T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
2022-YL-069

# 9.SINIF ÖĞRENCİLERİ ile GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMINA GÖRE YÜRÜTÜLEN ÖĞRETİMİN BAŞARI, MATEMATİK ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON VE KALICILIK ÜZERİNE ETKİSİ

Seher GÜROL

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı:
Pror. Dr. Nesrin ÖZSOY BÜR

AYDIN-2022

# ÖZET

## 9. SINIF ÖĞRENCİLERİ ile GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMINA GÖRE YÜRÜTÜLEN ÖĞRETİMİN BAŞARI, MATEMATİK ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYON VE KALICILIK ÜZERİNE ETKİSİ

**Gürol S. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi, Yüksek Lisans, Aydın, 2022**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin ortaöğretim 9.sınıf Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda öğrencilerin akademik başarısına, öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına olan etkisi incelenmiştir.

**Materyal-Yöntem:** Araştırmanın çalışma grubunu Muğla ilinin Fethiye ilçesindeki Fethiye Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 35 deney, 35 kontrol grubu olmak üzere toplamda 70 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 23 soruluk başarı testi ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin belirlenmesi amacı ile Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Dersler deney grubunda Gerçekçi Matematik Eğitimi esasına dayalı öğretim teknikleri, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına uygun olarak yürütülmüştür. Elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

**Sonuç:** Araştırmanın sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin, mevcut öğretim tekniklerine göre öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları ve akademik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ancak öğrenilen bilgilerin ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonun kalıcılığı bakımından olumlu bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.


**Anahtar Kelimeler**: Başarı, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), Kalıcılık, Motivasyon.

# ABSTRACT


**THE EFFECT OF TEACHING WITH 9$^{TH}$ GRADE STUDENTS ACCORDING TO THE APPROACH OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION ON SUCCESS, MOTIVATION FOR MATHEMATICS LEARNING AND PERMANENTITY**

**Gürol S. Aydın Adnan Menderes Universty, Institute of Science and Technology, Mathematichs Education, MA, 2022**

**Purpose**:In this study, the effect of Realistic Mathematics Education-assisted education on the students' academic success, students' motivation to learn mathematics and the permanence of the learned information were examined on the subject of 9th grade Triangle Congruence and Similarity.

**Meterial-Method**: The study group of the research consists of a total of 70 students, 35 of which are included in the experimental group and the other half are included in the control group, studying at Fethiye Anatolian High School in Fethiye district of Muğla province. As a data collection tool, a 23-question achievement test developed by the researcher and a Motivation Scale to determine the motivation levels for learning mathematics were used. The lessons were carried out in accordance with the teaching techniques based on Realistic Mathematics Education in the experimental group, wheras they were carried out in accordance with the current curriculum in the control group. The obtained data were analysed using by the SPSS package program.

**Conclusion:** As a result of the research, it was concluded that Realistic Mathematics Education-assisted education instruction had a positive effect on students' motivation to learn mathematics and academic achievement, but it did not have a positive effect on the permanence of the learned information, in terms of current teaching techniques.



**Key Words:** Realistic Mathematics Education (RME), Success, Persistence, Motivation

# TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın oluşabilmesinde her zaman destek veren, vakit ayıran, teşvik eden kıymetli hocam Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY BÜR'e gönülden teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimin başlangıcından itibaren bana fırsat veren, rehberlik eden, yol gösteren saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ersen YAZICI'ya teşekkür ederim.

Yüksek lisans ders döneminde bilgisinden faydalandığım değerli hocam Dr. Serhan ULUSAN'a emeklerinden ötürü teşekkür ederim.

Uygulama aşamasında rahat çalışabilmem için alan açan, kolaylık sağlayan uygulama okulu öğretmeni Sayın Ender GÜNEY'e teşekkür ederim.

Kıymetli anne ve babama varlıkları ve destekleri için sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Seher GÜROL

# İÇİNDEKİLER

# ŞEKİLLER DİZİNİ

# TABLOLAR DİZİNİ

# EKLER DİZİNİ

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Problem Durumu

Giriş bölümünde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, varsayımlar, yürütülen araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın sınırlılıkları yer almaktadır.

Gün geçtikçe değişen dünya düzeni, bilim ve teknoloji alanında kaydedilen ilerlemeler, mevcut bilgilerin hızlı ve sürekli olarak güncelleniyor oluşu, dünya genelinde artan nüfus ve nüfus artışlarının beraberinde gelen küresel ısıma ve iklim değişikliği problemleri sonucunda doğal yaşamın yok olmaya yüz tutması gibi faktörler, öğrenende farklı becerilerin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Birçok ülke bu doğrultuda eğitim politikalarında değişikliğe giderek, yeni uygulamalar ile projeler geliştirmiş ve sürece ayak uydurma yolunda adımlar atmıştır (MEB, 2022).

Bilim ve teknolojideki gelişmeler, insan yaşamının her alanını direkt olarak etkilemektedir. Gelişmeler ışığında mevcut bilgilerin üzerine her geçen dönem bir yenisi daha eklenmekte ve bilgiye ulaşım bir önceki güne göre çok daha kolaylaşmaktadır. Bilgiye ulaşımın hızlanması ve bilginin yapısındaki bu değişiklikler eğitim ve eğitimin birer öğesi olan okul, öğretmen, öğrenci ve öğrenme materyallerini de sürekli bir değişime yönlendirmektedir. Bilginin doğasını sorgulayan araştıran, teknoloji okur yazarı, öğrenmeyi öğrenen, problem çözebilen bireyler yetiştirilme gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Tabak, 2018).

Yaşamın somut hali olarak bilinen matematik yaşamdaki problemlerin çözümü için en önemli insan aktivitelerinden biri olarak tanımlanabilir (Altun, 2006). Yeni matematik becerileri öğrenenlerin matematiği sayı, hesap ve işlemler bütünü olarak algılamalarının önüne geçerek farklı disiplinler etrafında matematiksel bilgi ve becerilerin günlük yaşamın getirdiği problemlerin çözümüne katkı sağlayacak şekilde işlevsel bir anlayış geliştirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2022).

Geleneksel öğretim yöntemleri, giderek değişen çağa ayak uydurmak konusunda geri planda kalmaktadır. Pandemi süreci ile eğitimde teknoloji ve internetin kullanımı bir zorunluluk haline gelmiştir. Teknoloji ile iç içe büyüyen çocukların dikkatlerini çekmek ve öğretilen bilgilerin gerçek hayatta işlevsel bir şekilde kullanılabilmesi ihtiyacı, internet kullanımın eğitim- öğretim aşamasında daha doğru yönetilmesi gerekliliği, yeni öğretim yöntemlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. 2018 yılında tekrar düzenlenmiş olan ortaöğretim programı, konuya ilişkin atılmış olan önemli adımların başlangıcı olarak düşünülebilir.

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından güncellenmiş olan yeni dönem ortaöğretim programı, öğrenilen bilgilerin işlevsel olmasını gündelik hayata aktarılarak bilgi ve becerilere yansımasını hedeflemektedir (MEB, 2018).

Millî Eğitim Bakanlığının eğitim öğretimin hedeflerine dair yapmış olduğu bu değişiklikler ile öğrencilerin okullarda yalnızca teknik olarak dersleri öğrenmelerini değil, derslerde öğrendikleri bilgileri ve bilgiye giden yolu, gerçek hayata aktarılmasını amaçlamaktadır. Bu sayede öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarına farklı bakış açıları geliştirmeleri ve çözüme giden yolda, doğru adımlar atmaları sağlanmış olacaktır. Bu noktada, öğrencilerin gelişimine katkı sağlanması hedeflenirken, iyi bir matematik öğretiminden geçmesi gerektiği düşünülmektedir. Hedeflenen sosyal ve zihinsel beceriye sahip olan öğrencilerin, matematik dersine ve buna bağlı olarak matematiksel düşünmeye kayıtsız kalmalarının nerede ise imkânsız olduğu düşünülmektedir. (Askar, 2019).

Frenkel (2015) matematik bilgisinin fiziksel dünya algısından daha farklı bir boyutta olduğunu ve her şey bozulsa bile matematiksel doğrulara olan algıların bozulmayacağını, bu neden ile de matematiğin din, cinsiyet ve diğer kategorilerden bağımsız olarak düşünülmesi gerektiğini çünkü matematik bilgisinin binlerce yıl sonra dahi tüm insanlık için aynı anlamı taşıyacağını savunmuştur. 4 bin yıllık mazisi olduğu düşünülen matematiksel düşüncenin (Stewart, 2016), her gelişen çağda ortaya çıkan yeni problemlere karşı yeni öğreti yöntemlerine ihtiyaç duyacağı düşünülmektedir (James, 2012). Nitekim bu düşünce ülkemizde de adımları atılmaya başlanmış olan öğretim güncellemeleri ile kendi kendini doğrulamaktadır.

1970'li yıllara bakıldığında matematiğin çocuklara daha çok soyut bir kavram olarak aktarıldığı, bu neden ile matematiksel düşüncenin, problem çözme becerilerinin ve diğer analitik gelişimlerin kısıtlı kalmış olduğu gözlenmektedir. Bu kısıtlı öğreti yönteminden sonra Almanya başta olmak üzere, Japonya, Finlandiya, Amerika Birleşik Devletleri ve daha pek çok ülke, öğretim yöntemlerini düzenleyebilmek ve gerekli yerlerde güncellemeler yapabilmek adına çalışmalara başlamışlardır (Altıner ve Artut, 2017). Bu düzenleme çalışmaları birçok alana yansıdığı gibi matematik alanına da yansımıştır. Bu yansıma gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının ortaya çıkmasına katkıda bulunmuştur.

Freudenthal (1973) matematiği bir insan aktivitesi olarak tanımlamaktadır. GME de bu tezi destekleyen tekniklere sahiptir. Gündelik hayat problemlerinin, matematik bilgisi aracılığı ile nasıl çözüleceğinin bulunmasına yardımcı olan ve böylelikle de ömür boyu doğru bir analizci olunmasını sağlayan GME yöntemleri, öğrencilerin derslerde not için başarı göstermeleri gerektiklerine değil, başarının öğrenilen bilgilerin gündelik hayatta nasıl değerlendirildiği ile ilintili olduğunu göstermektedir.

Millî Eğitim Bakanlığının 2018 yılında yayınlamış olduğu Matematik Dersi Öğretim Programı'nda şu hedeflerin amaçlandığını belirtmiştir (MEB, 2018):

Öğrenci matematiksel okuryazarlık yeteneklerini geliştirebilecek ve aktif bir şekilde kullanabilecektir.

Öğrenci matematiksel kavramları anlayabilecek ve bu kavramları günlük hayat içerisinde kullanabilecektir.

Öğrenci problem çözme süreci kapsamında kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahat bir şekilde ifade edebilecek ve başkalarının matematiksel akıl yürütmelerinde ortaya çıkan eksiklikleri veya boşlukları fark edebilecektir.

Öğrenci matematiksel düşüncelerini mantıklı bir biçimde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve matematiksel dili doğru kullanabilecektir.

Öğrenci matematiğin dilini ve anlamını kullanarak nesneler ile insan arasında oluşan ilişkileri ve nesnelerin birbirleri ile ilişkilerini anlamlandırabilecektir.

Öğrenci üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli bir şekilde yönetebilecektir.

Öğrenci tahmin etme ve zihinden işlem yapma yeteneklerini aktif bir biçimde kullanabilecektir.

Öğrenci kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.

Öğrenci matematiği öğrenmedeki deneyimleri ile matematiğe yönelik tutum geliştirerek matematiksel problemlere özgüvenli bir yaklaşım geliştirebilecektir.

Öğrenci dikkatli, sistemli, sorumlu ve sabırlı olma özelliklerini geliştirebilecektir.

Öğrenci araştırma yapma, bilgi üretme ve üretilen bilgiyi kullanma becerilerini geliştirebilecektir.

Öğrenci matematiğin estetik ve sanat ile ilişkisini fark edebilecektir.

Öğrenci matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak, matematiğe değer verecektir.

Millî Eğitim Bakanlığı, 2018 yılında düzenlemiş olduğu Matematik Dersi Öğretim Programı hedeflerine ek olarak, 2022 yılında ilk defa uygulayacağı Yaz Okulu Çerçeve Programı'nda yeni ek amaçlar belirlemiştir. Bakanlık tarafından açıklanan yaz okulu öğretim programında amaç olarak "matematiğin gerçek yaşamdaki rolüne, farklı disiplinlerle ilişkisine ve matematiğe özgü problemlerin gerçek yaşamda fark edilerek yeni alt alanlara dönüştürülmesine yönelik farkındalık oluşturarak öğrencilerin matematiğin kullanımına yönelik bir anlayış geliştirmelerine destek olmaktır" (MEB, 2022) ifadesi yer almıştır.

Türkiye'nin son yıllarda uluslararası sınavlardaki başarı durumu değerlendirildiğinde; PISA 2012 ortalamasının 2009 ortalamasına göre yükseldiği gözlenmiştir. Ancak bu yükseliş trendi 2015 yılında korunamamış ve Türkiye 72 ülke arasından 50'inci sırada yer almıştır. Son olarak 2018 yılında düzenlenmiş olan PISA'nın sonuçlarına göre ise ilgili yılda sınava 79 ülke katılmış ve Türkiye 2009- 2018 yılları arasında 15 yaş grubunda yer alan öğrenci sayısının en fazla artmış olduğu ülkeler arasında matematik alanında performansını arttıran bir ülke olarak kayda geçmiştir. Bu gelişime göre matematik okuryazarlığı 2015 PISA'ya göre 34 puan artmış ve Türkiye 50'inci sıradan 42'inci sıraya yükselmiştir (OECD, 2019c). Aşağıdaki Tablo da 2009- 2018 yılları arasında uygulanan PISA'nın matematik sonuçları yer almaktadır:

**Tablo 1.1.** Yıllara Göre PISA Verileri

| | **2009** | **2012** | **2015** | **2018** |
|---|---|---|---|---|
| **OECD Ortalaması** | 496 | 494 | 490 | 489 |
| **Tüm Ülkeler Ortalaması** | 465 | 470 | 461 | 459 |
| **Türkiye Ortalaması** | 445 | 448 | 420 | 454 |
| **Sıralama** | 41 | 44 | 50 | 42 |
| **Katılan Ülke Satısı** | 65 | 65 | 72 | 79 |

Uluslararası yapılan sınavlar gerçek yaşam durumları temel alınarak hazırlanır, ülkemizin bu tür sınavlarda istenilen düzeye gelmesi ve matematik okuryazarlığının gelişmesi açısından Gerçekçi Matematik Eğitiminin matematik eğitiminde kullanılması oldukça önemlidir (Tabak, 2018). Türkiye'nin PISA'da gösterdiği gelişimin devam etmesi ve sonuç sıralamasında gerçek hayat problemlerinin çözümlerinden yola çıkarak matematik öğretimi alan yurtdışı ülkeleri ile aynı doğrultuda ilerleyebilmesi yaklaşımına hizmet eden GME'nin, öğretim sürecine olan katkısının göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Çalışmamızda ele alacağımız problem durumu kapsamında işlenecek olan konu "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusudur. Bu kapsamda Millî Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilmiş olan 2018 Matematik Programı'nda 9'uncu sınıfın "Matematik" dersinde işlenen "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusunun alt kazanımları şu şekilde belirlenmiştir:

İki ayrı üçgenin eş olabilmesi için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir.

İki ayrı üçgenin benzer olabilmesi için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir.

Üçgenin bir kenarına paralel ve diğer iki kenarını kesecek şekilde çizilmiş olan doğrunun ayırmış olduğu doğru parçaları arasında ilişki kurulmasını sağlar.

Üçgenlerin benzer olması ile ilgili problemlerin çözülmesini sağlar.

Yukarıda belirtilmiş olan kazanımlar, geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olarak GME ile ele alınacaktır. Ülkemizde de GME yöntemlerinin uygulanabileceği ve bu anlamda öğrencilerin gündelik hayatta daha çok kazanıma erişebileceği düşünülmektedir.

## 1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı olarak hazırlanmış olan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarısı üzerine etkisini tespit etmek, uygulamalar sonrasında öğrenilen bilgilerin kalıcılığını analiz etmek ve öğrencilerin matematik dersine karşı olan motivasyon durumlarını karşılaştırmaktır. Araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi metotlarının akademik başarıya olan etkisi üzerinde durulmuş ve 9.sınıf matematik öğretim programının bir konusu olan "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" başlığı yeniden düzenlenmiştir. GME yöntemleri esas alınarak düzenlenmiş olan bu konu ile öğrenme üzerindeki kalıcılık ve derse karşı motivasyon durumu ele alınmıştır.

GME yöntemi kullanılarak yürütülmüş olan yurtiçi ve yurtdışı çalışmalarda, bu yöntemin bilgilerin kalıcılığına, matematik öğrenme isteğine ve akademik başarıya olumlu etki ettiği gözlenmiştir. Ancak yöntemin uygulama aşamasına ilişkin detaylı bilgiler oldukça kısıtlıdır. Bu çalışma ile matematik öğretiminde farklı metotların kullanılabiliyor olması durumu ortaya konularak, çalışma sonucunda elde edilen veriler birey olmanın getirilerinden biri olan günlük hayat problemlerini çözerken matematiksel düşünce ve matematiksel becerilerin problem çözme sürecine aktarımını incelemek, yöntemin etkisini göstermeye çalışarak alana katkı sağlamak hedeflenmektedir.

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik dersi, ülkemiz sınırları içinde eğitim görmüş ve halen görmekte olan birçok kişi tarafından, diğer derslere oran ile "daha zor" olarak tanımlanmaktadır. Birçok öğrenci, öğrenim düzeyi ne olur ise olsun matematik dersine karşı bir önyargıya sahip olmuş ve bu durum neticesinde de matematik dersinde diğer derslere oran ile daha düşük bir başarı ortaya koymuştur. Bu durum matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin öğrenciler, aileler hatta öğretmenler tarafından "daha zeki" olarak değerlendirilmelerini sağlamıştır. Ancak burada göz ardı edilmemesi gereken en önemli etken, matematik dersi öğretimlerinde farklı metotlar kullanan ülkelerde bulunan birçok öğrencinin matematik dersinde daha etkili başarılar kaydediyor olmalarıdır.

Matematik dersinin "zor" olarak tanımlanması, dersin gündelik hayat ile bağdaştırılmasındansa daha çok ezberci ve sadece okul başarısına yönelik öğretiliyor olmasından kaynaklıdır. Bu noktada derslerde farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması, öğrencilerin yalnızca okul başarılarının değil, gündelik hayatlarındaki başarılarının da artmasına olanak sağlayacaktır. Nitekim matematiksel düşünceyi gerçek hayattan ayrı tutmak mümkün değildir. Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı tam olarak bu noktada devreye girmektedir. Bu yaklaşımda dersler, gündelik hayat ile bağdaştırılarak işlenmekte ve bu sayede de öğrencilerin güncel problemlerine matematik biliminin getirilerinden biri olan analitik düşünce ile yaklaşmaları sağlanmaktadır.

Ülkemiz diğer ülkelere göre matematik başarısı düşük olan bir ülkedir. Ancak bu öğretmenlerin ya da öğrencilerin başarısızlığından değil, derslerde kullanılan öğretim yöntemlerinin geleneksel bir hale gelmiş olmasından ve dolayısı ile de güncel problem çözümlerine uzak kalmasından kaynaklanmaktadır. Bu noktada Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile geliştirilecek olan öğretim yöntemlerinin ortaya konması ve bu amaç ile daha çok çalışmanın yürütülmesi, öğrencilerin başarısı ile birlikte ülkenin de başarısını arttırmayı sağlayacaktır. Bu neden ile bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile yapılan çalışmalar incelendiğinde 9.sınıf "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamış fakat 9. Sınıf Matematik Dersi Öğretim programındaki hemen hemen tüm konular ile ilgili çalışmaların yapılmış olduğu gözlenmiştir.

Ödemiş (2019) gerekçi matematik öğretimine göre düzenlenen etkinliklerin etkisini incelemek ve uygulama sınıfında bulunan öğrencilerin görüş ve önerilerini almak üzere 9.sınıf öğrenciler ile "Denklem ve Eşitsizlikler" konusunda yürüttüğü çalışmasında gerçekçi matematik öğretimine göre işlenen dersin anlamlı şekilde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gerçekçi matematik eğitimi uygulamalarının yapıldığı sınıfta kazanılan sosyal özelliklere yönelik olumlu sonuçlar çalışmanın bulguları arasındadır.

Akkaya (2019) yılında yürütmüş olduğu çalışmada GME temelli öğretimin 9.sınıf "Dik Üçgenler ve Trigonometri" konusunda öğrenci başarısına, matematiğe yönelik tutum ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada kontrol grubuna mevcut öğretim sistemi uygulanırken deney grubundaki öğrenciler ile GME temelli öğretim uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularına bakıldığında deney ve kontrol grubu akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur. Öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir farklılaşma gözlenmemiştir.

Kaya (2018) yılında 9.sınıf öğrencilerin "Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Fonksiyon Öğretimi" başlıklı tez çalışmasında 24 tane 9. Sınıf öğrencisi ile dört hafta süren bir çalışma yürütmüştür. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde GME prensipleri ile işlenen dersler öğrencilerin fonksiyon bilgisinin gelişmesinde olumlu etki sağladığı ve bazı öğrencilerin matematik anlayışlarının olumlu yönde geliştiği bazı öğrencilerin ise matematik anlayışlarında bir değişim göstermediğini tespit etmiştir.

Özdemir (2015) yılında yürüttüğü çalışmasında 9.sınıf kümeler ünitesinin öğretiminde GME yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Karma araştırma yönteminin uygulandığı çalışmada 30 deney 29 kontrol grubu öğrenci ile çalışılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde GME yaklaşımı ile düzenlenen öğrenme etkinliklerinin, geleneksel yaklaşıma göre düzenlenen öğrenme etkinliklerine göre öğrencilerin akademik başarısında daha etkili olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenci tutumlarının da pozitif yönde geliştiği araştırmanın bulguları arasındadır.

Gelibolu (2008) çalışmasında 9.sınıf mantık konusunda bilgisayar destekli materyallerle yürütülen GME yaklaşımın geleneksel yönteme göre öğrencilerin başarısına olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Topçu (2021) yürüttüğü çalışmasında GME yaklaşımının 9.sınıf öğrencilerin " Denklem ve Eşitsizlikler" konusundaki başarı, bilgilerin kalıcılığı ve yapılan öğretimin matematik dersine olan tutuma etkisini incelemiştir. 73 öğrenciden elde edilen verilere göre GME ile yapılan eğitimin mevcut öğretim programına göre yapılan eğitime kıyasla öğrencilerin akademik başarı ve kalıcılığı arttırmada etkili daha etkili olduğu, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, aktif öğretimi sağladığı, öğrenmeyi etkili hale getirdiği, mantık yürütmeyi ve grup olabilme becerisini geliştirdiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu çalışma ile Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu incelenecek böylece 9. Sınıf matematik dersi konularının neredeyse tümü GME desteği ile işlendiğinde tespit edilen sonuçlarda bütün bir bakış açısı oluşturacak ve bu konu özelindeki eksik tamamlanacağı için alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma, 9.sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı'nda bulunan "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusunun öğretiminde, günlük hayatın akışı ile bağlantı kuran ve gündelik hayat problemlerinin çözümlerine daha çok yaklaştıran Gerçekçi Matematik Eğitimi yönteminin öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarına, matematik başarılarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına olan etkisinin incelemesi açısından önem taşımaktadır.

### 1.4. Problem Cümlesi

Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi "Üçgenler" ünitesi "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin öğrencilerin, akademik başarı, matematik öğrenme motivasyonları, öğrenilen bilgilerin ve matematik öğrenme motivasyonlarının kalıcılığı üzerindeki etkileri nelerdir?

### 1.4.1. Alt Problemler

1. Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik başarı testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik öğrenmeye yönelik motivasyon testlerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik bilgisi son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik öğrenmeye yönelik motivasyon son test ve kalıcılık testi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

## 1.5. Varsayımlar

1. Deney ve kontrol grubu dış faktörlerden eşit derecede etkilendiği varsayılmıştır.

2. Deney ve kontrol grubu arasındaki tek farkın uygulama aşamasında olduğu ve bu farkın da Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı matematik öğretimi doğrultusunda işlenen dersler ve yapılan etkinlikler olduğu varsayılmıştır.

3. Hem deney grubunun hem de kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinde yer alan soruları, gerçek performansları ile yanıtladıkları varsayılmıştır.

