şekilde tahmin edemem. (Etkinlik başı) Farklı ölçüm araçlarında da sonuç aynı çıkmalı, doğru bir ölçün aracıysa. Farklı çıkıyorsa ya araç hatalıdır ya da ölçen kişi hata yapmıştır. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4
Evin	Bizi yanıltmak için çizgilerin bazılarını kıvrır kıvrır yapmışlar, tahminde bulunurken çizgileri açtığımızı hayal etmeliyiz. (Etkinlik başı) Evet çizgiler aynı uzunlukta görünse de farklı olabilir çünkü diğerinden daha fazla dolanırsa daha uzun olur. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4

Tablo 3.10. Hangisi daha uzun? etkinliği değerlendirmesi (devam)

Zeynep Dinler	Biz uzunlukları hayalimizde canlandırarak uzunluk tahmini yaptık. (Etkinlik başı) Eğer bir parçasının ne kadar uzunlukta olduğunu tahmin edersek, o kadar parçayı ekleye ekleye uzunluğu tahmin edebiliriz. Yani mesela şu parçası 3 santimse, 3'er 3'er toplarız bütün parçaları ve uzunluğu buluruz. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4
Dinç	Biz bu etkinliği yaparken önce plan yaptık, en uzun olanı nasıl tahmin edebiliriz diye, sonra düz olmayan çizgileri nasıl ölçeriz diye düşündük, elimizdekileri kullandık. (Etkinlik başı) Kıvrılan çizginin uzunluğunu onun gibi kıvrılan bir şeyle ölçersen, cetvel olmaz. Sınıftaki uzalıp kısalmayan rahat ölçebileceğimiz her şeyle ölçebiliriz, cetvelle ölçemeyiz ama iple ölçebiliriz. (Etkinlik sonu)	1	2	2	3
Ali	Uzunluk tahminini en uzundan başlayarak yapalım. Hepsini sıralayıp ona göre uzunluk tahmin edelim. (Etkinlik başı). Biz tahminlerimizi santimetre olarak yazdık, milimetre de yazabilirdik ikisi de doğru olurdu. Aynı şeyler değil mi sonuçta? (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Hayrünisa	Bu çizgi bir ipmiş ve ben o kıvrılan yerlerini açıyormuşum gibi hayal ettim, o yüzden kıvrılan en uzun olanıdır. (Etkinlik başı). Çizgiler düz olsaydı hepsini keser, yan yana yapıştırırdık hem ölçmüş hem de kanıtlamış olurduk en uzun en kısıy. Ama kıvrılanları kesemeyiz. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4
Rojhat	Yılan gibi kıvrıldığı için bence de en uzun olan bu. (Etkinlik başı) Tahminde bulunurken başka hangi yöntemi kullanabiliriz? En doğru tahmini nasıl yapabiliriz? (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Hüdai	Tahmin edeceksek, bir şeyle ölçemeyiz, gözümüzle bakıp tahmin edeceğiz. Mesela benim uç kutum 10 santim, ona göre tahmin edebiliriz. (Etkinlik başı) 10 santime göre kıyaslayın her bir kıvrımı, az mı fazla mı, gözümüzle yaklaşık bir şey söyleriz. En uzun en kısa hangisi böyle karar verelim. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ömer	Ben fikrimi değiştirdim, parçaları tek tek tahmin edip hepsini toplamak iyi fikir. Kolayca en uzun olanı tahmin ettik. (Etkinlik başı) Farklı ölçüm araçları da aynı sonucu vermeli, ölçme aracı sonuçta. Doğru şekilde iple ölçsek, onu da cetvelle, hepsinde aynı sonuç olur, hata yapmazsak. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ada	1.olabilir bence, çok fazla çizgi yapmışlar. Baksanıza, uzun çizgi 5cm olsa kısa çizgi 1cm olsa hepsi 23 cm oluyor. Bence 1. kesinlikle en uzun. (Etkinlik başı) Çizgiler aynı uzunlukta görünse de farklı olabilir. Dolanıyor olması uzunluğu artırır, (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Yeşilgöz	Ben anladım tüm çizgiyi tahmin etmek yerine parçalarını tahmin edip toplayacağız. Bu çok mantıklı. (Etkinlik başı). Cetveli 1.de kullanabiliriz, diğerlerinde ip mantıklı ya da tel. kıvrırız ve cetvelle kaç santim bakarız. Ya da bantlarımız sonra banti söküp ölçeriz. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4

Uzunluk konusunun sorgulama temelli birinci etkinliği olan “Hangisi Daha Uzun?” etkinliği süresince öğrencilere araştırmacı tarafından aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olunmuştur.

1. İlk gözleminize dayanarak hangi çizginin daha uzun olduğunu düşünöyorsunuz? Neden böyle düşünöyorsunuz?

1. Çizgilerin uzunluğunu ölçmenin farklı yolları var mıdır?

2. İki çizgiyi karşılaştırmak için başka hangi yöntemleri kullanabilirsiniz?

3. Bir çizginin diğerinden daha uzun olduğunu nasıl kanıtlayabilirsiniz?

4. Çizgiler aynı uzunlukta görünse de uzunlukları farklı olabilir mi? Nasıl anlayabiliriz?

5. Bu etkinliği yaparken başka hangi matematiksel becerileri kullanıyoruz?

6. Farklı ölçüm araçları kullandığınızda sonuçlarınız aynı mı olur? Neden farklı ya da neden aynı olabilir?

7. Uzunluk ölçümünde hangi birimleri kullanıyoruz? Neden bu birimler uzunluğu doğru bir şekilde ifade eder?

Öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama düzeyleri bir ile iki aralığındayken etkinlik sonundaki sorgulama düzeylerinin iki olduğu görölmüştür. Öğrencilerin etkinlik sonlarında sorgulama düzeylerinin ve buna bağlı olarak sorgulama puanlarının da arttığı ifade edilebilir.

Tablo 3.11. Şehirde turluyorum etkinliği değerlendirilmesi

Konu: Uzunluk Ölçme					
Etkinlik: Şehirde Turluyorum					
Öğrenciler	Öğrenci İfadesi	Sorgulama düzeyi		Puan	
		EB	ES	EB	ES
Şirip	Gezi planı yapıp, sonrasında bu yürüdüğümüz yolların mesafesini bulmamızı istiyor. Önce gideceğimiz yerleri yazalım tek tek. (Etkinlik Başı) Bulduğumuz santimi nasıl metreye çevireceğiz? Santim olarak yürünmez. (Etkinlik Sonu)	1	2	2	4
Yusuf	Uğramak istediğimiz yerleri yazıyorum artık dönelim, bence daha fazla yürüyemeyiz. Birde bu kadar yolu nasıl hesaplayacağız? onu da düşünelim. (Etkinlik Başı) 1 çizgi 1cm demiyor ki. Yanlış yaptık çizgiyi sayıp. Cetvelle ölçmemiz lazım, çizgi sayılmaz. Santim olarak bulup sonra onları metreye çevireceğiz. (Etkinlik Sonu)	2	3	3	5
Zeynep	Hepsi cetvelle ölçülmez, kıvrımlı yolları iple ölçüp, sonra cetvelle hesaplarız. (Etkinlik Başı) Dikkat edelim, buraya yazmışlar 1cm'yi 10 metre olarak hesaplayacakmışız. Şimdi toplam yolu 10 ile çarpacağız. Ölçek bu. (Etkinlik Sonu)	2	3	3	5
Ümit	Gezeceğimiz yerleri planlayıp hesaplamalıyız. Yürüyemeyeceğimiz kadar uzun yol olursa, bazı yerleri çıkartırız. Gezi planı mantıklı olsun. (Etkinlik Başı) Çok yorulacağız ama bu kadar yolu yürüyebiliriz, 1310 metre. Bizim ev ile okul arası 630 metre, ben her gün yürüyorum zaten. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Azra	Bizden istenen kendi gezi planımızı yapmak, sonra yolları hesaplamak. Bakın kutuda ne yazıyor, demek ki yolu toplayıp santimi metreye çevireceğiz, 10 ile çarpıp. (Etkinlik başı) 1310 metre yürüyeceğimiz yol. Acaba bu yolu ne kadar sürede yürüyebiliriz? Bir düşünsenize. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Evin	Tamam plan yapalım, gidilecek yerleri belirleyip, yazıp hesaplayacağız. (Etkinlik başı) Biz gideceğimiz yerlerin sırasını değiştirsek acaba yol uzar mıydı? (Etkinlik sonu)	1	2	2	4
Zeynep Dinler	Yolları cetvelle ölçüp, yanlarına yazalım. Sonra hepsini toplarız. Ya da iple hepsini dolandırıp, ipi direkt cetvelle ölçelim. (Etkinlik başı) Biz toplam yolun doğruluğunu başka nasıl kontrol edebiliriz? (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Dinç	Durakları belirlerken çok yol yürümeye göre mi çok eğlenmeye göre mi karar vermeliyiz? (Etkinlik başı) Biz tüm yolları hesaplayıp, ölçeğe göre 10 ile çarpıp yolu bulacağız. Hepsini toplayarak başlayalım. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ali	Gezilecek yerleri daha fazla uzatmayalım bence. Bir günde nasıl gezeceğiz bu kadar? (Etkinlik başı). En fazla yol yürüyen kazanacaksa, biz tüm şehir etrafından dolaşıp limana geri gelmemiz gerekir. Yürünmez bu kadar yol hem de zaman da yetmez, gün yetmez. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4

Tablo 3.11. Şehirde turluyorum etkinliği değerlendirilmesi

Hayrūnisa	İşaretlediğimiz tüm yolları cetvelsiz sadece iple gitsek, sonra cetvelle onu ölçsek bence daha kolay olur, doğru da olur. (Etkinlik başı). Toplam 1730 metre mi yürüyoruz? çok yoruluruz. Saat kaçta döneriz? Kaç saatte yürürüz acaba? (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Rojhat	Kırmızı olan yazıyı nasıl kullanacağız? (Etkinlik başı) Ben eve 20 dakikada yürüyorum, bu yolu ne kadar zamanda yürürüm acaba? (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Hüdaî	Uğrayacağımız yerleri neye göre planlayacağız? Amacımız ne olacak? Onu belirleyip ona göre seçelim durakları. (Etkinlik başı) Bizim bir adımımız bile en az 15 santimdir. Sonuç santim olamaz, metreye çevireceğiz, bu bilgiyi kullanıp. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ömer	Plan yaparak başlayalım, kim nasıl bir gezi ister, nereleri görmek ister? Sonra yolları nasıl hesaplayacağız? Ona da bakalım. (Etkinlik başı) Parça parça hesaplamak yerine direkt iple ölçüp onu cetvelle bulmak daha doğru bence. Parçalarda hata olabilir. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ada	Yeniden etkinliğe bir bakalım, eğer belirli bir saatte dönmemiz gerekirse ona göre gidilecek yerleri planlayalım? Zamanımız yürümek için yetmeli. Süreye göre gideceğimiz yerleri planlamalıyız. (Etkinlik başı) Kırmızı ile yazanı kullanacağız hesaplarken. 1 santim 10 metre demek ki 630 metre olacak yolumuz. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4
Yeşilgöz	Haritadaki yolları hesaplamak için ne kullandınız? nasıl mesafeyi hesapladınız? (Etkinlik başı). Evet biz hepsini cetvelle ölçemeyiz. İple bakıp sonra cetvelle ölçeceğiz. Bence bütün etkinlikteki yolları iple de ölçebilirdik. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4

Uzunluk konusunun sorgulama temelli ikinci etkinliği olan “Şehirde Turluyorum” etkinliği süresince öğrencilere araştırmacı tarafından aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olunmuştur.

1. Rotanızdaki durakları neye göre belirlediniz?

2. Duraklar arasındaki yolları seçerken ilginç yolları mı yoksa kestirme yolları mı tercih ettiniz?

3. Rotanızı tamamlamak için zamanınız yetecek mi?

4. Bu duraklar yürüme mesafesi için uygun mu?

Öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama düzeyleri bir ile iki aralığındayken etkinlik sonundaki sorgulama düzeylerinin iki ile üç aralığında olduğu görülmüştür. Öğrencilerin

etkinlik sonlarında sorgulama düzeylerinin ve buna bağlı olarak sorgulama puanlarının da arttığı ifade edilebilir.

Tablo 3.12. Sporcuların antrenmanlarını hesaplıyorum etkinliği değerlendirme

Konu: Uzunluk Ölçme					
Etkinlik: Sporcuların Antrenmanlarını Hesaplıyorum					
Öğrenciler	Öğrenci İfadesi	Sorgulama düzeyi		Puan	
		EB	ES	EB	ES
Şirip	Sahanın tamamı bence 30 metre vardır. (Etkinlik Başı) Bence akıllı tahtadan da bakalım, sahanın kenarları ne kadar oluyor diye. (Etkinlik Sonu)	1	2	2	4
Yusuf	Bizden sporcuların attığı turu hesaplamamızı istiyor, bu demek ki sahanın çevresini hesaplayacağız, bütün kenarları toplayacağız yani. (Etkinlik Başı) Bora 20 tur atıyorsa, 40 tane kısa kenarı, 40 tane uzun kenarı koşar. Sağlama yapmak için kenarları 40'la çarpıp hepsini toplayacağız. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Zeynep	Biz kenar uzunluklarını doğru ölçtüğümüzden eminiz, çünkü iki defa ölçtük ama ikincide kenarlar simetrik olduğu için sadece bir kısa bir uzun kenar ölçtük. (Etkinlik Başı) Sağlama yapmak için Hande 5 tur fazla attığına göre çevreyi 5 ile çarpıp, 20 tura ekleyip de kontrol edebiliriz. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Ümit	Antrenmanları hesaplamamamızı istiyorsa bu bir çevre hesaplama problemi. Ölçtüğümüz sahanın kenarlarını kullanacağız. (Etkinlik Başı) Bora'nın koşununu kullanarak Hande'yi de hesaplayabiliriz. 5 tur fazla koştuğuna göre 5 turu hesaplayıp Bora'ya ekleriz. Sağlama da yapmış oluruz. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Azra	Problemde koşucular sahada antrenman yapıyorlarsa sahanın çevresinde koşuyorlardı yani bütün kenardan geçiyorlar. Her kenarı toplamamız lazım. (Etkinlik başı) Biz doğru ölçüp ölçmediğimizi kontrol etmek için farklı kişilerle sahayı ölçtük, ikisinde de aynı sonuç çıktı. Bu da doğru ölçtüğümüzü gösterir. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Evin	Biz 20 turu hesaplamak için 20 tane 114'ü mü toplayacağız? (Etkinlik başı) Hande 25 tur koştu. O zaman 114 ile 25'i çarpacağız, değil mi? (Etkinlik sonu)	1	1	2	4
Zeynep Dinler	Kaç tur koştuklarını bildiğimize göre, şimdi ne kadar koştuklarını hesaplayacağız, bunu yaparken de sahanın ölçülerini kullanacağız. (Etkinlik başı) Sonuç binli olduğuna göre burada kilometre olarak da yazabiliriz. Sonuçta 1000 metrenin 1 kilometre olduğunu biliyoruz. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4

Tablo 3.12. Sporcuların antrenmanlarını hesaplıyorum etkinliği değerlendirmesi (devamı)

Dinç	Sahayı doğru ölçtük biz, kontrol de ettik, aynı çıktı. Karşılıklı kenarlar eşit diye onları ölçmedik, bu mantıklıydı. (Etkinlik başı) Biz toplam antrenmanda bulduğumuz sayı binli sayı olduğuna göre, bin varsa kilometre vardır, kalanı metre olacak. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ali	Ben sahada koşarken tüm kenarları geçiyorum, yani çevreyi koşuyorum, biz verdikleri tur sayısına göre çevre hesaplamalıyız. (Etkinlik başı). Bir tur demek çevre demek, çevrede 2 kısa 2 uzun kenar var. Yani kaç tur atıyorsa 2 ile çarpmak lazım. 20 tursa her kenarın 40 katını alacağız, toplayacağız. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Hayrünisa	Ben koşucu olsam, şu kenardan başlasam koşmaya 38 metre koşarım, oradan kısa kenara geçerim, 20 metre, yeniden uzun kenara geçerim 38 metre oradan en son kenarı koşarım. Şimdi bütün kenarları koşmuş olurum. 2 tane 38, 2 tane 20 metreyi ekleriz, bir turu yani çevreyi buluruz. (Etkinlik başı). Bunu hesaplamanın başka yolları da olabilir mi? bunu düşünelim. Çevre hesaplama bu ama başka nasıl hesaplarız 20 turu. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Rojhat	Sahanın çevresini hesaplayacağız yani, doğru değil mi? (Etkinlik başı) Nasıl koşacakları bu kadar kilometreyi, yanlış mı yaptık? (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Hüdaî	Sporcuların ne kadar koştuğunu hesaplamak demek, sahanın çevresini hesaplamak demektir. Kenarları toplayacağız. (Etkinlik başı) Çevreyi biz nasıl hesaplarız, kenarı toplayarak. Başka bir yol düşünsək, mesela bir iple tüm sahayı dolanıp, ipin uzunluğunu ölçmek gibi. (Etkinlik sonu)	2	3	3	5
Ömer	Etrafı demek çevresinde koşmak demek, bütün kenarlarda koşmak demek. Yani bu bir çevre hesaplama problemi, kenarlarda sahanın kenarları. (Etkinlik başı) Farklı ölçüm araçları da aynı sonucu vermeli, ölçme aracı sonuçta. Doğru şekilde iple ölçsek, onu da cetvelle, hepsinde aynı sonuç olur, hata yapmazsak. (Etkinlik sonu)	2	3	3	5
Ada	Çevreyi hesaplarken hepsini alt alta yazıp toptasak daha kolay olurdu. Tek işlemde bulmuş olurduk. Ne kadar az işlem yaparsak o kadar hata yapma ihtimalimiz azalır. (Etkinlik başı) Biz bu etkinlikte hata olup olmadığını kontrol etmek için iki defa sahayı ölçtük, ilkinde tüm kenarları, ikinci de sadece bir uzun bir kısa kenarı, sonuçlar aynı olunca emin olduk doğruluğundan. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Yeşilgöz	Tüm kenarlarda koşan biri sahanın çevresinde koşuyordur, hayal edelim kendimizi. Biz koşarken de her kenarı koşuyoruz her turda. (Etkinlik başı). Bin metre yerine 1 kilometre yazarız, bu şekilde hem metre olarak hem de kilometre olarak sonucu yazabiliriz. (Etkinlik sonu)	1	2	2	4

Uzunluk ölçme konusunun sorgulama temelli beşinci etkinliği olan “Sporcuların Antrenmanlarını Hesaplıyorum” etkinliği süresince öğrencilere araştırmacı tarafından aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olunmuştur.

1. Ölçümlere nereden başlamanız gerektiğini nasıl belirlediniz?
2. Bir kenarı birden fazla kez ölçmek neden önemli olabilir?
3. Birden fazla öğrencinin ölçüm yapması sonucu değiştirebilir mi? Neden?
4. Ölçümlerinizi tutarlılık olduğunu nasıl kontrol edebilirsiniz?
5. Ölçüm sırasında bir hata yaptığınızı fark ederseniz, bu hatayı nasıl düzeltebilirsiniz?
6. Sahanın kenar uzunluklarını ölçerken hangi zorlukları yaşadınız?
7. Ölçüm sonuçlarınızı nasıl kullanarak problemi çözdünüz?
8. Bir şeylerin doğru olmadığını düşündüğünüz bir durum var mı? Eğer öyleyse, bu durumu nasıl değerlendirebilirsiniz?
9. Bir hata olup olmadığını kontrol etmek için hangi yöntemleri kullandınız?
10. Herkesin bu sürece katkıda bulunup işbirliği yapmak için neler yapıyorsunuz?
11. Sahanın kenar uzunluklarını ölçerken neler yolunda gitti ve neleri geliştirmeniz gerekti?
12. Bu aşamada karşılaştığınız en büyük zorluk neydi? Bu zorluğu nasıl aştınız?

Öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama düzeyleri bir ile iki aralığındayken etkinlik sonundaki sorgulama düzeylerinin bir ile üç aralığında olduğu görülmüştür. Öğrencilerin etkinlik sonlarında sorgulama düzeylerinin ve buna bağlı olarak sorgulama puanlarının da arttığı ifade edilebilir.