4. Hem deney grubunun hem de kontrol grubu öğrencilerinin yalnızca sınıf içinden etkilendiği varsayılmıştır.

## 1.6. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2021-2022 öğretim yılı Bahar Dönemi Muğla ili Fethiye ilçesi Fethiye Anadolu Lisesi’nde 9.sınıfa devam eden 70 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Araştırmanın bulguları hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanan matematik başarı testi ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği ile sınırlıdır.

3. Araştırmanın konusu 9.sınıf “Üçgende Eşlik ve Benzerlik” öğrenme alanı ile sınırlıdır.

4. Araştırmada uygulama süresi 20 saat ile sınırlıdır.

5. Araştırmada son test ile kalıcılık testi arası dört hafta ile sınırlıdır.

## 1.7. Tanımlar

Geleneksel Öğretim: Başrol öğretmendir ve öğrencilerin nasıl yönlendirileceğine ve değerlendirmenin nasıl yapılacağına o karar verir (Gürses, 2010).

Gerçekçi Matematik Eğitimi: Temeli 1970’li yıllarda Hollandalı matematikçi Hans Freudenthal tarafından atılmış olan matematik öğretimi yaklaşımıdır (Pellegrini ve Smith, 2000). Bu yaklaşımda matematiğin gündelik hayatın bir parçası olduğu ve gündelik hayat problemlerine de matematiksel düşünce ile yaklaşılabileceği ele alınır.

Bilgi Kalıcılığı: Öğrenilen bilgilerin uzun soluklu olarak hatırlanabilmesi ve uygulanabilmesidir.

# 2. KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde matematik biliminin genel tanımından başlayarak, matematik eğitimine ve sonrasında da Gerçekçi Matematik Eğitimi ve matematik dersine yönelik motivasyon durumu üzerinde durulmuştur.

## 2.1. Matematik ve Matematik Eğitimi

Gündelik hayatın akışı içerisinde bilinçli ya da bilinçsiz olarak pek çok konu başlığı altında matematik biliminden yararlanırız. En basitinden saatin kaç olduğu, yol parasının ne kadar tutacağı, alışveriş yapmak için ne kadar paraya ihtiyacımız olduğu gibi basit konular dahi matematik bilimi etrafında seyretmektedir. Ancak bu kadar kullanılan bir alan olmasına rağmen matematiği bir tanıma sığdırmak nerede ise imkansızdır. Bu, matematiğin çıkış noktasına dair bulunan kaynakların fazlalığından, matematik eğitimini veren kişilerin tarzlarının farklı olmasından ve matematik ile öğretilmesi amaçlanan konuların farklı başlıklar altında toplanmasından kaynaklanan bir durumdur (Altun, 1989).

Literatürde, matematiğin ne anlama geldiğine dair yer alan bazı tanımlar şu şekilde karşımıza çıkmaktadır:

Gerçeklik olgusunun tanımlanmasının ve dünya işleyişinin anlaşılmasının bir yoludur (Frenkel, 2015).

21.yüzyılda, çok yönlü ve engin bir konu haline gelmiştir. Öyle ki tüm yönlerini bütünsel olarak ele almak mümkün değildir (Crilly, 2012).

Matematik sayesinde toplumların gelişimlerini ve gereksinimlerini analiz etmek mümkündür (Umay, 2002).

Gözlem ve düşünce arasındaki köprüyü kuran şey matematiktir (James, 2013).

Bilgisizliğin getirmiş olduğu dingin bir huzur durumu değil, bilginin getirdiği coşkun mutluluğu aramaktır (Sertöz, 2006).

Birbirinden farklı kavramların birleşimidir (Akman, 2022).

Matematiği bağıntıların oluşturduğu bir sistem olarak tanımlayan Baykul ve Gür (2005), ilgili sistemin sahip olduğu özellikleri şu şekilde belirlemiştir:

Günlük hayat akışı içerisinde karşılaşılan problemlerin çözümü için başvurulan hesaplama, sayma, çizme ve ölçme işlemi,

Çeşitli sembollerin yer aldığı farklı bir dil,

İnsanların düşünce biçimlerini mantıksal çerçevede değiştiren, mantıksal sistem,

Dünya işleyişinin anlaşılması ve yaşanılan çevrenin geliştirilmesi için kullanılan bir yardımcı.

Hakkında yüzlerce tanıma sahip olan matematik bilimi beraberinde, matematik eğitiminin de farklı başlıklar altında incelenmesine yol açmıştır. Teknolojik gelişmeler ışığında bilgi ve bilim kavramlarının, yönetim ve demokrasi kavramlarının anlamları farklılaşmakta, bu da giderek değişen sisteme ayak uydurulabilmesi için bireysel becerilere yönelik beklentilerin değişmesine yol açmaktadır (Kaylak, 2014). Gelişimin yaşandığı her alan da olduğu gibi eğitim alanında da çeşitli değişimlerin oluşması gerekmektedir (MEB, 2009).

Matematiğin formüllere dayandığı bu neden ile sabit bir öğreti biçimine sahip olduğu uzun yıllar boyunca savunulmuştur. Bu düşünce öğrencilerin ezbere dayalı bir eğitime mahkûm olmalarına yol açmış ve öğrenciler, okullardan mezun olup gerçek hayata atıldıklarında matematiksel düşüncenin önemini bilmedikleri için gündelik hayat içerisine matematiği dahil etmek konusunda zorlanmışlardır. Matematik eğitimcilerinin zaman içerisinde farklı öğreti yöntemlerini keşfetmeleri, bu bilimin sadece tek taraflı olarak aktarılamayacağını kanıtlar nitelikte olmuştur. Bu kanıt da matematik eğitimi ve öğretimi içerisinde farklı yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır (Nelissen, 1999).

## 2.2. Motivasyon

Duyuşsal özelliklerin arasında yer alan kavramlardan birisi olan motivasyonun, bilişsel hedeflere giden yolda oldukça önemli bir role sahip olduğu düşünülmektedir. Nihai sonuca direkt olarak etki eden ancak gözle görülemediği için ölçülemeyen ve bu sebeple de öğrenme- öğretme çerçevesinde göz ardı edilen duyuşsal özelliklerin, çok dikkate alınmadığı bilinmektedir (Seah ve Bishop, 2000). Bilişsel öğrenmenin ön koşullarından biri olarak gösterilen kavramlardan birisi olan motivasyonun (Bacanlı ve Şahinkaya, 2011), önemli psikolojik kavramlardan birisi olduğuna inanılmaktadır (Vallerannd vd., 1992).

Sınıf ortamında bazı öğrencilerin derslere ya da işlenen ilgili ders konusuna daha istekli oldukları, bazı öğrencilerin ise konudan tamamen bağımsız tavırlar içerisinde oldukları gözlenmektedir. İki öğrenci tipinin arasında açıkça gözlenen bu farklılıkların, öğrencilerin dersi öğrenmeye ve buna bağlı olarak da derse katılmaya yönelik istek durumundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu noktada öğrenmeye ve derse katılıma karşı isteksiz olan öğrencilerin isteklendirilmesi oldukça önemlidir.

Hareket etmek, harekete geçmek, bir yerden başka bir yere taşınmak gibi anlamlara gelen motivasyon kelimesi Latince “move” ve İngilizce “motive” sözcüklerinden gelir. Motivasyon öğrenenlerin taleplerini, isteklerini ve beklentilerini içeren birçok alt boyutu olan bir kavramdır ve öğrenme için ön koşullardan biridir. Akbaba’ya göre öğrencilerin derse aktif katılım gösterme taleplerini etkileyen motivasyon, okuldaki öğrenci davranışlarının yönü, şiddeti ve kararlılığını etkileyerek eğitimin hedeflenen amaca ulaşmadaki hızını belirleyen en önemli güç kaynaklarındandır.

Motivasyon, bir işe ya da içinde bulunulan herhangi bir duruma karşı olan ilginin artmasını ve buna bağlı olarak da öğrenme isteğinin, sorgulamanın ve problem çözmeye yönelik azmin artmasını sağlayan duyuşsal özelliklerden biridir. Bu kapsamda matematik öğrenmeye yönelik motivasyonu da “matematiksel faaliyetlerin teşvik edilmesi ve sürdürülmesi” olarak tanımlamak mümkündür (Moddleton, 2014).

Öğrenim hayatı boyunca çoğu öğrenci tarafından “en zor” ders olarak gösterilen derslerin başında gelen matematik dersine karşın teşvik edici hareketlerde bulunulması, öğrencilerin derse olan ilgilerinin ve sorgulayıcılıklarının artacağı yönünde yorumlanmaktadır. Buna göre öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarının arttırılmasına önem verilmesinin, öğrencilerin matematik dersini daha iyi öğrenecekleri yönünde düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlayabilmektedir (Akçakın, 2018).

Öğreneni harekete geçiren gücün kaynağından yola çıkılırsa motivasyonu içsel ve dışsal motivasyon olarak iki grupta inceleyebiliriz. Dışsal Motivasyon: Ödül, ceza sistemine göre ödüle ulaşmak veya cezadan kaçmak amaçlı yapılan davranışları kapsar. Kişi yaptıkları kendisine değil dışardan uygulanan bir faktörlere bağlı olarak yapar. Dışardan bir zorlama vardır veya ödül almak için işe yönelir, yapılan iş bir araç olmaktan öteye gidemez (Bolat, 2016). Dışsal motivasyon kaynakları olarak öğretmen, aile ve çevrenin beklentileri, sınıf ortamında ödül ve ceza sisteminin kullanılıyor oluşu, performans modelleri, sınıf ve okulun hedefleri gösterilebilir.

İçsel Motivasyon: Motive edici unsur kişinin kendisidir. İç motivasyonun temelinde ilgi, merak, sevme değer verme ve keşfetme isteği vardır. Kişi yaptığı işe değer veriyor, ilgi duyuyor ve merak ediyorsa iç motivasyondan söz edilebilir (Bolat, 2016). İçsel motivasyon öğrencilerin çalışmalarını daha kararlı sürdürmelerinde ve başarılı olmalarında etkilidir (Erden, 2005, s. 244). İçsel motivasyon kaynakları olarak kişisel hedefler, fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlar, kişisel değer ve inançlar gösterilebilir.

Öğretmenler sınıf ortamlarında daha çok içsel motivasyonu harekete geçirmeye yönelik uygulamalar yapmalıdır. Bunun için öğrencileri merak duygularını harekete geçirmeli, değişik etkinliklerle öğrencilere duyusal uyarıcılar sunmalı, oyunlardan ve benzeşimlerden yaralanmalı, öğrencilerin ihtiyaçları ile bağlantı kurmalı, öğrencilere öğrenmeleri gereken beceri ve içeriklerin önemini gösterecek şekilde hareket etmelidir (Yücel, C. Ve Gülveren, H. , 2011).

Dışsal motivasyon kullanılması gerekli ise de bunları açık anlaşılır şekilde ifade ederek öğrenci düzeyine uygun ve öğrenciye geri bildirim sağlayan, öğrenci için değerli olan motivasyon kaynakları kullanılarak uygulanmalıdır (Yücel, C. Ve Gülveren, H. , 2011).

Yapılan çalışmalarda motivasyon tutumu ile başarı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Örneğin Cihan, E.(2017), Çakır, P.(20139, Gelibolu, M.F.(2008), Özkaya, A.(2016) yaptıkları çalışmalarda özellikle G.M.E uygulamaları ile yapılan öğretimin akademik başarı ve motivasyon üzerinde pozitif yönde bir etki olduğunu tespit etmişlerdir. Literatürdeki bulgular ışığında motivasyon ve bağlantılı değişkelerin matematik başarısı üzerinde rolünün olabileceği görülmektedir. Bu nedenle bu çalışma öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonları ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflemiştir.

G.M.E temel ilke ve prensipleri göz önüne alındığında bu yöntemin, öğrenciye günlük hayat problemlerinden yola çıkarak etkinlikler ve etkileşimin kullanıldığı öğrenme ortamı ile öğrencilerin özellikle içsel motivasyonlarını harekete geçirmede etkili olacağı dolayısıyla öğrencilerin öğrenme isteği, merak ve ilgilerini canlı tutacağı, akademik başarıları üzerinde pozitif yönde etki edeceği düşülmektedir.

## 2.3. Akademik Başarı

Akademik başarı kavramı bir programda yer alan her düzeydeki bilgi ve beceriler bütünü olarak tanımlanabilir. Akademik başarı öğretme ve öğrenme konusu olan davranış ve becerilerin yoklanması yolu ile değerlendirilir. Fakat bu değerlendirmede tüm davranışlar değil, bunları temsilen seçilmiş, kısmen daha az sayıda davranış yoklanır. Seçilmiş davranışların kabul edilebilir miktarını kazandığı belirlenen öğrenciler başarılı sayılırken, kabul edilebilen miktara ulaşamayan öğrenci başarısız sayılır (Baykul, 2009).

Öğrencinin akademik başarısı belirlenirken birçok farklı yöntem kullanılabilir. Bu yöntemlerden biri çoktan seçmeli test türüdür. Seçme gerektiren testler olarak da adlandırılan bu testlerin başlıca özellikleri arasında doğru cevabın seçenekler içinde verilmesi, testte yoklanmak istenen bilgi ve beceriler yanında okuduğunu anlama yeteneği istemesi, doğru cevabın şans eseri bulunabilme ihtimalini barındırması, testlerde maddeler yazılırken test güçlüğünü ayarlamak veya test denendikten sonra istenilen güçlükte madde seçimi yapabilmek sıralanabilir.

Çoktan seçmeli testeler hazırlanırken hedef kazanımların iyice belirlendikten sonra kapsama dikkat edilmesi, test maddelerinin açık ve anlaşılır şekilde yazımına dikkat edilmesi, kesin ve tek cevaplı olması, her maddenin kendi içinde bütün ve bağımsız cevaplandırılıyor oluşu önemlidir.

Hazırlanması aşamasının zorluklarının yanında çoktan seçmeli testler objektif olarak optik araçlar ile kısa sürede puanlanabilmesi, geniş gruplara rahatlıkla uygulanabiliyor olması, tekrar tekrar kullanılabilirliği, her kademe ve düzeye uygun planlanabilmesi nitelikleri ile yaygın kullanım alanına sahiptir.

Çoktan seçmeli testlerde şans başarısı ihtimali bu testleri diğer testlerden ayıran en belirgin özelliklerinden biridir. Öğrencilere uygun yönergeler ile kesin olarak bilmedikleri maddelere cevap vermemeleri konusunda uyarılarda bulunulabilir. Şans başarısının test puanlarının geçerliliğini düşürmemesi adına düzeltme formülü kullanılabilir ( Karaca, 2008).

## 2.4. Gerçekçi Matematik Eğitimi(GME)

Bilimde ve diğer alanlarda yaşanan gelişmeler ışığında farklı öğretim yöntemlerine olan ihtiyaçların ortaya çıkması sonucunda geliştirilen yaklaşımlardan biri Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıdır. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin temeli hem eğitimci hem de matematikçi olan Hollandalı Hans Freudenthal tarafından atılmıştır (Ödemiş, 2019). Freudenthal Enstitüsü tarafından (Streefland, 1991) geliştirilen GME'de, 1960'lı yıllarda Amerika'da "Yeni Matematik" ismi ile ortaya çıkan hareketten etkilenilmiştir (Akran, 2022). O yıllarda Hollanda'da geleneksel öğretim yaklaşımının hakim olması, öğretim alanında bir reforma ihtiyaç olduğunu düşündürmüş ve sonuç olarak GME'nin temelleri bu şekilde atılmıştır.

GME yaklaşımına göre matematik, öğrencilere gerçek hayat ile ilişki kurularak verilmelidir. Yaklaşımda yer alan "gerçekçi" ifadesi, bu düşünceye vurgu yapmaktadır. Ancak burada ayırt edilmesi gereken, "gerçekçi" ifadesinin tam olarak gerçek hayata değil, problemlerin zihinde canlandırılmasına dikkat çektiğidir.

Freudenthal (1977)'e göre matematik, öğrenilmesi gereken kapalı bir sistem olarak değil, öğrencilere yakın, gerçek hayat ile ilintili ve toplum ile alakalı olmalıdır. Bu düşünceden yola çıkarak, geleneksel yöntemin karşıtı olarak temelleri atılmış ve geliştirilmiş olan GME, matematik yapmanın mevcut problem ile başa çıkma çabası içinde olma ve sonuç olarak problemin çözümüne ilişkin çeşitli bilgilerin üretimini sağlamaktadır (Altun, 2008).

İspanya, Almanya, İngiltere, ABD, Japonya gibi ülkeler tarafından kabul görmüş olan GME, Hollanda'da hemen hemen 30 senedir uygulanmaktadır (De Lange, 1996). Ancak GME'ye ülkemiz özelinde bakıldığında Türk Eğitim Sistemi'nde yaygın uygulamalardan biri olmadığı görülmektedir (Olkun ve Toluk, 2009).

GME'nin tamamen Freudenthal'in matematik üzerine olan görüşü olarak tanımlamak mümkündür. Bu görüş çerçevesinde gözlenen iki önemli nokta, matematiğin gerçek ile bağlantılı olmak zorunda olması ve matematiğin bir insan aktivitesi olmasıdır (Zulkardi, 2000). Freudenthal 1998 yılında düzenlenen bir konferansta, "matematik kullanılabilir olmak için öğretilir" mesajını içeren bir konuşma yapmıştır (Heuvel ve Panhuizen, 1998).

GME ile ilgili olarak tüm bu görüşlerden yola çıkarak, bu yaklaşımın matematik öğrenme süreci boyunca güçlü bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. GME uygulamaları, matematikleştirmenin mevcut bilginin güncel ve formal hale getirilmesini içermektedir. Bu kapsamda formal hal, sembol, modelleme ve şema yöntemleri ile ortaya çıkmaktadır. Freudenthal, matematikleştirme sürecinin öğretim kapsamında anahtar bir role sahip olduğuna işaret etmiştir. Bu düşüncesini "matematik sadece matematikçilerin işi değildir" sözü ile de desteklemiştir. Matematiğin günlük hayat akışı içerisine entegre edilmesi durumunda, her öğrencinin mevcut problemlere matematiksel yaklaşım ile bakabileceği savunulan düşünceler arasında yer alır.

### 2.4.1. Matematikleştirme

GME'de matematikleştirme, gerçek yaşam problemlerinin matematiksel semboller ile ifade edilmesi olarak tanımlanmaktadır (akt. Kurt, 2015). Nitekim Freudenthal (1991) de gerçek hayatın önce matematikleştirildiğini sonrasında ise formal bilgiye ulaşıldığını savunmaktadır.

Freudenthal'in öğretimde matematikleştirmeyi anahtar süreç olarak tanımlamasının iki farklı nedeni bulunmaktadır. Birinci neden olarak matematiğin yalnızca matematikçilerin işi olmadığı olarak gösteren Freudenthal, ikinci nedeni matematiksel bilginin keşfetme sürecinden geçerek ortaya çıkması olarak göstermektedir.

Treffers (1978) eğitimsel çerçevede matematikleştirmeyi dikey matematikleştirme ve yatay matematikleştirme olarak iki ayrı başlık altında incelemektedir.

#### 2.4.1.1. Yatay Matematikleştirme

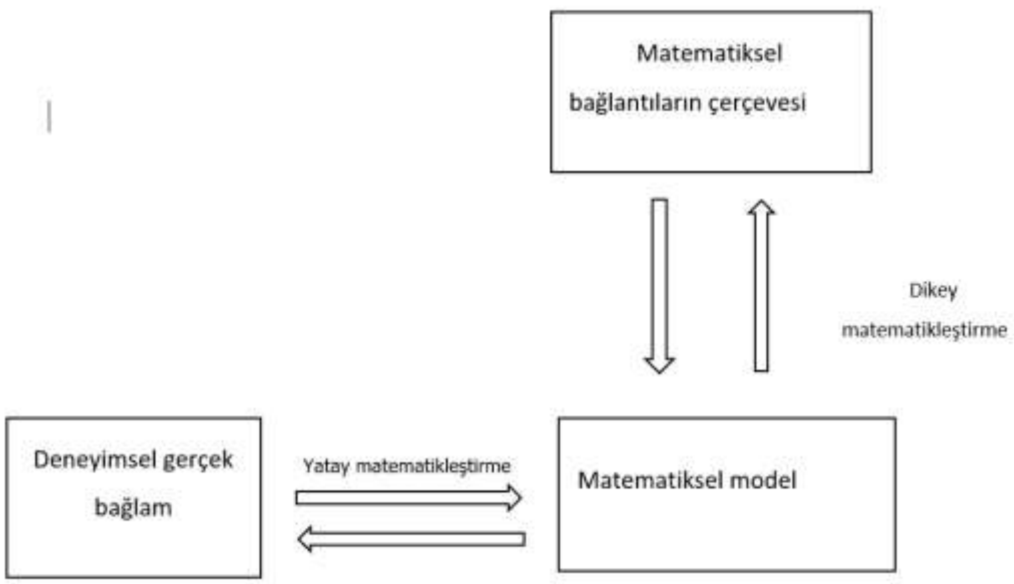
Yatay matematikleştirme, öğrencilerin gündelik hayat akışı içerisinde karşılaştıkları problemleri çözebilmek ve buna bağlı olarak da bilgi üretme ihtiyacı içinde oldukları bir süreci kapsamaktadır. Bu süreç, matematiği matematiksel araçlar ile tanımlama, farklı şekillerde formül etme, probleme yönelik yeni fikirler üretme ve daha önceki bilgiler ile yeni bilgileri ilişkilendirme adımlarını kapsamaktadır.

Üzel (2007) yatay matematikleştirme sürecini mevcut problemin farklı şekillerde formülize edilmesi, somutlaştırılması, bilgiler arasında ki ilişkilerin keşfedilmesi ve sonuç olarak da gerçek problemin matematiğe aktarıldığı bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu noktada matematik öğretimi yapan öğretmenin matematikleştirme sürecine ilişkin fiziksel modeller kullanması oldukça önemlidir.

### 2.4.1.2. Dikey Matematikleştirme

Dikey matematikleştirme, matematiksel temele dayanan sistemin kendi kendini organize etmesi olarak tanımlanabilmektedir. Öğrenciler matematik formüllerinde var olan ilişkiyi yeniden kurar, benzerlikleri ispatlar, buna bağlı olarak farklı modeller geliştirir ve ilgili modelleri birleştirerek, bütünleştirebilirler. Günlük hayat akışı içerisinde karşılaşılan problemlerin çözümlerine giden yolda matematiksel bilgilere denk gelinir ve ulaşılan bilgiler, farklı olaylar üzerinde kullanılabilir.

Yatay ve dikey matematikleştirme arasındaki ilişkin aşağıdaki şekilde özetlenebilir:




**Kaynak**: Drijvers, 2003.

**Şekil 2.1.** Yatay ve Dikey Matematikleştirme

### 2.4.2. GME’nin Temel İlkeleri

Gravemeijer (1994) GME’nin temel prensiplerini; yönlendirilmiş yeniden keşfetme, öğretici olgubilim ve kendi kendine gelişen modeller olmak üzere 3 ana başlık altında incelemiştir.

#### 2.4.2.1. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme

GME’nin bu ilkesinde öğrencilerin kendilerine özgü çözüm stratejilerini geliştirebilmeleri için bir fırsat tanınır (Doorman, 2001). Matematiğin tarihi gelişimi ve bu gelişim sürecinde çözüme ulaşılmak için izlenmiş olan yollar, bu tasarı ilkesinin hareketi için başlangıç noktası olarak seçilebilir. İnformal bir çözüm yöntemi olarak sunulan yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesi, matematikleştirme ile konunun formülize edilmesini ve böylelikle de aşama aşama sonuca gidilmesini sağlar (Gravemeijer, 1994). Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için çözümü aranan problemlerin gerçek hayat problemleri olmaları gerekmektedir.

#### 2.4.2.2. Öğretici Olgubilim (Didaktik Fenomenoloji)

Freudenthal tarafından geliştirilmiş olan öğretici olgubilim ilkesi, geleneksel öğreti yöntemlerinden farklıdır. Bu ilkede matematiksel kavramların analiz edilmesi ve nasıl ortaya çıktıklarının tespit edilmesi amaçlanır. Matematiğin gelişim sürecinde ortaya çıkan kavramların nasıl oluştuklarının bilinmesinin, gerçek hayatta ortaya çıkacak problemlere yeni matematiksel formüllerin geliştirilmesini kolaylaştıracaktır. Öğrenen, yeniden keşfetme süreci ile birlikte bu ilkeyi ortaya çıkarır ve yatay matematikleştirmenin uygun olduğu problemleri tespit eder. Tespit aşamasından sonra ise öğrenme ortamları geliştirilerek dikey matematikleştirme sağlanır.

### 2.4.2.3. Kendin kendine gelişen modeller

Matematiksel model, modelleme kavramının bir alt başlığı olarak ele alınabilmektedir. Bu kavram da gerçek hayat problemleri ve matematik, bir bütün olarak değerlendirilir. Matematik formülleri ve diğer matematiksel kavramlar, gündelik hayat problemlerini tanımlamada ve problemin çözümüne ulaşılmasında kullanılır. Bu kazanımın sağlanabilmesi için sürecin zihinsel olarak yönetilmesi gerekmektedir. Güzel (2016) matematiksel modellemenin zihinsel bir süreçten ibaret olduğunu ve bu süreç sonunda ortaya çıkan matematiksel modellerin de birer ürün olduklarını ifade eder.

Kendi kendine gelişen modeller, İnformal bilgi ve formal bilgi arasında köprü görevi görmektedir. Bu köprünün sağlam kurulması, öğrenenlerin kendi modellerini geliştirmelerini sağlar. Sonuç olarak her öğrenen kendisinin geliştirdiği modeli anlamlı bulur. Keşfedilen ve geliştirilen modellerin uygun bir düzlemde genelleştirilebilmesi, matematiksel düşünmenin ortaya çıkmasına aracılık etmiş olur.

Matematiksel düşünmenin öğrenilmesi yolunda öğrencilerin geliştirecekleri modeller oldukça önemli bir role sahiptir. Gündelik hayat problemlerine matematiksel düşünce ile yaklaşılabilmesi ise öğrenim ortamında modellerin keşfedilmesine ve geliştirilmesine olanak sağlanması ile mümkündür.

Modellerin öğrencilere kendi bakış açılarını geliştirebilmeleri için yardımcı niteliğinde olmalarını savunan Gravemeijer (1999), matematik modellerinin kullanımının yalnızca uzman bakış açıları ile açıklanabilmesini doğru bulmamaktadır. Bu neden ile GME'de modellerin öğrencilerin kendi etkinlikleri ile ortaya konması gerektiği savunulmaktadır.

### 2.4.3. GME'de Ders Tasarımı

Streefland 1999 yılında yürüttüğü çalışmasında, GME'ye uygun bir matematik dersinin sınıf düzeyi, ders düzeyi ve kuramsal düzey olmak üzere üç başlıkta tasarlanabileceğini savunmuştur (Zulkardi, 2002).

#### 2.4.3.1. Sınıf düzeyi

"Yerel düzey" olarak da adlandırılan sınıf düzeyinde, öğrencilere öğrenme durumlarına uygun olan bir materyalin tanıtılması ve sonrasında da öğrencilerin özgün ürün oluşturmaları için fırsat tanınması aşamalarından geçer. Bu düzeyde yatay matematikleştirme odak noktası olarak ele alınır. Sınıf düzeyinin derse uygulanışı ise şu şekildedir (Zulkardi, 2002).

Gerçek hayata uygun bir problem tespit edilir ve buna bağlı olarak bir içerik hazırlanır.

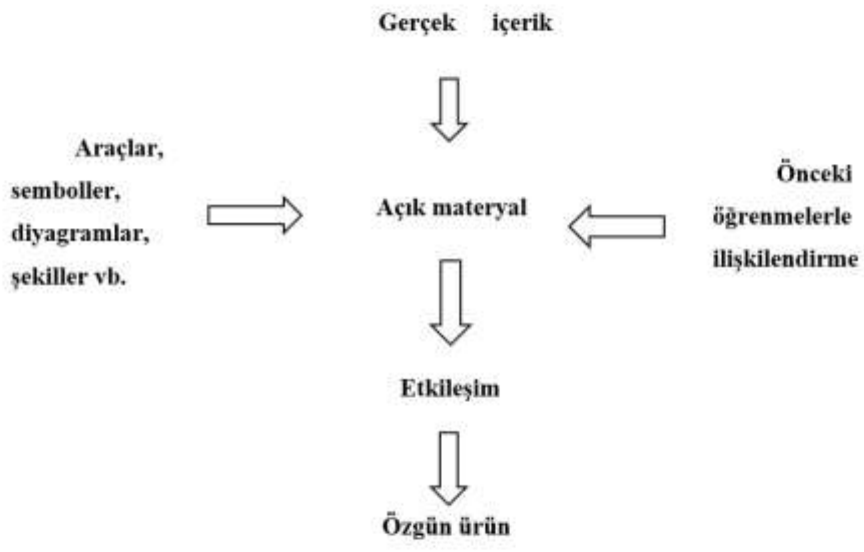
Öğrencilerin daha önce öğrenmiş oldukları bilgiler ile mevcut problem için oluşturulmuş olan içeriğin ilişkilendirilmesi sağlanır.

Problemin çözümü için öğrencilere şema, sembol, model gibi materyalleri üretebilmeleri için imkân tanınır.

Öğrenme sürecinin uygulama sürecine aktif olarak eşlik edeceği bir ortam oluşturulur.

Yukarıda belirtilmiş olan adımların izlenmesi, öğrenim ortamında öğrencilerin iş birliği içerisinde olmalarını, probleme ve problemin çözümüne dair tartışma içerisinde olmalarına olanak tanır. Bu sayede öğrenciler kendi modellerini kendileri geliştirebilir ve matematiksel düşünceyi kendi hayatlarına entegre edebilme adına bir adım atmış olurlar.

Zulkardi (2002) GME ders materyallerinin hazırlanmasına yönelik şu modeli geliştirmiştir:




**Kaynak:** Zulkardi, 2022; akt. Kaylak, 2014

**Şekil 2.2**. GME ders materyallerinin hazırlanması modeli

#### 2.4.3.2. Ders düzeyi

“Küresel düzey” ve “eğitici düzey” olarak da bilinen ders düzeyi, sınıf düzeyinde olduğu gibi yatay matematikleştirme odağında ilerlemektedir. Sınıf içinde üretilen materyaller, ders kazanımlarının gerçek hayata aktarılması için kullanılır (Cansız, 2015). Bu düzeyde, öğrencilerin mevcut materyalleri kullanarak kendi modellerini geliştirmeleri sağlanmalıdır.

#### 2.4.3.3. Kuramsal düzey

Bu düzey, sınıf düzeyi ve ders düzeyinin aksine yatay matematikleştirmeyi değil, dikey matematikleştirmeyi odağına almaktadır. “Teorik düzey” olarak da bilinen kuramsal düzeyde, sınıf düzeyinde ve ders düzeyinde geliştirilmiş olan bütün materyaller bulunmaktadır. Bu düzeyde, önceki düzeylerde ele alınmış olan materyaller ve materyallere bağlı olarak geliştirilmiş olan modeller, son halini alır. Sonuç olarak kuramsal düzeyde materyallerden bağımsız olarak sembolleşmeye gidilmesi ve kazanımlar ile tanımlamalara ulaşılması hedeflenmektedir (Erdoğan, 2018).

### 2.4.4. GME'de Ders Planı

GME'ye uygun ders planının tasarlanması için hedefler, içerik, etkinlikler ve değerlendirme olmak üzere 4 bileşen bulunmaktadır (De Lange, 1996; Freudenthal, 1991; Zulkardi, 1999).

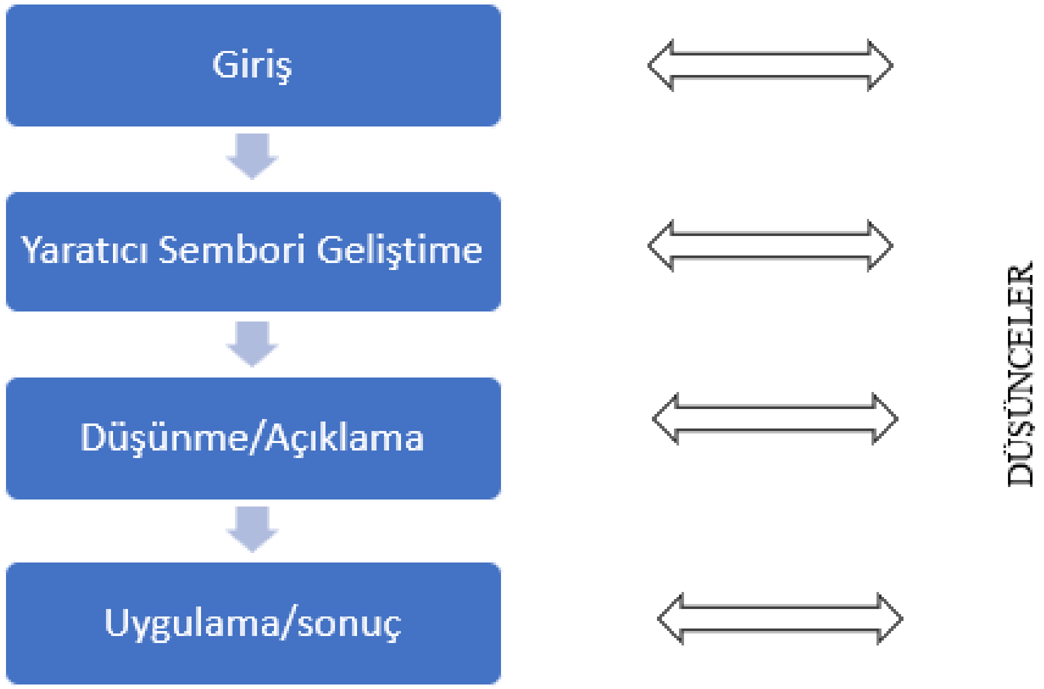
#### 2.4.4.1. Hedefler

Geleneksel öğretim hedeflerinin çoğunun alt düzeylere dayandırılmasının aksine De Lange (1995) hedefleri alt, orta ve üst seviye olarak belirlemiştir. GME hedeflerini orta ve üst düzey olarak sınıflandıran De Lange; orta düzeyi alt düzeyde yer alan araçlar arasında ki ilişkilerin kurulması ile kavramların oluşturulması, üst düzeyi ise akıl yürütme becerileri ile eleştirel ve iletişim tutumlarının geliştirilmesi olarak tanımlamıştır.

#### 2.4.4.2. İçerik (Materyaller)

GME'de yer alacak olan materyallerin, gerçek hayat ile ilintili olması gerekir (De Lange 1995). Materyallerin mevcut bilgiler ve stratejiler çerçevesinde gerçek hayat problemlerinin çözümüne etki etmeleri beklenir. GME'de ders tasarımı yapacak olan öğretmenlerin farklı çözüm yollarına açık olan problemleri tasarlamaları oldukça önemlidir.

Zulkardi (2002) tarafından hazırlanmış olan şemaya göre matematikleştirmenin GME materyalleri içerisinde yer almasının sağlanması şu şekilde ele alınabilir:




Kaynak: Zulkardi, 2002; akt. Cansız, 2015.

**Şekil 2.3.** GME'nin matematikleştirmede yeri

### 2.4.4.3. Etkinlikler

GME'de sınıf içi etkinliklerin tasarlanmasında, başlatılmasında ve yürütülmesinde öğretmenlerin payı oldukça büyüktür. Öğretmenler başlangıç probleminin tanıtımını yaptıktan sonra ilgili probleme yönelik öğrencilerin tartışmalarına, fikir yürütmelerine ve sonuç olarak kendi çözüm yollarını geliştirmelerine aracı olmalı ve bu doğrultuda öğrenciler için uygun ortamı hazırlamalıdır. Öğrencileri problemin çözümüne yönelik isteklendirmeli ve yönlendirmelidir. GME etkinliklerinde öğrenciler hem bireysel hem de grup olarak çözüm yolları ararlar. Bu şekilde özgür bir ortam içerisinde kendi fikirlerini belirtebilen öğrencilerin, gündelik hayat problemlerinde de kendileri için en uygun olan çözüm yollarını geliştirmekte başarılı olmaları hedeflenmektedir.

### 2.4.4.4. Değerlendirme

Gerçekçi Matematik Eğitimi kapsamında matematik yapmak, bir problem ile başa çıkma çabası içerisinde olma anlamını taşımaktadır. Gerçekçi Matematik Öğretimi bir problemin çözümünü bir nevi yeni bir bilgi üretmenin yolu olarak ele almaktadır. Bu kapsamda hazırlanan etkinlikler bilgi, kavrama, uygulama, analiz sentez bilişsel basamaklarının uygulama aşamasından başlamakta sonra ise kavramanın ardından bilgiye ulaşılmaktadır. Bu esnada ise yatay matematikleştirme gerçekleşmektedir. Formal bilgiye ulaşılmasının ardından daha ileri düzeyde matematik yapmak üzere yeniden bilgi, kavrama, uygulama vb. adımlar izlenmektedir. Burada da dikey matematikleştirme süreci ortaya çıkar (Altun, 2006).

De Lange (1996) ise Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı değerlendirme sürecinin farklı özelliğe sahip olması gerektiğini savunmaktadır:

Değerlendirme öğrenme ve öğretmeyi geliştirmek amacına sahip olmalı ve bu neden ile hazırlanan GME etkinlikleri ünitenin öğretimi boyunca öğrencilerin davranışlarını ölçebilecek niteliklere sahip olmalıdır.

Öğrencilerin neyi veya neleri bilmedikleri değil, neyi veya neleri bildikleri üzerine odaklanılmalıdır.

Hazırlanan sınavlar tüm düzeylere (alt, orta, üst) uygun olacak şekilde tasarlanmış sorulardan oluşmalıdır.

Etkinliklerin matematiğin öğrenilmesinde ki rolünün tespit edilebilmesi amacı ile çok yönlü bir değerlendirme programı hazırlanmalıdır.

## 2.5. GME ve Yapısalcılık İlişkisi

Matematik eğitimini en çok etkileyen kuramcılardan biri olan Jean Piaget'in zihinsel gelişim kuramı temelinde şekillenen yapılandırmacı öğrenme kuramı bilginin nasıl oluştuğu ve kişinin bilgiyi nasıl elde ettiğini açıklayan bir öğrenme kuramıdır ve matematik öğretimi alanında genel kabul görmektedir(Altun, 2015).

Matematik eğitiminde kabul gören ve uygulanan yapılandırmacı yaklaşım, GME ile birçok açıdan benzerlikler göstermektedir. Bu sebeple uygulamada geniş yer kaplayan yapılandırmacı yaklaşım ve GME arasında benzerlik ve farklılıklar bu çalışmaya dahil edilmiştir.

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı: Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgilere ulaşmalarını, öğrenmeyi ve kendilerine özgü bilgileri oluşturmalarını açıklayan bir kuram olarak kabul görmektedir (Özmen, 2004).Bu kuram bireyi aktif kabul ederken öğrenmeyi adaptasyon süreci olarak tanımlar. Öğrenme kişiye özgü bir süreçtir ve sosyal etkileşim ile birlikte kültürden etkilenir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı: Geleneksel öğretime meydan okuyarak ortaya çıkmış olan bu yaklaşıma göre matematik yapma gereksinimi, öğretimin ana ilkesi olmuştur (Mutlu, 2013). Matematiğin keşfedilmesini, matematiksel kavramların nasıl ortaya çıktıklarının anlaşılması için analiz yapılmasını ve informal bilgiden formal bilgiye geçiş yapılabilmesi için modellere yer verilmesini sağlar.

Yukarıda tanımları verilmiş olan Gerçekçi Matematik Eğitimi ile Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı arasında bazı temel farklar olduğu görülmektedir. İki kuram arasındaki en temel fark yapılandırmacı öğrenmenin bilginin nasıl elde edildiğini açıklamaya çalışan bir kuram olması, GME'nin ise bir öğretim kuramı olmasından kaynaklanmaktadır (Demir, 2017). Bu temel farkın yanında iki kuram arasında matematik eğitimi bakımından önemli benzerliklerin olduğunu söylemek de mümkündür. İlgili benzerlikler genel olarak iki kuramın da sonuca değil sürece odaklanması ile ilişkilidir.

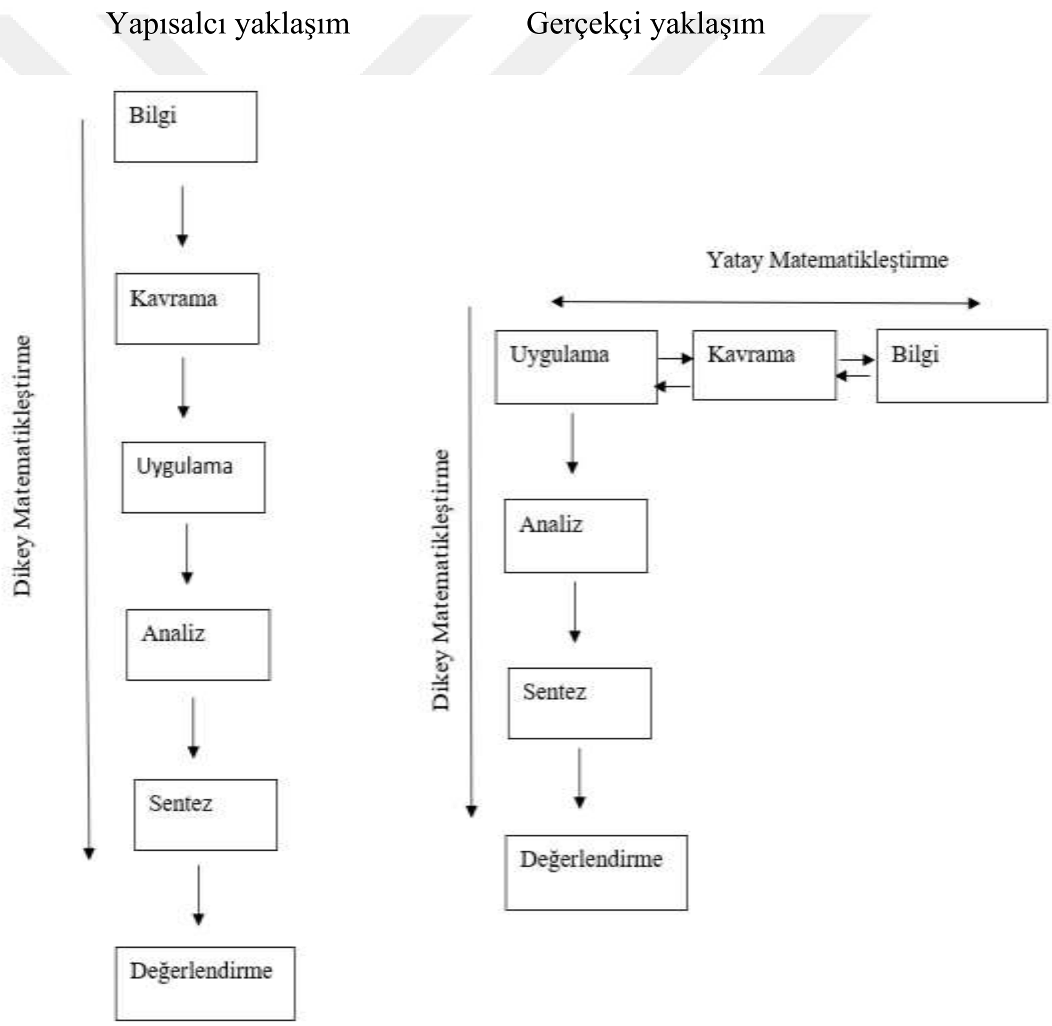
GME ile yapılandırmacı eğitimin benzerliği, Gravemeijer (1994) tarafından şu şekilde açıklanmıştır: "Yapılandırmacılık, realistik yaklaşıma iyi bir şekilde uymaktadır. Yapılandırmacı eğitim her bireyin kendi bilgisini oluşturduğu ve bilginin doğrudan aktarımının mümkün olmadığı ilkesine dayanır. Bu bağımsız bilgi yapılandırması düşüncesi, realistik eğitimin temel ilkesi olan matematikleştirmeyi destekler (Akt. Altun, 2015).

1956 yılında Benjamin Bloom tarafından yayınlanmış olan taksonomi, eğitim programlarının geliştirilmesi kapsamında aktif olarak rol oynamıştır (Özdemir, 2020). Tablo 2.1'te Yapılandırmacılık ve GME hedeflerinin Bloom taksonomisine göre gerçekleşme aşamaları verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Yapısalcılık ve GME'de Hedeflerin Bloom Taksonomosine Göre Gerçekleşme Aşamaları (Üzel, 2007).

| **Yapısalcı Kuram** | **Gerçekçi Matematik Eğitimi** |
|---|---|
| Değerlendirme | Değerlendirme |
| Sentez | Sentez |
| Analiz | Analiz |
| Uygulama | Uygulama |
| Kavrama | Kavrama |
| Bilgi | Bilgi |

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde Bloom Taksonomisi Altun (2006) tarafından şu şekilde oluşturulmuştur:




**Şekil 2.4.** Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde Bloom Taksinomisi

## 2.6. GME'nin Temel Özellikleri

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin tarihine bakıldığı zaman sahip olduğu temel özelliklerini, Van Hiele'nin matematik öğrenme düzeyleri, Freudenthal'in didaktik fenomenolojisi ve Treffers'ın ilerici matematikleştirmesinin birleşmesi ışığında 5 başlık altında incelemek mümkündür.

Bağlam problemlerinin kullanılması

Modellerin kullanılması/ Dikey materyaller ile köprü oluşturma

Öğrencilerin kendilerine ait olan yapıları

Öğretim süreci kapsamında iletişimin önemi

Çeşitli öğrenme ünitelerinin sarmalanması

2.6.1. Bağlam problemlerinin kullanımı

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde öğrenmenin başlangıç noktası gerçek bir durum olmalıdır ve bu neden ile de öğrencilere hemen ilgilenebilecekleri somut bağlamlar sunulmalıdır. Gerçek yaşam ile ilişkilendirilebilen problemler, geleneksel yapıda olan sözel problemlerden daha kuvvetli bir kavramsallaştırma ortaya koydukları (Uça, 2004) için bu durum "somut bir halden uygun bir kavrama erişme süreci olarak da tanımlanabilir (Arseven, 2010).

Genel kapsamda bakıldığında sözel problemler ile bağlam problemlerinin benzer yapıda oldukları düşünülmektedir. Ancak iki problem türünün yapıları arasında büyük farklar mevcuttur. Sözel problemlerde bağlam fazla önemsenmemek ile birlikte soruda yer alan gerçeklik çoğu zaman gerçek hayat ile ilişkili olmamaktadır. Bağlam problemlerinde ise tanık olunan gerçek yaşam halleri matematiksel problemler çerçevesinde geniş bir kapsamda ele alınır.

Sözel problemler ile bağlam problemlerinin benzer olduğu düşünülse de iki problem durumu arasında büyük farklar bulunmaktadır. Bu durumun daha iyi anlaşılabilmesi adına iki problemi ele alalım:

Jambon problemi: Bir kasabın marketinde 16 kilogram jambon bulunmaktadır. Kasap 10 kilogram daha jambon sipariş eder. Kasabın toplamda kaç kilogram jambonu vardır?

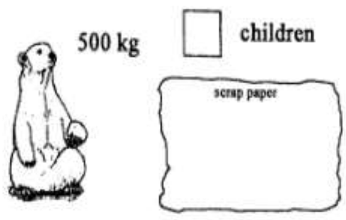
Bilye problemi: Jim'in 16 bilyesi vardır ve 10 bilye daha kazanır. Jim'in toplamda kaç tane bilyesi vardır?

Yukarıda verilmiş olan iki örnek problemden Jambon problemini ele alacak olur isek kasapta bulunan jambonların bir kısmı, sipariş edilmiş olan jambonlar gelene kadar tükenmiş olabilir. Buna benzer sorularda gerçekliğin atlanması ya da göz ardı edilmesi, sözel bazlı problemlerin öğretiminin öğrencilerde matematiğe karşı olumsuz bir tutuma sahip olmaları yönüne etki edecektir (Van den Heuvel- Panhuizen, 2005).

1) Aşağıda verilmiş olan ifadeyi yüksek ses ile okuyunuz: "Bir kutup ayısı 500 kilogramağırlığındadır. En fazla kaç tane çocuğun ağırlığı ile bir kutup ayısının ağırlığı denk gelir?"

2) Cevabınızı boş bırakılan kutucuğa yazınız.

3) İsteğe göre müsvedde kağıt kullanabilirsiniz (Van den Heuvel- Panhuizen, 1996).