Tablo 3.13. Masaları yerleştiriyoruz etkinliği değerlendirilmesi

Konu: Çevre Uzunluğu Hesaplama					
Etkinlik: Masaları Yerleştiriyoruz					
Öğrenciler	Öğrenci İfadesi	Sorgulama düzeyi		Puan	
		EB	ES	EB	ES
Şirip	Şimdi bir masa çizelim bir boşluk bırakıp diğerini çizelim, sonra diğerini. Böyle 8 tane masa yapacağız, 32 sandalye olduğuna göre, 4 kişi oturmalı. Tek tek koymalıyız masaları. (Etkinlik Başı) Masaları ne kadar çok birleştirirsek, ortada kalan kenarları saymıyoruz, yani çevre küçülüyor, oturan kişi de azalıyor. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Yusuf	Masanın çevresini kaç bulursak, o kadar kişi oturacak demektir bu. (Etkinlik Başı) Sekiz masanın hepsini birleştirince çevre 18 oluyor, yani 18 kişi oturabiliyor. Yani masaları ne kadar birleştirirsek o kadar az kişi oturacak. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Zeynep	Masada kaç kenar varsa o kadar kişi oturabilir demek olur. Her kenara bir sandalye konulacağına göre, ona göre düşünmeliyiz. (Etkinlik Başı) 32 kişi otursun istiyorsak masaları tek tek koymalıyız, ama sıkışık oluyor. Birleştirince de çevre azalıyor, ayakta kalan çok kişi oluyor. (Etkinlik Sonu)	2	2	3	4
Ümit	Ayrı ayrı koyunca masaları çevresi 32 olur. Sandalye sayısı çevre demek ben bunu anladım. (Etkinlik Başı) Bir masanın çevresi 4 birimse, iki masanın ki 8 derdim. Ama şimdi bunun böyle olmadığını anladım. Kenarlar ortada kalıyor ve birleşiyor, onları da saymıyoruz işte. Çevre küçülmüş oluyor, masalar birleştikçe. Köşelerini birleştirsek, kenarları boş kalır, sandalye konur, çevre değişmez. (Etkinlik Sonu)	2	3	3	5
Azra	Masa sayısı aynı kaldığı halde, her birleştirmede sandalye boşta kaldı bu da çevre değişti demek. (Etkinlik başı) Masalar birleştğinde ortaya oturamadığımız için daha az sandalye kullanılıyor. Yani çevre de azalıyor. Masalar tek tek olunca daha fazla kişi oturdu, çevre daha büyük sayı oldu. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Evin	Her masaya 4 kişi oturacağına göre 4 kere 8, 32. Bu yüzden 32 kişinin oturması için masaları tek tek çiziceğiz. (Etkinlik başı) Masaların birleşimiyle çevre değişti, ne kadar çok birleştirirsen o kadar çevre küçüldü. (Etkinlik sonu)	2	2	4	4
Zeynep Dinler	Masaları birleştirdikçe sandalye koyamıyoruz, sandalye boşta kalıyor. Her sandalye kenar için bir birim demek. (Etkinlik başı) Masaları nasıl birleştirdiğine göre çevre değişti. Eğer masayı tek koyarsan çevre 4 birim, 4 masayı karşılıklı birleştirirsen çevre 8 birim oluyor. Masa tekken saydığımız kenarlar birleşince içte kalıyor, hesaplanmıyor. (Etkinlik sonu)	2	2	4	4
Dinç	Daha fazla kişi otursun istiyorsak biz masaları ayrı ayı koymalıyız, her kenara 1 kişi oturabilsin. Bileştikçe sandalye boşta kalıyor. (Etkinlik başı) Masaları tek tek koyarsan 32 kişi oturup yemek yer, kimse ayakta kalmaz ama masaları birleştirirsen ayakta kalanlar olur, yani çevre azalır ama sıkışmaz kimse, boş yer kalır. (Etkinlik sonu)	2	2	4	4

Tablo 3.13. Masaları yerleştiriyoruz etkinliği değerlendirilmesi (devamı)

Ali	8 masamız var farklı farklı yerleştirip, çevrelerini hesaplayacağız. Nasıl değiştiğine bakacağız. Neye göre yerleştireceğiz, kişi çok otursun diye mi yoksa masalar sıkışık olmasın diye mi? (Etkinlik başı). Masaları birleştirdikçe çevre azalır çünkü saydığımız kenarları kaybederiz. Masaları ayırdıkça çevre artar, bütün kenarları sayarız. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Hayrünisa	Masalar birleştikçe sandalyeler boşta kalacak, kenar azaldığı için, sayamayacağız o kenarlar içte kaldıkları için. (Etkinlik başı). Masaları karşılıklı koyunca bir karenin iki kenarını kaybediyoruz köşedeysen, en az çevreli 8 masa istenirse hepsini karşılıklı iki sıra koyarız, çevre 12 olur. Köşedekiler dışında her masanın sadece bir kenarını sayabiliriz. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Rojhat	Biz masaların şekline göre çevresi nasıl değişiyor ona bakacağız. Kaç farklı şekilde birleştirebiliriz? (Etkinlik başı) Çevre bu etkinlikte, sandalyede oturup yemek yiyen insanlar oluyor. Her sandalye bir kenar yani. Çevre hesaplamak sandalye saymak gibi. (Etkinlik sonu)	1	2	1	4
Hüdaî	Masaları kaç farklı şekilde dizebiliriz? En büyük çevre en küçük çevreyi de bulalım. Nasıl dizince en az çevre oluyor bakalım. (Etkinlik başı) Çevre ile kenar uzunluğu arasında ilişki var tabii. Burada da kenarla sandalye aynı anlamda, sandalyeler boşta kaldıysa masalar birleşmiş ve çevre azalmıştır. Kenarlar dışında masaları ne şekilde birleştiririz, bunu da düşünmeliyiz, belki o zaman çevre uzunluğu değişmez. (Etkinlik sonu)	2	3	3	5
Ömer	Kaç kişinin sığacağını elbette tahmin ederiz, kenar sayısı eşittir kişi sayısı. (Etkinlik başı) Masaları birleştirmenin tek avantajı etrafta çok boş yer oluyor ama çok kişi ayakta kalıyor, bu da çok kötü. Kaç kişi ayaktaysa çevre o kadar azalmıştır. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4
Ada	Sandalye boşta kalmasın diye her kenara iki sandalye yerleştirdiyseniz olmaz, o zaman çevre hesaplamamız hatalı olur. Her sandalye bir kenar demek. (Etkinlik başı) Kare olan masaların çevresini hesaplarken artık biliyoruz ne kadar yan yana getirirsen o kadar kenarları azalır, çevre küçülür. Daha da küçültebilir miyiz çevreyi acaba? (Etkinlik sonu)	2	3	3	5
Yeşilgöz	Masaları tek yerleştirdiğimizde 4 kenarını sayıyoruz ama birleşince öyle olmuyor, kenarları kaybediyoruz. (Etkinlik başı). Masaları karşılıklı koyunca bir karenin iki kenarını kaybediyoruz, sayamıyoruz. 8 masayı en az çevre olacak şekilde yerleştirmemiz istenirse hepsini karşılıklı iki sıra koyarız, çevre 12 olur. Köşedekiler dışında her masanın sadece bir kenarını sayabiliriz. (Etkinlik sonu)	2	2	3	4

Çevre uzunluğu hesaplama konusunun sorgulama temelli ikinci etkinliği olan “Masaları Yerleştiriyoruz” etkinliği süresince öğrencilere araştırmacı tarafından aşağıda yer alan sorular yöneltilmiş ve öğrencilerin sorgulamalarına yardımcı olunmuştur.

1. Masaların kaç farklı şekilde birleştirilebileceğini nasıl bulabiliriz?
2. Misafirlerin belirli sayılarda oturmasını sağlamak için masaları nasıl ayarlamalıyız?
3. Gerçek hayatta bu tür bir problemle karşılaştığınızda nasıl çözüm üretebilirsiniz?
4. Masa düzenlemesiyle ilgili matematiksel kavramları nasıl açıklarsınız?
5. Masaların farklı şekillerde birleşmesiyle ortaya çıkan sorunlar nelerdir ve bu sorunları nasıl çözebiliriz?
6. Kaç kişinin sığacağını tahmin edebilir misiniz?
7. Masalar birleştğinde sandalye sayısı yetersiz mi kalır yoksa artar mı?
8. Masaları bu şekilde yerleştirirsek toplam çevre ne kadar olur?
9. Birleştirilen masaların çevresi değişti mi?
10. Masaların birleşimiyle çevrede nasıl bir değişiklik gözlemliyorsunuz?
11. Bu masa düzeni ile kaç kişi oturabilir?
12. Masaların yerleşim şekli, oturma kapasitesini nasıl etkiler?
13. Masaları nasıl düzenlersek daha fazla kişinin oturmasını sağlayabiliriz?
14. Masaları bu şekilde yerleştirdiğimizde diğer düzenlemelere göre ne fark var?
15. Bu düzenlemenin avantajları ve dezavantajları nelerdir?
16. Daha fazla kişi sığdırmak için masa düzenlemesini nasıl değiştirebiliriz?

Öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama düzeyleri bir ile iki aralığındayken etkinlik sonundaki sorgulama düzeylerinin iki ile üç aralığında olduğu görülmüştür. Öğrencilerin etkinlik sonlarında sorgulama düzeylerinin ve buna bağlı olarak sorgulama puanlarının da arttığı ifade edilebilir.

Bütün tablolar değerlendirildiğinde öğrencilerin etkinlik başındaki sorgulama puanları orta düzeyde görülürken etkinlik sonundaki puanlarının yüksek düzeyde ilerleme kaydettiği

görülmüştür. Etkinlik değerlendirme tabloları doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin ilk hafta sorgulama düzeyleri sıfır ile iki aralığındayken, son haftada sorgulama düzeylerinin iki ile üç aralığında olduğu yani öğrencilerin sorgulama düzeylerinde ilerleme kaydedildiği söylenebilir. Aşağıda bazı öğrencilerin sorgulama düzeylerindeki ilerlemeyi göstermek amacıyla, etkinlik esansındaki grup içi konuşmalarına yer verilmiştir.

Zeynep Dinler adlı öğrencinin ilk hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Simetrik olup olmadığını bilmiyorum.”

Öğrencinin ikinci hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Eğer bir parçasının ne kadar uzunlukta olduğunu tahmin edersek, o kadar parçayı ekleye ekleye uzunluğu tahmin edebiliriz. Yani mesela şu parçası üç santimse, üçer üçer toplarız bütün parçaları ve uzunluğu buluruz.”

Öğrencinin üçüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Kaç tur koştuklarını bildiğimize göre, şimdi ne kadar koştuklarını hesaplayacağız, bunu yaparken de sahanın ölçülerini kullanacağız.”

Öğrencinin dördüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Masaları nasıl birleştirdiğine göre çevre değişti. Eğer masayı tek koyarsan çevre dört birim, dört masayı karşılıklı birleştirirsen çevre sekiz birim oluyor. Masa tekken saydığımız kenarlar birleşince içte kalıyor, hesaplanmıyor.”

Öğrencinin ilk hafta sorgulama düzeyi sıfır iken, dördüncü haftada sorgulama düzeyi üç olmuştur.

Hüdaî adlı öğrencinin ilk hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Kelebek iki tarafı aynı, simetrik.”

Öğrencinin ikinci hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Tahmin edeceksek, bir şeyle ölçemeyiz, gözümüzle bakıp tahmin edeceğiz. Mesela benim uç kutum 10 santim, ona göre tahmin edebiliriz.”

Öğrencinin üçüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Çevreyi biz nasıl hesaplarız, kenarı toplayarak. Başka bir yol düşünsek, mesela bir iple tüm sahayı dolanıp, ipin uzunluğunu ölçmek gibi.”

Öğrencinin dördüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Çevre ile kenar uzunluğu arasında ilişki var tabii. Burada da kenarla sandalye aynı anlamda, sandalyeler boşta kaldıysa masalar birleşmiş ve çevre azalmıştır. Kenarlar dışında masaları ne şekilde birleştiririz, bunu da düşünmeliyiz, belki o zaman çevre uzunluğu değişmez.”

Öğrencinin ilk hafta sorgulama düzeyi birken, dördüncü haftada sorgulama düzeyi üç olmuştur.

Ada adlı öğrencinin ilk hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Mümkün olduğunca aynı olması yetmez, tamamen aynı olmalı simetrik olması için. Elimizden geleni yapalım, cetvel de kullanalım.”

Öğrencinin ikinci hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Yeniden etkinliğe bir bakalım, eğer belirli bir saatte dönmemiz gerekirse ona göre gidilecek yerleri planlayalım? Zamanımız yürümek için yetmeli. Süreye göre gideceğimiz yerleri planlamalıyız.”

Öğrencinin üçüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Biz bu etkinlikte hata olup olmadığını kontrol etmek için iki defa sahayı ölçtük, ilkinde tüm kenarları, ikinci de sadece bir uzun bir kısa kenarı, sonuçlar aynı olunca emin olduk doğruluğundan.”

Öğrencinin dördüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Kare olan masaların çevresini hesaplarken artık biliyoruz ne kadar yan yana getirirsen o kadar kenarları azalır; çevre küçülür. Daha da küçültebilir miyiz çevreyi acaba?”

Öğrencinin ilk hafta sorgulama düzeyi birken, dördüncü haftada sorgulama düzeyi üç olmuştur.

Ümit adlı öğrencinin ilk hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Her şeyi kontrol edelim. Eksik ya da farklı boyadığımız yer var mı? Simetri doğrusuna göre tek tek bakalım, sonra teslim edelim. Tamamen eşit iki taraf.”

Öğrencinin ikinci hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Uzunluk tahmini yapmaya en uzundan başlayalım, buna 25 santim dersek ona en yakın uzunluktan devam ederiz tahmin etmeye.”

Öğrencinin üçüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Gezeceğimiz yerleri planlayıp hesaplamalıyız. Yürüyemeyeceğimiz kadar uzun yol olursa, bazı yerleri çıkartırız. Gezi planı mantıklı olsun.”

Öğrencinin dördüncü hafta sorgulama temelli etkinliklerdeki grup içi konuşması;

“Bir masanın çevresi dört birimse, iki masanın ki sekiz derdim. Ama şimdi bunun böyle olmadığını anladım. Kenarlar ortada kalıyor ve birleşiyor, onları da saymıyoruz işte. Çevre küçülmüş oluyor, masalar birleştikçe. Köşelerini birleştiresek, kenarları boş kalır; sandalye konur, çevre değişmez.”

Öğrencinin ilk hafta sorgulama düzeyi birken, dördüncü haftada sorgulama düzeyi üçüncü düzeye yükselmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin sorgulama temelli etkinliklerle öğretimi gerçekleştirilen derslerin öğrencilerin sorgulama düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak için verilerin normallik düzeylerine bakılmıştır.

Tablo 4.14. Deney grubu öğrencilerinin sorgulama puanlarına ait çarpıklık ve basıklık değerleri

	Deney Grubu	
	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Etkinlikler başlangıcı	-.244	-.512
Etkinlikler sonu	-1.541	2.841

Yukarıdaki tablo incelendiğinde sorgulama düzeyleri ön ve son puanlarından elde edilen verilerin çarpıklık değeri ile basıklık değerinin +1 ile -1 aralığında yer almadığı

görülmektedir. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ile -1 değerleri arasında yer almaması normalliğin sağlanmadığını gösteren istatistiksel bir kanıttır. Dolayısıyla sonuçlardan ulaşılan verilerin normal dağılım göstermediği söylenebilir.

Bu sonuç doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzey puanlarının değişimini ortaya koymak için non parametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Bu sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.15. Deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzey puanlarının değişimini

	N	$\bar{X}$	S
Etkinlik başlangıcı	15	13,8	2,93
Etkinlik sonu	15	28,9	2,96

Tablo 4.16. Deney grubu öğrencilerinin sorgulama düzey puanları (Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi)

Son ölçüm- Başlangıç ölçümü	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
Negatif sıralar	0	0	0	-3,426	<.001
Pozitif sıralar	15	8,00	120		
Fark olmayan	0				

*Pozitif sıralara dayalı

Deney grubunda sorgulama temelli etkinliklerle işlenen derslerde etkinlik başlarında ve etkinlik sonlarında öğrencilerin sorgulama düzeylerinde bir fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testinin sonucuna göre etkililerin başlangıç ve sonunda öğrencilerin sorgulama düzeyleri puanlarında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($z=-3,426$; $p<.001$). Fark puanlarının pozitif sıralar (son ölçüm) lehine olması, sorgulama temelli etkinliklerin öğrencilerin sorgulama düzeyleri puanlarında anlamlı etkisi olduğunu göstermektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Yapılan bu araştırmada, sorgulama temelli matematik öğretimi ilkelerine göre yapılandırılmış olan matematik etkinliklerinin ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerin Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre konularında akademik başarıları ve sorgulama düzeylerine olan etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Deney ve kontrol grubu olarak gerçekleştirilen bu çalışmanın sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

4.1. Sonuçlar

STÖ yöntemiyle gerçekleştirilen öğretimin uygulandığı deney grubu ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarı öntest puan ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile STÖ'ye dayalı öğretimin uygulanmadığı mevcut matematik programına devam edilen kontrol grubu ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin başarı öntest puan ortalamalarına göre düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığı incelenmiş ve öğrencilerin sontest puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır [$F_{(1-41)}=23,300$, $p<0,05$]. Bu sonuç deney grubunda sorgulama temelli öğrenmeye dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Matematik dersinde sorgulama temelli öğrenmeye dayalı öğretimin, program kapsamında işlenen derslerde öğrencilerin başarılarına daha fazla etki ettiği söylenebilir.

Araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası başarı testine yönelik puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiş ve bu kapsamda öğrencilerin başarı sontest puanları lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır [$t_{21}=-13,81$, $p<0,05$]. Bu sonuç doğrultusunda sorgulama temelli öğretime dayalı öğretimin deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarında olumlu bir etki yarattığı söylenebilir. Ayrıca etki değerinin (Cohen $d=2,95$) sonucunda da öğrencilerin başarılarında büyük bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Araştırmada kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiş ve bu kapsamda öğrencilerin başarı sontest puanları lehine anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır [$t_{21}=-5,19$, $p<0,05$]. Bu sonuç doğrultusunda program kapsamında işlenen derslerin kontrol grubunda

yer alan öğrencilerin akademik başarılarında olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Bunun yanında etki değerine bakıldığında (Cohen $d=1.11$) yürürlükte olan eğitim programı kapsamında ve konunun görülmesi sebebiyle öğretimin öğrencilerin başarılarında geniş bir etki oluşturduğu söylenebilir. Ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı sınav puanlarına bakıldığında deney grubu öğrencilerinin son sınavtaki puan ortalamasının $\bar{X}= 20.45$ iken; kontrol grubu öğrencilerinin sınav puan ortalamasının $\bar{X}= 14.77$ olduğu görülmektedir. Bu ortalama değerleri de sorgulama temelli öğretime dayalı öğretimin daha başarılı sonuç elde edilmesine neden olduğu söylenebilir. Zaten yukarıda verilen ANCOVA analizinde de uygulanan programın deney ya da kontrol grubunda olmaya etkisine bakıldığında, gruplar arasında anlamlı farklılıkların olduğu görülmüştür.

STÖ yöntemiyle gerçekleştirilen öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin sorgulama temelli matematik etkinlikleri ile gerçekleştirilen öğretim sürecinin öğrencilerin sorgulama düzeyleri puanlarına etkisine Wilcoxon işaretli sıralar testi ile bakıldığında, ilk hafta uygulanan etkinliklerden itibaren öğrencilerin sorgulama düzeyleri puanlarında anlamlı bir şekilde artış gözlemlendiği söylenebilir ($z=-3.426$; $p<.001$). Sonuç olarak, sorgulama temelli matematik öğretimi ilkelerine göre yapılandırılmış olan matematik etkinlikleri matematik öğretim programında yer alan kazanımların sağlanmasına ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif rol alarak “sorgulayarak öğrenme” becerisi kazanmalarına yardımcı olmuştur.

Sorgulama temelli uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanında yer alan simetri konusu etkinlikleri değerlendirildiğinde öğrencilerin etkinlik başlangıcında sorgulama düzey puanları 0-3 aralığında iken etkinlik sonrasında sorgulama düzey puanlarının 3-5 aralığında olduğu belirlenmiştir. Sorgulama temelli uzunluk ölçme etkinliklerinin başlangıcında öğrencilerin sorgulama düzey puanları 1-2 aralığında iken etkinliklerin sonunda sorgulama düzey puanlarının 3-5 aralığında olduğu belirlenmiştir. Sorgulama temelli çevre uzunluğu hesaplama etkinliklerinin başlangıcında öğrencilerin sorgulama düzey puanları 3 iken etkinliklerin sonunda sorgulama düzey puanlarının 4-5 aralığında olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sorgulama düzey puanlarında süreç içinde artış olduğu söylenebilir.

4.2. Tartışma

Sorgulama temelli öğretimle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunun fen dersi ile ilgili olduğu ve çoğunlukla laboratuvar etkinliklerini desteklemek amacıyla yürütüldüğü görülmüştür (Kandil, 2016). Erişilebilir literatürün incelenmesi, müfredatın sorgulama yaklaşımının kullanımını vurguladığını ve sorgulama temelli öğretimin başarıyı arttırmada etkili bir yöntem olduğuna dair kanıtlar bulunduğunu göstermiştir (Abdi, 2014; Alouf ve Altunsoy, 2008; Bentley, 2003; Bal İncebacak, 2019; Bonet, 2022; Camenzuli ve Buhagiar, 2014; Çambay, 2022; Ferguson, 2010; Friesen ve Scott, 2013; Emereole, 2001; Hardianti vd., 2017; Kandil, 2016; Kartal, 2019; Korkmaz ve Yılmaz, 2022; Lau, 2017; Salim ve Tiawa, 2015; Sever ve Güven, 2014; Teke, 2021; Türkmen, 2020; Turan ve Çalışkan, 2008; Purwati vd., 2021; Rijal, 2020; Utaminingsih, 2022). Yani bu çalışmada olduğu gibi araştırmacılar sorgulama temelli öğretimin Türkiye'deki ve yurt dışındaki öğrencilerin başarı düzeyleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Fakat Varnado (2011), yaptığı çalışmada ise deney grubu öğrencilerinin matematik son testlerinin kontrol grubu öğrencilerin son test puanları ile karşılaştırıldığında sorgulama temelli öğretim yönteminin öğrenci başarısında anlamlı bir fark yaratmadığını belirtmiştir.

Sorgulama temelli öğretim, öğrencilerin gözlem yapabilen, problemler üzerinde çalışabilen ve matematik ile ilgili konuşup tartışabilen, grup içinde ortaya çıkan yeni fikirleri analiz edip sorgulayabilen, sorular formüle edebilen, varsayımlarda bulunabilen, veri toplayıp topladıkları verileri açıklayabilen ve ön bilgileriyle bağlantılar kurabilen aktif katılımcılar olmalarını sağlar (Artigue ve Blomhøj, 2013). Bu nedenle yapılan çalışmada gerçekleştirilen deneysel müdahalenin öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu bir etki sağlamış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Artigue ve Blomhøj (2013) sorgulama ve problem çözmenin aynı öğretim felsefesinden geldiğini ifade ederken, incelenen literatür de problem çözmenin matematik öğretiminin etkili bir yolu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle yaptığımız çalışmada yer alan etkinlikler öğrencilere bir problem bağlamında sunulmuştur. Sorgulama temelli öğretim yöntemi kullanılarak problem çözmenin öğrencinin üstbilişsel becerilerini (Intan,2020; Hastuti vd., 2020; Serin,2014) ve eleştirel düşünme becerilerini (ör: Rahmatullayevna, 2024; Rijal, 2020; Styawan ve Arty, 2021; Wijaya vd., 2020; Yasin vd., 2019) geliştirmektedir. Bu çalışmada sorgulama temelli öğretim etkinlikleri, problem bağlamında öğrencilere sunulmuş

ve sorgulama temelli öğretim etkinlikleriyle problemler üzerinde çalışma fırsatı verilmiştir. Bu yaş grubundaki öğrencilerin soyut kavramları daha rahat anlamalarını da sağladığı için, matematik dersinde gerçek hayat problemleriyle uğraşmaları önemlidir (Artigue ve Blomhøj, 2013). Çalışmada bu şekilde planlanmış etkinliklerin öğrencilerin başarısını ve sorgulama düzeylerini arttırmada etkili olduğu düşünülmektedir.