Aşağıda verilen "Kutup Ayısı" problemi geleneksel olarak değerlendirilen sözel problemlerden farklı olarak bağlam problemi olma niteliğine sahiptir.

Bağlam özellikli bu probleme bakıldığında öğrencilere tüm bilgilerin verilmediği görülmektedir. Öğrencilerin soruyu çözebilmeleri için bir çocuğun ortalama ağırlığının kaç kilogram olabileceğini tahmin etmeleri beklenmektedir. Bu neden ile de yapılacak olan ortalama kilogram tahminlerine göre bu problemin tek bir çözümünün olmadığı görülmektedir. Ek olarak öğrencilere problemin çözümü esnasında müsvedde kağıt verilmesi ile birlikte, benzer nitelikli problemlerinin çözüm süreçleri de gözlenebilmektedir. Buna benzer yapıda hazırlanmış olan sorular, öğrencilere kendi çözüm yollarını kullanarak problemi çözme şansı tanımaktadır.

Konuya yönelik doğru seçilmiş olan bir bağlam problemi, öğrencilerin informal çözüm stratejilerinin gelişmesini sağlar. İnformal çözüm yöntemleri, matematik kavramlarının formülleştirilerek genelleştirilmesinde aktif olarak görev alır. Özetle Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde bağlam problemleri, matematikleştirme bazında oldukça önemli bir öğe olarak ele alınmaktadır (Çakır, 2013).

Bağlam problemlerinin taşımaları gereken özellikler şu şekilde sıralanabilir:

İlgili problemde tüm bilgiler verilmemiş olabilir.

Tek bir doğru cevap yoktur.

Çözüm aşamasında müsvedde kâğıt verilerek çözüm süreçlerine ilişkin gözlem yapılabilir.

Bu tip problemler öğrencilere, soruları kendi çözüm yöntemleri ile cevaplama şansı tanır.

### 2.6.2. Modellerin kullanılması/ Dikey materyaller ile köprü oluşturma

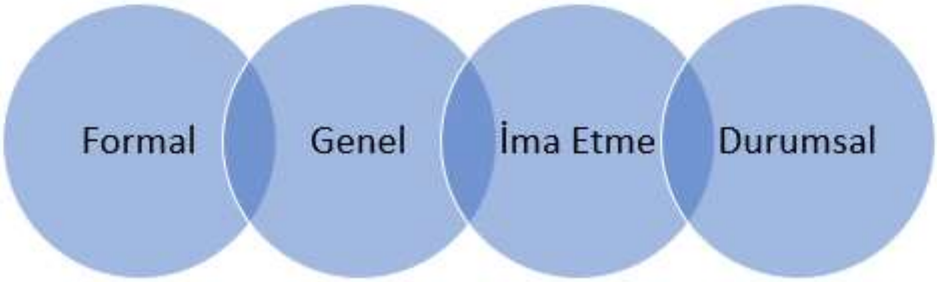
Modeller, öğrenciler tarafından geliştirilmiş olan matematiksel modeller ve durumsal modeller olarak ifade edilebilmektedir. Bu durum öğrencilerin problem çözme süreçlerinde kendi modellerini geliştirmeleri olarak nitelendirilebilir. İlk olarak formal olmayan matematiksel modelin daha sonrasında nispeten formal bir model haline dönüşmesi, "modelleme yöntemi" olarak tanımlanabilir.

Gravemeijer (2004) "modelleme" kavramından kastın ne olduğunun daha net anlaşılabilmesi için üç tür modeli ele almaktadır; matematiksel modeller, öğretisel modeller ve acil modeller. Gravemeijer'e göre bu modellerin ayırt edilmesi ve açıklanması oldukça yararlıdır. Burada "öğretisel modeller" kavramından kasıt somutlaştırılmış uzman bilgisi olarak değerlendirilebilir. Matematik eğitimi kapsamında yaygın strateji somut olarak oynanabilir ya da görsel şemalar içerisinde yer alan soyut, formal matematiksel kavramları somutlaştırmak için çalışabilir. Daha sonraki fikir ise bu soyut kavramları somutlaştırarak, kavranma düzeylerini artıracağı yönündedir. Ancak bu yaklaşım ile ilgili olarak ortaya çıkan problem, somut materyaller içerisinde ki tasarlanmış olan matematiksel kavramları yalnızca öğretmenlerin görebiliyor olmasıdır.

İkinci tip model ise ilkinden tamamen farklıdır. "Matematiksel model" olarak adlandırılan bu model, uygulamalı matematik içerisinde ortaya çıkan bir problemde kullanıldığında tahminler yapılmasına veya bazı problemlerin çözülmesine aracılık edecektir. Bu, yeni bir şey keşfetme anlamını taşımamaktadır. Problemin çözümü için kullanılacak olan modelde, hali hazırda var olan matematiksel bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Matematiksel modelin bir başka özelliği ise model ve modellenmiş durumu iki ayrı varlık olarak değerlendirmesidir. Matematiksel model, bu özelliği sayesinde üçüncü tip modelden ayrılır.

3.tip model olarak sunulan "acil modelleme", araştırmacının bakış açısına göre formal olmayan matematiksel etkinliğin modellenmesinden formal matematiksel mantığa dönüştürmesidir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne dayalı öğretimi oluşturan 4 farklı modelleme düzeyi aşağıda gösterilmiştir.




**Kaynak:** (Gravemeijer, 1994).

**Şekil 2.5.** GME'ye dayalı öğretimi oluşturan modelleme düzeyleri

Öğrenme etkinliklerinde başlangıç noktası, gerçek problem durumunun ortaya konması olarak ele alınır. Bu "durumsal seviye" olarak tanımlanır. Sonraki aşamada modelin anlamının öğrenciler tarafından belirlendiği referans seviyesinden (ima etme) söz edilebilir. Referans seviyesi, okul görevlerinin içeriği kapsamında bu tarz durumlar hakkında akıl yürüterek ilgili durumu açıklamak üzere bir durum modeline ihtiyaç duyulması olarak özetlenebilir. Referans etkinliğinden sonra öğretmenin de rehberliği ile öğrencilerin ilgisi adım adım matematiksel ilişkilere doğru yönelebilir, bu da "genel seviye" olarak ele alınabilir. Sonuç olarak model, matematiksel ilişkilerden türeyerek kendi anlamını oluşturmaya başlar ve bu kapsamda daha formal matematiksel mantıkta bir model haline dönüşüm başlar.

### 2.6.3. Öğrencilerin kendilerine ait olan yapıları

Burada öğrenciler diğer aşamalara göre daha somut olan çözüm yolları ile örnekler üreterek, kendi bilgilerini yapılandırırlar. De Lange (1995), konuya ilişkin “özgür ürünler” başlığına dikkat çekmiştir. Örnek verilecek olursa öğrencilerden bir kompozisyon veya makale yazmaları, bir deney yapmaları, deney sonucunda elde edilen verilerden yola çıkarak sonuç çıkarmaları ve sınıf ortamında yer alan diğer öğrenciler için bir soru geliştirmeleri istenir.

### 2.6.4. Öğretim süreci kapsamında iletişimin önemi

Gerçekçi Matematik Eğitimi’nde öğrenci- öğretmen ile öğrenci- öğrenci arasındaki iletişim oldukça önemli bir konudur. Bu yaklaşım kapsamında öğrenciler açıklama yapma, özetleme, fikirlere katılma, fikirleri savunma, soru sorma, yansıtma gibi faaliyetlerin içerisinde yer alırlar (Arseven, 2010). Öğrencilerin kendilerine ait olan ürünlerinin, olgusal keşfetme ve modellemenin etkili olabilmesi için, iletişim içerisinde sürdürülen öğretimin farkına varmaları gerekmektedir. İletişimde kalmak, muhakeme yapmaya, tartışmaları kullanabilmeye, analiz etmeye, kendi çözümleri ile diğer düşüncüler arasında ilişki kurmaya aracılık eder (Uça, 2014; Yazgan, 2007).

### 2.6.5. Çeşitli öğrenme ünitelerinin sarmalanması

“Holistik yaklaşım” olarak da bilinen bu durum oldukça önemli bir konu olarak ele alınmaktadır. Matematikte konular birbirlerinden bağımsız olarak işlenirse, uygulama safhası epey zorlaşır. Bu aşamada uygulamaların gerçekleşebilmesi için matematikten ve geometriden çok daha fazlasına ihtiyaç duyulabilmektedir. Buna bağlı olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi’nde üniteler tek tek değil, bir bütün olarak ele alınır. Böylelikle de problemin çözümü için genel bir tutum sergilenebilmesi mümkün kılınır.

## 2.7. GME'de Öğretmenin Rolü

Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin uygulanması aşamasında sınıf içerisinde olan öğretmenin rolü oldukça önemli bir yere sahiptir. GME yaklaşımının uygulanması esnasında öğretmenin dikkat etmesi gereken önemli hususlar şu şekilde belirlenmiştir (Taş, 2018).

Ders öğretmeni konuyu anlatmadan önce uygulayacağı problemin, öğretmeye çalıştığı kavram ya da kazanıma uygunluğunu oldukça iyi bilmelidir.

Ders öğretmeni ilgili etkinliği uygulama aşamasında öğrencileri "dikey matematikleştirme" kavramına yönlendirecek olan uygunlukta sorular belirlemelidir.

Ders öğretmeni, problemin çözümüne ilişkin farklı yolların da olabileceği konusunda öğrencileri bilgilendirmelidir.

Ders öğretmeni, öğrencilerin ilgili problem durumlarının çözümlerine ilişkin kullandıkları stratejilerin etkinliğini düşündürecek sorular hazırlamalıdır.

Öğrenciler, problemin çözümüne ilişkin geliştirmiş oldukları stratejileri tartışırlarken anahtar görevi gören kavram ve stratejilerinde olduğunu fark edebilmelilerdir.

Model sunumları esnasında esas içeriğin kaybolmamasına özen gösterilmelidir.

Ders öğretmeni, öğrencilerin anlayamadıkları stratejilerin kullanımına engel olmalıdır.

GME destekli öğretimin uygulama safhası esnasında matematiksel kavramların birbirleri ile ilişkili olduğu göz ardı edilmemeli ve ders öğretmeni bu detaya bağlı olarak hangi kavramın oluşturulup oluşturulmayacağına karar vererek uygun stratejiyi tercih etmelidir.

Ders öğretmeni öğrencilere, sınıf içerisinde rehberlik etmelidir.

## 2.8. GME'de Öğrenme Ortamı

Gür (2006) GME temelli yaklaşımın matematik öğrenme ortamı ile ilgili şu değerlendirmelerde bulunmuştur:

Öğrenciler gereksinim duydukları, gerçek hayatta karşılaşabilecekleri problem durumları ile karşı karşıya getirilmelidir. Problem durumlarının çözümleri öğrencilere bırakılmalı, öğrencilerin problemler ile baş etme yollarını kendilerinin bulmaları sağlanmalı ve çözüm sürecinde ulaştıkları noktaları öğretmenlerin rehberliği eşliğinde sunmalarına fırsat verilmelidir.

Gerçek hayat problemleri öğrencilerin matematiği tecrübe ettikleri yaşantılarından ve doğal çevrelerinden alınmalı, eğer bu durum mümkün değil ise hayali bir çevre yaratılmalıdır.

Matematiğe ilişkin yaşantılara yapay çevrede, doğada, günlük hayatta kısacası her ortamda ulaşmak mümkündür. Bu durum, insanların hayatı kendiliğinden matematikleştirmelerini sağlamıştır. Öğrencilere de aynı gayret ve hedefler ile matematik yapabilme ortamları sunulmalıdır.

Öğrencilerin öğretimine ilk olarak somut nesneler arasında var olan matematiksel ilişkilerin farkına varmaları sağlayacak olan informal bilgilerden yola çıkarak başlanmalıdır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı için ortamın tasarlanması, yapılandırılması ve yeniliklere açık bir hale getirilmesi oldukça önemlidir. Latterell (2011) bu konuda öğrencilerin etkileşimli öğrenme, grup çalışması, açık uçlu sorular ya da denemeler gibi etkinlikler ile uygun bir ortamda öğrenmelerinin sağlanması gerektiğini savunmuştur.

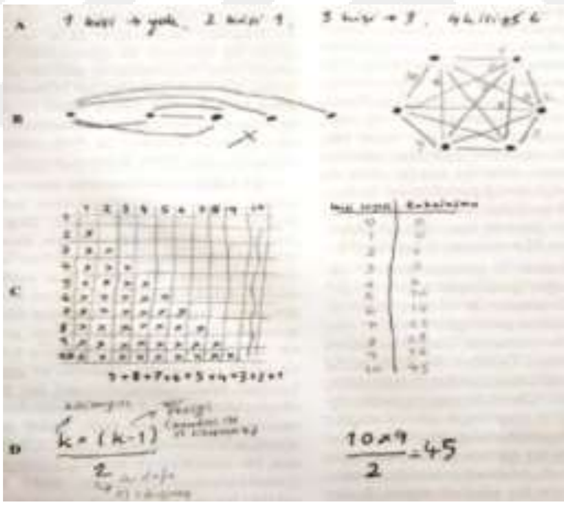
## 2.9. GME'ye Göre Tasarlanmış Uygulama Örnekleri

Aşağıda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı kullanılarak hazırlanmış bazı uygulama örnekleri bulunmaktadır.

### 2.9.1. El sıkışma problemi

Daha önce tanışmamış olan 10 kişi şirketlerinde düzenlenen toplantıya katılmıştır. Toplantıya katlım sağlayan herkes, diğer kişiler ile birer kere tokalaşmıştır. Sonuçta toplamda kaç tokalaşma yapılmıştır?

Sözel temelli bir problem durumunun yazılabilmesi için matematiksel ifadenin yazılmasını hedefleyen “El Sıkışma” problemi, öğrencilerin rahatlık ile anlayabilecekleri bir yalınlıktadır. Ayrıca öğrenciler birbirleri arasında da tokaşam faaliyetini gerçekleştirerek problem durumunun uygulamasını yapabilirler. Bu yönü ile grup çalışması için oldukça uygun olan bu problem için zorluk seviyesi ve mevcut bilgi ile becerilerin kullanılması ile birlikte çözüm stratejilerinin geliştirilmesi mümkündür.



Kaynak: (Alacacı, 2016).

**Şekil 2.6.** Farklı öğrenci gruplarının problemin çözümü için kullandıkları yaklaşımlar

Birbirinden farklı öğrenci gruplarının el sıkışma probleminin çözümüne ilişkin kullanmış oldukları yaklaşımlar, Şekil 2.4’te örneklendirilmiştir. Listeleme yönteminin kullanılmış olduğu Ayaklaşımına göre 4 kişiden oluşan bir grubun ötesine geçilememiştir. B yaklaşımında ise diyagram çizilmiştir. İlk olarak kişileri temsilen noktalara çizgisel olarak sıralandığından ötürü çizgilerin sıralarını takip etmek konusunda zorlanmış olan öğrenciler bu yöntemden vazgeçmişler, sonraki denemede ise çizgisel olmayan noktalar arasında oluşan bağlantıları el sıkışmanın gösterimi olarak kullanmışlardır. Kullanmış oldukları bu yöntem, çözümün gösterilmesi adına başarılı olmuştur.

C yaklaşımına göre problemin çözümü çizelge oluşturma yönetimi ile yapılmıştır. Örnek olarak grubun içinde yer alan ilk iki kişi arasında 1 el sıkışma, üçüncü grup üyesi ile birinci ve ikinci, birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü grup üyeleri arasında da 3 el sıkışma gerçekleşmiştir. Çarpı işaretleri tekrar etmeyen el sıkışmaları gösterdiğinden ötürü yukarıdan aşağıya doğru toplandığında, toplam el sıkışma sayısına ulaşılabilmektedir. Oluşan bu durum, problem çözümünün ikinci kısmında sayı çizelgesi olarak gösterilmiştir.

Matematiksel gelişim sürecinin taşıyıcıları ve araçları olan çizelgeler ile diyagramlar, A, B ve C çözümlerinde duruma özel olmalarına rağmen, D çözünde daha geniş kapsamlı bir çözümü göstermektedir. Bu çözümde kullanılan formül modeli, benzer problemlerde de kullanılabilecek niteliklere sahiptir. İlgili çözüm yolunu kullanan öğrenciler, B çözümünde kullanılmış olan diyagrama benzerliği olan bir diyagram düşünmüşler ve her bir noktadan kalan diğer noktalara (k-1) tane ayrıt çizildiğini bulup, bunu nokta sayısı ile çarpmışlardır [k.(k-1)]. Ancak bir bağlantının iki ucunda yer alan noktalar için iki kez sayım yapılması, bu çözüm yolu ile hesaplama yapmanın bir sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Ek olarak iki kişi bir defa el sıkışabileceğinden ötürü [k.(k-1)] genellemesi ile bulunmuş olan rakam, ikiye bölünmelidir. Öğrenciler bu genellemeden yola çıkarak 10 kişi ile uygulama yapmışlar ve sonucu 45 olarak bulmuşlardır.

Uygulanan örnekte, değişken kavramına yer vermeyen A, B ve C çözümleri yatay matematikleştirmenin bir ürününü olarak ele alınmaktadır. Dikey matematikleştirmeye yakın olan D çözümüne bakıldığında ise değişken kavramına açıkça yer verildiği gözlenmektedir. Sınıfta bulunan öğrencilerin büyük bir kısmının kendi matematiksel sezgilerine dayanarak değişkeni temsil eden sembolleri anlamış olmaları ve formülü üretebilmiş olmaları, ilgili etkinliğin amacına ulaştığını göstermektedir (Alacacı, 2016).

### 2.9.2. Halkalı deniz yılanı problemi

Geometrik dizi konusunun tanıtıldığı bir derste 3- 4 kişilik gruplara ayrılmış olan öğrencilere aşağıda yer alan problem verilir ve öğrencilerden ilgili problemi çözmeleri istenir.

Bir tür yılan bir aylık olduğunda gövde bölgesinde siyah bir halka beliriyor. Akabinde her ay siyah halkanın ortasında da bir kırmızı halka daha beliriyor ve böylelikle yılanın gövdesinde iki siyah bir kırmızı halka oluşmuş oluyor. Diğer aylarda da bu değişim kendini korumaya devam ediyor. Yani beliren her siyah halka, ortasında çıkan kırmızı halka ile bölünmeye devam ediyor. Belirli bir yaşa gelmiş olan bu yılan türünün, siyah ve kırmızı halka sayılarının bulunabilmesi mümkün mü? Aşağıda yer alan çizelgeyi doldurunuz ve 12 aylık olan bir yılanın kaç halkası olduğunu bulunuz.

**Şekil 2.7.** Halkalı deniz yılanı probleminin çözümü

**Tablo 2.2.** Halkalı deniz yılanı probleminin çözümü

| | **Kırmızı** | **Siyah** |
|---|---|---|
| S | - | 1 |
| SKS | 1 | 2 |
| SKSKSKS | 3 | 4 |

Kaynak: (Altun, 2008).

2-3 kişiden oluşturulmuş olan gruplar, ilk olarak informal bilgileri doğrultusunda verilen problemi çözmeye çalışırlar. Çözümlerini sınıfça paylaşır ve tartışma ortamı oluşturarak etkileşimde bulunurlar.

Halkalı yılanın gövdesinde oluşan siyah halka sayısının nasıl arttığına ilişkin bir bilgi olduğu için öğrencilerden 12 aylık olmuş bir yılanın 2048 adet siyah ve 2047 adet kırmızı halkaya sahip olacağının bilgisine ulaşmaları istenir. Bu aşamada ders öğretmeninin öğrencilerin dikkatini siyah halkaya yöneltmesi önemlidir. Öğretmen, siyah halkaların diziliş adımlarında olduğu gibi belirli bir sayıdan başlayarak bir önceki terimin sabit bir sayı ile çarpılmasının yeni terimi oluşturulduğu dizelerin "geometrik dizi" ismi ile tanımlanacağı sonucuna ulaşabilmeleri konusunda öğrencilerine rehber olmalıdır.

Halkalı deniz yılanı probleminde yılan fiziksel bir modeldir ve bu kapsamda gerçek hayatta bu tür bir yılanın olması şart değildir. Problemde yer alan fiziksel modellerin, gerçek yaşamda olabilecek şekilde tasarlanmaları yeterlidir. Sonuca bakıldığında halkalı deniz yılanı probleminde yatay matematikleştirme ile geometrik dizi kavramının tanıtılması ile birlikte, "ilk terim a0, ortak çarpan ise r olmak üzere geometrik dizinin herhangi bir terimi an= (an-1).r şeklinde ifade edilebilir."

Geometrik dizi kavramına ilişkin tanımın yapılması ile birlikte daha ileri seviye matematiğe geçilmiş yani dikey matematikleştirme gerçekleşmiştir. Daha sonra ise dikey matematikleştirme süreci kapsamında geometrik dizi ile ilgili daha ileri seviye uygulamalara başvurulabilir (Altın, 2008).

## 2.10. İlgili Araştırmalar

GME yaklaşımı ile ilgili olarak öncelikle Hollanda olmak üzere birçok farklı ülkede yürütülen projeler ve çalışmalar bulunmaktadır. GME yaklaşımını geliştirmek ve uygulama alanını genişletmek amacı ile yürütülen proje ve çalışmalar genel itibari ile şu konu başlıkları üzerine eğilmektedir:

GME uygulamalarının en iyi şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğretmen eğitimi

Bilgisayar vb. teknolojik aletlerin etkin kullanımlarının sağlanması

Özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerin, göçmen öğrencilerin ve diğer yetişkinlerin eğitimi

GME yaklaşımının farklı düzeylerde ve farklı konularda uygulanabilmesi için materyal gelişimi

Dünya genelinde farklı ülkelerde GME yaklaşımına yönelik yürütülen proje ve çalışmalara bakıldığında ABD, Wisconsin Eğitim Araştırmaları Merkezi ve Freudenthal

Enstitüsü'nün 2003 senesinden sonra birlikte hareket ettikleri ve ölçme değerlendirme, müfredat geliştirme, öğretmen yetiştirme gibi konu başlıkları altında çalışmalar yürüttükleri gözlenmektedir. Ek olarak Malezya, Güney Kore ve Endonezya'da da GME yaklaşımına dayalı çalışmaların sürdürüldüğü bilinmektedir.

Çin, matematik öğretmenlerinin eğitiminin ve Matematik Eğitimi Standartlarının yeni yüzyılın gereksinimlerine uygun bir şekilde hazırlanması için 2001 yılında Gardner'ın çoklu zekâ kurmanı GME yaklaşımı ile bütünleştirerek, deneysel öğretme çalışmalarından oluşturulmuş olan bir proje yürütmüştür (Cheung ve Huang, 2005).

1988 yılında Saxe tarafından yürütülmüş olan bir çalışmada, Brezilya'da daha önce hiç eğitim almamış veya çok az eğitim almış olan şeker satıcısı çocukların, matematik yapmayı nasıl öğrendikleri sorgulanmıştır. Çocukları para hesabı yapma konusunda oldukça yetenekli oldukları gözlenmiş ve oran kavramını gündelik hayatlarında kullandıkları tespit edilmiştir. Fakat çocuklardan iki basamaklı sayıları okumaları veya karşılaştırmaları istendiğinde, çocukların yöneltilen sorulara cevap veremedikleri görülmüştür. Çocukların günlük yaşamlarında yaşadıkları etkileşimler doğrultusunda, karşılaştıkları problemler için çözüm geliştirme yapılarının oluşmuştur. Buradan hareket ile yapılandırmaların etkileşimlere yol açtığı ve yapılandırılanların etkileşimler sonucunda test edilebildikleri sonucuna varılmıştır

1987 yılında Nelissen tarafından yürütülen çalışmada 84 kişilik deney grubuna Gerçekçi Matematik Eğitimi, 60 kişilik kontrol grubuna ise geleneksel cebir eğitimi verilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubunun yüzde 43, kontrol grubunun ise yüzde 10 oranında başarı sergiledikleri görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin diğer grupta yer alan öğrencilere göre daha esnek çözüm yolları geliştirdikleri gözlenmiştir.

Streefland 1991 yılında Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile kesirler konusunun öğretiminin etkilerini tespit etmeyi amaçlamıştır. 3.sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada, deney grubuna GME yaklaşımına göre hazırlanmış olan etkinlikler, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşım ile konut anlatımı yapılmıştır. Araştırma kapsamında deneysel desen tercih edilmiş, öğrenciler ile klinik görüşmeler düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda GME'nin öğrencilerin akademik başarılarının artmasına geleneksel öğretime oranla daha çok katkı sağladığı kanıtlanmıştır.

1997 yılında Wyndhamn ve Saljö tarafından yürütülmüş olan araştırmada 10- 12 yaş aralığında yer alan öğrencilere yöneltilen problemlere çoğunluk ile mantıksız ve uygunsuz cevapların verildiği gözlenmiştir. Araştırmacılar, verilen cevaplardaki olumsuzlukların öğrencilerin problemlerin anlamlarına değil, problemlerin söz dizilimlerine odaklanmalarından ötürü ortaya çıktığı kanaatine varmışlardır. Ayrıca araştırma kapsamında, öğrencilerin kendilerine yöneltilen problemlerin, gerçek yaşam problemleri olduğunun farkına varamadıkları da tespit edilmiştir.

1999 yılında Korthagen ve Russel tarafından yürütülen çalışmada GME yaklaşımının öğretmen eğitimini daha iyi bir konuma getirip getirmediği üzerinde durulmuştur. Öğretmen yetiştirme konusunda geleneksel yaklaşımlarda oldukça önemli bir sorun olarak karşımıza çıkan teori ile uygulama arasındaki kopukluğu gidermede GME yaklaşımının olumlu bir etkiye sahip olabileceği düşünülerek geliştirilmiş olan çalışma, Hollanda Utrecht ve Kanada Quenn Üniversitelerinde yürütülmüştür. Çalışma sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına göre hazırlanmış olan programa dahil olan gruplarda uygulama ve teori arasında kopuklukların giderildiği ve bu kapsamda da programın başarılı olduğu sonucuna erişilmiştir.

2000 yılında Lidija, Marija ve Simona tarafından yürütülmüş olan araştırmada akademik başarıları düşük olan öğrencilere 3 ay boyunca GME öğretimi yapılmış ve 3 ayın sonunda öğrencilerin başarı düzeyleri tekrar ölçülmüştür. Yapılan ölçümler sonrasında GME'nin öğrencilerin akademik başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Zulkardi vd. 2002 yılında yayınladıkları çalışma kapsamında 4 yıllık bir projenin özet halini sunmuşlardır. Çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin matematik öğretmen adaylarına tanıtılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda düzenlenen kursta GME'nin özellikleri, materyalleri, materyallerin seçimi, sınıf ortamında GME yaklaşımına uygun şekilde öğretimin nasıl yürütüleceği gibi konuş başlıklarına değinilmiştir. 27 öğretmen adayının katılım sağladığı kurs programının sonucunda, GME'nin öğretmen adaylarının davranışları üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu, öğretmen adaylarının pratik bilgi ile teorik bilgi arasında bulunan bağı daha iyi kavradıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

2002 yılında Altun tarafından yürütülen çalışmada ilköğretim birinci kademe öğrencilerine sayı doğrusu kavramının öğretilmesi doğrultusunda GME öğretiminin özellikleri kullanılarak hazırlanmış olan elma merdiveni modeli uygulanmıştır. Araştırma sonucunda GME yaklaşımı ile hazırlanmış olan modelin, öğrencilerin sayı doğrusu kavramını öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğuna karar verilmiştir.

2004 yılında Van Reeuwijk tarafından yürütülmüş olan çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi kullanılarak cebir öğretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma, ortaokul öğrencileri üzerinde yürütülmüş ve öğrencilere bilgisayar destekli GME öğretimi uygulanmıştır. Öğretmenler ve uzmanlar tarafından geliştirilmiş olan 20'yi aşkın öğretici uyun, internet ortamında öğrencilere sunulmuştur. Geliştirilen oyunlar aracılığı ile öğrencilerden, verilen denklemleri çözmeler istenmiş ve öğrencilere, verdikleri doğru cevaplar karşılığında puanlar kazandırılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin oyunlar aracılığı ile cebirsel düşünme yeteneklerinin geliştiği gözlenmiştir. Ek olarak çalışma kapsamında öğrencilerin uygulama sınavlarında, yazılı sınavlara göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır. Çalışmada "dezavantaj" olarak değerlendirilen tek konu, öğrencilerin verilen denklemleri çözmekten çok oyunda puan toplamaya odaklanmaları olmuştur.

Uyangör ve Üzel'in 2006 yılında yürütmüş oldukları araştırmalarında 7'inci sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı olan tutumlarını değerlendirmek istemişlerdir. Bu kapsamda belirlenmiş olan 37 kişilik deney grubuna GME'ye dayalı eğitim ortamı sunulmuş, 36 kişilik kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşım çerçevesinde öğretim yapılmıştır. Öğrencilere, ön test ve son test olarak 26 sorudan oluşan bir tutum ölçeği uygulanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere uygulanan analizler sonucunda, GME öğretiminin 7'inci sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Türnüklü ve Yeşildere 2007 yılında yürütmüş oldukları çalışmalarında 20 farklı okulda okuyan ve 8'inci sınıftan mezun olmuş olan 262 öğrenciye ulaşmışlardır. Çalışmaları kapsamında öğrencilerin matematiksel düşünme ve sebeplendirme işlemleri incelenmiştir. Açık uçlu problemler ile toplanan veriler sonucunda 8'inci sınıf öğrencilerinin problem çözümlerinde matematiksel bilgi yapılarını ilişkilendirme ve mantıksal akıl yürütme konularında sorun yaşadıkları saptanmıştır. Bu sonucun sebebi ise öğrencilerin düşüncelerini ifade edememelerine ve problemleri çözerken verilen bilgiler arasında bağlantı kuramamalarına bağlanmıştır.

Gelibolu (2008) 9'uncu sınıf öğrencileri ile yürütmüş olduğu araştırmasında GME yaklaşımı ile geliştirilmiş olan materyallerin, mantıksal düşünce üzerinde geleneksel öğretime göre anlamlı bir farka sahip olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma kapsamında mantık başarı testi ile birlikte öğrenci ve öğretmenlerin düşüncelerini almak üzere görüş formu uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda GME yaklaşımının, geleneksel öğretime göre mantıksal düşünce üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ve öğrenilen bilgileri kalıcılığının da arttığı gözlenmiştir.

2010 yılında Akyüz'ün 12'inci sınıf öğrencileri ile yürütmüş olduğu çalışmada, integral ünitesinin öğretiminde GME yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde bir etkiye sahip olup olmadığı tespit edilmek istenmiştir. Toplanan veriler doğrultusunda GME öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arseven'in 2010 yılında yayınladığı çalışmasında GME öğretiminin duyusal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi incelenmiştir. Araştırma kapsamında ulaşılan veriler neticesinde, GME öğretimine göre hazırlanmış olan etkinlikler ile yürütülen dersin, MEB'in mevcut müfredatına göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Van der Kooij, Webb ve Geist (2011) tarafından yürütülen çalışmada logaritma konusunun öğretimi GME yaklaşımına göre hazırlanmış olan ders planı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda ulaşılan veriler, uygulamayı yöneten dersin öğretmenden alınmıştır. Verilere uygulanan analizler doğrultusunda öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

2015 yılında Cansız'ın 12'inci sınıf öğrencileri ile yürütmüş olduğu çalışmada GME öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcı düşünme becerileri üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Verilerin analizleri neticesinde GME'nin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ancak öğrencilerin akademik başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Cihan'ın (2017) yılında 8'inci sınıf öğrencileri ile yürütmüş olduğu çalışmasında, GME öğretiminin öğrencilerin motivasyonları ve performansları üzerinde etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler neticesinde GME öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doluzengin'in 2019 yılında yürütmüş olduğu çalışmada GME öğretiminin 6'ıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme becerileri ve motivasyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen veriler neticesinde deney grubu öğrencilerinin istatiksel düşünme becerilerinin kontrol grubuna oranla arttığı gözlenmiştir. Öğrencilerin motivasyonları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

2020 yılında Kösece tarafından yürütülen çalışmada, eğitsel oyunlar ile pekiştirilmiş olan GME öğretiminin 6’ıncı sınıf öğrencilerinin matematiği gerçek yaşam ile ilişkilendirmeleri ve tahmin becerileri üzerinde bir etkiye sahip olup olmadığı incelenmiştir. Toplamda 25 öğrenci ile yürütülmüş olan 11 haftalık çalışmanın ardından ulaşılan veriler neticesinde GME’nin öğrencilerin tahmin becerileri ve matematiği gerçek yaşam ile ilişkilendirme konuları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2021 yılında Alan tarafından yürütülmüş olan yüksek lisans tezi çalışması kapsamında Geogebra ile GME yaklaşımı harmanlanmış ve hacim konusunun öğretimi incelenmiştir. 12 öğrenci ile yürütülmüş olan çalışmadan elde edilen veriler neticesinde GME öğretiminin öğrencilerin anlamlandırma ve görselleştirme kabiliyetleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2022 yılında Ay tarafından yürütülmüş olan doktora tezi çalışması kapsamında akış kuramı ve GME’ye göre tasarlanmış olan öğretimin kalıcılık, başarı, motivasyon ve akış durumları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olup olmadığı araştırılmıştır. 37 kişilik deney ve 36 kişilik kontrol grupları ile yürütülmüş olan çalışma neticesinde elde edilen verilere göre GME yaklaşımının, geleneksel öğreti yöntemlerine göre kalıcılık, başarı, akış durumu ve motivasyon üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

# 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci, geliştirilen ve uygulanan Gerçekçi Matematik Eğitimi etkinlikleri ve veri analizi sunulmuştur.

## 3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin matematik akademik başarısını, matematik dersini öğrenmeye yönelik motivasyon durumlarını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisini tespit etmek amacı ile nicel araştırma tekniklerinden ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel desen yöntemi, araştırmacının kontrolü altında değişkenler arasında oluşturulmuş olan sebep- sonuç ilişkisini tespit edebilmek amacı ile kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2009). Bu desen yöntemi genel olarak kesin sonuçlar vermekte ancak her araştırma için uygulanmaya elverişli olmamasından kaynaklı olarak alternatif yöntemlerin gelişmesine yol açmıştır. Yarı deneysel desen yöntemi, deneysel desen yöntemine alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Çalışma grubu dahilinde olan kişilerin gruplara rastgele dağıtılamadığı ya da dağıtılmak istenilmediği durumlarda kullanılmaktadır (Karataş, 2008). Yarı deneysel desen, deneysel desen yöntemine göre hataya daha çok açık olsa da mevcut gruplar üzerinde uygulama yapabilme fırsatı tanıdığı için zamandan tasarruf edilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmada grupların rastgele dağıtılmadığı ya da dağıtılamadığı durumlarda sıklık ile kullanılan ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma kapsamında olan gruplar, deney ve kontrol grubu ismini almış ve her iki grubu oluşturan katılımcıların benzer niteliklere sahip olmalarına özen gösterilmiştir. Gruplardan hangisinin "deney", hangisinin "kontrol" grubu olarak adlandırılacağına yansız bir şekilde karar verilmiştir. Deney grubunda Gerçekçi Matematik Eğitimi kapsamında "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" öğretilmiş, kontrol grubunda ise aynı konu başlığı Millî Eğitim Bakanlığı'nın ilgili müfredatına uygun bir şekilde hazırlanmış olan ders kitabı aracılığı ile geleneksel bir yöntem ile öğretilmiştir.

**Tablo 3.1.** Kontrol ve deney grubunda çalışma planı

| GRUPLAR | ÖN TEST | UYGULAMA | SON TEST | KALICILIK TESTİ |
|---|---|---|---|---|
| DENEY GRUBU | Akademik Başarı Testi (ön test) | Mevcut Öğretim Programı + Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Etkinlikler | Akademik Başarı Testi (son test) | Akademik Başarı Testi (kalıcılık testi) |
| | Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (ön test) | | Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (son test) | Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (kalıcılık testi) |
| KONTROL GRUBU | Akademik Başarı Testi (ön test) | Mevcut Öğretim Programı | Akademik Başarı Testi (son test) | Akademik Başarı Testi (kalıcılık testi) |
| | Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (ön test) | | Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (son test) | Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (kalıcılık testi) |

## 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma için Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izinler alınmıştır (Ek18). Bir araştırmada evren; soruları cevaplandırmak için ihtiyaç duyulan verilerin elde edildiği canlı veya cansız varlıklardan oluşabilen büyük bir gruptur. Örneklem; özellikleri hakkında bilgi toplayabilmek amacıyla çalışılan evrenden seçilen evrenin sınırlı bir alt parçası olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2012). Evrenin tanımı veri toplama teknikleri, araştırma deseni, bütçe, zaman ve kontrol edilebilirlik açısından örnekleme yönteminin seçiminde etkilidir (Büyüköztürk, 2012). Araştırmanın yürütüleceği çalışma grubu belirlenirken kazara ya da uygun örnekleme olarak tanımlanan örnekleme yöntemi zaman, maliyet, işgücü, gibi kayıpları önlemek ve çalışmaya pratiklik kazandırmak amacıyla tercih edilmektedir. Büyüköztürk, 2012). Eğitim araştırmalarında sıklık ile kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırmanın evrenini 2021-2022 bahar yarıyılında Muğla ilinin Fethiye ilçesinde bulunan 9.sınıf öğrencileri, örneklemini ise 2021-2022 bahar yarıyılında Fethiye Anadolu Lisesinde 9.sınıfa devam eden 9A ve 9B sınıfı öğrencileri oluşturmaktadır. Okulda bulunan 5 ayrı 9.sınıf şubesine iki farlı öğretmen derse giriyorken seçilen şubelerin matematik öğretmenlerinin aynı kişi olmasına çalışmanın geçerliliği, güvenirliği açısından dikkat edilmiştir. Uygulama yapılan şubelerdeki öğrencilerin çalışmaya gönüllü olarak katılmak istemesi, ders öğretmeninin çalışmaya destek vermeye gönüllü olması ve güncel çalışmaları destekler nitelikte olması bakımından bu şubelerde çalışma yürütülmüştür. Her sınıfta bulunan 35’er kişilik gruplar okul yönetiminin sene başında yaptığı çalışmalar ile ilköğretim mezuniyet ortalamaları göz önünde bulundurularak denk sınıflar oluşturulmak amacıyla öğrencilerin şubelere ayrıldığı öğrenilmiş ve yine sınıf öğretmenin görüş ve önerileri doğrultusunda denkliği incelendikten sonra akademik başarı düzeylerinin denk olduğu tespit edilen 9B sınıfı deney 9A sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin çalışmaya katılmaları konusunda baskı yapılmamış, gönüllülük esas alınmıştır. Deney grubunda yer alan öğrenciler ile Gerçekçi Matematik Eğitimi temelli öğretim uygulanmış, kontrol grubunda ise Millî Eğitim Bakanlığı'nın mevcut müfredatına göre hazırlanmış olan ders kitabı ile geleneksel öğretim yöntemine devam edilmiştir. Fethiye Anadolu Lisesinde araştırmacının çeşitli zamanlarda farklı çalışmalarda görev almış olması, okul yönetimi ve öğretmenlerin eğitimde yeni yaklaşımları destekliyor olması, okulun uygulama koşullarının uygun olması ve uygulama sürecinin sürekli gözlenebilecek olmasının avantajı gerekçesiyle Fethiye Anadolu Lisesi araştırmanın uygulama alanı olarak seçilmiştir.

**Tablo 3.2.** Çalışma Grubundaki Öğrencilerin Dağılımları

| **Grup** | **Uygulama Yöntemi** | **Cinsiyet** | **N** | **%** |
|---|---|---|---|---|
| Deney Grubu | GME Yaklaşımı | Kız | 23 | 66 |
| | | Erkek | 12 | 34 |
| | | Toplam | 35 | 100 |
| Kontrol Grubu | Mevcut Öğretim Programına Dayalı Öğretim | Kız | 21 | 60 |
| | | Erkek | 14 | 40 |
| | | Toplam | 35 | 100 |
| Toplam | | | 70 | 100 |

## 3.3. Denkleştirme

Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin denk olup olmadıklarını belirleyebilmek amacı ile Her iki gurubun genel matematik dersi akademik başarı seviyelerini karşılaştırmak için matematik dersi birinci dönem sonu puan ortalamalarından elde edilen veriler kullanılmıştır.

Başarı testi ön test uygulamasının sonuçlarından elde edilen bulgular deney ve kontrol grubunun bilişsel hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemede kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin duyuşsal öğrenme başlangıç ürünlerinin düzeyini belirlemede Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ön test uygulama sonuçları kullanılmıştır.

Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin matematik dersi dönem sonu puan ortalamaları arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için bağımsız örneklemler t testi yapılmıştır. Yapılan analiz neticesinde t=0, 452, p=.955>.05 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin matematik dersi dönem sonu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 3.3.** Grupların dönem sonu matematik dersi ortalamalarına ilişkin bulgular

| Öğrenci Grupları | Öğrenci Sayısı (N) | Aritmetik Ortalama ($\bar{x}$) | Standart Sapma (Ss) | t değeri | Sig. (p) |
|---|---|---|---|---|---|
| Deney | 35 | 68, 70 | 16, 784 | .452 | .955 |
| Kontrol | 35 | 65, 60 | 17, 528 | | |

**Tablo 3.4.** Deney ve Kontrol Grubu Başarı Ön Test Verilerinden Elde Edilen Puanların t Testi Analizi

| Öğrenci Grupları | Öğrenci Sayısı (N) | Aritmetik Ortalama ($\bar{x}$) | Standart Sapma (Ss) | t değeri | Sig. (p) |
|---|---|---|---|---|---|
| Deney | 35 | 10.29 | 0, 9206 | -0, 598 | .856 |
| Kontrol | 35 | 10, 41 | 5, 6191 | | |

Deney ve kontrol gurubuna uygulanan ön testin, ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir, t testinin sonucuna göre de p=.856>.05'ten büyük bulunmuştur. Bu sonuca göre öğrencilerin hazır bulunuşluluk seviyelerinin denk olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.5.** Deney ve Kontrol Grubu Motivasyon Ön Testi Verilerinden Elde Edilen Puanların Mann Whitney U Analizi

| Gruplar | N | Sıra Ortalaması | Sig. (p) |
|---|---|---|---|
| Kontrol | 35 | 40, 31 | .048 |
| Deney | 35 | 30, 69 | |

Deney ve kontrol gurubuna uygulanan ön testin, sıra ortalamaları arasında 9, 62 puanlık bir fark olduğu gözlenmiştir. Mann Whitney U testinin sonucuna göre de $p= .048<.05$ olarak bulunmuştur. Bu değere göre iki grubun motivasyon ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunduğunu söylemek mümkündür. Fakat bu fark oldukça küçük olduğundan fark göz ardı edilmiştir.

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Yürütülen araştırmanın problem cümlesine ve diğer alt problemlerine cevap bulabilmek ve verileri toplayabilmek adına Matematik Başarı Testi (ön test- son test- kalıcılık testi), öğrencilerin matematik dersini öğrenmeye yönelik motivasyon durumlarını belirleyebilmek amacı ile Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (ön test- son test- kalıcılık testi), kullanılmıştır.

#### 3.4.1. Ön Test ve Son Test Olarak Uygulanan Başarı Testi

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin başarı durumlarını ölçmek ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını tespit etmek amacı ile araştırmacı tarafından ön test ve son test olarak kullanılmak üzere çoktan seçmeli bir test hazırlanmıştır. Bu amaç ile öncelikle ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi “Üçgende Eşlik ve Benzerlik” ünitesinin hedef davranışlarına uygun olan belirtke çizelgesi hazırlanmış ve bu çizelgeye göre her kritik davranışı ölçebilecek yeterlilikte olan sorular düzenlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda başarı testi, 40 soru olarak hazırlanmıştır.

Hazırlanan 40 soruluk başarı testinin geçerliliğini sağlamak amacı ile iki matematik eğitimi uzmanı ve Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı olan okullarda görev yapmakta olan 3 matematik öğretmeninin görüş ve önerilerine başvurulmuş öneriler doğrultusunda soru sayısı 30’a indirilmiştir. Gerekli düzenlemelerin yapılmasının ardından tamamlanmış olan başarı testini oluşturmak için MEB tarafından hazırlanmış olan ders kitapları, matematik test kitapları ve internet platformundan faydalanılmıştır. Uzman görüşleri baz alınarak yapılan değerlendirme sonucunda oluşturulmuş olan başarı testi ön formu 2021-2022 eğitim-öğretim yılı 2.döneminde Muğla ili Fethiye ilçesinin farklı sınıf düzeylerinde okuyan “Üçgende Eşlik ve Benzerlik” ünitesini öğrenmiş olan 10., 11. ve 12. sınıfa devam eden 108 öğrenciye uygulanmıştır.

Yürütülen pilot çalışmada, başarı testinde yer alan ve aynı kazanımı ölçen sorular içerisinde madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik gücü açısından en uygun olan sorular tercih edilmiş ve ilgili şartları sağlamayan 3, 4, 14, 17, 19, 20, 28 soruları testten çıkartılmıştır. Pilot çalışma öncesinde 30 olan soru sayısı, yapılan analiz sonucunda 23’e düşürülmüştür. Başarı testinin ilk halinde yer alan maddelere ilişkin istatistikler Ek1’de yer almaktadır. Pilot çalışmada testin güvenirliğini hesaplamak için puanlama yapılırken doğru cevaba 1, yanlış ve boş cevaplara 0 puan verilmiştir. Güvenilirlik testi için Kuder-Richardson (KR-20) formülü uygulanmış ve testin güvenilirlik katsayısı .86 olarak belirlenmiştir. Başarı testi hem deney hem de kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

**Tablo 3.6.** Hedef Davranış Belirtke Çizelgesi

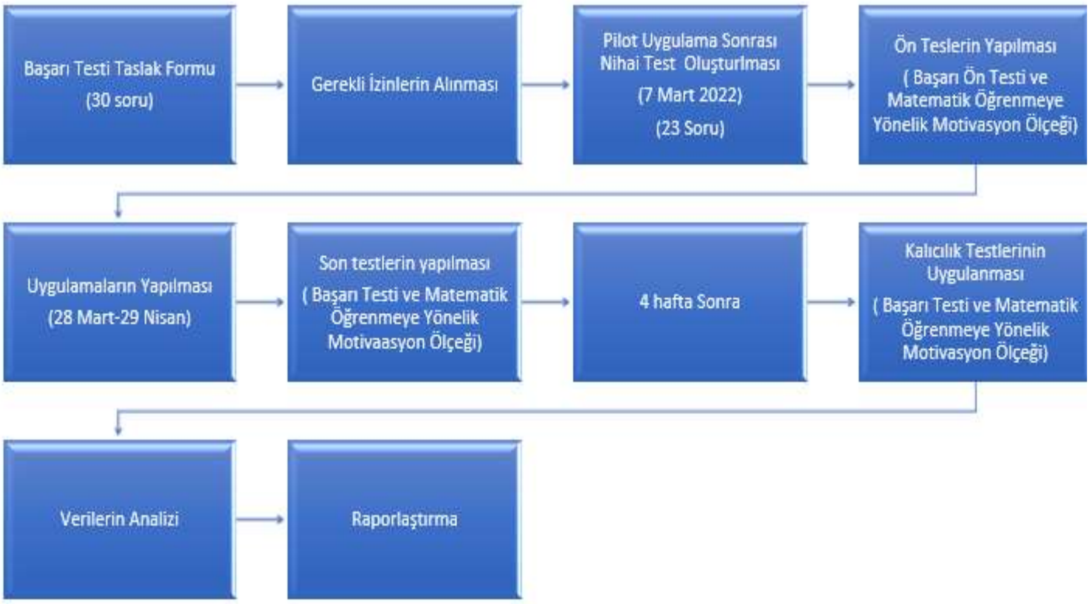
| MEB Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında Yer Alan Kazanımlar | Maddeler |
|---|---|
| 9.4.2.1. İki üçgenin eş olması için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir. | 1, 2, 12, 23 |
| 9.4.2.2. İki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir. | 3, 4, 8, 13, 18, 20, 22 |
| 9.4.2.3. Üçgenin bir kenarına paralel ve diğer iki kenarı kesecek şekilde çizilen doğrunun ayırdığı doğru parçaları arasındaki ilişkiyi kurar. | 9, 10, 11, 14, 15, 17, 19 |
| 9.4.2.4. Üçgenlerin benzerliği ile ilgili problemleri çözer. | 5, 7, 16, 21 |

### 3.4.2. Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Bu çalışmada, öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyon durumlarının tespit edilmesi amacı ile Akçakın (2018) tarafından geliştirilmiş olan Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek belirlenirken literatür taraması yapılmış öğrencilerin matematik öğrenme motivasyonlarını tespit etmek amacı ile hazırlanmış ve kullanılmış ölçekler incelenmiştir. İncelenen ölçekler bir matematik eğitim uzmanın görüşüne sunulmuş ve sonrasında ölçekler içinden öğrenci düzeyine, dil kurallarına ve dersin içeriğine en uygun olan seçilmeye çalışılmıştır. Geçerlilik güvenirlik çalışmaları 2018 yılında tamamlanmış (Yapılan analizlerde faktörlerin Cronbach Alfa güvenirliklerinin .71 ile .83 arasında değiştiği gözlenmiştir) olması bakımından yeni ve güncel oluşu da göz önünde bulundurularak Akçakın (2018) tarafından geliştirilen bu ölçek araştırmada kullanılmıştır. Toplamda 33 maddeden oluşan likert tipi bu ölçekte, Kesinlikle Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2), Kesinlikle Katılmıyorum (1) olarak kodlanmıştır. Ölçeği uygulama izni internet aracılığı ile alınmıştır ve Ek17'de izin yazısı yer almaktadır.