Brown vd., (2007); Camenzuli ve Buhagiar, (2014); Duban, (2008); Erbaş ve Yenmez, (2011); Fielding-Wells vd., (2017); Greenwood vd., (2020); Özkan ve Bümen, (2014); Purwati vd., (2021); Şahin, (2019); Teke, (2021); Türkmen, (2020); Wells vd. (2017); Varnado (2011); Vlasenko, (2020) yaptığı çalışmalarda sınıfta sorgulama temelli öğretimi kullanmanın öğrencilerde derse katılım sağlamaya da istekliği arttırdığını göstermektedir. Bu istekliliğin öğrencilerin öğrenmeye karşı olan merak duygularını da arttırdığı gözlemlenir (Arıkan, 2021).

4.3. Öneriler

Bu çalışma “Sorgulama temelli öğrenme (STÖ) yönteminin ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerin matematik dersi geometri alt alanındaki; Uzamsal İlişkiler, Uzunluk Ölçme ve Çevre konularında akademik başarılarına ve sorgulama düzeylerine etkilerine odaklanmaktadır. Çalışmanın bulgularından yola çıkarak daha sonraki araştırmalara yönelik bazı önerilerde bulunulabilir.

Sorgulama temelli öğretimin sınıf ortamında kullanımına ilişkin öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir. Bu eğitimler sorgulama temelli öğretimin derslerde daha fazla uygulanmasına olanak tanır. Çünkü doğru sorular sormak öğrencileri düşünmeye teşvik etmeye yardımcı olur. Matematik Dersi Öğretim Programında (2018), öğrencilere yöneltilen soruların onların fikirlerini ve düşünme süreçlerini ortaya çıkaracak ve bunları güçlendirebilmelerine fırsat verecek sorular sormanın önemi vurgulanmaktadır.

Çalışma, deney- kontrol gruplu öntest-sontest desenine göre ve iki şubeden oluşan bir devlet okulunda öğrenim gören üçüncü sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Aynı şekilde bu çalışma dezavantajlı bir bölgede bulunan bir ilkökulda gerçekleştirildiği için benzer bir çalışma farklı sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerle de yapılabilir. Benzer çalışmaların hem özel hem de devlet okullarında yapılması önerilebilir. İki farklı okul türünden elde edilen sonuçlar diğer sınıf seviyelerinde karşılaştırılarak cinsiyet ve okul türünün etkisi de

incelenebilir. Bu sayede araştırmanın bulgularının diğer örneklerde de geçerli olup olmadığı incelenebilir.

Yapılandırmacı yaklaşım ilkelerine göre hazırlanmış olan matematik öğretim programları ve hazırlanan matematik ders ve çalışma kitaplarındaki etkinliklerin öğrencilerin sorgulama düzeylerine etkisini karşılaştırmak amacıyla çalışmalar yürütülebilir.

Bu çalışmada sorgulama temelli öğretim yöntemi ile ilgili yurtiçi ve yurtdışı kaynaklarda yeterince etkinliğin olmadığı literatür taramasında fark edilmiştir. Bu nedenle matematik dersinde yer alan diğer konular ile ilgili etkinlik planları hazırlayıp uygulamak diğer araştırmacılara önerilebilir.

Ülkemizde yapılan çoğu sorgulama temelli öğretim ile ilgili araştırmanın fen bilgisi dersi ile ilgili olduğu ve matematik alanında yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmada sorgulama temelli öğretim yönteminin kullanıldığı geometri alt öğrenme alanında yaklaşık 20 etkinlik hazırlanmıştır. Matematik dersi ile farklı sınıf düzeylerinde ve farklı öğrenme alanlarında yapılacak çalışmaların alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students' academic achievement in science course. *Universal journal of educational Research*, 2(1), 37-41.
- Agbi, A., & Yuangsoi, P. (2022). Enhancement of critical thinking skills in students using mobile-blended learning with a collaborative inquiry-based approach. *Humanities, Arts and Social Sciences Studies (Former Name Silpakorn University Journal Of Social Sciences, Humanities, And Arts)*, 9-20.
- Ahmad, S., Prahmana, R. C. I., Kenedi, A. K., Helsa, Y., Arianil, Y., & Zainil, M. (2017, December). The instruments of higher order thinking skills. In *Journal of Physics: Conference Series*(Vol. 943, No. 1, p. 012053).
- Aksoy, E. (2022). *Araştırma-sorgulamaya dayalı yaklaşım ile ilkökul 2. sınıf öğrencilerinin kazanım odaklı becerilerinin geliştirilmesi: bir eylem araştırması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi.
- Alberta Education. (2004). *Focus on inquiry: A teacher's guide to implementing inquiry-based learning*. Alberta Learning. Canada: Edmonton.
- Aldan, Karademir, Ç. (2013). *Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi*. (Doktora Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi.
- Alouf, J. L., & Bentley, M. L. (2003). Assessing the impact of inquiry-based science teaching in professional development activities. *PK-12*.
- Altıntaş, A. (2022). *Sorgulama temelli öğretimin akademik başarı ve matematik becerilerine etkisi: bir meta-analiz çalışması*. (Yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi.
- Altun, M. (2002). Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi. 10. Baskı, Aktüel Alfa Akademi.
- Altunsoy, S. (2008). Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.

- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of science teacher education*, 13(1), 1-12.
- Andriani, S., Nurlaelah, E., & Yulianti, K. (2019). The effect of process oriented guided inquiry learning (pogil) model toward students' logical thinking ability in mathematics. In *Journal Of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 4, P. 042108).
- Arabacıoğlu, S. (2019). *Öğretmenlerin sorgulama temelli fen bilimleri uygulamalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi*. (Doktora tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Arıkan, Güllü, G. (2021). *6-8 yaş üstün/özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim eğitimi etkinliklerinin bilimsel süreç ve sorgulama becerilerinin gelişiminde etkililiği*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Artigue, M., & Blomhøj, M. (2013). Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. *Zdm*, 45, 797-810.
- Aysun, U., & Yıldız, K. (2005). A study of flawed reasoning in mathematics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 188-195.
- Bagirova, R. E. (2012). Teaching of symmetry at mathematics lessons in the first forms of Azerbaijan primary schools. *Asian Social Science*, 8(3), 285.
- Bal İncebacak, B. (2019). *Sorgulama temelli öğretimin 4. sınıf öğrencilerinin kesir dilini kullanma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry science and children. 46(2), 26-29. <https://www.proquest.com/Scholarly-Journals/Many-Levels-Inquiry/Docview/236901022/Se-2>
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for meaningful learning: a review of research on inquiry-based and cooperative learning. Book Excerpt. *George Lucas Educational Foundation*.
- Bell, T., Urhahne D., Schanzes ve Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools, and challenges, *International Journal Of Science Education* 32(3), 10.1080/09500690802582241

- Bellanca, J. A. (1991). A call for staff development. A.L.Costa (Ed.), (s.31-35). *Developing minds: a resource book for teaching thinking*. revised edition, Volume 1.
- 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*, 1, 20-31.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment and teaching of 21st century skills*, 17-66.
- Bragg, P., & Outhred, L. (2004). A Measure of Rulers--The Importance of Units in a Measure. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Brasili, S., & Piergallini, R. (2020). A questionnaire for evaluating pupils' cognitive path about symmetry at primary school. *Education And New Developments*, 486.
- Brasili, S., & Piergallini, R. (2021). Symmetry and invariance: interdisciplinary teaching. *Complex Symmetries*, 123-142.
- Brown, N., Wilson, K., & Fitzallen, N. (2007, November). Using an inquiry approach to develop mathematical thinking. In *AARE Annual Conference* (Pp. 1-12).
- Bulf, C. (2010, January). The effects of the concept of symmetry on learning geometry at french secondary school. In *Proceedings Of CERME* (Vol. 6, Pp. 726-735).
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri (18. Baskı)*. Pegem Akademi.
- Byrne, J., & Humble, Á. M. (2007). An introduction to mixed method research. *Atlantic Research Centre For Family-Work Issues*, 1, 1-4.
- Callison, D., & Baker, K. (2014). Elements of information inquiry, evolution of models & measured reflection. *Knowledge Quest*, 43(2), 18-24.
- Can, A. (2017). *Spss ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. (5. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, Y. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin basınç kavramı ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi.

- capacity of disadvantaged students. A. L. Costa & B. Kallick (Ed.), (s. 319-333). *Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success*. ASCD.
- Capps, D., & Crawford, B. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: are they happening? *Journal Of Science Teacher Education*, 24(3), 497-526.
- Carulla, S.B. (Ed.). (2012). Tools for enhancing inquiry in science education, [Http://Www.Fibonacci-Project.eu/](http://www.Fibonacci-Project.eu/), Section "Resources For Implementing Inquiry", [Http://Www.Fibonacci-Project.eu/](http://www.Fibonacci-Project.eu/).
- Cevizci, A. (2016). *Eğitim Felsefesi*. Say Yayınları.
- Chang, C. Y., & Wang, H. C. (2009). Issues of inquiry learning in digital learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 169-173.
- Chowdhury, R. (2016). Inquiry based learning as an instructional strategy to increase student achievement in math and science. *Selected Papers on the Practice of Educational Communications and Technology: 39th Annual Proceedings*, 2, 177-188.
- Clements, D. H., & Stephan, M. (2004). Measurement in pre-k to grade 2 mathematics. *Engaging young children in mathematics: standards for early childhood mathematics education*, 299-317.
- Cobo, C. (2013), Skills for innovation: envisioning an education that prepares for the changing world. *Curriculum Journal*, 24 (1), 67-85. <https://doi.org/10.1080/09585176.2012.744330>
- Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). Mind in society. mind in society the development of higher psychological processes. *Cambridge, MA: Harvard University Press*.
- Costa, A. L. (1991). Teaching for, of and about thinking. A.L.Costa (Ed.) , (s.31-35).
- Costa, A. L. (1991). The principal's role in enhancing thinking skills. A.L.Costa (Ed.), (s.35-
- Costa, A. L., & Kallick, B. (2008). Assessing habits of mind. A. L. Costa & B. Kallick (Ed.), (s. 190-221). *Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success*. ASCD.

- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: new roles for science teachers. *Journal of research in science teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Csanadi, A., Kollar, I., & Fischer, F. (2021). Pre-service teachers' evidence-based reasoning during pedagogical problem-solving: better together? *European Journal Of Psychology Of Education*, 36, 147-168. <https://doi.org/10.1007/S10212-020-00467-4>
- Çambay, Ö. (2022). Rehberli-sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve öğrenme stillerine etkisinin incelenmesi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi.
- Dejonckheere, P. J., Van De Keere, K., & Tallir, I. (2011). *Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning?*
- Developing minds: a resource book for teaching thinking*. revised edition, Volume 1.
- Dewey, J. (1938). *Logic: the theory of inquiry*. New York: Holt.
- Diezmann, C. M. (2004). Assessing learning from mathematics inquiry: Challenges for students, teachers and researchers. *In Proceedings Mathematical Association of Victoria Conference*, pages 80-85, Melbourne.
- Divrik, R. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin 4. sınıf matematik dersinde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri ve öğrencilerin problem çözme ile problem kurma becerilerine etkisi*. (Doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Dostál, J. (2015). The Definition of the Term" Inquiry-Based Instruction". *International Journal of Instruction*, 8(2), 69-82.
- Dreyfus, T., & Eisenberg, T. (1998). On symmetry in school mathematics. *symmetry: Culture And Science*, 9(2-4), 189-197.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması*. (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Duran, L. B., & Duran, E. (2004). The 5e instructional model: a learning cycle approach for inquiry-based science teaching. *Science Education Review*, 3(2), 49-58.

- Durmuş, S. (2001). *Matematik eğitiminde oluşturmacı yaklaşımlar. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1: 91-107.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal Of The Learning Sciences*, 8(3-4), 391-450.
- Ellwood, R., & Abrams, E. (2018). Student's social interaction in inquiry-based science education: how experiences of flow can increase motivation and achievement. *Cultural Studies Of Science Education*, 13, 395-427.
- Emereole, H. U. (2001). Teaching measurements in schools: a contextualised inquiry-discovery approach. *Mosenodi*, 9(2), 3-10
- Erbaş, A. K., & Yenmez, A. A. (2011). The effect of inquiry-based explorations in a dynamic geometry environment on sixth grade students' achievements in polygons. *Computers & Education*, 57(4), 2462-2475.
- Ergül, R., Şimşekli, Y., Çalış, S., Özdilek, Z., Göçmençelebi, Ş., & Şanlı, M. (2011). The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science attitudes. *Bulgarian Journal Of Science & Education Policy*, 5(1), 48-68.
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemde okullarda matematik/ fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 235-246.
- Fenyvesi, K., Koskimaa, R., & Lavicza, Z. (2015). Experiential education of mathematics: art and games for digital natives. *Kasvatus Ja Aika*, 9(1), 107-134. http://Www.Kasvatus-Ja-Aika.Fi/Dokumentit/Fenyvesial__0804151248.Pdf
- Ferguson, K. (2010). Inquiry based mathematics instruction versus traditional mathematics instruction: the effect on student understanding and comprehension in an eighth grade pre-algebra classroom.
- Fernyhough, C. (2008). Getting vygotskian about theory of mind: mediation, dialogue, and the development of social understanding. *Developmental Review*, 28(2), 225-262.
- Ferri, R. B. (2003). Mathematical thinking styles-an empirical study. *European Research In Mathematics Education III, CERME-3* < [http://www. dm. unipi. it/~](http://www.dm.unipi.it/~)

didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG3/TG3_BorromeoFerri_cerme3.pdf>(2004, Haziran 18).

Fidan, N. (1985). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Alkım Kitapçılık Yayınları.

Fielding-Wells, J., O'Brien, M., & Makar, K. (2017). Using expectancy-value theory to explore aspects of motivation and engagement in inquiry-based learning in primary mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 29, 237-254.

Fosnot, C. T., & Perry, R. S. (1996). Constructivism: a psychological theory of learning. *Constructivism: Theory, Perspectives, And Practice*, 2(1), 8-33.

Fraivillig, J. L., Murphy, L. A., & Fuson, K. C. (1999). Advancing children's mathematical thinking in everyday mathematics classrooms. *Journal For Research In Mathematics Education*, 30(2), 148-170.

Friesen, S., & Scott, D. (2013). Inquiry-based learning: a review of the research literature. *Alberta Ministry Of Education*, 32, 1-32.

Gale, C. R., O'Callaghan, F. J., Godfrey, K. M., Law, C. M., & Martyn, C. N. (2004). critical periods of brain growth and cognitive function in children. *Brain*. 127(2), 321-329. <https://doi.org/10.1093/Brain/Awh034>

Gatt, S., Yürümezoğlu, K., Şenler, B., & Oğuz Ünver, A. (2017). Pri-sci-net ilköğretim öğrencileri için sorgulama teknikleri: 3-11 yaş ilköğretim öğrencileri için sorgulama temelli etkinlikler. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

Gillies, R. M., Nichols, K., Burgh, G., & Haynes, M. (2014). Primary students' scientific reasoning and discourse during cooperative inquiry- based science activities. *International Journal Of Educational Research*, 63, 127-140. <https://doi.org/10.1016/J.ijer.2013.01.001>

GLEF (George Lucas Educational Foundation), (2001). Project-Based Learning Research. *Edutopia Online*. Retrieved July 12, 2004, http://www.glef.org/php/article.php?id=Art_887

Greenwood, R., Austin, S. Bacon, K & Pike, S. (2020). Enquiry-based learning in the primary classroom: student teachers' perceptions, education. 3-13 DOI: <https://doi.org/10.1080/03004279.2020.1853788>

- Gülfidan, K. & Fitöz, İ. (2023). Simetri kavramı ve periodik yüzey tasarımı üzerine geçmişten günümüze bir araştırma. *Mimarlık ve Yaşam*, 8(3), 625-653. <https://doi.org/10.26835/My.1271644>
- Hacker, D. J. (1999). Metacognition: Definitions and empirical foundations. *The MIT Encyclopedia Of Cognitive Sciences*. July 12, 2004, <http://cognet.mit.edu/MITECS/Entry/Moses>
- Hargett, M.P. & Gayle, M. E. (2008). Habits of mind in north carolina: increasing intellectual
- Harlen, W. (2004). Evaluating inquiry-based science developments: A paper commissioned by the National Research Council in preparation for a meeting on the status of evaluation of inquiry-based science education. *Cambridge: National Academy of Sciences. Education*, 26(1), 14-17.
- Harlen, W. (2013). Inquiry-based learning in science and mathematics. *Review Of Science, Mathematics And ICT Education*, 7(2), 9-33.
- Hasanah, S. I., Tafrilyanto, C. F., & Aini, Y. (2019). Mathematical reasoning: the characteristics of students' mathematical abilities in problem solving. In *Journal Of Physics: Conference Series* (Vol. 1188, No. 1, P. 012057). IOP Publishing
- Hastuti, I. D., Surahmat, Sutarto, & Dafik. (2020). The effect of guided inquiry learning in improving metacognitive skill of elementary school students. *International Journal Of Instruction*, 13(4), 315-330. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13420a>
- Hilton, P., & Pedersen, J. (1986). Symmetry in mathematics. *Computers & mathematics with applications*, 12(1-2), 315-328.
- Hilton, P., Holton, D., Pedersen, J., (2002). Symmetry. *Mathematical Vistas: From A Room With Many Windows*, 235-269.
- Hughes, R. E., & Marhatta, P. (2023). Learning to ask their own questions: how elementary students develop social studies inquiry questions. *Teaching And Teacher Education*, 127, 104094
- Intan, D. H. (2020). Development of collaborative inquiry-based learning model to improve elementary school students metacognitive ability. *International Journal Of Scientific And Technology Research*, 9(2), 1240-1247.

- Intan, D. H. (2020). The effect of guided inquiry learning in improving metacognitive skill of elementary school students. *International Journal Of Instruction*, 13(4), 315-330.
- Istimuryani, N., & Sunardi, T. D. P. (2023). The analysis of the improvement of student's mathematical communication skills in solving problems of circumference and area of circles under the implementation of inquiry-based learning.
- Jasmin, D., & Van Den Berg, E. (2010). Pollen spreads inquiry-based science education throughout europe. *E-Learning Papers*, 20, 1-9.
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (2005). The Cooperative Learning Center At The University Of Minnesota. [Http://Www.Co-Operation.Org/What-Is-Cooperative-Learning](http://Www.Co-Operation.Org/What-Is-Cooperative-Learning)
- Jonassen, D. H., & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational Technology Research And Development*, 47(1), 61-79.
- Jonassen, D., Davidson, M., Collins, M., Campbell, J., & Haag, B. B. (1995). Constructivism and computer-mediated communication in distance education. *American Journal Of Distance Education*, 9(2), 7-26.
- Kantarıcı, Z. (2013). *Sokrates ve eğitim felsefesi*. Mavi Atlas, (1):78-90.
- Karademir, A. (2017). *Sorgulama temelli matematik etkinliklerinin çocukların matematiksel becerilerine etkisi*. (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Karasu, S. (2019). *Sınıf öğretmenliği anabilim dalı ilkokul öğretmenlerinin araştırma sorgulamaya dair uygulamalarının geliştirilmesi*. (Yüksek lisans tezi) Kırıkkale Üniversitesi.
- Karataş Öztürk, S. (2022). *Altıncı sınıf fen bilimleri ders kitabı öğrenme etkinliklerinin özgün sorgulama özellikleri ve öğrencilerin bilimin doğası düzeylerinin incelenmesi*. (Doktora tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Kartal, P. B.,(2019). *İlköğretim matematik eğitiminde origami destekli rehberli sorgulamaya dayalı öğretimin öğrenme sürecine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

- Katrancı, M., & Yangın, B. (2013). Üstbiliş stratejileri öğretiminin dinlediğini anlama becerisine ve dinlemeye yönelik tutuma etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), 733-771.
- Keazer, L. M., & Menon, R. S. (2015). Reasoning and sense making begins with the teacher. *The Mathematics Teacher*, 109(5), 342-349. <https://doi.org/10.5951/Mathteacher.109.5.0342>
- Kesebir, G. (2019). *Öğrenci matematik günlüklerinin başarı, üstbilişsel farkındalık ve motivasyon düzeylerine etkisi: karma yöntem deseni* (Yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Kırkpınar, E. (2023). *Sorgulama temelli öğretim ortamında kesirler kavramının öğrenme süreçlerinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi.
- Kidman, G., & Casinader, N. (2017). Inquiry-based teaching and learning across disciplines. *London: Palgrave Pivot*, 10, 978-1.(31-47)
- Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why unguided learning does not work: an analysis of the failure of discovery learning, problem-based learning, experiential learning and inquiry-based learning. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Ko, I. ve Mesa, V. (2014). Investigating instructors' concerns about assessments in inquiry-based learning methods courses. In Proceedings of the 17th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education, (s. 763–768). Mathematical Association of America. <http://sigmaa.maa.org/rume/Site/Proceedings.html>
- Korkmaz, H.İ. (2017). *Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisi*. (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Korkmaz, H.İ., & Yılmaz, A. (2022). Inquiry-based mathematics activities to improve children's geometric and spatial thinking skills. *Turkish Journal Of Education*, 11(3), 143-161. <https://doi.org/10.19128/Turje.949930>
- Köken, S. (2022). *Sosyo-matematiksel normlarla desteklenmiş sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel düşünme süreçlerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.