### 3.5. Uygulama Süreci

Veri toplama sürecinde aşağıdaki tabloda verilen adımlar izlenmiştir.




**Şekil 3.1.** Gerçekçi Matematik Eğitimi veri toplama süreci akış şeması

Çalışmanın uygulama adımları şu şekildedir:

Uygulamaya başlamadan önce Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğüne başvurularak çalışmanın yürütüleceği uygulama okulu için gerekli izinler alınmıştır.

GME destekli öğretimin temel ilkeleri ve MEB Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı'nda yer alan 9.sınıf "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" ünitesinin kazanımları göz önünde bulundurularak GME destekli öğretim için kullanılacak olan etkinlikler ve ders planı tasarlanmıştır.

Hazırlanan etkinlikler iki matematik eğitimi uzmanı ve 3 öğretmenin görüş ve önerilerine sunulmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda etkinliklerin GME'ye uygun olup olmadığı, dil kuralları ve ilgili çalışma grubunun düzeyine uygun olup olmadığı göz önünde bulundurularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Okul yönetiminin şubeler arası seçkisiz atamaya izin vermemesinden ötürü deney gurubu 9 B sınıfı ve kontrol grubu 9 A sınıfı olarak belirlenmiştir.

GME destekli öğretimin Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusundaki başarıya etkisini ölçmek için araştırmacı tarafından hazırlanmış olan veri toplama araçlarından Matematik Başarı Testi, geçerlilik- güvenirlik çalışmaları amacı ile 10., 11., ve 12.sınıfa devam eden 108 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot çalışma sonucunda madde analizi yapılmış ve uzman görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Düzenlemeler sonucunda başarı testi 23 soruya düşürülmüş ve test son halini almıştır.

Deney grubu ve kontrol grubuna Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır.

Öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik isteklerini ölçmek amacı ile Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu çerçevesinde, araştırmacı tarafından deney grubunda yer alan öğrencilere GME destekli öğretim uygulanırken, kontrol grubundaki öğrenciler ile mevcut öğretim programına devam edilmiştir.

Öğretimin bitmesi ile birlikte her iki gruba da Başarı Testi ve Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği son test olarak uygulanmıştır.

**Tablo 3.7.** Uygulama Planı

| **Deney** | **Kontrol** | **Deney Grubu** | **Kontrol Grubu** |
|---|---|---|---|
| 2 ders saati | 2 ders saati | Ön test (Matematik başarı testi) uygulandı (Ek 2).<br>Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği uygulandı (Ek 3). | Ön test (Matematik başarı testi) uygulandı (Ek 2).<br>Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği uygulandı (Ek 3). |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Köprü Uzunluğu Bulma" etkinliği uygulandı (Ek 4). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Çatı Süsleme" etkinliği uygulandı (Ek 5). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Navigasyon Bozulursa" etkinliği uygulandı (Ek 6). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Serbest Atış" etkinliği uygulandı (Ek 7). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Öğrendim Uyguladım" etkinliği uygulandı (Ek 8). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Kulenin Uzunluğunu Hesaplama" etkinliği uygulandı (Ek 9). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Rüzgâr Gülü Yapımı" etkinliği uygulandı (Ek 10). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Antrenmanlarla Yüzme Yarışı" etkinliği uygulandı (Ek 11). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Örgü Örme" etkinliği uygulandı (Ek 12). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | "Boğaz Köprüsü" etkinliği uygulandı (Ek 13). | MEB'in mevcut öğretim programı göre hazırlanmış olan ders kitabı kullanılarak, Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusu anlatıldı. |
| 2 ders saati | 2 ders saati | Son test uygulandı (Ek 2).<br>Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği uygulandı (Ek 3). | Son test uygulandı (Ek 2).<br>Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği uygulandı (Ek 3). |
| 2 ders saati | 2 ders saati | Kalıcılık testi uygulandı (Ek 2).<br>Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği kalıcılık testi uygulandı (Ek 3). | Kalıcılık testi uygulandı (Ek 2).<br>Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği kalıcılık testi uygulandı (Ek 3). |

### 3.6. Geliştirilen Gerçekçi Matematik Eğitimi Etkinlikleri

Dersler deney grubunda Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ve eğitsel ilkeleri göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda araştırmacı tarafından hazırlanan plan ve etkinlikler alanında uzman iki kişi ve sahada öğretmen olarak görevli 4 matematik öğretmeninin görüşleri alınıp düzenlemeler yapılmış deney grubuna uygulanmadan önce küçük bir grup çalışmasını örnekleyecek şekilde 4 öğrenciye pilot çalışma olarak uygulandıktan sonra deney grubunda uygulamaya hazır duruma getirilmiştir. Etkinlikler Gerçekçi Matematik Eğitiminin temel ilkesi göz önünde bulundurularak gerçek hayattan veya gerçek hayatta karşılaşılabilen yaşam durumlarından uyarlanmıştır.

Uygulama aşamasından hemen önce öğrencilere çalışmanın amacı, konu hakkında gerekli bilgiler, öğretmen ve öğrenciye düşen sorumluluklar ile ilgili kısa bilgilendirilmeler yapılmıştır. Asıl uygulamaya geçilmeden önce geçmiş konunun kazanımlarını içeren pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Derslerde kullanılan malzemeler öncesinde hazırlanarak sınıf ortamına gelinmiş öğrencilerin etkileşim kurabilmeleri, fikirlerini özgürce ifade edebilmeleri, tartışabilmeleri ve iş birlikli çalışabilmelerine uygun sınıf ortamı hazırlanmaya çalışılmıştır.

Öğrencilere süreç boyunca etkinliklerden yola çıkarak gerçek bir yaşam problemi ile karşılaştıklarında yapmaları gereken probleme dikkat etme, akıl yürütme, modelleyerek ifade etme, eski bilgileriyle ilişkilendirerek çözüme katkı sağlama, keşfetme ve matematikleştirme aşamalarında rehberlik edilmiştir.

Deney grubu ile Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimde ilk olarak "Köprünün Uzunluğunu Bulma" etkinliği yapılmıştır. "İki üçgenin eş olması için gerekli olan asgari koşullar değerlendirilir ve üçgenin benzerliği ile ilgili problemleri çözer" kazanımları doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler sorudaki öğrencinin edindiği bilgiler ışığında adım uzunluğundan yola çıkarak oluşturduğu benzer üçgenler aracılığı ile köprünün uzunluğunu bulmaya çalışmışlardır. Birçok grup oluşan benzer üçgen modelini etkinlik kağıdına çizerek sonuca ulaşmıştır. Daha sonra yapılan hesaplamalar öğretmen rehberliğinde genel bir formüle dönüştürülmüştür.

Öğrencilere ikinci etkinlik olarak "Çatı Süsleme" etkinliği uygulanmıştır. "Üçgenin benzerliği ile ilgili problemleri çözer. Üçgenin bir kenarına paralel ve diğer iki kenarını kesecek şekilde çizilen doğrunun ayırdığı doğru parçaları arasındaki ilişkiyi kurar" kazanımları doğrultusunda hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler veranda direkleri ile çatı arasındaki ilişkiyi görmekte başlangıçta zorlanmış daha sonra direkler arası mesafenin ölçümünü nasıl yapabilecekleri üzerine tartışmışlardır. Grup üyelerinin verdikleri cevaplar değerlendirilmiştir. Son olarak çatıda oluşan üçgenler etkinlik kağıdına çizilip, daha önce öğrenmiş oldukları oran orantı konusu yardımı ile sonuca ulaştıkları gözlenmiştir.

Öğrencilere üçüncü etkinlik olarak "Navigasyon Bozulursa" etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlikte "Üçgenlerin benzerliği ile ilgili gerçek hayat problemlerine yer verilir ve bilgi iletişim teknolojilerinden yararlanılır" kazanımları doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrenciler bu etkinlikte navigasyonun komutları ile sokaklar arası mesafeleri öğrenmiş, navigasyonun bozulduğu noktadan sonra kalan yolu bulmaya çalışmışlardır. Öğrenciler sokakların oluşturduğu üçgenleri çalışma kağıdına çizerek, hedefe ulaşmak için kalan mesafeyi bulmaya çalışmışlardır. Öğretmen, bu verileri kullanarak kalan yolu bulmalarını sağlayacak bir genelleme elde edip edemeyeceklerini sormuş ve hep birlikte hesaplamalar formülleştirilmiştir.

Öğrencilere dördüncü etkinlik olarak "Serbest Atış" etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlik "İki üçgenin benzer olması için gerekli asgari koşullar değerlendirilir ve gerçek hayat problemlerine yer verilir" kazanımları doğrultusunda hazırlanmıştır. Serbest atış kullanacak olan futbolcu kurallar gereği verilen ölçüde oluşturulan baraj ile kale direği arasında oluşabilecek benzer üçgenleri görmeleri öğrencilerden beklenmiş ve kalenin yerden yüksekliği öğrenciye direkt olarak verilmemiştir. Grupların tümü soruda eksiltili bırakılmış olan bu bilgiyi fark edip, ilgili bilgiye hangi yollarla ulaşabileceklerini tartışmışlardır. Bu noktada öğrencilerin yaratıcılıklarını kullandıkları ve etkileşimlerinin arttığı gözlenmiştir. Ayrıca soruyu çözmeye yönelik motivasyonlarının arttığı da gözlenmiştir. Son olarak önceki etkinlikler ile ilişkilendirilerek öğretmen genel bir formül elde edilmiştir.

Öğrencilere beşinci etkinlik olarak "Öğrendim Uyguladım" etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlik "İki üçgenin benzer olması için gerekli asgari koşullar değerlendirilir" kazanımı doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrencilere bağlam probleminin farklı biçimlerde sunulabiliyor olduğuna örnek olacak şekilde sözel problem durumu basit şekiller ile görselleştirilmiş ve öğrenciye soyut kavramının kazanılmasına yönelme sağlamayı hedeflemiştir. Öğrencilerin etkinliklerden elde ettikleri bilgileri pekiştirmeleri amaçlanmıştır. Öğrenciler yapılacak olan tablo için alınması gereken kanvasın alanını bulmaya çalışmışlardır. Yaptıkları hesaplar öğretmen ile birlikte genelleştirilmiştir.

Öğrencilere altıncı etkinlik olarak “Kulenin Uzunluğunu Bulma” etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlik “Üçgenin benzerliği ile ilgili problemleri çözer” kazanımı doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrencilerden, verilen bilgilerden yararlanılarak saat kulesi, teleskop ve gece lambasının oluşturduğu benzer üçgenlerden saat kulesinin uzunluğunu bulmaları istenmiştir. Gruplar oluşan benzer üçgen modelini etkinlik kağıdına çizmiş ve açıları yerleştirdikten sonra benzerlik oranından faydalanarak kulenin uzunluğunu hesaplamışlardır. Öğretmen öğrencilerin başka problemlerde kullanılmak üzere bir genelleme yapıp yapamayacaklarını sormuş ve hep birlikte “açı-açı-açı” kuralına göre benzerlik şartı yazılmıştır.

Öğrencilere yedinci etkinlik olarak “Rüzgâr Gülü Yapımı” etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlik “Üçgenin benzerliği ile ilgili problemleri çözer” kazanımına göre hazırlanmıştır. Öğrencilere 21’e 65 cm ölçülerde kartonlar verilerek, verilen yönergelere uygun rüzgâr gülünü yapmaları ve yapımda kullanılan üçgenlerini benzerliklerinden yola çıkarak önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirme yaparak, alanlara oranını keşfetmeleri amaçlanmıştır. Yapılan hesaplamalar öğretmen genel bir formüle dönüştürülmüştür.

Öğrencilere sekizinci etkinlik olarak “Antrenmanlarla Yüzme Yarışı” etkinliği uygulanmıştır. Bu etkinlik “Üçgenin benzerliği ile ilgili gerçek hayat problemlerine yer verir” kazanımı doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrenilenlerin günlük yaşamda denene bilirliğinden hareketle gerçek yaşamdan esinlenilerek hazırlanmıştır. Öğrencilerden yüzme parkurunun uzunluğunu bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin, parkurun uzunluğunu bulabilmeleri için daha önceki öğrenmeleri olan “dik üçgenler” konusu ile bağlantı kurarak hedefe ulaşmaları hedeflenmiştir. Gruplar bu bilgileri kullanarak cevaba ulaşabilmiş, bazı gruplar ise sporcuların yüzme sürelerinden yola çıkarak parkurun uzunluğuna ulaşabileceğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Böylece kendi varsayımları ile çözüme katkıda bulunmuşlardır. Son olarak öğrencilerin yaptıkları hesaplamalar öğretmen ile birlikte formüle dönüştürülmüştür.

Öğrencilere dokuzuncu etkinlik olarak “Örgü Örme” etkinliği sunulmuştur. Bu etkinlik “Üçgenin benzerliği ile ilgili gerçek hayat problemlerine yer verir” kazanımı doğrultusunda hazırlanmıştır. Benzerlik oranları bulunan üçgenlerin alanları oranını öğrencilere keşfettirmek amaçlanmıştır. Sipariş verilen üçgen şeklindeki pançonun modelini çizmeleri istenmiştir. İçindeki benzer üçgenleri görmelerini sağlamak amaçlanmıştır.

Öğrencilere onuncu etkinlik olarak “Boğaz Köprüsü” etkinliği sunulmuştur. Bu etkinlik “üçgenin benzerliği ile ilgili gerçek hayat problemlerine yer verir” kazanımı doğrultusunda hazırlanmıştır. Öğrencilerin köprü üzerinde paralel bağlanmış çelik kabloların uzunlukları bulmaları beklenmiş ve buradan temel benzerlik kuralını yazabilmeleri hedeflenmiştir.

### 3.7. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Ön test- son test- kalıcılık testi olarak kullanılan başarı testinin analizinde boş bırakılmış veya yanlış cevaplanmış olan sorulara 0, doğru cevaplanmış olan sorulara 1 puan verilmiştir. Öncelikle yapılmış olan testlerden elde edilmiş olan veriler SPSS paket programına girilmiştir. Verilerden elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma gibi değerler, bulgular kısmında detaylı olarak verilmiştir. Ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediklerini test etmek amacı ile her bir grupta 50’den az katılımcı olduğu için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda motivasyon ölçeği için veri setinin normal dağılmadığına karar verilmiş ($p<0,\ 05$) ve verilerin analiz edilmesi için parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi kullanılmıştır.

# 4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde alt problemler için yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar ve sonuçlara ilişkin yorumlar sunulmaktadır.

## 4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Çalışmanın ilk alt görevi "Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik başarı testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" Bu alt problemde kullanılacak olan akademik başarı ön test ve son test puanlarının normallik sınaması deney ve başarı grupları için incelenmiş ve aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Akademik Başarı Ön Test Puanlarının Normalliği

| | **Kolmogorov-Smirnov** | | | **Saphiro-Wilk** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Öğrenci Grupları | F | Serbestlik Derecesi | p. | F. | Serbestlik Derecesi | p. |
| Deney Grubu | 0, 118 | 35 | 0, 200 | 0, 970 | 35 | 0, 454 |
| Kontrol Grubu | 0, 104 | 35 | 0, 200 | 0, 975 | 35 | 0, 581 |

**Tablo 4.2.** Akademik Başarı SonTest Puanlarının Normalliği

| | **Kolmogorov-Smirnov** | | | **Saphiro-Wilk** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Öğrenci Grupları | F | Serbestlik Derecesi | p. | F. | Serbestlik Derecesi | p. |
| Deney Grubu | 0, 153 | 35 | 0, 048 | 0, 932 | 35 | 0, 047 |
| Kontrol Grubu | 0, 148 | 35 | 0, 050 | 0, 972 | 35 | 0, 488 |

Deney grubu akademik başarı ön test ve uygulama sonrası yapılan son test sonucunda elde edilen verilere, veri seti normal dağıldığı için t testi analizi uygulanmıştır.

**Tablo 4.3.** Deney Grubu Başarı Ön ve Son Test Verilerinden Elde Edilen Puanların T-Testi Analizi

| Deney Grubu | N | x̄ | Ss | t | Sig. (p) |
|---|---|---|---|---|---|
| Ön Test | 35 | 6.48 | 0.7585 | -7.343 | p<0.001 |
| Son Test | 35 | 11.44 | 0, 4555 | | |

Yapılan analiz sonucunda deney grubunun matematik başarısını ölçmeye yönelik ön test aritmetik ortalama puanı 6.48, son test aritmetik ortalama puanı 11, 44 olarak bulunmuştur. Deney grubunun aritmetik ortalama puanının son testte 4, 96 puan artmış olduğu görülmektedir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı eşleştirilmiş örneklemler t testi (Paired Samples t-testi) ile analiz edilmiştir. p<0, 001 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre deney grubunda Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin gerçekleştirilmiş olması neticesinde ön test- son test puanları arasındaki farklın istatistiksel olarak anlamlı olduğu yorumuna ulaşılabilir.

Kontrol grubuna ait başarı ön test ve son testinden elde edilen verilere, veri seti normal dağıldığı için eşleştirilmiş örneklemler t testi analizi uygulanmıştır.

**Tablo 4.4.** Kontrol Grubu Başarı Ön ve Son Test Verilerinden Elde Edilen Puanların Eşleştirilmiş Örneklem T- Testi Analizi

| Kontrol grubu | N | x̄ | Ss | T | Sig. (p) |
|---|---|---|---|---|---|
| Ön Test | 35 | 6.76 | .7566 | -.633 | .531 |
| Son Test | 35 | 7.27 | .6039 | | |

Yapılan analiz sonucunda kontrol grubunun matematik başarısını ölçmeye yönelik ön test aritmetik ortalama puanı 6.76, son test aritmetik ortalama puanı 7, 27 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun aritmetik ortalama puanının son testte. 51 puan artmış olduğu görülmektedir. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı eşleştirilmiş örneklemler (Paired Samples t-testi) ile analiz edilmiştir. p= .531 (p>0, 05) olarak bulunmuştur. Bu değere göre kontrol grubunda mevcut öğretim programına dayalı öğretim neticesinde ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı son testi puanlarına, veri seti normal dağılmadığı için Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

**Tablo 4.5.** Deney ve Kontrol Grubu Başarı Son Test Verilerinden Elde Edilen Puanların Mann Whitney U Analizi

| **Gruplar** | **N** | **Sıra Ortalaması** | **Sig. (p)** |
|---|---|---|---|
| Kontrol | 35 | 22, 57 | $p<0.001$ |
| Deney | 35 | 48, 43 | |

Deney ve kontrol gurubuna uygulanan son testin, sıra ortalamaları arasında 25, 86 puanlık bir fark olduğu gözlenmiştir. Mann Whitney U testinin sonucuna göre de p değeri 0, 05'ten küçük bulunmuştur. Bu sonuca göre Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin öğrencilerin matematik başarıları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

## 4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik öğrenmeye yönelik motivasyon testlerinin ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Bu alt problemde kullanılacak olan matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ön test ve son test puanlarının normallik sınaması deney ve başarı grupları için incelenmiş ve aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 4.6.** MÖY Motivasyon Ölçeği Ön Test Puanlarının Normalliği

| | **Kolmogorov-Smirnov** | | | **Saphiro-Wilk** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Öğrenci Grupları | F | Serbestlik Derecesi | p. | F. | Serbestlik Derecesi | p. |
| Deney Grubu | 0, 190 | 35 | 0, 003 | 0, 917 | 35 | 0, 012 |
| Kontrol Grubu | 0, 122 | 35 | 0, 200 | 0, 961 | 35 | 0, 245 |

**Tablo 4.7.** MÖY Motivasyon Ölçeği Son Test Puanlarının Normalliği

| | **Kolmogorov-Smirnov** | | | **Saphiro-Wilk** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Öğrenci Grupları | F | Serbestlik Derecesi | p. | F. | Serbestlik Derecesi | p. |
| Deney Grubu | 0, 115 | 35 | 0, 200 | 0, 980 | 35 | 0, 765 |
| Kontrol Grubu | 0, 086 | 35 | 0, 200 | 0, 980 | 35 | 0, 771 |

Bu alt probleme ait deney grubuna ait motivasyon ölçeği ön test ve son testinden elde edilen verilere, veri seti normal dağılmadığı için non-parametrik testlerden olan bağımlı örneklemler Wilcoxon testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 16'de verilmiştir.

**Tablo 4.8.** Deney Grubu Motivasyon Ön ve Son Test Verilerinden Elde Edilen Puanların Wilcoxon Analizi

| **Deney Grubu** | **N** | **Sıra Ortalaması** | **Sig. (p)** |
|---|---|---|---|
| Ön Test | 35 | 7, 60 | p<0, 001 |
| Son Test | 35 | 19, 73 | |

Deney gurubuna uygulanan motivasyon ön test ve son testin, sıra ortalamaları arasında 12, 13 puanlık bir fark olduğu gözlenmiştir. Wilcoxon testinin sonucuna göre de p değeri 0, 05'ten küçük bulunmuştur. Bu sonuca göre Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Kontrol grubuna ait motivasyon ön test ve son testinden elde edilen verilere, veri seti normal dağılmadığı için non- parametrik testlerden olan bağımlı örneklemler Wilcoxan testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Kontrol Grubu Motivasyon Ön ve Son Test Verilerinden Elde Edilen Puanların Wilcoxon Analizi

| **Kontrol Grubu** | **N** | **Sıra Ortalaması** | **Sig. (p)** |
|---|---|---|---|
| Ön Test | 35 | 16, 52 | .287 |
| Son Test | 35 | 20, 83 | |

Kontrol gurubuna uygulanan motivasyon ön test ve son testin, sıra ortalamaları arasında 4, 31 puanlık bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına karar vermek amacı ile p değerine bakılmış ve değerin. 05'ten büyük olduğu gözlenmiştir. Bu sonuca göre kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon ön test- son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunmadığını söylemek mümkündür.

Deney grubu son test motivasyon puanları ile kontrol grubu son test motivasyon puanları, veri seti normal dağıldığı için t testi ile analiz edilmiştir (t=-5, 612, p<0, 001).

**Tablo 4.10.** Deney ve Kontrol Grubu Motivasyon Son Testi Verilerinden Elde Edilen Puanların T- Testi Analizi

| **Gruplar** | **N** | **x̄** | **Ss** | **T** | **Sig. (p)** |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrol | 35 | 3, 1069 | .36592 | -5, 612 | <0, 001 |
| Deney | 35 | 3, 6453 | .43389 | | |

Deney grubu ve kontrol grubu son test motivasyon puanlarının gösterildiği tablo incelendiğinde deney grubunun son test motivasyon ortalaması (x=3, 6453) ve kontrol grubunun son test motivasyon puanı ortalaması (x=3, 1069) olarak görülmektedir. Bu veriler ışığında deney grubuna uygulanan GME uygulamalarının gruplar arasında matematiğe öğrenmeye yönelik motivasyonda bir değişikliğe sebep olduğu söylenebilir. Bu analiz sonuçlarından yola çıkarak deney grubu son test motivasyon puanlarının kontrol grubu son test motivasyon puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülür.