- Kuhlthau, C. C., & Maniotes, L. K. (2010). Building guided inquiry teams for 21st-century learners. *School Library Monthly*, 26(5), 18-21.
- Kuhlthau, C. C., Maniotes, L. K., & Caspari, A. K. (2012). Guided inquiry design: A Framework For Inquiry in Your School. Bloomsbury Publishing USA. (1-16).
- Kuzu, O., Göçer, V., & Akçay, A. O. (2024). 32. Türkiye yüzyılı maarif modeli kapsamında ilkökul matematik dersi öğretim programı'nın incelenmesi I.
- Küçükdoğan, A., A. (2023). Matematik öğretmen adaylarının geogebra ile desteklenmiş sorgulama temelli öğretim ortamlarında simetri-öteleme-dönme kavramlarına dair bilgilerinin incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Kühne, B. (1995). The barkestorp project: investigating school library use. *School Libraries Worldwide*, 1(1), 13-27.
- Lakhana, A. (2014). What is educational technology? an inquiry into the meaning, use, and reciprocity of technology. *Canadian Journal Of Learning And Technology/La Revue Canadienne De L'apprentissage Et De La Technologie*, 40(3).
- Lau, K. S. (2017). Development of conceptual understanding and procedural knowledge of mathematics through inquiry based learning scaffolded by cognitive tools. (Doctoral dissertation). University Of Hong Kong.
- Leonard, W. H. & Penick J. E. (2009). Is the inquiry real? working definitions of inquiry in the science classroom. *The Science Teacher*, 1, 40-43
- Löfgren, R., Schoultz, J., Hultman, G. Björklund, L. (2013). Exploratory talk in science education: inquiry-based learning and communicative approach in primary school, Linköping University, Sweden, *Journal Of Baltic Science Education*, Vol. 12, No. 4, 2013 (P. 482-496), ISSN 1648-3898
- Lusyana, E., & Wangge, M. (2016). Increasing higher order thinking skill to build students character by using mathematical reasoning. In *Proceeding Of 3rd International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Science* (Pp. 119-126).
- Maaß, K., & Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: A Synthesis. *ZDM Mathematics Education*, 45, 779-795. <https://doi.org/10.1007/S11858-013-0528-0>

- Majiwa, C. O., Njoroge, B., & Cheseto, N. (2020). Influence of constructivism instructional approach on students' achievement in mathematics in secondary schools in Mandera. *East African Journal Of Education Studies*, 2(1), 115-128.
- Makar, K. (2023). Primary teachers' early and retrospective instructional vision of mathematical inquiry. *Journal Of Educational Change* (2024) 25:173–196 <https://doi.org/10.1007/S10833-023-09487-5>
- Marshall, J. C., & Horton, R. M. (2011). The relationship of teacher-facilitated, inquiry-based instruction to student higher-order thinking. *School Science And Mathematics*, 111(3), 93-101
- Marzano, R., J., Debra J., P., Jane E. , P. (2008). Öğrenci başarısını artıran öğretim stratejileri. (Çev., Sibel Sakacı). Sev Matbaacılık ve Yayıncılık.
- Mcleod, J. (2022). How students use deliberate practice during the first stage of counsellor training. *Counselling And Psychotherapy Research*, 22(1), 207-218.
- MEB, (2009). İlköğretim matematik dersi 1–5. sınıflar öğretim programı. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 04.08.2014).
- MEB, (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. *Thousand Oaks*.
- Milinia, R., & Amir, M. F. (2022). The analysis of primary students' learning obstacles on plane figures' perimeter and area using onto-semiotic approach. *Jurnal Pendidikan Guru MI*, 9(1), 19-33.
- Moje, E. B. (2010). Response: heller's "in praise of amateurism: a friendly critique of moje's 'call for change' in secondary literacy". *Journal Of Adolescent & Adult Literacy*. 54(4), 275e278. <https://doi.org/10.1598/Jaal.54.4.5>
- Moreno, R. (2004). Decreasing cognitive load for novice students: effects of explanatory versus corrective feedback in discovery-based multimedia. *Instructional Science*, 32(1), 99-113.

- Munter, C., & Wilhelm, A. G. (2021). Mathematics teachers' knowledge, networks, practice, and change in instructional visions. *Journal Of Teacher Education*, 72(3), 342–354. <https://doi.org/10.1177/0022487120949836>
- National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council Of Teachers Of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. VA: National Council Of Teachers Of Mathematics.
- National Research Council, Division Of Behavioral, Social Sciences, Board On Science Education, National Committee On Science Education Standards, & Assessment. (1996). *National science education standards*. National Academies Press.
- National Research Council. (2012). *Education for life and work: developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- NCTM, A. National Council Of Teachers Of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. VA: National Council Of Teachers Of Mathematics.
- Network G. E. (2004) What is inquiry? inquiry and ict. *New Scholars in Education*, 1(1): 1-13.
- 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: <http://dx.doi.org/10.15413/Ajer.2014.0129>
- Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2009). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Maya Akademi 4. Baskı.
- Özkan, E. Ç., & Bümen, N. T. (2014). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 251-27.
- Panaoura, A. (2016). The history of mathematics during an inquiry-based teaching approach. *MENON*.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Saint Paul.

- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Manoli, C. C. Zacharia, C. Z. & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47- 61.
- Perkins, D. N. (1991). Creativity by design. A.L.Costa (Ed.) , (s.31-35). *Developing minds: a resource book for teaching thinking*. revised edition, Volume 1.
- Piaget, J. (1983). *Piaget's theory. Handbook of child psychology*. Wiley.
- Piaget, J. (2000). Piaget's theory of cognitive development. *Childhood Cognitive Development: The Essential Readings*, 2(7), 33-47.
- Primas, (2011). Promoting inquiry in mathematics and science education across europe. Professional Development Providers (Guide For).31 March, Version 1. 1-72. Erişim Adresi(07.12.2015):[Http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles?Refereceid=2vesupportid=1300processes](http://www.primasproject.eu/Servlet/Supportbinaryfiles?Refereceid=2vesupportid=1300processes). Harvard Üniversitesi, ABD.
- Purwati, G. A. M., Sudana, D. N., & Arini, N. W. (2021). Mathematics learning with guided inquiry model open-oriented problem solving improves student learning outcomes. *International Journal Of Elementary Education*, 4(4), 454-463. <https://doi.org/10.23887/ijee.V4i4.27198>
- Rahmatullayevna, A. M. (2024). Inquiry-Based learning (ibl) in mathematics lessons. *American Journal Of Interdisciplinary Research And Development*, 24, 46-50
- Ramadani, A. S., Supardi, Z. A. I., & Hariyono, E. (2021). Profile of analytical thinking skills through inquiry-based learning in science subjects. *Studies In Learning And Teaching*, 2(3), 45-60. <https://doi.org/10.46627/Silet.V2i3.83>
- Rijal, M. (2020). Inquiry based pedagogy for teaching and learning school mathematics: An Action Research. (*Unpublished master's dissertation*). Kathmandu University.
- 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.
- Sasanti, W., Hamtasin, C., & Thongsuk, T. (2024). The effectiveness of inquiry-based learning to improve the analytical thinking skills of sixth-grade elementary school students. *Anatolian Journal Of Education*, 9(1), 37-56. <https://doi.org/10.29333/Aje.2024.913a>

- Schwartz, J. (2017). Incorporating guided and open inquiry into the cte classroom. *Techniques: Connecting Education & Careers*, 92(6), 46-49.
- Serafin, C., Dostál, J. & Havelka M. (2014). Inquiry-based instruction in the context of constructivism. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*. 186 (2015) 592 – 599, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.050>
- Serin, M. K., (2014). *İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi*. (Doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Sever, D., & Güven, M. (2014). Effect of inquiry-based learning approach on student resistance in a science and technology course. *Educational Sciences: Theory And Practice*, 14(4), 1601-1605.
- Short, K. G., & Armstrong, J. (1993). Moving toward inquiry: integrating literature into the science curriculum. *New Advocate*, 6(3), 183-200.
- Short, K., & Burke, C. (2001). Curriculum as inquiry. Boran, S., & Comber, B.(Ed.). *Critiquing Whole Language and Classroom Inquiry*, (s.18-40). National Council of Teachers of English, 1111 W. Kenyon Road, Urbana, Illinois
- Smith, G., Wood, L., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills. *International Journal Of Mathematical Education In Science And Technology*, 27(1), 65-77
- Sperry, Smith, S. (2009). Early Childhood Mathematics, (Çeviri Ed. Serap Erdoğan (2016). Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Sporea, A., & Sporea, D. (2014). Romanian teachers perception on inquiry-based teaching. *Romanian Reports In Physics*, 66(4), 1253-1268.
- Styawan, A., & Arty, I. S. (2021, March). Inquiry-based learning and problem-based learning: which one has better effect on students critical thinking skills profile of thermochemistry? In *Journal Of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, P. 012177). IOP Publishing.
- Swan, M; Peard, D (2008). *Professional development resources*. <http://www.bowlandmaths.org.uk>

- 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>.
- Tan Şişman, G., & Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.
- Tan Şişman, G., & Aksu, M. (2016). A study on sixth grade students' misconceptions and errors in spatial measurement: length, area, and volume. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 14, 1293-1319.
- Tandoğan, R. Ö. (2006). Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi. (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi.
- Tataroğlu Taşdan, B., Çelik, A., & Erduran, A. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel düşünme ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin geliştirilmesi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1487-1504.
- Teke, B. (2021). Sorgulama temelli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin bölünebilme kurallarını oluşturma becerilerine ve akademik başarılarına etkisi. (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Teo, P. (2019). Teaching for the 21st century: a case for dialogic pedagogy. *Learning, Culture And Social Interaction*, 21, 170-178.
- Towers, J. (2010). Learning to teach mathematics through inquiry: a focus on the relationship between describing and enacting inquiry-oriented teaching. *Journal Of Mathematics Teacher Education*, 13, 243-263.
- Turan, R., & Çalışkan, H. (2008). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler dersine akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 603-627.
- Umay, A. (2003). Mathematical reasoning ability. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003(24), 234-243.
- Utaminingsih, S. (2022). The effectiveness of guided inquiry on understanding mathematical concepts. *ANP Journal Of Social Science And Humanities*, 3, 70-76.

- Vaitsidi, G., & Skoumpourdi, C. (2022). Area measurement of flat rectangular surfaces by students 10-11 years old: traditional vs inquiry-based teaching intervention. *Universal Journal Of Educational Research*, 10(9), 523-540.
- Van De Walle, A. J., Karp, S. K., & Bay-Williams, M. J. (2010). Elementary and middle school mathematics, (Çeviri Ed. Durmuş, S.,2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği*, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Galen, F., & Van Eerde, D. (2018). Mathematical investigations for primary school. *Utrecht: Utrecht University*.
- Van Uum, M.S.J., Peeters, M. & Verhoeff, R.P. (2021). Professionalising primary school teachers in guiding inquiry-based learning. *Res. Sci. Educ.* 51 (Suppl 1), 81–108
<https://doi.org/10.1007/S11165-019-9818-Z>
- Varnado, J. (2011). An analysis of didactic and inquiry-based teaching and learning on student achievement in urban elementary schools. Walden University.
- Vlasenko, K. V., Rovenska, O. H., Lovianova, I. V., Kondratyeva, O. M., Achkan, V. V., Tkachenko, Y. M., & Shyshkina, M. P. (2020). The Implementation of inquiry-based learning in the organization of students' research activities on mathematics. In *Proceedings Of The Symposium On Advances In Educational Technology, Aet*.
- Von Glasersfeld, E. (1995). Radical constructivism: a way of knowing and learning. London: Falmer Press. (231 p.)
- Vygotsky, L. S. (1986). Thought and language. (Pp. 287). Cambridge: The MIT Press.
- Wijaya, A. M. Y., & Prastiti, T. D. (2020). The analysis of learning materials implementation using inquiry based learning method to enhance student's critical thinking skills in solving two dimensional problem. In *Journal Of Physics: Conference Series* (Vol. 1465, No. 1, P. 012065). IOP Publishing.
- Wood, T. (2001). Teaching differently: creating opportunities for learning mathematics. *Theory Into Practice*, 40(2), 110-117.
- Wood, W. B. (2003). Inquiry-based undergraduate teaching in the life sciences at large research universities: a perspective on the boyer commission report. *Cell Biology Education*, 2(2), 112-116.

- Yanık, B. (2012). Ölçme kavramlarının gelişimi. S. Durmuş (Ed.) *İlkokul ve ortaokul matematiği* içinde (S.369-399). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yaniawati, R. P., Indrawan, R., & Setiawan, G. (2019). Core model on improving mathematical communication and connection, analysis of students' mathematical disposition. *International Journal Of Instruction*, 12(4), 639-654.
- Yasin, M., Jauhariyah, D., Madiyo, M., Rahmawati, R., Farid, F., Irwandani, I., & Mardana, F. (2019). The guided inquiry to improve students mathematical critical thinking skills using student's worksheet. *Journal For The Education Of Gifted Young Scientists*, 7(4), 1345-1360.
- Yazar Coşkun, E. (2022). 6. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik geliştirilen rehberli sorgulama temelli uygulamalarının değerlendirilmesi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Trabzon Üniversitesi.
- Yenikalaycı, N. (2023). *Farklı bilişsel stil ve motivasyona sahip fen bilgisi öğretmen adaylarının tablolaştırma ve kelime işlemci programlarını dersin amacına uygun kullanabilme becerilerinin geliştirilmesi*. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi.
- Yeşil, R. (2010). Tarih eğitiminde soru sorma temelli öğrenme. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 119-137
- Yıldırım, A & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, Hacıbrahimoğlu, & B., Kesicioğlu, O.S. (2016). Geometri Mekan ve Şekil (Ed.S. Erdoğan) *Erken çocuklukta matematik eğitimi* içinde (S.196-216). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yılmaz, N.C. (2023). *İlkokul (3. ve 4. sınıf) ortaokul (5., 6., 7. ve 8. sınıf) fen bilimleri ders kitaplarının soruşturma (araştırma-sorgulama) temelli öğretim (stö) açısından incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Yin, R. K. (2003). Case study research design and methods. (3. Baskı). Sage Publications.
- Yong, H. T., & Lim, C. S. (2008). Implementing school-based assessment: the mathematical thinking assessment (mata) framework. *In Innovation And Pedagogy Seminar*, Institute Of Teacher Education, Sarawak.

- Yu, S., Jantharajit, N., & Srikhao, S. (2024). Collaborative inquiry-based instructional model to enhance mathematical analytical thinking and reasoning skills for fourth-grade students. *Asian Journal Of Education And Training*, 10(1), 10-17.
- Yulchiyevna, Y. M. M. (2024). Preparation of students to organize elementary mathematics lessons. *European Journal Of Innovation In Nonformal Education*, 4(3), 74-77.
- Zembat, İ.Ö. (2012). Matematik yapmanın ve bilmenin ne anlama geldiğinin incelenmesi. S. Durmuş. (Ed.) *İlkokul ve ortaokul matematiği İçinde* (S. 13-31). Nobel Akademik Yayıncılık.



6. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onay Bildirimi

ADÜ Evrak Tarih ve Sayısı: 03.03.2023-320572



T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : E-84982664-050.01.04-320572
Konu : 2023/2-XVI Nolu Karar (Ayşen
YILMAZ)

03.03.2023

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Galip GENÇ
Bölüm Başkan Yardımcısı

Ayşen YILMAZ'a ait "Sorgulama temelli matematik etkinliklerinin uygulama sürecinin ve öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi" başlıklı araştırma 27.02.2023 tarih ve 2023/2 Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu Toplantımızda alınan XVI nolu karar ile etik açıdan uygun bulunmuştur. Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Şerife AK
Kurul Başkanı

Ek:Karar Sureti

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSFN0NN22L

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5740&eD=BSFN0NN22L&eS=320572>

Adres:Eğitim Fakültesi Merkez Kampüs Aytepe Mevkii 09010 Efeler/Aydın
Telefon:0256 214 20 23 Faks:0256 214 10 61
e-Posta:egitimetik@adu.edu.tr Web:site.adu.edu.tr/etikkurulu/eaek/
Kep Adresi:adnanmenderesuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Yeliz BABACAN YAĞCI
Unvanı: Şef
Tel No: 3111



Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 2. Aydın Valiliği İzin Belgesi



T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-74083975-605.01-74564342
Konu : Ayşen YILMAZ'ın
Araştırma İzni

17/04/2023

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2020/2 Sayılı Araştırma İzinleri Genelgesi.
b) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'nün 15.03.2023 tarih ve E-326056 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazıda; Adnan Menderes Üniversitesi Temel Eğitim Anabilim Dalı Dr. Öğrt. Üyesi Galip GENÇ'in danışmanlığını yaptığı Yüksek Lisans Öğrencisi Ayşen YILMAZ'ın " *Sorgulama Temelli Matematik Etkinliklerinin Uygulama Sürecinin ve Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisinin İncelenmesi*" konulu çalışması için ilimiz Germencik ilçesi Neşetiyi İlkokulundaki 3. Sınıf öğrencileri ile çalışma yapma isteği, Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2020/2 Sayılı Genelgesi doğrultusunda incelenmiş olup, inceleme sonucunda; **çalışmanın 2022-2023 eğitim-öğretim yılı içerisinde okul idaresinin gözetiminde, denetiminde ve uygun göreceği zamanlarda Mühürlü Test, Gözlem ve Görüşme Formunun kullanılarak yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.**

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Seyfullah OKUMUŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Dr. Mehmet GÖDEKMERDAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-İlgi (b) yazı ve ekleri
2-Komisyon Raporu (1 Adet)

Adres : Meşrutiyet Mh. Kültür Cd. No:20 Efeler/AYDIN

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

Telefon No : 0 (256) 215 10 28
E-Posta: yuksekokretimyurtdisi09@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bilgi için: Aysegül UCA

Unvan : Programcı

Faks: 2562251268

İnternet Adresi: <https://aydin.meb.gov.tr/>

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d1f2-2412-3a43-adfc-1407 koda ile teyit edilebilir.

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 2. Araştırma İzin Yazısı

**T.C.
GERMENCİK KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü
Neşetiyi İlkokulu**

Sayı : 1-32756202-605.99-71967191
Konu : Aysen YILMAZ'a ait
Yükseklisans tezi hk.

10.03.2023

İLGİLİ MAKAMA

Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinlerin alınması koşuluyla, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Eğitimi Yüksek Lisans programında bulunan 27416340018 TC kimlik no.lu sınıf öğretmenimiz Aysen YILMAZ'a ait "Sorgulama Temelli Matematik Etkinliklerinin Uygulama Sürecine Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisinin İncelenmesi" konulu tez uygulama çalışmasının 2022/2023 eğitim öğretim yılı 2.döneminde okulumuzda yapılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır. Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Nigar Eda ÇETİNKAYA
Okul Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.

Adres : Nevşehir Mahallesi Atatürk A.Ö. 33 Germencik-AYDIN
Telefon No : 0312 327 56 20
E-Posta : 32756202@meb.k12.tr
Kep Adresi : 32756202@kep.tr

Bölge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bölge için : İlhan ÇAĞLAR
Unvan : Müdür Yardımcısı
İmza : Müdür Yardımcısı
İmza Adresi : <https://neseyetilkokulu.meb.k12.tr>
İnternet Adresi : <https://neseyetilkokulu.meb.k12.tr>
Faks : _____

Bu belge güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr> adresinden F436-5cc6-3755-9d6a-2457 koda ile teyit edilebilir.

Dersin Adı Matematik

Sınıf 3. Sınıf

Ünitenin Adı Geometri

Konunun Adı Uzamsal İlişkiler

Öğretim

Yöntemi ve Sorgulama Temelli Öğretim (Soru-Cevap, Problem Çözme, Grup

Teknikleri Tartışması)

Kaynaklar İlkokul Matematik 3 Ders Kitabı, Tuna Yayınları,2022,Ankara

Primrose, A.,(2015),Dikkat- Zeka Bilişsel ve Düşünsel Beceriler,
Dikkat ve Zeka Akademisi,

‘Let’s Fly a Kite’ Stuart j. Murphy, 08.22.2000,Harper Collins

Seeing Symmetry – Loreen Leedy Picture Book, January 1, 2013

[https://www. teacherspayteachers.com](https://www.teacherspayteachers.com)

Primas (2011) Promoting Inquiry In Mathematics and Science Education
Across Europe.

Professional Development Providers (Guide For).31 March, Version 1.
1-72. Erişim

Adresi

(07.12.2015):[Http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles?](http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles?Referenceid=2vesupportid=1300processes)
Referenceid=2vesupportid=1300processes. Harvard Üniversitesi, ABD.

Hastuti, I. D. , Sutarto,S. & Dafik. (2020). The Effect of Guided Inquiry
Learning in Improving Metacognitive Skill of Elementary School
Students. International Journal of Instruction, 13(4), 315-330.
<https://doi.org/10.29333/iji.2020.13420a>

Dostal J. (2015),Inquiry-Based Instruction Concept, Essence,
Importance And Contribution

Alberta Education, (2004). Focus On Inquiry: A Teacher’s Guide To
Implementing Inquiry-Based Learning. Alberta Learning. Canada:
Edmonton

Harlen, W. (2013). Inquiry-Based Learning In Science And
Mathematics. *Review Of Science, Mathematics And ICT Education*,
7(2), 9-33.

Ünite ya da

Konunun

Simetri, Simetri doğrusu, simetrik olan ve olmayan şekiller

Örüntüsü

Öğrencilerin şekillerin birden fazla simetri doğrusu olduğunu şekli

Ana Nokta

katlayarak belirleyebileceğini ve parçası verilen simetrik şekli tamamlayabileceğinin farkına vardırılması.

SORGULAMA TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERSİ DERS PLANI 1

KAZANIMLAR

Alt Öğrenme alanları

Simetri

Kazanımlar ve Açıklamalar

1.Şekillerin birden fazla simetri doğrusu olduğunu şekli katlayarak belirler.(3)

2. Bir parçası verilen simetrik şekli tamamlama. (2)

Ön Hazırlık

‘Let’s Fly a Kite’ (Stuart j. Murphy), hikayesi Türkçeye verilir. Görselleri akıllı tahtada hazırlanır. Kaynaklar bölümde yer alan bütün kaynaklar kullanılarak simetri etkinlik kağıtları hazırlanır.

GİRİŞ BÖLÜMÜ

Dikkati çekme

Öğrencilerin dikkatini çekmek için ‘Hadi Uçurtma Uçuralım’ (Let’s Fly a Kite) (ek1) hikayesi okunur ve aynı zamanda hikâye kitabında yer alan görseller öğrencilere akıllı tahtadan gösterilir. Hikayedeki görselleri öğrencilerin incelemesi sağlanır.

Güdüleme

Öğrencilere eğer işlenecek konuya çok iyi hakim olurlarsa çevrelerinde gördükleri şekillerin simetrik olup olmama durumlarını çok rahat anlayabilecekleri ifade edilir.

Gözden Geçirme

Verilen farklı konumlardaki şekillerin simetrilerini tamamlayacakları ifade edilir.

Derse geçiş

Öğrencilerin ‘Hadi Uçurtma Uçuralım’ (Let’s Fly a Kite) (ek1) hikayesinde yer alan görsellerin nasıl göründükleri üzerine konuşmalar yapılır.

Hikayedeki iki arkadaşın (Bob ve Hannah) neden tartıştıkları eşit paylaşım yapıp yapılmadığı, eşit olarak bölüşmenin ne demek olduğu sorulur. Gelen cevaplar doğrultusunda eşit olarak

bölüştürmenin, eşit paylaşımın ve parçada geçen simetri ve simetri doğrusunu bilme durumları üzerine konuşulur.

Günlük hayatta simetriyi nerelerde gördükleri üzerine konuşmalar gerçekleşir.

Tüm sınıfla bu sorular ile simetri konusuna giriş yapıp dikkat çekildikten sonra öğrenciler grupça çalışmak için yerlerine geçirilir. Burada gruplara etkinliklere başlamadan önce birkaç dakika zaman tanınmalı ve grup içi konuşmalar yönlendirme yapılmadan gözlemlenmelidir.

ETKİNLİKLER (Alberta Education'ın 6 basamağını içeren)

Öğrencilerin bu basamakta görev dağılımı yapmaları, etkinlikleri nasıl cevaplayacaklarını planlamaları, çalışırken dikkat etmeleri gereken noktaları belirlemeleri, daha iyi nasıl iş birliği içinde çalışacaklarını tartışmaları beklenir.

Grup çalışmasına başladığında daha önce grup çalışması yapmış ve grup ile çalışmayı bilen bir öğrenci grubu ile etkinlikler yürütülüyor ise gruplara hiçbir yönlendirme yapmadan öğrencilerin gruplarının içinde görev dağılımı yapmaları beklenmelidir. Eğer öğrenciler grup çalışması ile yani tanışıyorlar ise grup çalışmasında görevlerin neler olduğu, görevlendirmelerin nasıl yapılabileceği ve grupla birlikte çalışmanın bireysel çalışmadan farklı tüm gruplara anlatılmalıdır.

Planlama

(Planning)

Öğrenciler gruplarındaki yerlerini aldıktan sonra hemen görev paylaşımına başlarlar. Burada grupların her birinde grubu yönlendirip görevleri dağıtan bir grup liderinin ortaya çıktığı ve süreci yönlendirmeye başladığı gözlemlenir.

Gruplar görev paylaşımlarını bitirdikten sonra gruplara A4 kağıtları dağıtılır. Bu kâğıda simetrik bir uçurtma çizmeleri ve tasarladıkları bu uçurtmaları kesmeleri istenir. Gruplar uçurtmalarını hangi şekilde yaparlarsa simetrik olacağını, geometrik bir şekil kullanmalarının simetrik bir uçurtma olmasında etkili olacağını, kestikten sonra katlayarak simetrik olup olmadığını kontrol edebileceklerini ve simetrik olmazsa fazla olan kısımlarını keserek simetrik

yapacaklarından bahsedilir.

Bu çalışma esnasında gruplara sorulabilecek sorulara aşağıda yer verilmiştir.

Yaptığınız uçurtmanın simetrik olması için nelere dikkat ettiniz?

Uçurtmanızın kuyruğunu tasarlarken nelere dikkat ettiniz?

Bütün desenler simetrik midir?

Uçurtmanızın simetrik olduğunu bana nasıl kanıtlarsınız?

Simetri doğrusunun yerini değiştirsem, uçurtmanız hala simetrik olur mu?

Dikdörtgenin kaç tane simetri doğrusu var?

En fazla simetri doğrusu olan geometrik şekil hangisi?

“Kendi Uçurtmamı Tasarlıyorum” etkinliği ile öğrencilerin simetri konusu ile ilgili ön bilgileri gözlemlenir. Ardından uçurtma görsellerinin yer aldığı “Uçurtmalar Simetrik mi?” (ek2) etkinliği ile etkinlik kağıdında yer alan uçurtmaların simetrik olanları belirlemeleri beklenir.

Öğrenciler simetri konusu ile ilgili bilgi toplar ve analiz ederler. Bu süreçte öğrencilerin birbirlerine soracakları sorular, mevcut bilgileri anlamaya ve konu ile ilgili daha fazla bilgi edinmeye yöneliktir. Öğrenciler daha derinlemesine düşünür, şekilleri daha dikkatlice inceler ve bu sayede simetri kavramını daha iyi anlamalarına destek olunur. Burada öğrenci yeni bakış açıları ve yöntem geliştirir.

Çalışmada öğrenciler uçurtmanın simetrik olması için nelerin gerekli

Bilgi Toplama (Retrieving) olduğu listelemiş, kağıdı katlayarak simetrik olup olmadığını kontrol etmiş, simetri çizgisinin iki tarafını cetvelle ölçerek kontrol etmiş, akıllı tahtadan simetrik olup olmadığını kontrol etmek için yöntemleri araştırmış, farklı simetri doğrusu çizip çizemeyeceklerini kontrol etmişlerdir.

Tüm gruplar verilen etkinlikte yer alan uçurtma görsellerini simetrik olup olmamalarına göre gruplandırır. Ardından tüm gruplara “Şekli Simetrik Boyama” (Ek4) ve “Simetrik Şekli Tamamlama” (Ek5) etkinlikleri sırayla dağıtılır. İlk etkinlikte görseli verilen karakteri

simetrik olacak şekilde boyalamaları ikinci etkinlikte ise aynı karakteri simetri çizgisine göre simetrik olacak şekilde tamamlamaları istenir.

Öğrenciler topladıkları bilgileri analiz edip doğru sonuçlara varmaları ve gerekirse daha önce tamamlamış oldukları etkinliklerde yapmış oldukları hatalarını fark edip düzeltmeleri sağlanır. Ayrıca, öğrenciler iş birliğine ve tartışmaya teşvik edilerek, öğrencilerin düşünme süreçlerini derinleştirir. Çalışmamızda öğrenciler hata yaptıklarını fark etmiş ve grup arkadaşlarının da bunu fark etmesi için sorular yöneltilmiş, sonra herkes hatayı fark edince birlikte düzeltmişler, birbirlerinin neden simetrik olduğunu düşündüklerini sorgulamışlar ve simetri doğrusuna göre çizdiklerini tek tek kontrol etmişlerdir.

Öğrenciler etkinlikleri grupları ile tamamlarken öğretmenleri;

İşleme (Processing)

1-Simetri doğrusu nedir?

2-Simetri doğrusu çizmenin amacı nedir?

3-Bir parçası verilen simetrik şekli tamamlamadan önce, simetri doğrusunun yerini değiştirebilir miyiz?

4-Bir parçası verilen simetrik bir şekli tamamlarken öncelikli olarak neye dikkat etmeliyiz?

5-Simetrik şekli tamamladıktan sonra, doğruluğunu nasıl kontrol edebiliriz? sorularını her bir gruba yöneltir.

Bu etkinlikler tamamlanıp grup içinde yukarıdaki sorulara cevap bulunduktan sonra “Park Tasarlıyorum”(Ek6) etkinliği dağıtılır. Bu etkinlikte öğrencilerin tamamen simetrik nesnelerden oluşan bir park alanı tasarlama istenir. Öğrenciler bu etkinlik ile simetri konusu ile ilgili şimdiye kadar edindikleri tüm bilgileri ortaya koyarak yaratıcı bir park alanı tasarlarlar.

Oluşturma (Creating)

Öğrenciler, önceki aşamalarda edindikleri bilgileri kullanarak yeni bir ürün ortaya koyarlar ve bu ürünü diğer gruplara sunarlar. Öğrencilerin öğrendiklerini uygulamaları ve bunu yaratıcı bir şekilde ifade etmeleri için bir fırsattır. Bu süreç, öğrencilerin

problem çözme, yaratıcılık, iş birliği ve iletişim becerilerini geliştirmelerini sağlar. Ürünlerin sunumları tamamlandıktan sonra, öğrenciler ürünler ile ilgili fikirlerini paylaşırlar. Çalışmada öğrenciler hayal ettikleri parkta istedikleri oyuncakları listelemiş, oyuncakları nasıl simetrik çizebileceklerini planlamış, geometrik şekilleri kullandıklarında daha kolay simetrik oyuncaklar çizebileceklerini düşünmüş, birden fazla simetri doğrusu çizebilecekleri şekillere karar vermiş ve hatalı çizimlerini fark ettikleri yerlerde silmek yerine simetri doğrusuna göre eşit olacak şekilde tamamlamaya karar vermiş ve sunumu nasıl yapacaklarını planlamışlardır.

Gruplar parklarını tasarlarken öğretmen grupların tartışmalarına katılıp, yönlendirici sorularla tartışma başlatabilir. Bu sorulara örnek olarak aşağıdaki sorular verilebilir.

1-Neden bazı iki boyutlu şekillerin bir veya daha fazla simetri çizgisi varken bazılarında hiç yoktur?

2-Şekillerin simetrik olup olmadığını nasıl anlarız? Bunu yaparken hangi yöntemlerden faydalanabiliriz?

3-Simetri, dünyamızda nasıl kullanılır?

4-Simetriyi şekiller arasındaki diğer ilişkileri göstermek için nasıl kullanabiliriz?

5-Yatay simetri doğrusu olan bir şeklin dikey simetri doğrusu da olur mu?

Gruplar ürünlerini sunarlar ve diğer grupların üyeleri sunumun ardından sunumla ilgili sorular sorar ya da eleştirilerde bulunurlar.

Öğrencilerin ortaya koydukları ürünlerini diğer gruplara sunumunu yaparak paylaşımları ile öğrenme süreçleri tamamlanmış olur. Bu aşama, öğrencilere sunum yapma, geri bildirim alma ve eleştirel düşünme gibi önemli becerileri kazandırır ve onların öğrenme deneyimlerini zenginleştirir. Yaptığımız çalışmada öğrenciler sunumlarının ardından tasarladıkları parktaki oyuncakların şekillerine nasıl karar verdiklerini, oyuncaklara başka simetri

Paylaşma (Sharing)

izgileri de ekleyip ekleyemeyeceklerini, oyuncakların simetrik olduğunu nasıl kanıtlayabileceklerini, parkın adını belirlerken hangi yolu kullandıklarını, hikayeleştirilmiş bir sunumun ne kadar etkileyici olduğununu belirtmişlerdir.

Gruplar sunumlarını tamamladıktan ve kendilerine sorulan soruları cevapladıktan sonra değerlendirme basamağına geçilir.

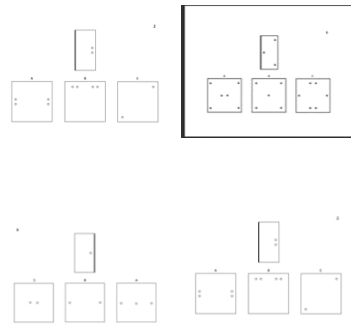
Öğrencilerin çalışmalarını eleştirel bir gözle incelemelerine ve hem kendi hem de grup çalışmalarını değerlendirmelerine olanak tanır. Ayrıca iř birliğini pekiştirir ve öğrenme sürecinde gelişim odaklı dūřünmeyi teşvik eder. Burada ğrencilerin çalışmalarının genel değerlendirmesini, hatalarını ve geliştirmeleri gereken noktaları belirlemeleri, grup çalışmasındaki katkılarını değerlendirmeleri beklenir. Çalışmamızda ğrenciler bitirdikleri bütün etkinliklerde simetri doğrularını doğru çizip izmediklerini, bir dahaki çalışmalarında daha iyi planlama yapmalarının gerektiğini, yeniden park tasarlarlarsa kolayca kaçmadan daha fazla oyuncak yerleştirmeleri gerektiğini, çalışmaya katkı sağlayıp sağlamadıklarını, daha fazla nasıl iř birliği yapabileceklerini tartışmışlardır.

Değerlendirme

(Evaluating)

Öğrencilerin simetri konusunu öğrenip öğrenmediklerini test etmek için değerlendirme etkinliği yapılır. Tangram dağıtılır ve bu tangram parçalarını kullanarak birden fazla simetrik doğrusu olan simetrik bir Şekil oluşturmaları istenir.

25 parça ve 4 renkten oluşan lego parçaları dağıtılır. Bunları kullanarak simetrik bir Şekil oluşturmaları istenir.



SONUÇ BÖLÜMÜ

Özetleme Simetri olan ve olmayan örnekleri üzerinde durulur, simetri doğrusunun ne olduğundan bahsedilir.

Tekrar Güdüleme Öğrencilere yapılan bu etkinliklerle ilgili simetri konusunun ne kadar önemli olduğu ve bu konuyu çok iyi kavrarlarsa çevrelerinde daha farklı olan şekillerin simetrik olup olmama durumlarını çok rahat anlayabilecekleri ifade edilir.

Kapanış Öğrencilere grupça cevaplayacakları, bir parçası verilen simetrik şekli tamamlama etkinlikleri dağıtılır. Tamamlama etkinliği ile simetri konusunu öğrenip öğrenmediklerini gösteren soruları çözecektirler. (Ek 7)

Dersin Adı Matematik

Sınıf 3. Sınıf

Ünitenin Adı Ölçme

Konunun Adı Uzunluk Ölçme

Öğretim Sorgulama Temelli Öğretim (Soru-Cevap, Problem Çözme, Grup

Yöntemi ve Tartışması)

Teknikleri

Kaynaklar İlkokul Matematik 3 Ders Kitabı, Tuna Yayınları,2022,Ankara
Primrose, A.,(2015),Dikkat- Zeka Bilişsel ve Düşünsel Beceriler,
Dikkat ve Zeka Akademisi,

‘ How Big Is A Foot? Written and illustrated by Rolf MYLLER,
Perfection Learning, January 1, 1991

[https://www. teacherspayteachers.com](https://www.teacherspayteachers.com)

Primas (2011) Promoting Inquiry In Mathmatics and Science Education
Across Europe.Professional Development Providers (Guide For).31
March, Version 1. 1-72. ErişimAdresi
(07.12.2015):[Http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles?](http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles?Referenceıd=2vesupportıd=1300processes)
Referenceıd=2vesupportıd=1300processes. Harvard Üniversitesi, ABD.

Hastuti, I. D. , Sutarto,S. & Dafik. (2020). The Effect of Guided Inquiry Learning in Improving Metacognitive Skill of Elementary School Students. International Journal of Instruction, 13(4), 315-330. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13420a>

Dostal J. (2015),Inquiry-Based Instruction Concept, Essence, Importance And Contribution

Alberta Education, (2004). Focus On Inquiry: A Teacher's Guide To Implementing Inquiry-Based Learning. Alberta Learning. Canada: Edmonton

Harlen, W. (2013). Inquiry-Based Learning In Science And Mathematics. *Review Of Science, Mathematics And ICT Education*, 7(2), 9-33.

Ünite ya da Konunun Örüntüsü	Standart olmayan ölçme araçları, standart ölçme araçları, metre, santimetre ve aralarındaki ilişki
Ana Nokta	Öğrencilerin bir metre, yarım metre, 10 cm ve 5 cm için standart olmayan ölçme araçlarını tanımlamalarını ve bunları kullanarak ölçme yapabildiklerinin farkına vardırılması. Ayrıca öğrencilerin metre ve santimetre arasındaki ilişkileri keşfederek birbiri cinsinden yazılabileceğinin farkına vardırılması.

SORGULAMA TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERSİ

DERS PLANI 2

KAZANIMLAR

Alt Öğrenme alanları Uzunluk Ölçme

Kazanımlar	ve 1-Bir metre, yarım metre, 10 cm ve 5 cm için standart olmayan ölçme araçları tanımlar ve bunları kullanarak ölçme yapar.
Açıklamalar	2-Metre ile santimetre arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbiri cinsinden yazar. 3- Cetvel kullanarak uzunluğu verilen bir doğru parçasını çizer.

Ön Hazırlık

How Big Is A Foot? (Ayağın Ne Kadar Büyük?) (ek2) hikayesi Türkçe'ye çevrilir. Görselleri akıllı tahtada hazırlanır. Kaynaklar bölümde yer alan tüm kaynaklar kullanılarak uzunluk ölçme etkinlik kağıtları hazırlanır.

GİRİŞ BÖLÜMÜ

Dikkati çekme Öğrencilerin dikkatini çekmek için, “Günlük hayatımızda neleri ölçmeye ihtiyaç duyarız?” sorusu ile ders başlatılır. Burada zamanı, boyumuzu, kilomuzu, tariflerde kullanılacak ürünleri... gibi cevaplar beklenir.

-Uzunluk ölçmeye neden ihtiyaç duyarız? bu sorular ile sınıf tartışması başlatılır.

Güdüleme Öğrencilere eğer işlenecek konuya çok iyi hakim olurlarsa çevrelerinde gördükleri nesnelerin uzunluklarını çok farklı yöntemlerle ölçebilecekleri belirtilir.

Gözden Geçirme Etkinliklerde farklı mekanlarda ve farklı yöntemlerle uzunluk ölçecekleri ifade edilir.

Derse geçiş “Günlük hayatımızda neleri ölçmeye ihtiyaç duyarız?” sorusuna çalışmamızdaki öğrenciler zamanı, sevgiyi, sıcaklığı, boyu, kiloyu, yolları gibi cevaplar vermişlerdir.

“Uzunluk ölçmeye neden ihtiyaç duyarız?” sorusu yöneltildiğinde öğrenciler ne kadar büyüdükleri görmek, kendileri olmadan aileleri onlar için kıyafet seçerken bedenine karar vermek, gidilecek yolun uzunluğuna göre hazırlık yapmak, eve perde gibi eşya almak için uzunluk ölçmeye ihtiyaç duyulacaklarını ifade etmişlerdir.

Tüm sınıfla bu sorular ile uzunluk ölçme konusuna giriş yapıp dikkat çekildikten sonra öğrenciler grupça çalışmak için yerlerine geçirilir. Burada gruplara etkinliklere başlamadan önce birkaç dakika zaman tanınmalı ve grup içi konuşmalar yönlendirme yapılmadan gözlemlenmelidir.

ETKİNLİKLER (Alberta Education'ın 6 basamağını içeren)

Planlama (Planning) Öğrencilerin dikkatini çekmek için ‘Hangisi Daha Uzun?’ (ek1) etkinliği dağıtılır. Etkinlik kağıdında dört farkı şekilde ve uzunlukta olan çizgiler ve cevaplamaları için aşağıdaki sorular yer almaktadır.

1. Hangi çizgi daha uzun?
2. Hangi çizginin daha uzun olduğunu önce tahmin edin, çizgilerin altına tahminlerinizi yazın.
3. Çizgilerden hangisi en uzun, hangisi en kısası?
4. En uzun ve en kısa olduklarını nasıl tahmin ettin?
5. Bu çizgilerin uzunluklarını nasıl ölçebiliriz?
6. Bir nesnenin uzunluğunu ölçmek kaç yol var?

Çocukların farklı şekilde çizilmiş çizgileri nasıl ölçüleceğine dair olabildiğince çok fikir üretmelerini sağlanır. Çalışmamızda öğrenciler öncelikle hangi şekilden başlayacaklarını belirlemiş, hangi araç gereci kullanabileceklerini planlamış, ölçüm sırasında dikkat etmeleri gerekenlere karar vermiş, buldukları uzunluğu nasıl ifade edeceklerini konuştuktan sonra çizgilerin uzunluklarını ip, kurdele, kağıt şerit, pipet gibi malzemelerle ölçtükleri gözlemlenmiştir.

Ayağın Ne Kadar Büyük? (‘How Big Is Foot ?’)(ek2) masalı, görselleri gösterilerek okunur. Bu masal ile standart olmayan ölçü birimleri kullanarak uzunluk ölçme ve standart ölçme aracına duyulan ihtiyacı anlamaları amaçlanmaktadır.

Bilgi Toplama Öğrenciler uzunluk ölçme konusu ile ilgili bilgi toplar ve analiz ederler.

(Retrieving) Bu süreçte öğrencilerin birbirlerine soracakları sorular, mevcut bilgileri anlamaya ve konu ile ilgili daha fazla bilgi edinmeye yöneliktir. Öğrenciler daha derinlemesine düşünür, şekilleri daha dikkatlice inceler ve bu sayede uzunluk ölçmeyi daha iyi anlamalarına destek olunur. Burada öğrenci yeni bakış açıları ve yöntem geliştirir. Çalışmada öğrenciler, gruplarındaki en büyük ve en küçük ayaklı öğrenciye karar vermiş ve bu iki öğrencinin ayak kalıplarını çıkararak ve fotokopi ile çoğaltmışlardır. Sınıf içinde uzunluğunu ölçmek istedikleri yerleri belirleyip listelemiş ve çıkardıkları iki ayrı ayak kalıbı ile uzunluklarını ölçerek, sonuçları not almışlardır. Bazı grupların akıllı tahtadan

uzunluk ölçme ile ilgili başka masal veya hikâye araştırdığı, matematik kitabından başka standart olmayan ölçme araçlarını kontrol ettikleri gözlemlenmiştir. Bu aşamada gruplara;

1-Kralın ölçüm yöntemi neden doğru sonuç vermedi?

2-Kraliçenin yatağı neden çok küçük oldu, oysa kral doğru ölçtüğünü düşünüyordu?

3-Eğer sen kral olsaydın, doğru yatak boyutunu nasıl ölçerdin?

4-Kral bu hatayı nasıl fark edebilirdi?

5-Kralın yaşadığı bu hatayı sen de hiç yaşadın mı? Ölçümde hata yaptığın bir durumu hatırlıyor musun? soruları sorulabilir. Bu sorular öğrencilerin hikâyedeki olayları derinlemesine anlamasına, ölçüm kavramını sorgulamasına ve kendi ölçüm deneyimlerini hikâyeyeyle ilişkilendirmesine yardımcı olur. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirirken ölçümdeki doğruluk ve hassasiyetin önemini kavramaları sağlanır.

Tüm gruplar nesnelerin uzunluklarının ayak kalıplarına göre değiştiği bilgisine ulaşmışlardır. Ardından tüm gruplara “Kendi Ölçüm Aracımızı Tasarlıyoruz” (ek4) çalışma kâğıdı dağıtılır. Kendi ölçme araçlarını tasarlamaları ve doğru ölçüm yapabilmek için tasarladıkları ölçme araçlarına birim de oluşturmaları istenir. Yaratıcı olmaları için cesaretlendirilirler.