### 4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik bilgisi kalıcılık testi ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" doğrultusunda, deneysel işlem tamamlandıktan 4 hafta sonra öğrencilerin matematik başarılarında kalıcılık düzeylerini belirlemek için yapılan kalıcılık testinden aldıkları puanlara ilişkin bulgular, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 4.11.** Akademik Başarı Kalıcılık Puanlarının Normalliği

| | Kolmogorov-Smirnov | | | Saphiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Öğrenci Grupları | F | Serbestlik Derecesi | p. | F. | Serbestlik Derecesi | p. |
| Deney Grubu | 0, 131 | 35 | 0, 161 | 0, 928 | 35 | 0, 037 |
| Kontrol Grubu | 0, 117 | 35 | 0, 200 | 0, 956 | 35 | 0, 170 |

Deney grubu kalıcılık testi puanları ile kontrol grubu kalıcılık testi puanları veri seti normal dağılmadığı için Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

**Tablo 4.12.** Deney ve Kontrol Grubu Kalıcılık Testi Verilerinden Elde Edilen Puanların Mann Whitney U Analizi

| **Gruplar** | **N** | **Sıra Ortalaması** | **Sig. (p)** |
|---|---|---|---|
| Kontrol | 35 | 34, 36 | .638 |
| Deney | 35 | 36, 64 | |

Deney ve kontrol gurubuna uygulanan kalıcılık testinin, sıra ortalamaları arasında 2, 28 puanlık bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına karar vermek amacı ile p değerine bakılmış ve ilgili değerin 0, 05'ten büyük olduğu görülmüştür. Buna göre iki grup arasında matematik başarısının kalıcılığı açısından anlamlı bir fark bulunmadığı yorumunu yapmak mümkündür.

Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi Üçgende Eşlik ve Benzerlik konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi öğretiminin uygulandığı deney grubu ile MEB öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında matematik öğrenmeye yönelik motivasyon son test ve kalıcılık testi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" doğrultusunda, deneysel işlem tamamlandıktan 4 hafta sonra öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyon kalıcılık düzeylerini belirlemek için yapılan kalıcılık testinden aldıkları puanlara ilişkin bulgular, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 4.13**. MÖY Motivasyon Ölçeği Kalıcılık Puanlarının Normalliği

| | Kolmogorov-Smirnov | | | Saphiro-Wilk | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Öğrenci Grupları | F | Serbestlik Derecesi | p. | F. | Serbestlik Derecesi | p. |
| Deney Grubu | 0, 131 | 35 | 0, 161 | 0, 928 | 35 | 0, 037 |
| Kontrol Grubu | 0, 117 | 35 | 0, 200 | 0, 956 | 35 | 0, 170 |

Deney grubu kalıcılık testi puanları ile kontrol grubu kalıcılık testi puanları veri seti normal dağılmadığı için Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

**Tablo 4.14.** Deney ve Kontrol Grubu MÖY Motivasyon Kalıcılık Testi Verilerinden Elde Edilen Puanların Mann Whitney U Analizi

| Gruplar | N | Sıra Ortalaması | Sig. (p) |
|---|---|---|---|
| Kontrol | 35 | 33, 95 | .252 |
| Deney | 35 | 37.15 | |

Deney ve kontrol gurubuna uygulanan kalıcılık testinin, sıra ortalamaları arasında 0, 88 puanlık bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına karar vermek amacı ile p değerine bakılmış ve ilgili değerin 0, 05'ten büyük olduğu görülmüştür. Buna göre iki grup arasında matematik öğrenmeye yönelik motivasyon kalıcılığı açısından anlamlı bir fark bulunmadığı yorumunu yapmak mümkündür.

# 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde bulgular kısmında verilmiş olan araştırma sonuçlarının yorumu ve tartışması yapılmıştır. Ek olarak araştırma bulgularına dayalı daha sonra yapılacak olan çalışmalara da rehberlik edebileceği düşünülen bazı önerilere yer verilmiştir.

Bu çalışmada, daha önce de ifade edilmiş olduğu gibi Gerçekçi Matematik eğitimi destekli öğretimin ortaöğretim 9.sınıf "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusunda, öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonuna, başarısına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle iki grubun akademik başarı açısından birbirlerine denk olup olmadıklarını tespit etmek amacı ile öğrencilerin dönem sonu matematik ortalama puanları ele alınmış ve iki grup arasında akademik başarı açısından bir farklılığın ($p=.955>.05$) olmadığı tespit edilmiştir. Sonrasında Başarı Testi ise hem deney grubuna hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin tespit edilmesi amacı ile de motivasyon ölçeği uygulanmıştır. Üçgende eşlik ve benzerlik ünitesinin öğretim sürecinin sona ermesi ile birlikte, öğrencilerin bu konu ile ilgili akademik başarıları üzerine farklı iki öğretimin etkilerinin karşılaştırılması amacı ile başarı testi her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin üçgende eşlik ve benzerlik ile ilgili akademik başarıları bakımından, son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirleyebilmek amacı ile elde edilen veriler Mann Whitney U testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analize göre gruplar arasında son test puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p=.000<0.05$). Bu sonuç Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin, öğrenci başarısı üzerinde mevcut öğretim programına dayalı öğretime göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Ek olarak deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında başarı puanları bakımından anlamlı bir farklılığa sahip olup olmadığını belirleyebilmek amacı ile verilere t testi uygulanmış ve sonuç anlamlı bulunmuştur ($p=.000<0.05$). Bu sonuç deney grubunun, çalışmadan olumlu etkilendiğini göstermektedir. Kontrol grubuna da benzer bir analiz uygulanmıştır ancak bu kez sonuç anlamlı bulunmamıştır ($p=.531>0.05$). Bu da mevcut öğretim programına dayalı öğretimin kontrol grubunun akademik başarısını olumlu etkilemediği olarak yorumlanmaktadır.

Araştırmadan elde edilen bulgular Özdemir.(2020); Çamlık.(2020); Işık, S. (2019); Kan, A. (2019); Kan, A. (2019); Özküçükler, L. (2019); Akkaya, Y. (2019); Özkan, M. (2019); Sevim, H. (2019); Karadöl, D. (2019); Kavuran, C.A. (2019); Karataş, K. (2019); Yontucuoğlu, A. (2018); Erdoğan, H. (2018); Taş, T.E. (2018); Cihan, E. (2017); Korkmaz, E. (2017); Büyükiz, H. (2017), Demir, G. (2017); Özdemir, H. (2015); Çilingir, E. (2015); Özçelik, A. (2015); Gözkaya, Ş. (2015); Kurt, E.S. (2015); Aydın, N.G. (2014); Kaylak, S. (2014); Ersoy, E. (2013); Ayvalı, İ. (2013); Altaylı, D. (2012); Altaylı, D. (2012); Bıldırcın, V. (2012); Çakır, Z. (2011); Akyüz, M.C. (2010); Arseven, A. (2010) tarafından elde edilen bulgular ile aynı doğrultuda olduğu görülmektedir. Bu araştırmalarda Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin mevcut öğretim programına göre akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir. Yapılan araştırmaların birçoğu deneysel araştırmalardır. Deney grupları ile yürütülen çalışmalarda akademik başarının artma sebepleri olarak öğrenmeye gerçek hayat problemleriyle başlamanın, yatay, dikey matematikleştirme süreçlerinde öğrenilen bilgilerin matematiğe yansıtılarak soyut sayılabilen kavramların kolaylıkla somutlaştırılabildiği ifade edilmiştir.

Bunun yanında Aydın-Ünal, Z.(2008), Can, M.(2012), Kormaz, E ve Korkmaz, C(2017) ; Cengiz, S.(2020) çalışmalarında Gerçekçi Matematik Eğitimi prensipleriyle işlenen dersin öğrencilerin matematik başarılarına etki etmediği ile ilgili bulgulara ulaşmışlardır.

Ortaöğretim 9.sınıflarda "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" ünitesinin gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarına olan etkisini ölçmek amacı ile deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak motivasyon ölçeği uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerin anlamlı bir farklılık bulunmamışken son test puanlarının analizleri, anlamlı farklılıkların ortaya çıktığını göstermektedir ($p=.000<0.05$). Bu durum Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin, mevcut öğretim programına dayalı öğretime göre öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ek olarak, sadece deney grubunun ön test son test sonuçlarına bakıldığında Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin, deney grubu üzerinde anlamlı bir farklılık yarattığı söylenebilmektedir ($p=.001<0.05$). Benzer bir analiz kontrol grubu üzerinde uygulandığında ise anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlenmektedir ($p=.287>0.05$). Bu durum mevcut öğretim programına dayalı öğretimin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmadığı şeklinde yorumlanmaktadır.

Elde edilen bu sonuç yine öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini tespit eden bazı çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Ay (2022) yaptığı çalışmada İzmir'de bir devlet okulunda 11 hafta süren yarı deneysel çalışmasında akış kuramı ilkelerine dayalı gerçekçi matematik eğitimi ile zenginleştirilmiş matematik öğretimin başarı, motivasyon, kalıcılık üzerindeki etkisini incelemiş deney ve kontrol grubu son test matematik motivasyonu puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Cihan (2017) yaptığı çaılışmada 8.sınıfa devam eden 90 öğrenci ile Olasılık ve İstatistik öğrenme alanında yaptığı deneysel çalışmada GME yaklaşımının akdademik başarı ve kalıcılık açısından etkili olduğu ve öğrencilerin matematik dersine yönelik motivasyonlarının deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır.

Çelik (2016) çalışmasında 11. Sınıf öğrenciler ile Konikler konusunda GME yaklaşımının öğrencilerin matematiksel anlamlandırma süreçleri üzerine etkisini incelediği nitel araştırmasında yöntemin öğrencilerin endişe duymadan matematik öğrenmekten kaçmadıkları, kavram yanılgılarına düşmedikleri tespit edilmiştir.

Çakır (2013) ilköğretim 4. Sınıf ölme öğrenme alanındaki uzunluk ölçme, sıvıları ölçme, zaman ve ağırlık ölçme alt öğrenme alanlarında GME öğrenci başarı ve motivasyonları üzerine etkisini incelediği çalışmasında GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin daha etkili olduğu ve öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin sona ermesinin ardından 4 hafta sonra uygulanmış olan kalıcılık testi sonuçları analiz edildiğinde ise sonuçların son testlerdeki sonuçlar ile benzerlik göstermediği gözlenmektedir. Son testte Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin deney grubu üzerinde akademik başarı bakımından olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmışken, kalıcılık testinde deney grubu ve kontrol grubunun akademik başarı bakımından anlamlı bir farka sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır ($p=.638>0.05$). Bu sonuç, Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim programına dayalı öğretimin, bilgilerin kalıcılığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

Elde edilen bulgu Akkaya (2019), Taş (2018) çalışmalarında GME destekli öğretimin bilgilerin kalıcılığı açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığını tespit ettikleri çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Bunun yanında GME destekli öğretimin öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerindeki olumlu etkisini gösteren çalışma sayısı daha fazladır. Örneğin Kan, A.(2019); Özküçükler, L(2019), Doluzengin, B.(2019).; Karadöl, D.(2019); Erdoğan, H.(2018); Cihan, E.(2017); Gözkaya, Ş.(2015); Kurt, E.S.(2015); Can, M.(2012) çalışmalarında GME destekli öğretimin bilgilerin kalıcılığı üzerindeki pozitif yönlü etki oluşturduğu gözlenmiştir.

Akademik başarı kalıcılık testi ile eş zamanlı uygulanan Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği kalıcılık testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasında motivasyonun kalıcılığı bakımından anlamlı bir farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır($p=.252>0.05$). Bu sonuç, Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim programına dayalı öğretimin uygulandığı kontrol grubu arasında, matematik öğrenmeye yönelik motivasyonun kalıcılığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir.

“9.sınıf öğrencileri ile Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Göre Yürütülen Öğretimin Başarı, Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kalıcılık Üzerine Etkisi” çalışması kapsamında, analizler ile birlikte çalışmanın sonuna gelinmiştir. Toplanan verilerin düzenlenerek ilgili analizlere tabi tutulması kapsamında veri setine ilişkin ulaşılan sonuçlar, çalışma bazında genelleme yapılmasına müsaittir.

Ulaşılan bilgiler ışığında Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin mevcut öğretim programına dayalı öğretime göre “Üçgende Eşlik ve Benzerlik” ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına, matematik öğrenmeye yönelik motivasyona ve bilgilerin kalıcılığına doğrudan etki ettiği söylenebilmektedir. Bu genellemenin alt içeriklerine bakılacak olur ise Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ancak aynı yaklaşımın, bu çalışma bazında akademik başarının ve matematik öğrenmeye yönelik motivasyonun kalıcılığı üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

# 6. ÖNERİLER

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda birtakım önerilerde bulunulması mümkündür. İlgili öneriler, şu şekilde sıralanabilir:

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerini ve akademik başarılarını etkilediği göz önünde bulundurulduğunda, bu yaklaşımın matematik öğretim programlarına dahil edilebilir.

Bu çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile "Üçgende Eşlik ve Benzerlik" konusunun öğretimi gerçekleştirilmiştir. Bundan sonra yapılacak olan araştırmalarda daha farklı öğrenme alanlarının ya da farklı alt öğrenme alanlarının öğretiminde de aynı yaklaşımın etkisini belirlemeye yönelik araştırmalar yapılabilir.

Çalışma kapsamında Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretimin başarılı sonuçlara imza attığına ancak bilgilerin ve motivasyonun kalıcılığı üzerinde etkili olmadığına varılmıştır. Olumlu etkinin, kalıcılık üzerinde de sürdürülebilmesi adına Milli Eğitimi Bakanlığı tarafından öğretmenlere ve öğretmen adaylarına Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına ilişkin kurslar ya da seminerler verilerek yaklaşımın daha uzun süre uygulanması sağlanabilir.

Bu araştırma, 70 dokuzuncu sınıf öğrencisini kapsamaktadır. Üçgende eşlik ve benzerlik ünitesinin Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile öğretimi daha geniş bir örneklem üzerinden tasarlanabilir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı ile ilgili daha çok ilköğretim ikinci kademedeki öğrenciler ile çalışıldığı gözlenmiştir. Bu sebep ile ortaöğretim bölümünde farklı sınıf düzeylerinde Gerçekçi Matematik Eğitimi temelli öğretim çalışmaları yapılabilir.

Matematik öğretmeni adayları ve üniversite öğrencileri ile Gerçekçi Matematik Eğitimi temelli öğretim konusunda Türkiye'de sınırlı sayıda tez çalışması yapıldığı tespit edilmiştir. Bu konuda çalışmalar yapılabilir.

Özellikle matematik öğretmeni adaylarının eğitimleri süresi içinde Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamalarına öncelik verilerek yapılacak çalışmalar, daha sonraki uygulama süreçlerine rehber olabilecek nitelikte olduğundan bu konuya ağırlık verilebilir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde sınıf ortamı, küçük gruplar ile çalışmaya ve etkileşim kurmaya elverişli olmalıdır. Çok kalabalık sınıf ortamlarında uygulamada zorluklar ile karşılaşılabileceği düşünülmektedir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi uygulamalarının matematikleştirme sürecinde öğrencilerin konuyu tartışmaları, fikirlerini dile getirmeleri vakit almaktadır. Yetiştirilmesi gereken müfredat göz önüne alındığında, bu yöntem her konuda uygulanmasa bile her dönem en az bir konuda uygulanarak, öğrencilerin bu yaklaşım ile ilgili merakını uyandırmak yerinde bir girişim olabilir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde kullanılacak materyallerin hazırlanması zahmetli ve zor bir süreci kapsadığından Millî Eğitim Bakanlığı veya üniversiteler, kullanıma açık hazır materyallerin bulunduğu internet siteleri kurabilir ve bu konu dahilinde paylaşım arttırılabilir.

# 7. KAYNAKLAR


Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 343-361.

Akçakın, V. (2018). Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 259-277.

Akkaya, Y.(2019). Ortaöğretim 9.sınıf matematik öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın

Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.

Alacacı, C. (2016). Gerçekçi Matematik Eğitimi. Arslan, S., Bingölbali, E., ve Zembat, İ. Ö. (Ed.), Matematik Eğitiminde Teoriler (341-353). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Alan, K. (2021). 6. Sınıf Öğrencilerinin Geogebra Yazılımı İle Hacim Konusunu Öğrenmelerinin Gme Yaklaşımı Çerçevesinde İncelenmesi (Tez No.707748) [Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Altun M. (2008). İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, M. (1989). Modern Matematik ve ilköğretimimizde durum. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Dergisi,* 4/1, 183-187.

Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIX (2).

Altun, M. (2015). Liselerde Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, M. 2002. İlköğretim İkinci Kademede (6, 7 ve 8. sınıflarda) Matematik Öğretimi. Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi.Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Artut, P. D., & Bal, A. P. (2015). Gerçekçi matematik eğitimine ilişkin bir uygulama örneği1, 2.

Ay, Y. (2022). Akış kuramı ilkelerine dayalı gerçekçi matematik eğitimi ile zenginleştirilmiş matematik öğretiminin öğrencilerin başarı, kalıcılık, motivasyon ve akış durumuna etkisi (Tez No. 718508) [Doktora tezi, ODTÜ-Ankara] Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Aydın, N.G. (2014). Gerçekçi matematik eğitiminin ilkokul 3. Sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya kalıcılığa ve tutuma etkisi. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Bacanlı, H., & Sahinkaya, O. 2011. The Adaptation Study of Academic Motivation Scale into Turkish. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 12, 562-567.

Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 231-274.

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar. Pegem Akademi, Ankara

Berkant, H. G., & Yaren, R. (2020). Altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin matematik motivasyonlarına etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 543-571.

Bolat, Ö.(2016). Beni Ödülle Cezalandırma (105. Basım):Doğan Egmont Yayıncılık

Büyüköztürk, ġ. 2012. Veri Analizi El Kitabı.(17. Basım): Pegem Akademi Yayınları, Ankara.

Büyüköztürk, S. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Cansız, Ş.(2016).Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

Cheung, K. J., & Huang, R. C. (2005). Contribution of realistic mathematics education and theory of multiple intelligences to mathematics practical and integrated applications – experiences from shanghai and macao in china. . Paper presented at the The International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) The Fifteenth ICMI Study: The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics Strand II.

Cihan, E. (2017). Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Cihan, E.(2017).Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana

Crilly, T. (2012). Büyük sorular: Matematik geleceği kestirebilir mi? (1. Baskı). (E. Kılıç, Cev.). İstanbul: Versus Kitap.

Çakır, P. (2013). Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine ve Motivasyonlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çelik, A.(2016).Koniklerin gerçekçi matematik eğitimi ile öğretimi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilecik.

Çetin, R. (2018). Ortaokul altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Çetin, R.(2018). Ortaokul 6. Sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi , Sosyal Bilimler Enstitüsü , Kahramanmaraş.

Çilingir, E.(2015). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Çilingir, E., & Artut, P. D. (2017). İlkokulda gerçekçi matematik eğitimi ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin başarısına, görsel matematik okuryazarlığına ve problem çözme tutumlarına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi,* 46(46), 1-19.

Demir, G. (2017). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Doğan N, M., & KURT, E. S. Gerçekçi Matematik Eğitimine Yönelik Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Çalışmalarına İlişkin Bir İnceleme.

Doluzengin, B. 2019. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı Öğretimine Göre İşlenen Derslerin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Düşünme Becerilerine, Başarı Güdülerine ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisinin İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Drijvers, P. H. M. (2003). Learning Algebra in a Computer Algebra Environment. Published Doctoral Dissertation. Freudenthal Institute, Utrecht, TheNetherlands: CD-β Press.

Erden, M. (2005). Öğretmenlik mesleğine giriş. Ankara: Epsilon.

Erdoğan, H. (2018). Gerçekçi matematik eğitimine dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Frenkel, E. (2015). Aşk ve matematik saklı gerçekliğin kalbi (3. Baskı). (C. Keskin, Cev.). İstanbul: Paloma Yayınları.

Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an educational task. Dordrecht: Reidel.

Gelibolu, M. F. 2008. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımıyla Geliştirilen Bilgisayar Destekli Mantık Öğretimi Materyallerinin 9. Sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Gözkaya, Ş. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Gravemeijer, K. P. E. (1994). Developing Realistic Mathematics Education. Freudenthal Institute, Utrecht University, The Netherlands.

Gür, B. S. (2012). Matematik belası üzerine Matematik felsefesinde köşe taşları (1. Baskı). İstanbul: Nesin Yayıncılık A. Ş.

Gürses, A. (2010). Geleneksel Öğretim Nedir, Ne Değildir? Araştırma Projesi Eğitim Çalıştayı, Atatürk Üniversitesi.

Güzel, E. B. (2016). Matematik Eğitiminde Matematiksel Modelleme. Ankara: Pegem Akademi Yayınları

Heuvel-Panhuizen, M. V. D. (2001). “RME as work in progress.” Proceeding of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education. Taiwan, 19-23 November.

James, I. (2013). Büyük matematikçiler Euler’den Von Neumann’a (1. Baskı). ( C. Öztürk, Cev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları.

Karaca, E (2008). Yeni Gelişmeler Işığında Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.

Karataş, İ. (2008). Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme Ortamının Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kaylak, S.(2014). Gerçekçi matematik eğitimine dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya

Korkmaz, E. (2017). Dönüşüm geometrisi konularının gerçekçi matematik eğitimi (GME) etkinlikleriyle işlenmesinin öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi.

Korthagen, F., & Russell, T. (1999). Building teacher education on what we know about teacher development. Paper presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association (AERA), Canada.

Kösece, P. (2020). Gerçekçi Matematik Eğitimi Yoluyla Matematiği Gerçek Yaşamla İlişkilendirme ve Tahmin Becerisini Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması (Tez No. 657063) [Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Latterell, C. M. (2011). Matematik savaşları ebeveynler ve öğretmenler için kılavuz (1. Baskı). (A. Kolancı, Cev.). İstanbul: Doruk Yayınları.

Marija, K., Lidija, M., & Simona, T. (2000, 24th-28th July 2000). Development of intervention program in mathematics in regular classes for children with low early mathematical competence. Paper presented at the International Special Education Congress 2000, University of Manchester.

MEB, (2009). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016'a). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018) Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) Öğretim Programı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2022). Yaz Okulu Matematik Çerçeve Programı.

Moddleton, J.A. (2014). Motivation in Mathematics Learning. In S. Lerman (Ed). Encyclopedia

Mutlu, Y. (2013). Gerçekçi Matematik Eğitimi.

Nelissen, J. M. C. (1987). Kinderen leren wiskunde; Een studie over constructie en reflectie in het basisonderwijs [Children learning mathematics: A study on construction and reflection in elementary school children]. Gorinchem, The Netherlands: Uitgeverij De Ruiter.

Nelissen, Jo M. C. (1999). Thinking Skills in Realistic Mathematics. In J. H. M. Hamers, J. E. H. Van Luit & B. Csapó (Eds.), Teachingand Learning Thinking Skills.

OECD. (2019c). PISA 2018 results (volume I), what students know and can do. PISA, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/5f07c754-en.

Okuyucu, M. A., & Bilgin, T. (2019). Gerçekçi matematik eğitiminin veri, sayma ve olasılık öğretiminde öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 6(3), 79-107.

Ödemiş, F. (2019). Gerçekçi matematik eğitiminin 9. sınıf matematik dersi öğretiminde başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özçelik, A. (2015). 7.sınıf yüzdeler ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitimine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Özdemir, E., & Devrim, Ü. Z. E. L. (2011). Gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40(40), 332-343.

Özdemir, H. (2015).Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9. Sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

Özdemir, Z. N. (2020). Türkiye'de gerçekçi matematik eğitiminin matematik başarısına etkisi üzerine bir meta analiz çalışması (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorleri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme, *The Turkish Online Journal of Educational Technology,* 3(1), 100-111.

Pellegrini, A. D. & Smith, P. K. (2000). Psychology of Education Major Themes, London: Routledge Falmer, 11 Newfetter.

Saxe, G.B. 1988. Candy Selling and Math Learning. Educational Researcher, 7: 14– 22.

Seah, W. T., & Bishop, A. J. 2000. Values in Mathematics Textbooks: A View Through Two Australasian Regions. Paper Presented at the 81st Annual Meeting

Sertöz, S. (2006). Matematiğin aydınlık dünyası (21. Basım). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplığı

Streefland, L. (1991). Fractions in realistic mathematics education: a paradigm of developmental research. Philip Drive: Kluwer Academic Publishers Group.

Taş, T. E. (2018). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Tohumcu, T. (2004). Adıyaman Merkez ilköğretim okulları 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarıları ile; bu öğrencilerin sınıf öğretmenlerinin öğretim yöntemleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Master's thesis).

Turanlı, N., Karakaş, N. T., & Keçeli, V. (2008). Matematik alan derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(34), 254-262.

Uça, S. (2014). Öğrencilerin Ondalık Kesirleri Anlamlandırmasında Gerçekçi Matematik Eğitimi Kullanımı: Bir Tasarı Araştırması. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Umay, A. (2002). Öteki Matematik. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 275-281.