İşleme

(Processing)

Öğrencilerin topladıkları bilgileri analiz edip doğru sonuçlara varmaları ve gerekirse daha önce tamamlamış oldukları etkinliklerde yapmış oldukları hatalarını fark edip düzeltmeleri sağlanır. Ayrıca, öğrenciler işbirliğine ve tartışmaya teşvik edilerek, öğrencilerin düşünme süreçlerini derinleştirir. Çalışmamızda öğrenciler tasarladıkları ölçme aracının malzemesini ip olarak belirlemiş ve seçtikleri nesnelerin uzunluklarını ölçüp ip üzerinde işaretlemişlerdir. Sonrasında etkinlik kağıdında yer alan soruları cevaplarken seçtikleri nesnelerin ölçüm sonuçlarını yazmakta zorlandıklarını fark etmişler ve bu nedenle etkinliğin en başına dönüp ölçme aracının malzemesini çubukla değiştirmişlerdir. Bu çalışma esnasında gruplara sorulabilecek sorulara

aşağıda yer verilmiştir.

- 1-Bu ölçüm aracını tasarlarken karşılaştığın en büyük zorluk neydi?
- 2- Tasarladığın ölçüm aracı ne kadar doğru ölçüyor? Doğru sonuç verdiğini nasıl anladın?
- 3-Aracının tasarımını yaparken nelere dikkat ettin? Neden bu malzemeleri seçtin?
- 4-Tasarladığın aracın ölçüm yaparken kullanımı kolay mı? Daha kolay hale getirmek için neler yapabilirdin?
- 5-Tasarımını yaparken başka bir ölçüm aracından esinlendin mi? Neden bu yolu tercih ettin?
- 6-Farklı malzemeler kullanarak bu aracı geliştirebilir miyiz? Ne ekleyebiliriz?
- 7- Bu aracı kullanarak aldığın ölçümleri standart bir cetvelle karşılaştırdığında ne fark ettin?
- 8- Sence bu aracın en zayıf yanı ne? Bu eksikliği gidermek için nasıl bir değişiklik yapardın?
- 9- Bu aracı kullanarak küçük nesneleri mi, yoksa büyük nesneleri mi daha doğru ölçebilirsin?

Bu etkinlikler tamamlanıp grup içinde yukarıdaki sorulara cevap bulunduktan sonra Kalemin Uzunluğunu Ne Kadar? (Ek5) etkinliği ile uzunluk ölçerken, cetvelin başlangıç noktasının ölçüm sonucunun doğru olması için önemli olduğu sonucunu çıkarmaları beklenir. Başlangıç noktasına dikkat ederek etkinlikte yer alan kalemlerin boyunu hesaplamaları beklenir. Çalışmamızda gruplardaki bazı öğrenciler uzunluk ölçme ile ilgili olan görseldeki kalemin üzerine yerleştirilmiş cetvel resminin 0'dan başlamadığını fark etmemiş ve direkt cetvelde gördüğü sayıyı etkinlik kağıdına yazmışlardır. Etkinliğin devamında hata fark edilmiş ve başa dönüp hatalarını düzeltmişlerdir. Uzunluk ölçmede başlangıç noktasının doğru sonuç için önemli olduğu bilgisine ulaşıldıktan sonra “Şehirde Turluyorum” (ek6) öğrencilere dağıtılır. Öğrencilere, şehir haritası ile birlikte ‘Macera Başlıyor’ yönerge kâğıdı dağıtılır. Grup arkadaşlarıyla birlikte deniz kenarında bir

şehre gezmeye gitmek için bilet kazandıkları ve gezmek için sadece bir günlük zamanları olduğu söylenir. Limanda gezilerinin başlayacağı belirtilir. Haritayı inceleyip, gezi rotalarını kendilerinin belirlemesi gerekmektedir. Gezileri limanda başlayıp, limanda bitecektir. Gezi rotalarını bir kâğıda kaydetmeleri ve bu rotayı değiştirmemeleri söylenir. Gün sonunda gezi sonunda ne kadar yol yürüdüklerini hesaplayacaklardır. Bu haritaya göre, her 1 santimetre, 10 metreyi göstermektedir. Hesaplamalarını buna göre yapmaları beklenir.

Oluşturma (Creating)

Öğrenciler, elde ettikleri verileri kullanarak bir ürün veya çözüm geliştirdikleri, özgün bir şey tasarladıkları aşamadır. Bu aşamada öğrenciler, yaratıcı düşünme becerilerini kullanarak topladıkları bilgileri kullanırlar ve bu süreci geliştirirken birbirlerine sorular sorarak işbirliği yaparlar. Öğrencilerin birbirlerine sorabilecekleri sorular, tasarım sürecini, ürünü ve sürecin daha etkili hale getirilmesini içerir. Ürünlerin sunumları tamamlandıktan sonra, öğrenciler ürünler ile ilgili fikirlerini paylaşırlar. Çalışmada öğrenciler gezi rotalarına birlikte karar vermiş, uğrayacakları yerlerin listesini yapmış ne kadar zamanda ne kadar yol yürüyeceklerini düşünmüş ve belirledikleri durakları haritada nasıl ölçeceklerini konulup ardından uzunlukları ölçüp, yürüdükleri mesafeyi hesaplamışlardır. Bunu yaparken santimetreyi metreye çevirmişlerdir. Bu etkinlik ile öğrencilerin;

-Cetvel kullanarak doğru parçasını ölçme,

-Metre ile santimetre arasında ilişki kurabilmeleri beklenir.

Gruplar gezilerini planlarken öğretmen grupların tartışmalarına katılıp, yönlendirici sorularla tartışma başlatabilir. Bu sorulara örnek olarak aşağıdaki sorular verilebilir.

1-Rotamızda belirlediğimiz durakları neye göre belirlediniz?

2-Duraklar arasındaki yollar arasında tercih yaparken ilginç yolları mı yoksa kestirme yolları mı seçtiniz?

3-Rotanızı tamamlamak için zamanınız yetecek mi?

4-Bu duraklar yürüme mesafesi için uygun mu?

Gruplar gezi planlamalarını yapar, yürüdükleri mesafeleri hesaplar ve

sorular üzerine düşünüp tartışır. Ardından gruplar ürünlerini sunarlar ve diğer grupların üyeleri sunumun ardından sunumla ilgili sorular sorar ya da eleştirilerde bulunurlar.

Paylaşma
(Sharing)

Öğrencilerin ortaya koydukları ürünlerini diğer gruplara sunumunu yaparak paylaşımları ile öğrenme süreçleri tamamlanmış olur. Bu aşama, öğrencilere sunum yapma, geri bildirim alma ve eleştirel düşünme gibi önemli becerileri kazandırır ve onların öğrenme deneyimlerini zenginleştirir. Yaptığımız çalışmada öğrenciler sunumlarının ardından gezi rotalarını nasıl belirlediklerini, görmek istedikleri yerlere göre mi yoksa kısa yoldan şehri turlamayı mı planladıklarını, haritada gezdikleri yolları ölçtükten sonra hesaplamayı nasıl yaptıklarını, kaç santimin bir metre olduğunu, doğru hesaplamak için nasıl bir yol izlediklerini tartışmışlardır.

Gruplar sunumlarını tamamladıktan ve kendilerine sorulan soruları cevapladıktan sonra değerlendirme basamağına geçilir.

Değerlendirme
(Evaluating)

Öğrencilerin çalışmalarını eleştirel bir gözle incelemelerine ve hem kendi hem de grup çalışmalarını değerlendirmelerine olanak tanır. Ayrıca işbirliğini pekiştirir ve öğrenme sürecinde gelişim odaklı düşünmeyi teşvik eder. Burada öğrencilerin çalışmalarının genel değerlendirmesini, hatalarını ve geliştirmeleri gereken noktaları belirlemeleri, grup çalışmasındaki katkılarını değerlendirmeleri beklenir. Çalışmamızda öğrenciler uzunluk ölçme ile ilgili etkinliklerde standart olan ve standart olmayan ölçme araçları ile doğru ölçüm yapabilmek için nelere dikkat etmeleri gerektiğini, cetvel kullanarak doğru ölçüm ve çizim yapabilmek için nelerin önemli olduğunu, birimler arasında çeviri yapabilmeyi, ilk hafta grup çalışmasına göre daha fazla işbirliği yapabildiklerini, daha iyi bir grup çalışması yapabilmek için nelerin eksik olduğunu tartışmışlardır.

Öğrencilerin uzunluk ölçme konusunu öğrenip öğrenmediklerini test etmek için değerlendirme etkinliği yapılır.

SONUÇ BÖLÜMÜ

Özetleme

Standart olmayan ve standart ölçme araçlarından bahsedilir, avantajları ve dezavantajları ile ilgili tartışılır, metre ve santimetre arasındaki ilişki açıklanır ve cetvel kullanarak uzunluğu verilen bir doğru parçasını çizerken dikkat edilmesi gereken noktalar belirtilir.

Tekrar Güdöleme Öğrencilere yapılan bu etkinliklerle çevrelerinde gördükleri nesnelerin uzunluklarını çok farklı yöntemlerle ölçebilecekleri belirtilir

Kapanış Grupların uzunluk ölçme konusundaki kazanımları elde edip etmediklerine bakmak için değerlendirme etkinliği yapılır. Değerlendirme etkinliklerini grup olarak cevaplayacaklardır (ek7).

1)  Aşağıdaki nesnenin uzunluğunu tahmin ederek söyleyiniz.
Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğru bir tahmin olabilir?
A) 15 m B) 15 cm C) 1 m

2)  Yukarıdaki nesnelerin yükseklik ölçülerini tahmin ederken hangi ölçme birimi kullanılır?
A)  B)  C) 

3) Bir nesnenin uzunluğu 10 cm'dir. Yanında 10 cm'lik bir nesne daha vardır. Buna göre bu nesne diğerlerinden daha uzundur?
A) Evet B) Hayır C) Söylen

4)  Hangisi standart ölçme aracıdır?
A) 12 cm B) 10 cm C) 8 cm

5) Standart olmayan ölçme araçları kullanılarak ölçülen uzunluklar farklı olur. Aşağıdakilerden hangisi standart ölçme aracıdır?
A)  B)  C) 

6)  Aşağıdakilerden hangisi standart ölçme aracıdır?
A) I ve II B) II ve III C) I ve IV

Dersin Adı Matematik

Sınıf 3. Sınıf

Ünitenin Adı Geometri

Konunun Adı Ölçme

Öğretim

Yöntemi ve Sorgulama Temelli Öğretim (Soru-Cevap, Problem Çözme, Grup

Teknikleri Tartışması)

Kaynaklar İlkokul Matematik 3 Ders Kitabı, Tuna Yayınları, 2022, Ankara
Primrose, A., (2015), Dikkat- Zeka Bilişsel ve Düşünsel Beceriler,
Dikkat ve Zeka Akademisi,

7)  **Taner'in Boyu** 120 cm,
Ahmet'in Boyu her 10 cm'den 5 cm fazladır.
Bu iki çocuk **Taner** ile **Ahmet** boyu farkından
türkleri **2. metreyi** kaç santimetre kadar?

A) 100 cm B) 80 cm C) 20 cm

8)  **Tuğrul'un** ölçme sonuçları **Aç**, **metre** ile
halka yapılmıştır.

A) 1 B) 2 C) 3

9)  **Her bir birim ölçme ile ölçülen ölçme sonuçları**
hangisi diğerlerinden daha fazladır?

A)  B)  C) 

10)  **Çocukların** **boy**larında **metre** ile ölçülen
ölçme sonuçları hangisi **en büyük** olur?

A) Çocuğun boyu **1 metreden**
fazladır.
B) Çocuğun boyu **2 metreden**
fazladır.
C) Her iki Çocuğun boyu **2**
metreden fazladır.

11)  **Her bir kitap** **5 cm** **kalınlığında** **10**
kitapların **kalınlığı** **5 cm** **10 cm** **15 cm** **20 cm** **25 cm** **30 cm** **35 cm** **40 cm** **45 cm** **50 cm** **55 cm** **60 cm** **65 cm** **70 cm** **75 cm** **80 cm** **85 cm** **90 cm** **95 cm** **100 cm** **105 cm** **110 cm** **115 cm** **120 cm** **125 cm** **130 cm** **135 cm** **140 cm** **145 cm** **150 cm** **155 cm** **160 cm** **165 cm** **170 cm** **175 cm** **180 cm** **185 cm** **190 cm** **195 cm** **200 cm** **205 cm** **210 cm** **215 cm** **220 cm** **225 cm** **230 cm** **235 cm** **240 cm** **245 cm** **250 cm** **255 cm** **260 cm** **265 cm** **270 cm** **275 cm** **280 cm** **285 cm** **290 cm** **295 cm** **300 cm** **305 cm** **310 cm** **315 cm** **320 cm** **325 cm** **330 cm** **335 cm** **340 cm** **345 cm** **350 cm** **355 cm** **360 cm** **365 cm** **370 cm** **375 cm** **380 cm** **385 cm** **390 cm** **395 cm** **400 cm** **405 cm** **410 cm** **415 cm** **420 cm** **425 cm** **430 cm** **435 cm** **440 cm** **445 cm** **450 cm** **455 cm** **460 cm** **465 cm** **470 cm** **475 cm** **480 cm** **485 cm** **490 cm** **495 cm** **500 cm** **505 cm** **510 cm** **515 cm** **520 cm** **525 cm** **530 cm** **535 cm** **540 cm** **545 cm** **550 cm** **555 cm** **560 cm** **565 cm** **570 cm** **575 cm** **580 cm** **585 cm** **590 cm** **595 cm** **600 cm** **605 cm** **610 cm** **615 cm** **620 cm** **625 cm** **630 cm** **635 cm** **640 cm** **645 cm** **650 cm** **655 cm** **660 cm** **665 cm** **670 cm** **675 cm** **680 cm** **685 cm** **690 cm** **695 cm** **700 cm** **705 cm** **710 cm** **715 cm** **720 cm** **725 cm** **730 cm** **735 cm** **740 cm** **745 cm** **750 cm** **755 cm** **760 cm** **765 cm** **770 cm** **775 cm** **780 cm** **785 cm** **790 cm** **795 cm** **800 cm** **805 cm** **810 cm** **815 cm** **820 cm** **825 cm** **830 cm** **835 cm** **840 cm** **845 cm** **850 cm** **855 cm** **860 cm** **865 cm** **870 cm** **875 cm** **880 cm** **885 cm** **890 cm** **895 cm** **900 cm** **905 cm** **910 cm** **915 cm** **920 cm** **925 cm** **930 cm** **935 cm** **940 cm** **945 cm** **950 cm** **955 cm** **960 cm** **965 cm** **970 cm** **975 cm** **980 cm** **985 cm** **990 cm** **995 cm** **1000 cm** **1005 cm** **1010 cm** **1015 cm** **1020 cm** **1025 cm** **1030 cm** **1035 cm** **1040 cm** **1045 cm** **1050 cm** **1055 cm** **1060 cm** **1065 cm** **1070 cm** **1075 cm** **1080 cm** **1085 cm** **1090 cm** **1095 cm** **1100 cm** **1105 cm** **1110 cm** **1115 cm** **1120 cm** **1125 cm** **1130 cm** **1135 cm** **1140 cm** **1145 cm** **1150 cm** **1155 cm** **1160 cm** **1165 cm** **1170 cm** **1175 cm** **1180 cm** **1185 cm** **1190 cm** **1195 cm** **1200 cm** **1205 cm** **1210 cm** **1215 cm** **1220 cm** **1225 cm** **1230 cm** **1235 cm** **1240 cm** **1245 cm** **1250 cm** **1255 cm** **1260 cm** **1265 cm** **1270 cm** **1275 cm** **1280 cm** **1285 cm** **1290 cm** **1295 cm** **1300 cm** **1305 cm** **1310 cm** **1315 cm** **1320 cm** **1325 cm** **1330 cm** **1335 cm** **1340 cm** **1345 cm** **1350 cm** **1355 cm** **1360 cm** **1365 cm** **1370 cm** **1375 cm** **1380 cm** **1385 cm** **1390 cm** **1395 cm** **1400 cm** **1405 cm** **1410 cm** **1415 cm** **1420 cm** **1425 cm** **1430 cm** **1435 cm** **1440 cm** **1445 cm** **1450 cm** **1455 cm** **1460 cm** **1465 cm** **1470 cm** **1475 cm** **1480 cm** **1485 cm** **1490 cm** **1495 cm** **1500 cm** **1505 cm** **1510 cm** **1515 cm** **1520 cm** **1525 cm** **1530 cm** **1535 cm** **1540 cm** **1545 cm** **1550 cm** **1555 cm** **1560 cm** **1565 cm** **1570 cm** **1575 cm** **1580 cm** **1585 cm** **1590 cm** **1595 cm** **1600 cm** **1605 cm** **1610 cm** **1615 cm** **1620 cm** **1625 cm** **1630 cm** **1635 cm** **1640 cm** **1645 cm** **1650 cm** **1655 cm** **1660 cm** **1665 cm** **1670 cm** **1675 cm** **1680 cm** **1685 cm** **1690 cm** **1695 cm** **1700 cm** **1705 cm** **1710 cm** **1715 cm** **1720 cm** **1725 cm** **1730 cm** **1735 cm** **1740 cm** **1745 cm** **1750 cm** **1755 cm** **1760 cm** **1765 cm** **1770 cm** **1775 cm** **1780 cm** **1785 cm** **1790 cm** **1795 cm** **1800 cm** **1805 cm** **1810 cm** **1815 cm** **1820 cm** **1825 cm** **1830 cm** **1835 cm** **1840 cm** **1845 cm** **1850 cm** **1855 cm** **1860 cm** **1865 cm** **1870 cm** **1875 cm** **1880 cm** **1885 cm** **1890 cm** **1895 cm** **1900 cm** **1905 cm** **1910 cm** **1915 cm** **1920 cm** **1925 cm** **1930 cm** **1935 cm** **1940 cm** **1945 cm** **1950 cm** **1955 cm** **1960 cm** **1965 cm** **1970 cm** **1975 cm** **1980 cm** **1985 cm** **1990 cm** **1995 cm** **2000 cm** **2005 cm** **2010 cm** **2015 cm** **2020 cm** **2025 cm** **2030 cm** **2035 cm** **2040 cm** **2045 cm** **2050 cm** **2055 cm** **2060 cm** **2065 cm** **2070 cm** **2075 cm** **2080 cm** **2085 cm** **2090 cm** **2095 cm** **2100 cm** **2105 cm** **2110 cm** **2115 cm** **2120 cm** **2125 cm** **2130 cm** **2135 cm** **2140 cm** **2145 cm** **2150 cm** **2155 cm** **2160 cm** **2165 cm** **2170 cm** **2175 cm** **2180 cm** **2185 cm** **2190 cm** **2195 cm** **2200 cm** **2205 cm** **2210 cm** **2215 cm** **2220 cm** **2225 cm** **2230 cm** **2235 cm** **2240 cm** **2245 cm** **2250 cm** **2255 cm** **2260 cm** **2265 cm** **2270 cm** **2275 cm** **2280 cm** **2285 cm** **2290 cm** **2295 cm** **2300 cm** **2305 cm** **2310 cm** **2315 cm** **2320 cm** **2325 cm** **2330 cm** **2335 cm** **2340 cm** **2345 cm** **2350 cm** **2355 cm** **2360 cm** **2365 cm** **2370 cm** **2375 cm** **2380 cm** **2385 cm** **2390 cm** **2395 cm** **2400 cm** **2405 cm** **2410 cm** **2415 cm** **2420 cm** **2425 cm** **2430 cm** **2435 cm** **2440 cm** **2445 cm** **2450 cm** **2455 cm** **2460 cm** **2465 cm** **2470 cm** **2475 cm** **2480 cm** **2485 cm** **2490 cm** **2495 cm** **2500 cm** **2505 cm** **2510 cm** **2515 cm** **2520 cm** **2525 cm** **2530 cm** **2535 cm** **2540 cm** **2545 cm** **2550 cm** **2555 cm** **2560 cm** **2565 cm** **2570 cm** **2575 cm** **2580 cm** **2585 cm** **2590 cm** **2595 cm** **2600 cm** **2605 cm** **2610 cm** **2615 cm** **2620 cm** **2625 cm** **2630 cm** **2635 cm** **2640 cm** **2645 cm** **2650 cm** **2655 cm** **2660 cm** **2665 cm** **2670 cm** **2675 cm** **2680 cm** **2685 cm** **2690 cm** **2695 cm** **2700 cm** **2705 cm** **2710 cm** **2715 cm** **2720 cm** **2725 cm** **2730 cm** **2735 cm** **2740 cm** **2745 cm** **2750 cm** **2755 cm** **2760 cm** **2765 cm** **2770 cm** **2775 cm** **2780 cm** **2785 cm** **2790 cm** **2795 cm** **2800 cm** **2805 cm** **2810 cm** **2815 cm** **2820 cm** **2825 cm** **2830 cm** **2835 cm** **2840 cm** **2845 cm** **2850 cm** **2855 cm** **2860 cm** **2865 cm** **2870 cm** **2875 cm** **2880 cm** **2885 cm** **2890 cm** **2895 cm** **2900 cm** **2905 cm** **2910 cm** **2915 cm** **2920 cm** **2925 cm** **2930 cm** **2935 cm** **2940 cm** **2945 cm** **2950 cm** **2955 cm** **2960 cm** **2965 cm** **2970 cm** **2975 cm** **2980 cm** **2985 cm** **2990 cm** **2995 cm** **3000 cm** **3005 cm** **3010 cm** **3015 cm** **3020 cm** **3025 cm** **3030 cm** **3035 cm** **3040 cm** **3045 cm** **3050 cm** **3055 cm** **3060 cm** **3065 cm** **3070 cm** **3075 cm** **3080 cm** **3085 cm** **3090 cm** **3095 cm** **3100 cm** **3105 cm** **3110 cm** **3115 cm** **3120 cm** **3125 cm** **3130 cm** **3135 cm** **3140 cm** **3145 cm** **3150 cm** **3155 cm** **3160 cm** **3165 cm** **3170 cm** **3175 cm** **3180 cm** **3185 cm** **3190 cm** **3195 cm** **3200 cm** **3205 cm** **3210 cm** **3215 cm** **3220 cm** **3225 cm** **3230 cm** **3235 cm** **3240 cm** **3245 cm** **3250 cm** **3255 cm** **3260 cm** **3265 cm** **3270 cm** **3275 cm** **3280 cm** **3285 cm** **3290 cm** **3295 cm** **3300 cm** **3305 cm** **3310 cm** **3315 cm** **3320 cm** **3325 cm** **3330 cm** **3335 cm** **3340 cm** **3345 cm** **3350 cm** **3355 cm** **3360 cm** **3365 cm** **3370 cm** **3375 cm** **3380 cm** **3385 cm** **3390 cm** **3395 cm** **3400 cm** **3405 cm** **3410 cm** **3415 cm** **3420 cm** **3425 cm** **3430 cm** **3435 cm** **3440 cm** **3445 cm** **3450 cm** **3455 cm** **3460 cm** **3465 cm** **3470 cm** **3475 cm** **3480 cm** **3485 cm** **3490 cm** **3495 cm** **3500 cm** **3505 cm** **3510 cm** **3515 cm** **3520 cm** **3525 cm** **3530 cm** **3535 cm** **3540 cm** **3545 cm** **3550 cm** **3555 cm** **3560 cm** **3565 cm** **3570 cm** **3575 cm** **3580 cm** **3585 cm** **3590 cm** **3595 cm** **3600 cm** **3605 cm** **3610 cm** **3615 cm** **3620 cm** **3625 cm** **3630 cm** **3635 cm** **3640 cm** **3645 cm** **3650 cm** **3655 cm** **3660 cm** **3665 cm** **3670 cm** **3675 cm** **3680 cm** **3685 cm** **3690 cm** **3695 cm** **3700 cm** **3705 cm** **3710 cm** **3715 cm** **3720 cm** **3725 cm** **3730 cm** **3735 cm** **3740 cm** **3745 cm** **3750 cm** **3755 cm** **3760 cm** **3765 cm** **3770 cm** **3775 cm** **3780 cm** **3785 cm** **3790 cm** **3795 cm** **3800 cm** **3805 cm** **3810 cm** **3815 cm** **3820 cm** **3825 cm** **3830 cm** **3835 cm** **3840 cm** **3845 cm** **3850 cm** **3855 cm** **3860 cm** **3865 cm** **3870 cm** **3875 cm** **3880 cm** **3885 cm** **3890 cm** **3895 cm** **3900 cm** **3905 cm** **3910 cm** **3915 cm** **3920 cm** **3925 cm** **3930 cm** **3935 cm** **3940 cm** **3945 cm** **3950 cm** **3955 cm** **3960 cm** **3965 cm** **3970 cm** **3975 cm** **3980 cm** **3985 cm** **3990 cm** **3995 cm** **4000 cm** **4005 cm** **4010 cm** **4015 cm** **4020 cm** **4025 cm** **4030 cm** **4035 cm** **4040 cm** **4045 cm** **4050 cm** **4055 cm** **4060 cm** **4065 cm** **4070 cm** **4075 cm** **4080 cm** **4085 cm** **4090 cm** **4095 cm** **4100 cm** **4105 cm** **4110 cm** **4115 cm** **4120 cm** **4125 cm** **4130 cm** **4135 cm** **4140 cm** **4145 cm** **4150 cm** **4155 cm** **4160 cm** **4165 cm** **4170 cm** **4175 cm** **4180 cm** **4185 cm** **4190 cm** **4195 cm** **4200 cm** **4205 cm** **4210 cm** **4215 cm** **4220 cm** **4225 cm** **4230 cm** **4235 cm** **4240 cm** **4245 cm** **4250 cm** **4255 cm** **4260 cm** **4265 cm** **4270 cm** **4275 cm** **4280 cm** **4285 cm** **4290 cm** **4295 cm** **4300 cm** **4305 cm** **4310 cm** **4315 cm** **4320 cm** **4325 cm** **4330 cm** **4335 cm** **4340 cm** **4345 cm** **4350 cm** **4355 cm** **4360 cm** **4365 cm** **4370 cm** **4375 cm** **4380 cm** **4385 cm** **4390 cm** **4395 cm** **4400 cm** **4405 cm** **4410 cm** **4415 cm** **4420 cm** **4425 cm** **4430 cm** **4435 cm** **4440 cm** **4445 cm** **4450 cm** **4455 cm** **4460 cm** **4465 cm** **4470 cm** **4475 cm** **4480 cm** **4485 cm** **4490 cm** **4495 cm** **4500 cm** **4505 cm** **4510 cm** **4515 cm** **4520 cm** **4525 cm** **4530 cm** **4535 cm** **4540 cm** **4545 cm** **4550 cm** **4555 cm** **4560 cm** **4565 cm** **4570 cm** **4575 cm** **4580 cm** **4585 cm** **4590 cm** **4595 cm** **4600 cm** **4605 cm** **4610 cm** **4615 cm** **4620 cm** **4625 cm** **4630 cm** **4635 cm** **4640 cm** **4645 cm** **4650 cm** **4655 cm** **4660 cm** **4665 cm** **4670 cm** **4675 cm** **4680 cm** **4685 cm** **4690 cm** **4695 cm** **4700 cm** **4705 cm** **4710 cm** **4715 cm** **4720 cm** **4725 cm** **4730 cm** **4735 cm** **4740 cm** **4745 cm** **4750 cm** **4755 cm** **4760 cm** **4765 cm** **4770 cm** **4775 cm** **4780 cm** **4785 cm** **4790 cm** **4795 cm** **4800 cm** **4805 cm** **4810 cm** **4815 cm** **4820 cm** **4825 cm** **4830 cm** **4835 cm** **4840 cm** **4845 cm** **4850 cm** **4855 cm** **4860 cm** **4865 cm** **4870 cm** **4875 cm** **4880 cm** **4885 cm** **4890 cm** **4895 cm** **4900 cm** **4905 cm** **4910 cm** **4915 cm** **4920 cm** **4925 cm** **4930 cm** **4935 cm** **4940 cm** **4945 cm** **4950 cm** **4955 cm** **4960 cm** **4965 cm** **4970 cm** **4975 cm** **4980 cm** **4985 cm** **4990 cm** **4995 cm** **5000 cm** **5005 cm** **5010 cm** **5015 cm** **5020 cm** **5025 cm** **5030 cm** **5035 cm** **5040 cm** **5045 cm** **5050 cm** **5055 cm** **5060 cm** **5065 cm** **5070 cm** **5075 cm** **5080 cm** **5085 cm** **5090 cm** **5095 cm** **5100 cm** **5105 cm** **5110 cm** **5115 cm** **5120 cm** **5125 cm** **5130 cm** **5135 cm** **5140 cm** **5145 cm** **5150 cm** **5155 cm** **5160 cm**

<https://www.teacherspayteachers.com>

Primas (2011) Promoting Inquiry In Mathematics and Science Education Across Europe. Professional Development Providers (Guide For).31 March, Version 1. 1-

72.ErişimAdresi(07.12.2015):Http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles? Referenceid=2vesupportid=1300processes. Harvard Üniversitesi, ABD.

Hastuti, I. D., Sutarto, S. & Dafik. (2020). The Effect of Guided Inquiry Learning in Improving Metacognitive Skill of Elementary School Students. International Journal of Instruction, 13(4), 315-330. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13420a>

Dostal J. (2015), Inquiry-Based Instruction Concept, Essence, Importance And Contribution

Alberta Education, (2004). Focus On Inquiry: A Teacher's Guide To Implementing Inquiry-Based Learning. Alberta Learning. Canada: Edmonton

Harlen, W. (2013). Inquiry-Based Learning In Science And Mathematics. *Review Of Science, Mathematics And ICT Education*, 7(2), 9-33.

Ünite ya da Kilometre (km), metre ve kilometrenin ilişkisi

Konunun

Örüntüsü

Ana Nokta Öğrencilerin kilometreyi tanıması, kullanım alanlarını belirlemesi ve kilometre ile metre arasındaki ilişkinin farkına vardırılması.

SORGULAMA TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERSİ

DERS PLANI 3

KAZANIMLAR

Alt Öğrenme Kilometre (km)

alanları

Kazanımlar ve 1-Kilometreyi tanır, kullanım alanlarını belirler ve km ve m arasındaki ilişkiyi fark eder.

Açıklamalar

2- Metre ve santimetre birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.

Ön Hazırlık

Kaynaklar bölümde yer alan bütün kaynaklar kullanılarak kilometrenin kullanım alanları ve kilometre ve metre arasındaki ilişkiyi fark etmelerini sağlayan etkinlik kağıtları hazırlanır.

GİRİŞ BÖLÜMÜ

- Dikkati çekme** Öğrencilerin dikkatini çekmek için aşağıdaki sorular kullanılır.
1. Metreden daha büyük uzunları ölçmeye ihtiyaç duyar mıyız?
 2. Günlük hayatımızda kilometre ifadesini nerelerde kullanırız?
 3. Kilometreyi hesaplamak için nasıl ölçüm yaparız?
- Güdüleme** Öğrencilere eğer işlenecek konuya çok iyi hakim olurlarsa kilometre ve metre arasındaki ilişkiyi daha rahat kurabilecekleri ifade edilir.
- Gözden Geçirme** Şehirlerarası yapılan bir gezide ne kadar yol gideceklerini hesaplayacakları ifade edilir.
- Derse geçiş** Öğrencilerle birlikte futbol sahasına gidilir. Metre ile futbol sahasının kenar uzunluklarını ölçmeleri ve ölçüm sonuçlarını etkinlik kağıtlarına kaydetmeleri istenir(ek1).

ETKİNLİKLER (Alberta Education'ın 6 basamağını içeren)

- Planlama (Planning)** Tüm gruplar sahanın kenar uzunluklarını ölçmüştür. Öğrenciler karşılıklı kenarların simetrik olmasından dolayı ölçmeye gerek olmadığını, bu nedenle sadece uzun ve kısa kenarı ölçmenin yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Gruplardaki öğrenciler metreyi birlikte kullanarak görev paylaşımı yapmış, sahanın kenar uzunluklarını ölçmüş ve kaydetmiştir. Öğrenciler ölçümler sırasında doğruluğu nasıl sağlayacaklarını, ölçümleri kaç kez tekrarlamaları gerektiğini, ölçüm yaparken dikkat etmeleri gereken noktaları, hatasız ölçüm yapmak için neler yapmaları gerektiğini ve ölçüm sonuçlarının güvenilirliğinden nasıl emin olacaklarını düşünmüş ve tartışmışlardır.
- Sahanın bütün kenar uzunluklarını ölçüp kaydettikten sonra sınıfa dönmüş ve gruplara ikinci etkinlik kağıtları (ek2) dağıtmıştır. Etkinlikte, antrenman yapan iki koşucunun ne kadar koştuklarını hesaplamaları gerekmektedir. Bu etkinliğin sonunda metre ve kilometre ilişkisine ulaşmaları beklenir.

- Bilgi Toplama (Retrieving)** Öğrenciler uzunluk ölçme konusu ile ilgili bilgi toplar ve analiz ederler. Bu süreçte öğrencilerin birbirlerine soracakları sorular, mevcut bilgileri

anlamaya ve konu ile ilgili daha fazla bilgi edinmeye yöneliktir. Öğrenciler daha derinlemesine düşünür, şekilleri daha dikkatlice inceler ve bu sayede simetri kavramını daha iyi anlamalarına destek olunur. Burada öğrenci yeni bakış açıları ve yöntem geliştirir. Çalışmada öğrenciler birkaç defa sahanın kenar uzunluklarını ölçtüklerini, sahanın kenar uzunluklarının her ölçümde aynı sonucu vermesinden dolayı ölçüm sonuçlarına güvenebileceklerini ifade etmişlerdir. Bu aşamada öğrencilerin ölçüm araçlarını ve yöntemlerini daha bilinçli kullanmaları, elde ettikleri verileri doğru bir şekilde organize etmeleri ve analiz etmelerini sağlanır. Bu aşamada öğretmenin gruplara sorabileceği sorulara örnek olabilecek sorular şunlardır;

- 1-Ölçümlere nereden başlamanız gerektiğini nasıl belirlediniz?
- 2-Bir kenarı birden fazla kez ölçmek neden önemli olabilir?
- 3-Birden fazla öğrencinin ölçüm yapması sonucu değiştirebilir mi? Neden?
- 4-Ölçümlemlerinizde tutarlılık olduğunu nasıl kontrol edebilirsiniz?
- 5-Ölçüm sırasında bir hata yaptığınızı fark ederseniz, bu hatayı nasıl düzeltebilirsiniz?
- 6- Sahanın kenar uzunluklarını ölçerken hangi zorlukları yaşadınız?

Bu sorulara cevap bulunduktan sonra, öğrenciler antrenman yapan iki koşucunun, ne kadar mesafe koştuklarını hesaplarlar.

İşleme

(Processing)

Öğrencilerin topladıkları bilgileri analiz edip doğru sonuçlara varmaları ve gerekirse daha önce tamamlamış oldukları etkinliklerde yapmış oldukları hatalarını fark edip düzeltmeleri sağlanır. Öğrencilerin topladıkları verileri analiz etmelerini, düzenlemelerini, karşılaştırmalarını ve bu verilerden anlamlı sonuçlar çıkarmalarını sağlamak amaçlanır. Bu aşama, öğrencilerin verilerle çalışarak ölçüm sonuçlarını kullanmayı ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeyi içerir. Ayrıca, öğrenciler işbirliğine ve tartışmaya teşvik edilerek, öğrencilerin düşünme süreçlerini derinleştirir. Çalışmamızda öğrenciler koşucuların yaptıkları antrenmanı hesaplarken aslında sahanın etrafında koşmanın tüm kenarlı geçmek olduğunu bununla

sahanın çevresinde koşmak olduğunu ve bu nedenle bunun bir çevre hesaplama problemi olduğunu fark etmiş, farklı yöntemlerle hesaplama yapmış ve hepsinde aynı sonuca ulaşır ulaşmadıklarını kontrol etmiş ve buldukları sonucun hem metre hem de kilometre ile ifade edebilecekleri sonucuna ulaşmışlardır.

Öğrenciler etkinlikleri grupları ile tamamlarken öğretmenleri;

1-Ölçüm sonuçlarınızı nasıl kullanarak problemi çözdünüz?

2-Bir şeylerin doğru olmadığını düşündüğünüz bir durum var mı? Eğer öyleyse, bu durumu nasıl değerlendirebilirsiniz?

3-Bir hata olup olmadığını kontrol etmek için hangi yöntemleri kullandınız?

4- Herkesin bu sürece katkıda bulunup işbirliği yapmak için neler yapıyorsunuz?

5- Sahanın kenar uzunluklarını ölçerken neler yolunda gitti ve neleri geliştirmeniz gerekti?

6- Bu aşamada karşılaştığınız en büyük zorluk neydi? Bu zorluğu nasıl aştınız? sorularını her bir gruba yöneltir.

Bu etkinlik tamamlanıp grup içinde yukarıdaki sorulara cevap bulunduktan sonra Türkiye haritası (ek3) ve “Şimdi Tatil Zamanı” (ek4) etkinlikleri dağıtılır. Bu etkinlikte Ankara’ya gezi düzenleneceği, bu nedenle Aydın’dan yola çıkıp, Ankara’ya gidecekleri ve dönüşte aynı şehirleri geçerek Aydın’a dönmeleri istenir. Öğrencilerin haritada yer alan ölçėi fark etmeleri, şehirlerarası mesafeleri ölçerek bu gezinin toplamda yaklaşık kaç kilometre olduğunu hesaplamaları istenmektedir.

Oluşturma (Creating)

Öğrenciler, önceki aşamalarda edindikleri bilgileri kullanarak yeni bir ürün ortaya koyarlar ve bu ürünü diğer gruplara sunarlar. Öğrencilerin öğrendiklerini uygulamaları ve bunu yaratıcı bir şekilde ifade etmeleri için bir fırsattır. Bu süreç, öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirmelerini sağlar. Ürünlerin sunumları tamamlandıktan sonra, öğrenciler ürünler ile ilgili fikirlerini paylaşırlar. Çalışmada öğrenciler gidecekleri şehirler isimlerinin sırası

ile yazıp listelemiş, şehirlerarası mesafeyi ölçüp kaydetmiş, ölçeği kullanarak hesaplama yapmış ve dönüş yolunu tekrar hesaplayamaya ihtiyaç duymadan sonucu iki ile çarparak sonuca ulaşmış, ölçeği doğru kullanıp kullanmadıklarını bildikleri iki şehir arasındaki mesafeyi hesaplayarak kontrol etmiş, daha yaratıcı nasıl çözebileceklerini tartışmış, haritada ölçek olmasaydı bu hesaplamayı nasıl yapabileceklerini sorgulamış ve sunumu nasıl yapacaklarını planlamışlardır.

Gruplar bu hesaplamaları yaparken öğretmen grupların tartışmalarına katılıp, yönlendirici sorularla tartışma başlatabilir. Bu sorulara örnek olarak aşağıdaki sorular verilebilir.

- 1-Alternatif bir rota çizseydiniz, bu rotayı nasıl değiştirirdiniz?
- 2- Toplam mesafeyi hesaplamada hangi stratejileri kullanıyorsunuz?
- 3- Bir şehirden diğerine olan mesafeyi hesaplarken hata yapmamak için nelere dikkat etmelisiniz?
- 4- Farklı bir rota seçseydiniz, toplam mesafe nasıl değişirdi?
- 5- Seçtiğiniz rota dışında daha kısa veya daha uzun bir rota olup olmadığını nasıl anlayabilirsiniz?
- 6-Belirlediğiniz rota üzerinde değişiklik yapmanız gerekirse, nelere dikkat edersiniz?
- 7-Haritadaki ölçeği kullanırken zorluk yaşadınız mı? Bu durumu nasıl çözdünüz?
- 8-Bu süreçte elde ettiğiniz bilgileri başka hangi durumlarda kullanabilirsiniz?
- 9-Gerçek hayatta bir rota planlaması yapmanız gerekse neye göre hangi faktörleri göz önünde bulundurursunuz?
- 10-Seyahat süresiyle mesafe arasında nasıl bir ilişki kurabilirsiniz?
- 11-Ölçeğin ne anlama geldiğini nasıl açıklarsınız?

Öğretmen, bu sorularla öğrencilerin daha fazla düşünmesini, kararlarının gerekçelerini açıklamasını ve süreci eleştirel olarak değerlendirmesini sağlar.

Gruplar gezi ile ilgili sunumlarını yaparlar ve diğer grup üyeleri

sunumun ardından sunumla ilgili sorular sorar ya da eleştirilerde bulunurlar.

**Paylaşma
(Sharing)**

Öğrenciler etkinliklerinde elde ettikleri sonuçlarını diğerleriyle paylaşır, çalışmalarını sunar ve geri bildirim alır. Bu aşama, öğrencilere sunum yapma, geri bildirim alma hem kendilerini hem de başkalarını değerlendirme ve eleştirel düşünme gibi önemli becerileri kazandırır ve onların öğrenme deneyimlerini zenginleştirir. Yaptığımız çalışmada öğrenciler sunumlarında gezide belirlenen şehirlerin mesafelerini nasıl hesapladıklarını, ölçekten nasıl faydalandıklarını, alternatif şehirlerden geçtiklerinde mesafenin nasıl değiştiğini, hesaplama yaparken hangi yöntemleri kullandıklarını diğer gruplar ile hikayeleştirerek paylaşmışlardır.

Gruplar sunumlarını tamamladıktan ve kendilerine sorulan soruları cevapladıktan sonra değerlendirme basamağına geçilir.

**Değerlendirme
(Evaluating)**

Öğrencilerin çalışmalarını eleştirel bir gözle incelemelerine ve hem kendi hem de grup çalışmalarını değerlendirmelerine olanak tanır. Ayrıca işbirliğini pekiştirir ve öğrenme sürecinde gelişim odaklı düşünmeyi teşvik eder. Burada öğrencilerin çalışmalarının genel değerlendirmesini, hatalarını ve geliştirmeleri gereken noktaları belirlemeleri, grup çalışmasındaki katkılarını değerlendirmeleri ve daha önceki çalışmalarını göz önünde bulundurarak kıyaslama yapmaları beklenir. Çalışmamızda öğrenciler sunum konusunda geliştiklerini, her etkinlikle birlikte daha yaratıcı olduklarını, birbirlerini daha iyi desteklediklerini, grupta ortaya atılan fikirleri kabul etmeden önce nedenini öğrenmeye başladıklarını, tek bir çözümle yetinmeyip alternatif ve daha eğlenceli çözümler bulmaya hevesli olduklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin uzunluk ölçme konusunu öğrenip öğrenmediklerini test etmek için değerlendirme etkinliği yapılır.

SONUÇ BÖLÜMÜ

Özetleme

Kilometre ve metre arasındaki ilişkiden bahsedilir.

Tekrar Güdülleme

Öğrencilere yapılan bu etkinliklerle kilometrenin hayatımızın hangi

alanlarında olduğunu artık daha iyi fark edecekleri, metre ile kilometre arasındaki ilişkiyi daha iyi kurabilecekleri ifade edilir.

Dersin Adı Matematik

Kapanış Öğrencilere grupça cevaplayacakları uzunluk ölçme değerlendirme etkinliği dağıtılır(ek5).

Apajdaki görsellerin hangi ölçü birimleriyle ölçülebileceğine göre kutulara "m", "km" ifadelerinden uygun olanı yazınız.

Apajdaki uzunluklardan kilometre ile ölçülere "km", metre ile ölçülere "m" yazınız.

Apajda verilen ifadelerin uygun yerlere yazınız.

Apajda verilen uzunlukları istenilen birime dönüştürünüz.

Apajda verilen uzunlukları istenilen birime dönüştürünüz.

Nehrin uzunluğu	metre	bir	kilometre	metre
Ağacın yüksekliği	İstanbul - Ankara arasındaki uzaklık ile ifade edilir.			
Ağın Dağ'ın yüksekliği	Sınıf tahtasının eni ile ifade edilir.			
Otobüsün uzunluğu	Bin metre kilometredir.			
Elektrik direğinin uzunluğu	Uzunluk ölçü birimi dir.			
Türkiye - Almanya arasındaki uzaklık	2000 metre kilometredir.			
Rize - Ağrı arasındaki uzaklık	3 kilometre metre			
Okul bahçesinin genişliği	5000 metre kilometredir.			
Uçağın uzunluğu	4 kilometre metre			
Ay'ın Dünya'ya uzaklığı	7000 metre kilometredir.			
Fil'in boyu	6 kilometre metre			
Sınıfımızın eni	8 kilometre metre			
	1500 m = ... km m			
	2 km 300 m = ... m			
	2546 m = ... km m			
	3 km 176 m = ... m			
	3210 m = ... km m			
	5 km 180 m = ... m			
	5590 m = ... km m			
	6 km 245 m = ... m			
	6600 m = ... km m			
	8 km 400 m = ... m			
	7232 m = ... km m			
	9 km 850 m = ... m			

Sınıf 3. Sınıf

Ünitenin Adı Geometri

Konunun Adı Çevre Ölçme

Öğretim

Yöntemi ve Sorgulama Temelli Öğretim (Soru-Cevap, Problem Çözme, Grup

Teknikleri Tartışması)

Kaynaklar İlkokul Matematik 3 Ders Kitabı, Tuna Yayınları,2022,Ankara

Primrose, A.,(2015),Dikkat- Zeka Bilişsel ve Düşünsel Beceriler, Dikkat ve Zeka Akademisi,

Spaghetti and Meatballs For All!, Marilyn Burns, Scholastic Bookshelf, 2008 [https://www. teacherspayteachers.com](https://www.teacherspayteachers.com)

Primas (2011) Promoting Inquiry In Mathmatics and Science Education Across Europe.Professional Development Providers (Guide For).31 March, Version 1. 1-72. ErişimAdresi

(07.12.2015):[Http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles? Referenceid=2vesupportid=1300processes](http://Www.Primasproject.Eu/Servlet/Supportbinaryfiles?Referenceid=2vesupportid=1300processes). Harvard Üniversitesi, ABD. Hastuti, I. D., Sutarto,S. & Dafik. (2020). The Effect of Guided Inquiry Learning in Improving Metacognitive Skill of Elementary School Students. International Journal of Instruction, 13(4), 315-330. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13420a>

Dostal J. (2015),Inquiry-Based Instruction Concept, Essence, Importance And Contribution

Alberta Education, (2004). Focus On Inquiry: A Teacher's Guide To Implementing Inquiry-Based Learning. Alberta Learning. Canada: Edmonton

Harlen, W. (2013). Inquiry-Based Learning In Science And Mathematics. *Review Of Science, Mathematics And ICT Education*, 7(2), 9-33.

Ünite ya da Çevre uzunluğu hesaplama

Konunun

Örüntüsü

Ana Nokta Öğrencilerin şekillerin çevre uzunluğunu standart olmayan ve standart

birimler kullanarak ölçebileceğini ve şeklin tüm kenar uzunluklarını birimlerle toplayarak çevre uzunluğunu hesaplayabileceklerinin farkına vardırılması.

SOR
GUL
AM

A TEMELLİ MATEMATİK EĞİTİMİ DERSİ

DERS PLANI 4

KAZANIMLAR

Alt Öğrenme: Çevre alanları

Kazanımlar ve: 1. Nesnelerin çevrelerini belirler.

Açıklamalar 2.Şekillerin çevre uzunluğunu standart olmayan ve standart birimler kullanarak ölçer.
3. Şekillerin çevre uzunluğunu hesaplar.
4. Şekillerin çevre uzunlukları ile ilgili problemleri çözer.

Ön Hazırlık

“Spaghetti and Meatballs For All!”, hikayesi Türkçe’ye verilir. Görselleri akıllı tahtada hazırlanır. Kaynaklar bölümde yer alan bütün kaynaklar kullanılarak çevre ölçme etkinlik kağıtları hazırlanır.

GİRİŞ BÖLÜMÜ

Dikkati Öğrencilerin dikkatini çekmek için aşağıdaki sorular tüm sınıfa yöneltilir.

- çekme** 4. Çevre nedir?
5. Çevreyi nasıl ölçersiniz?
6. Çevreyi ölçmek için kaç farklı yöntem kullanabiliriz? Hadi yaratıcı olalım.
7. Çevre hesaplamaya neden ihtiyaç duyarız?
8. Tüm şekillerin çevresini bilmemiz gerekiyor mu?
9. Çevre hesaplamamızın amacı nedir?
10. Hiç günlük hayatınızda çevre ölçmeye ihtiyaç duydunuz mu?
11. Elimde sadece cetvel varken, belimin çevresini nasıl ölçerim?
12. Grubun en ince belli öğrencisini seçmeniz istense, bunu nasıl yaparsınız?

Güdüleme Öğrencilere eğer işlenecek konuya çok iyi hakim olurlarsa çevrelerinde gördükleri şekillerin çevrelerini belirleyip farklı yöntemlerle

hesaplayabilecekleri ifade edilir.

Gözden Verilen şekillerin çevre uzunluğunu hesaplayacakları ifade edilir.

Geçirme

Derse geçiş Öğrenciler çevreyi; etrafta gördüğü her şey, tüm boşluğu kaplayan her şey, etraftaki canlı, cansız her şey ve bir binanın etrafı şeklinde ifade etmişleridir. Öğrenciler çevreyi tüm kenarı toplayarak, şeklin etrafında dolaşarak yani her kenarını toplayarak hesaplayacaklarını ve çevreyi hesaplarken metre, mezura, cetvel, ip, tel, kulaç, ayak, adım, bant, pipet gibi malzemeleri kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Tüm sınıfla bu sorular ile çevre uzunluğu hesaplama konusuna giriş yapıp dikkat çekildikten sonra öğrenciler grupça çalışmak için yerlerine alınır. Burada gruplara etkinliklere başlamadan önce birkaç dakika zaman tanınmalı ve grup içi konuşmalar yönlendirme yapılmadan gözlemlenmelidir.

ETKİNLİKLER (Alberta Education'ın 6 basamağını içeren)

Planlama (Planning) Öğrencilerin bu basamakta görev dağılımı yapmaları, etkinlikleri nasıl cevaplayacaklarını planlamaları, çalışırken dikkat etmeleri gereken noktaları belirlemeleri, daha iyi nasıl işbirliği içinde çalışacaklarını tartışmaları beklenir.

Gruplara “Çizim Yapıyoruz”(Ek 1) etkinliği dağıtılır. Bu etkinlik, birim kareli A4 kâğıdı, aşağıdaki yönerge ve sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilerden etkinlikteki yönergeleri birim kâğıda aşama aşama uygulamaları beklenmektedir.

1. Çevresi 14 birim olan bir dikdörtgen çiziniz.
2. Çevresi 14 birim olan kaç farklı dikdörtgen çizebilirsiniz?
3. Bu şekiller birbirinden çok mu farklı görünüyorlar?
4. Çizdiğiniz dikdörtgenlerin yeni bir çevre uzunluğuna sahip olması için onları nasıl yeniden yapılandırırın?
5. Çevresi 14 birim olan bir kare çizebilir misiniz?
6. Çevresi 14 birim olarak oluşturduğunuz dikdörtgende, simetrik olacak şekilde 2 birim kare çıkarılsa, yeni oluşacak şeklin çevre uzunluğu değişir mi?

Öğrenciler, kimin hangi görevi almak istediği, hangi sırayla çalışırlarsa zamanlarını daha verimli kullanabileceklerini, önce hangi yönergeyle başlamaları gerektiğini, çevreyi doğru hesaplayıp hesaplamadıklarını nasıl kontrol edeceklerini, etkinliğin onlardan sonuç olarak ne istediği, bu etkinlikte ne amaçlandığı ile ilgili konuşmuşlardır. Öğretmen gruplara bu aşamada;

1. Görevleri belirlerken nelere dikkat ettiniz?
2. Grup çalışması sırasında bir strateji geliştirdiniz mi?
3. Herkesin sürece katkıda bulunması için nasıl bir plan yaptınız?
4. Çevre uzunluğundan kenarlar uzunluğunu tahmin etmek zor mudur?
5. Kenar uzunluklarından çevreyi hesaplamak mı yoksa çevre uzunluğundan kenar uzunluklarını mı hesaplamak zordur?
6. Çevre hesaplama sürecinde karşılaşılabileceğiniz zorluklar neler olabilir? sorularını yöneltebilir.

Bu sorular, öğrencilerin planlama aşamasında daha organize ve etkili bir şekilde çalışmasını sağlarken aynı zamanda işbirliği ve sorumluluk paylaşımını destekler. Gruplar etkinlikteki tüm yönergeleri bitirdikten sonra “Herkes İçin Spagetti ve Köfte” (Spaghetti and Meatballs For All) (Ek2) hikayesi okunur ve aynı zamanda hikâye kitabında yer alan görseller öğrencilere akıllı tahtadan gösterilir. Hikayedeki görselleri öğrencilerin incelemesi sağlanır.

Öğrenciler çevre uzunluğu hesaplama ile ilgili bilgi toplar ve analiz ederler. Bu süreçte öğrencilerin birbirlerine soracakları sorular, mevcut bilgileri anlamaya ve konu ile ilgili daha fazla bilgi edinmeye yöneliktir. Öğrenciler daha derinlemesine düşünür, şekilleri daha dikkatlice inceler ve bu sayede çevre ve çevre uzunluğunu hesaplamayı daha iyi anlamalarına destek olunur. Burada öğrenci yeni bakış açıları ve yöntem geliştirir. Tüm gruplar verilen etkinlikte geometrik şekillerin yerleri değiştirilip birleştirildiğinde, çevre uzunluklarının değiştiğini fark etmeleri amaçlanmaktadır.

Çalışmada öğrenciler; herkesin oturabilmesi için masaları nasıl düzenleyebilecekleri, masaları farklı şekillerde düzenleyerek aynı sayıda

Bilgi Toplama (Retrieving)

kişiyi oturtmanın mümkün olup olmadığı, masaları birleştirip ayırdığında kaç kişinin oturabildiği, hangi durumda daha fazla kişinin oturabileceği, gelen kişi arttığında masa düzenini nasıl değiştirmeleri gerektiğini tartışmışlardır. Etkinlik boyunca gruplara öğretmen tarafından aşağıdaki sorular sorularak öğrencilerin daha derinlemesine düşünceleri sağlanarak konuyu daha iyi anlamaları sağlanır.

1. Masaların kaç farklı şekilde birleştirilebileceğini nasıl bulabiliriz?
2. Misafirlerin belirli sayılarda oturmasını sağlamak için masaları nasıl ayarlamalıyız?
3. Gerçek hayatta bu tür bir problemle karşılaştığınızda nasıl çözüm üretebilirsiniz?
4. Masa düzenlemesiyle ilgili matematiksel kavramları nasıl açıklarsınız?
5. Masaların farklı şekillerde birleşmesiyle ortaya çıkan sorunlar nelerdir ve bu sorunları nasıl çözebiliriz?
6. Kaç kişinin sığacağını tahmin edebilir misiniz?
7. Masalar birleştğinde sandalye sayısı yetersiz mi kalır yoksa artar mı?

Bu tür sorgulayıcı sorular, kenar, çevre ilişkisini, gruplama stratejilerini ve problem çözme becerilerini sorgulamalarına olanak tanır. Bu süreçte öğrenciler, hikâyenin matematiksel unsurlarını keşfederek, gerçek yaşam durumlarına benzer problemleri çözme becerisi kazanmalarına olanak tanır.

“Masaları Yerleştiriyoruz” (Ek3, Ek4) dağıtılır. Etkinlikte birim kareleri kullanarak masaları düzenlemeleri ve her düzenlemede masaların çevre uzunluğunu hesaplamaları ve birbirleriyle karşılaştırmaları istenir.

İşleme

(Processing)

Öğrencilerin topladıkları bilgileri analiz edip doğru sonuçlara varmaları ve gerekirse daha önce tamamlamış oldukları etkinliklerde yapmış oldukları hatalarını fark edip düzeltmeleri sağlanır. Ayrıca, öğrenciler işbirliğine ve tartışmaya teşvik edilerek, öğrencilerin düşünme süreçlerini derinleştirir. Çalışmamızda öğrenciler masaları tek tek yerleştirdiklerinde kaç kişinin oturabildiği, kişi sayısı ile çevre uzunluğunun aynı olduğu, masaları birleştikçe çevrenin nasıl azaldığını ve oturan kişi sayısının da

azaldığını, yerleştirme sırasında herhangi bir hata yapıp yapmadıklarını, daha fazla kişinin oturması için masaları nasıl düzenlemeleri gerektiği ile tartışmışlardır.

Öğrenciler etkinlikleri grupları ile tamamlarken öğretmenleri;

1. Masaları bu şekilde yerleştirirsek toplam çevre ne kadar olur?
2. Birleştirilen masaların çevresi değişti mi?
3. Masaların birleşimiyle çevrede nasıl bir değişiklik gözlemliyorsunuz?
4. Bu masa düzeni ile kaç kişi oturabilir?
5. Masaların yerleşim şekli, oturma kapasitesini nasıl etkiler?
6. Masaları nasıl düzenlersek daha fazla kişinin oturmasını sağlayabiliriz?
7. Masaları bu şekilde yerleştirdiğimizde diğer düzenlemelere göre ne fark var?
8. Bu düzenlemenin avantajları ve dezavantajları nelerdir?
9. Daha fazla kişi sığdırmak için masa düzenlemesini nasıl değiştirebiliriz?

Bu tür sorular öğrencilerin masaların yerleşimiyle ilgili analiz yapmalarına, strateji geliştirmelerine ve problem çözme becerilerini kullanmalarına yardımcı olur. Aynı zamanda, öğrencilerin farklı düzenlemeler arasındaki ilişkileri anlamaları ve etkili iletişim kurarak grup içinde çözüm bulmaları teşvik edilir.

Bu etkinlik tamamlanıp grup içinde yukarıdaki sorulara cevap bulunduktan sonra “Tavuklar Kaçıyor” (Ek5) etkinliği öğrencilere dağıtılır. Etkinlikte öncelikle öğrencilerden, tavuklar için yeni yaşam alanı oluşturmaları, oluşturdukları yaşam alanının her bir bölümünün çevresini hesaplamaları beklenir. Etkinliğin devamında verilen haritayı kullanarak tavukları üretim fabrikasından kaçırarak, kendi çiftlik alanlarına ulaştırmaları beklenmektedir. Bunu yaparken en kısa yolu seçip, kullanmaları beklenir.

Oluşturma (Creating)

Öğrenciler, önceki aşamalarda edindikleri bilgileri kullanarak yeni bir ürün ortaya koyarlar ve bu ürünü diğer gruplara sunarlar. Öğrencilerin öğrendiklerini uygulamaları ve bunu yaratıcı bir şekilde ifade etmeleri

için bir fırsattır. Bu süreç, öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık, işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirmelerini sağlar. Ürünlerin sunumları tamamlandıktan sonra, öğrenciler ürünler ile ilgili fikirlerini paylaşırlar. Çalışmada öğrenciler öncelikle tavukların ihtiyaçlarının neler olduğu ile ilgili konuşup listelemiş, neden bu ihtiyaçları belirlediklerini tartışmış, tasarlayacakları çiftliğin çevresini hesaplayıp tavukların yaşam alanını nasıl yerleştireceklerine karar vermiş, oluşturdukları bölümlerin çevresini tek tek hesaplamış, tasarımlarını gözden geçirip bazı değişiklikler yapmış ve sonrasında tavukları fabrikadan kaçırıp tasarladıkları çiftliğe gidecek en kısa yolu seçip, tavukları kaçırmışlardır. Gruplar çiftliklerini tasarlarken öğretmen grupların tartışmalarına katılıp, yönlendirici sorularla tartışma başlatabilir. Bu sorulara örnek olarak aşağıdaki sorular verilebilir.

1. Çiftliği bölümlere ayırırken nasıl bir yol izlediniz?
2. Tasarladığınız çiftlik, belirlediğiniz ihtiyaçlara nasıl cevap veriyor?
3. Bu tasarımda farklı bir yaklaşım denemek isterseniz neyi değiştirebilirsiniz?
4. Çevreyi hesaplarken karşılaştığınız herhangi bir zorluk oldu mu?
5. Tasarladığınız çiftlikte hangi geometrik şekiller bulunuyor ve bu şekillerin çevresini nasıl hesapladınız?
6. Tasarladığımız çiftliğin çevresini nasıl bulabilirsiniz?
7. Çiftliğin her bir bölgesinin çevresini ayrı ayrı nasıl hesapladınız?
8. Tasarımdaki değişiklikler çevreyi nasıl etkiler?
9. Çiftliğin etrafını çitle çevirmek istersek ne kadar çit kullanmanız gerekir?
10. Çiftliğin belirli bir bölümünü genişletmek isterseniz çevre nasıl değişir?
11. Çevre hesaplamasında hata yapmış olabileceğimizi düşündüğünüz bir yer var mı?
12. Çiftliğe ek alanlar eklemek isterseniz çevreyi yeniden nasıl düzenlersiniz?

Bu tür sorular, öğrencilerin tasarım sürecinde yaratıcı düşüncelerine,

farklı alternatifler değerlendirmelerine ve evre ile ilgili matematiksel hesaplamalar yaparken problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Ayrıca, ğrencilerin tasarladıkları çiftliğin düzenini ve evre arasındaki ilişkiyi anlamalarına ve bu ilişkileri etkili bir şekilde kullanmalarına olanak tanır.

Yeni çiftlik oluşturup, fabrikadan kaçırma planlarını yaptıktan sonra, değerlendirme etkinliğini tamamlarlar. Burada oluşturdukları çiftliği değerlendirmeleri istenir. Tasarlamış oldukları çiftliği geliştirebilmek için yeni bir fırsat sağlanır.

Gruplar ürünlerini sunarlar ve diğer grupların üyeleri sunumun ardından sunumla ilgili sorular sorar ya da eleştirilerde bulunurlar.

Paylaşma
(Sharing)

Öğrencilerin ortaya koydukları ürünlerini diğer gruplara sunumunu yaparak paylaşmaları ile öğrenme süreçleri tamamlanmış olur. Bu aşama, öğrencilere sunum yapma, geri bildirim alma ve eleştirel düşünme gibi önemli becerileri kazandırır ve onların öğrenme deneyimlerini zenginleştirir. Yaptığımız çalışmada öğrenciler sunumlarının ardından tasarladıkları çiftlikte bölümleri neye göre belirlediklerini, çiftliği nasıl bölümlere ayırdıklarını, bölümlerin çevresini hesaplamada kolaylık olması için kare, dikdörtgen gibi şekilleri tercih ettiklerinden, yeniden çiftlik tasarlayacak olsalar neleri değiştireceklerini belirtmişlerdir.

Gruplar sunumlarını tamamladıktan ve kendilerine sorulan soruları cevapladıktan sonra değerlendirme basamağına geçilir.

Değerlendirme
(Evaluating)

Öğrencilerin çalışmalarını eleştirel bir gözle incelemelerine ve hem kendi hem de grup çalışmalarını değerlendirmelerine olanak tanır. Ayrıca işbirliğini pekiştirir ve öğrenme sürecinde gelişim odaklı düşünmeyi teşvik eder. Burada ğrencilerin çalışmalarının genel değerlendirmesini, hatalarını ve geliştirmeleri gereken noktaları belirlemeleri, grup çalışmasındaki katkılarını değerlendirmeleri beklenir. Çalışmamızda ğrenciler bu çalışmada planlamayı ve görev dağılımını daha iyi yaptıklarını, hataları daha kısıda fark ettiklerini ve düzelttiklerini, tavuklar için yeniden çiftlik tasararlarsa daha çok katlı tasarlayacaklarını gerektiğini, çalışmaya hepsinin daha fazla katkı sağladığını ve daha fazla

işbirliği yaptıklarını ve bunu daha fazla geliştirmek için neler yapmaları gerektiğini tartışmışlardır.

Öğrencilerin uzunluk ölçme konusunu öğrenip öğrenmediklerini test etmek için değerlendirme etkinliği yapılır.

SONUÇ BÖLÜMÜ

Özetleme

Nesnelerin çevrelerini nasıl belirleyecekleri, şekillerin çevre uzunluğunu standart olmayan ve standart birimler kullanarak nasıl ölçecekleri, şekillerin çevre uzunluğunu nasıl hesaplayacaklarından bahsedilir.

Tekrar Güdöleme Öğrencilere yapılan bu etkinliklerle çevre uzunluğu hesaplama konusunun ne kadar önemli olduğu ve bu konuyu çok iyi kavrarlarsa çevrelerindeki nesnelerin çevrelerini kolaylıkla ölçebilecekleri ifade edilir.

Kapanış

Öğrencilerin çevre konusunu öğrenip öğrenmediklerini test etmek için değerlendirme etkinliği yapılır. Değerlendirme etkinliğinde yer alan soruları grup olarak cevaplamaları sağlanmalıdır (Ek6).

1. Yukarıdaki şeklin çevresi kaç cm'dir.
A) 53 cm B) 51 cm C) 55 cm

2. Yukarıdaki şekilde her kenarın uzunluğu 3 metre olduğuna göre şeklin çevresi kaç metredir?
A) 81 m B) 75 m C) 78 m

3. Yukarıda verilen karenin çevresinin 3 katı hangisidir?
A) 136 cm B) 140 cm C) 144 cm

4. Yukarıda verilen üçgenin bütün kenarları eşittir. Üçgenin çevresi 45 cm olduğuna göre bir kenarın uzunluğu ne kadardır?
A) 13 cm B) 15 cm C) 20 cm

5. Yukarıdaki şeklin çevresi 138 cm olduğuna göre bilinmeyen kenarın uzunluğu kaç cm'dir?
A) 27 cm B) 28 cm C) 29 cm

6. Yukarıdaki dikdörtgenin çevresi 50 cm olduğuna göre kısa kenarın uzunluğu kaç cm'dir?
A) 12 cm B) 10 cm C) 9 cm

7. Yukarıdaki kare ve dikdörtgenin çevresi birbirine eşittir. Dikdörtgenin uzun kenarı 25 cm, kısa kenarı 15 cm'dir. Karenin bir kenar uzunluğu kaç cm'dir?
A) 20 cm B) 15 cm C) 18 cm

8. Peyrız evin kısa kenarını 20 adım ölçmüştür. Evin uzun kenarı kısa kenarından 5 metre fazladır. Peyrız'ın bir adımı 40 cm olduğuna göre evin çevresi kaç metredir?
A) 38 m B) 40 m C) 42 m

9. Yukarıdaki şekillerden hangisinin çevresi diğerlerinden daha uzundur?
A) Kare B) Dikdörtgen C) Altıgen

10. Dikdörtgen şeklindeki tarlının çevresine 3 sıra tel örgü çekilmiştir. 1 örgünün 1 metresi 3 TL olduğuna göre kadar harcama yapılmıştır?
A) 900 TL B) 800 TL C) 950 TL

11. Yukarıda tarlının çevresine 3'er metre aralıklarla elma ve armut ağacı dikilmiştir. 32 tane elma ağacı dikildiğine göre kaç tane armut ağacı dikilmiştir?
A) 30 B) 29 C) 28

Düğü	Yanıt
1	A B C
2	A B C
3	A B C
4	A B C
5	A B C
6	A B C
7	A B C
8	A B C
9	A B C
10	A B C
11	A B C