Uygur, S.(2012). 6.sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum

Üzel, D. (2007). Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi.

Üzel, D., Uyangör, S. M. 2006. Attitudes of 7th Class Students Toward Mathematics in Realistic Mathematics Education. International Mathematical Forum, 1: 1951-1959.

Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Briere, N. M., Senecal, C., & Vallieres, E. F. 1992. The Academic Motivation Scale: A Measure of İntrinsic, Extrinsic, and Amotivation in Education. Educational and Psychological Measurement, 52 (4), 1003-1017

Van den Heuvel-panhuizen, M. (1996). Assessment and Realistic Mathematics Education. Freudenthal İnstitute, Utrecht.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). “The Role Of Contexts in Assessment Problems in Mathematics.” For The Learning of Mathematics. Volume 25, Number 2, p. 2-23.

Van der Kooij, H. (2001). Algebra: A Tool for Solving Problems. Paper presented at the The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education, Taipei, Taiwan.

Van Reeuwijk, M. (2004). School algebra struggle, what about algebra computer games? Paper presented at the 10th International Congress on Mathematical Education (ICME), Roskilde University, Kopenhagen, Denmark, Kopenhagen, Denmark.

Wyndhamn, J., Säljö, R. 1997. Word Problems and Mathematical Reasoning—A Study of Children's Mastery of Reference and Meaning In Textual. Realities Learning And Instruction, 7: 361-382.

Yağcı, E., & Arseven, A. (2010, November). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. In International Conference on New Trends in Education and Their Implications (Vol. 11, No. 13, pp. 265-268).

Yazgan, Y. (2007). 10-11 Yaş Grubundaki Öğrencilerin Kesirleri Kavramaları Üzerine Deneysel Bir Çalışma. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yesildere, S., Türnüklü, E. 2007. Öğrencilerin Matematiksel DüĢünme ve Akıl Yürütme Süreçlerinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40: 181-213.

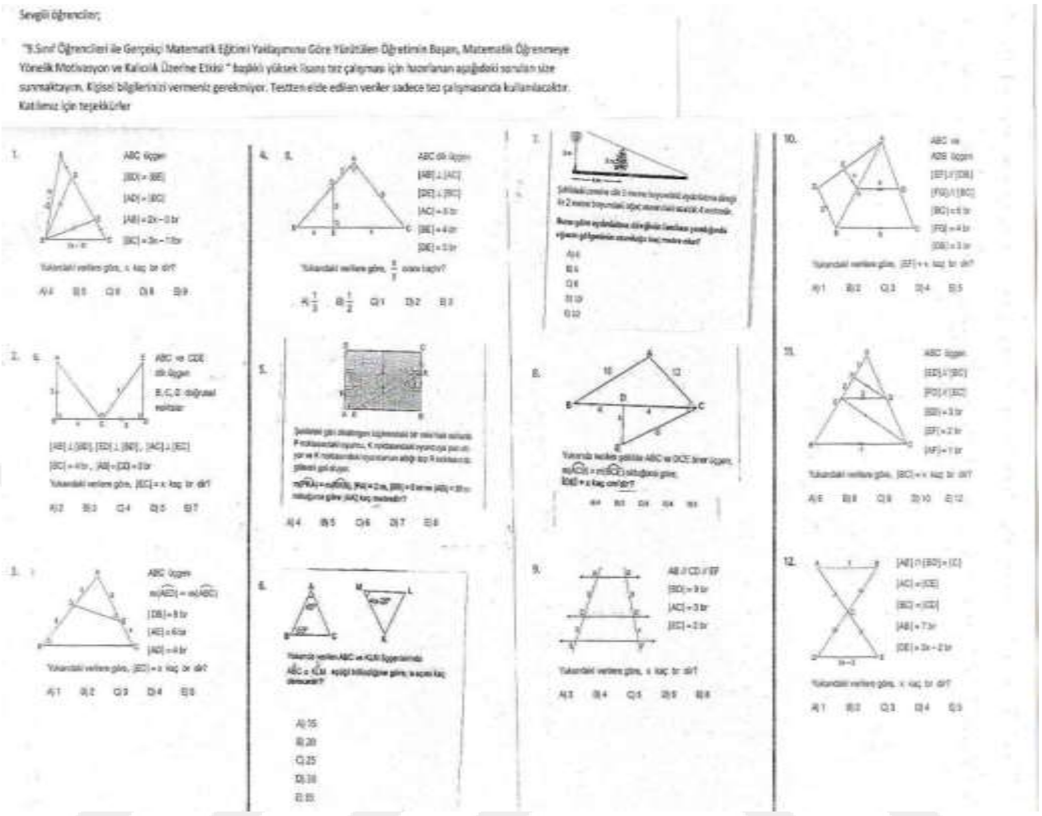
Yıldırım A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (9.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yücel, C., & Gülveren, H. (2011). Sınıfta Öğrencilerin Motivasyonu. M. Şişman, & S. Turan içinde, Sınıf Yönetimi (s. 113-131). Ankara: Pegem Akademi

Zulkardi, Z. 2002. Developing a Learning Environment on Realistic Mathematics Education For Indonesian Student Teachers., Univesity Of Twente, Doctoral Dissertation, Enschede.

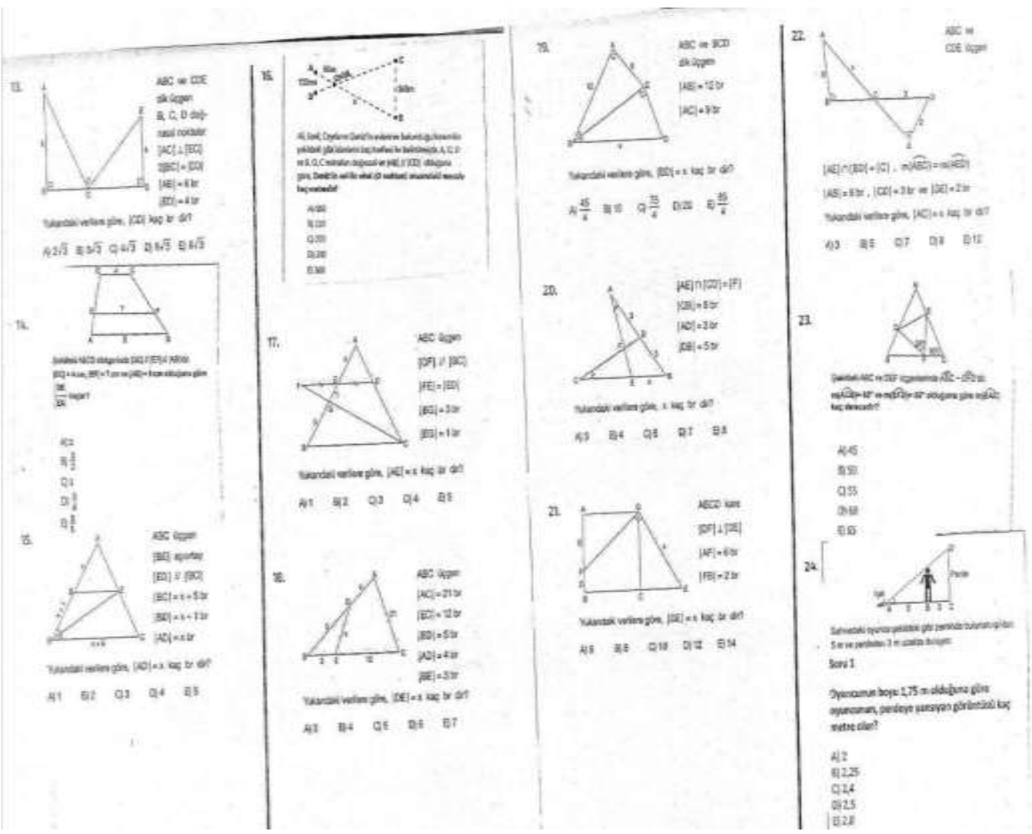
# EKLER

**Ek 1.** Başarı Testi Pilot Çalışma Soruları

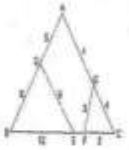


Sevgili öğrenciler;

"9.Sınıf Öğrencileri ile Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Göre Yürütülen Öğretimin Başarı, Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kalıcılık Üzerine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması için hazırlanan aşağıdaki soruları size sunmaktayım. Kişisel bilgilerinizi vermeniz gerekmiyor. Testten elde edilen veriler sadece tez çalışmasında kullanılacaktır. Katılımız için teşekkürler



25.



ABC üçgen

$2|BD| = |BE| = 12$ br, $2|FC| = |GC| = 4$ br

$3|GF| = |DE| = 9$ br, $|AD| = 5$ br

Yukarıdaki verilere göre, $|AG| = x$ kaç br dir?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

26.

ABC üçgen

$[AC] \cap [DF] = \{E\}$

$[BD] // [FG]$

$|AG| = 5$ br

$|CE| = 14$ br

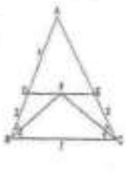
$|EG| = 4$ br

$|FG| = 2$ br

Yukarıdaki verilere göre, $|BD|$ kaç br dir?

A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

27.



ABC üçgen

$[DE] // [BC]$

$[BF]$ ve $[FC]$ açıortaylar

$|BC| = 7$ br

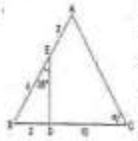
$|EC| = 3$ br

$|DB| = 2$ br

Yukarıdaki verilere göre, $|AC| = x$ kaç br dir?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

28.



ABC üçgen

$m(\widehat{DEB}) = 30°$

$3|ED| = |AC|$

$|DC| = 10$ br

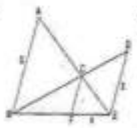
$|EB| = 4$ br

$|BD| = |AE| = 2$ br

olduğuna göre, $m(\widehat{ACB}) = \alpha$ kaç derecedir?

A) 20 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

29.



ABE ve DBE üçgen

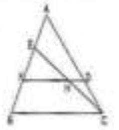
$[AB] // [CF] // [DE]$, $|BE| = 16$ br

$|AB| = 5$ br ve $|DE| = 3$ br

Yukarıdaki verilere göre, $|EF| = x$ kaç br dir?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 9

30.



Şekildeki ABC üçgeninde $[DF] // [BC]$, $[EC] \cap [DF] = \{H\}$, $|HC| = 4$ cm ve $|AE| = |EF| = |FB|$ br.

Soru 34

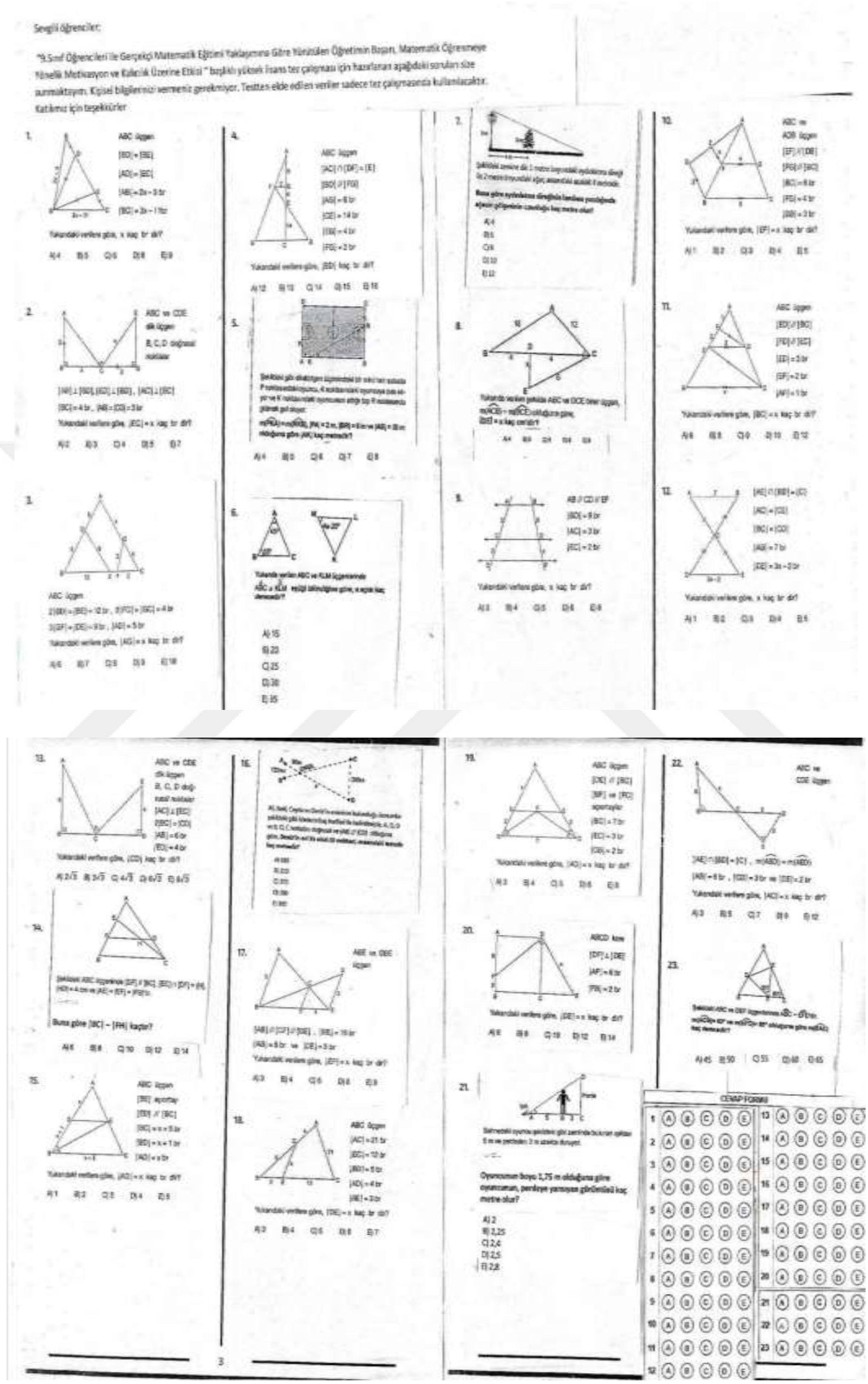
Buna göre $|BC| - |FH|$ kaçtır?

A) 14
B) 12
C) 10
D) 8
E) 6

CEVAP FORMU

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | B | C | D | E | 21 | A | B | C | D | E |
| 2 | A | B | C | D | E | 22 | A | B | C | D | E |
| 3 | A | B | C | D | E | 23 | A | B | C | D | E |
| 4 | A | B | C | D | E | 24 | A | B | C | D | E |
| 5 | A | B | C | D | E | 25 | A | B | C | D | E |
| 6 | A | B | C | D | E | 26 | A | B | C | D | E |
| 7 | A | B | C | D | E | 27 | A | B | C | D | E |
| 8 | A | B | C | D | E | 28 | A | B | C | D | E |
| 9 | A | B | C | D | E | 29 | A | B | C | D | E |
| 10 | A | B | C | D | E | 30 | A | B | C | D | E |
| 11 | A | B | C | D | E | 31 | A | B | C | D | E |
| 12 | A | B | C | D | E | 32 | A | B | C | D | E |
| 13 | A | B | C | D | E | 33 | A | B | C | D | E |
| 14 | A | B | C | D | E | 34 | A | B | C | D | E |
| 15 | A | B | C | D | E | 35 | A | B | C | D | E |
| 16 | A | B | C | D | E | 36 | A | B | C | D | E |
| 17 | A | B | C | D | E | 37 | A | B | C | D | E |
| 18 | A | B | C | D | E | 38 | A | B | C | D | E |
| 19 | A | B | C | D | E | 39 | A | B | C | D | E |
| 20 | A | B | C | D | E | 40 | A | B | C | D | E |

**Ek 2:** Başarı Testi (Ön Test- Son Test- Kalıcılık Testi)



**Ek 3:** Motivasyon Ölçeği

## Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği

Değerli Öğrenciler;

Bu anket sizlerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Anketten elde edilecek sonuçlar sadece bu amaçla kullanılacak ve başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Her bir maddeyi dikkatlice okuduktan sonra, gerekli alanları doldurunuz. Vermiş olduğunuz içten ve doğru cevaplar için teşekkür ederiz.

Lütfen her bir satırda SADECE BİR KUTUYU işaretleyiniz.

**Bu ankette doğru ya da yanlış cevaplar yoktur. Kendinize göre doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı yazınız.**

**A) Hakkınızda**

**Cinsiyet:** Kadın ☐ Erkek ☐

**Sınıfınız?** _____________ **Yaşınız?** ______________

| | KESİNLİKLE KATILMIYORUM | KATILMIYORUM | KARARSIZIM | KATILIYORUM | KESİNLİKLE KATILIYORUM |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Matematik konusu zor olsa bile anlayacağımdan eminim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2. Matematiğin zor konularını anlamada kendime güvenmem. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3. Ne kadar çabalasam da, matematiği öğrenemem. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4. Matematik etkinlikleri çok zor olduğunda, ya bırakırım ya da sadece kolaylarını yaparım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5. Matematik etkinlikleri boyunca, cevabı kendim düşünmek yerine başkalarına sormayı tercih ederim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6. Matematik konusu zor olursa, öğrenmek için çaba harcamam. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7. İlk defa karşılaştığım matematik konularını öğrenirken, anlamak için uğraşırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8. İlk defa karşılaştığım matematik konularını öğrenirken, önceki bilgilerimle bağlantı kurarım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9. Bir matematik kavramını anlamadığım zaman, bana yardım edebilecek ilgili kaynaklar bulurum. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10. Bir matematik kavramını anlamakta zorlandığımda, öğretmenime veya arkadaşlarıma sorarak anlamaya çalışırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11. Matematik dersinde, öğrendiğim kavramlar arasında ilişki kurmaya çalışırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12. Hata yaptığım zaman, nedenini araştırırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 13. Anlamadığım matematik konuları ile karşılaştığım zaman, yine de bu konuları öğrenmeye çalışırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

1

| | KESİNLİKLE KATILMIYORUM | KATILMIYORUM | KARARSIZIM | KATILIYORUM | KESİNLİKLE KATILIYORUM |
|---|---|---|---|---|---|
| 14. Yeni öğrendiğim matematik konuları önceki öğrendiklerimle uyumsuz olduğunda nedenini anlamaya çalışırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 15. Günlük hayatta kullanılabileceğim için, matematik öğrenmenin önemli olduğunu düşünürüm. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 16. Düşünmemi sağladığı için, matematik öğrenmenin önemli olduğunu düşünürüm. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 17. Matematik dersinde, problemleri çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünürüm. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 18. Matematik dersinde sorgulayıcı etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünürüm. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 19.Matematik öğrenirken, merakımı giderme fırsatına sahip olmam önemlidir. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 20. Matematik dersine iyi not almak için katılırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 21. Matematik dersine, diğer öğrencilerden daha iyi olmak için katılırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 22. Matematik dersine, diğer öğrenciler benim zeki olduğumu düşünsün diye katılırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 23. Matematik dersine, öğretmenim bana ilgi göstersin diye katılırım. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 24.Matematik dersinde iyi not alırsam kendimi mutlu hissederim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 25. Matematik dersinde, işlenen konu hakkında kendime güvenirsem, mutlu olurum. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 26. Matematik dersinde, zor bir problemi çözebildiğim zaman mutlu olurum. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 27. Matematik dersinde, öğretmenim fikirlerimi kabul ettiği zaman mutlu olurum | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 28. Matematik dersinde, diğer öğrenciler fikirlerimi kabul ettiği zaman mutlu olurum. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 29. Öğretmenim çeşitli öğretim metotları kullandığı için, matematik dersinde derse katılmaya istekliyim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 30. Öğretmenim beni çok zorlamadığı için, matematik dersinde derse katılmaya istekliyim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 31. Öğretmenim benimle ilgilendiği için, matematik dersinde derse katılmaya istekliyim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 32. Matematik dersi zorlayıcı olduğu için, matematik dersinde derse katılmaya istekliyim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 33. Öğrenciler tartışmalara katıldığı için, matematik dersinde derse katılmaya istekliyim. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**Yardımlarınız için teşekkür ederiz!**

**Ek 4:** Etkinlik 1

Köprü Uzunluğunu Bulma

9.sınıf öğrencisi Ceren, Seyhan Nehri kıyısında bir banka oturmuş nehri seyrederken nehrin üzerindeki köprünün uzunluğunu merak etmiş; kıyıda çalışan temizlik işçisi Ahmet Bey'e köprünün uzunluğunu sormuştur. Ahmet Bey bilmediğini fakat kıyı düzenleme çalışmalarında köprünün ucundan kıyı boyunca 16.8 metre ileriye "Suya Girmek Tehlikeli ve Yasaktır" tabelası dikildiğini yine bulundukları noktadan itibaren 4.2 metre aralıklarla Ceren'in üzerinde oturduğu banklardan yerleştirildiğini söylemiştir. Ceren tabelaya kadar 240 adım atmış, yola devam ederek 60 adım daha attıktan sonra karşısına bir bank daha çıkmış bankın bitiminden itibaren köprüye paralel olacak şekilde köprünün karşı kıyısındaki başlangıcı ve tabelanın bulunduğu nokta ile göz hizasına gelinceye kadar 80 adım attığını fark edip durmuştur.

Köprünün uzunluğu ölçme yapmadan tahmin edilebilir mi? Tartışınız.

Yalnızca Ceren'in elindeki bu bilgiler kullanılarak köprünün uzunluğu hesaplanabilir mi? Tartışınız.

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz?

**Ek 5:** Etkinlik 2

Çatı Süsleme


Hafta sonu vereceği "Yaza Merhaba" partisine hazırlanan Begüm, çatıdaki alçıların üzeri boyunca neon ışıklı ip sipariş etmek istiyor. Çatıya çıkıp ölçme yapmanın tehlikeli olacağının düşünen Begüm, ev yapılırken çatıdaki oluşan üçgenlerin tümünün eşkenar üçgen olduğunu ve üçgenler arasındaki benzerlik oranının aynı olacak şekilde tasarlandığını hatırlıyor.

Begüm, neon ışıklı iplerden veranda direkleri arasındaki çatı önüne de çekmek isterse; Begüm'ün verandanın direkleri arasındaki mesafeyi bulmasına yardım eder misiniz?

İki veranda direği arası mesafeyi 90 cm olarak ölçen Begüm sadece çatıdaki alçıların üzerini kaplayacak şekilde kaç metre neon ışıklı ip sipariş etmelidir?

Çatıdaki üçgenler arasında nasıl bir ilişki vardır? Tartışınız.

Yaptığınız hesaplamaları matematiksel bir formüle çevirebilir misiniz?

**Ek 6:** Etkinlik 3

Navigasyon Bozulursa


Fethiye'ye tatil için gelen Güngör ailesi Liberty Faba'dan bir apart kiralamış mutfak için gerekli malzemeleri almak üzere en yakın markete gitmek istemişler ve navigasyonu açmışlardır. Navigasyon onları 956. Sokak sonundaki Bazaar Market'e doğru yola çıkarmış sırasıyla şu komutları vermiştir.

954. Sokak boyunca 225 metre ilerleyin, sağa dönün 958. Sokak boyunca ilerleyin 500 metre sonra sola dönün 300 metre ilerleyin, sağa dönün 750 metre sonra hedefinize ulaşmış olacaksınız.

Arabayı kullanan Gökhan Bey ilk sola dönün komutunu yanlış anlayıp sağa dönmüş 150 metre sonra aynı meydana geri geldiğini görerek geri dönüp 450 metre yol aldıktan sonra sağa dönerek 750 metre ilerleyip marketi bulmuştur.

Güngör ailesi alışveriş yaptıktan sonra arabaya tekrar binmişler navigasyon 956. sokak boyu 600 metre ilerlemeleri komutunu verdikten sonra kapanmış tüm uğraşlarına rağmen tekrar açamamışlar en kısa yoldan kaldıkları aparta dönmek istiyorlar. Fakat bulundukları sokaklar birbirlerine benziyor ve oldukça karmaşık, Güngör ailesine yardım eder misiniz?

a) En kısa yoldan meydana çıkmaları için hangi yoldan ne kadar ilerlemeleri gerekir.

b) Parkı oluşturan üçgenler arasında nasıl bir ilişki vardır?

c) Yaptığınız matematiksel işlemleri genelleyebilir misiniz?

**Ek 7:** Etkinlik 4

Serbest Atış

Özgür, yapılan faul sonucu serbest atış kullanacaktır. Kural gereği toptan 9, 15 metre uzakta baraj oluşturulmuş ve toptan 22, 20 metre uzakta bulunan kaleci topu yakalamak için konumlanmıştır. Hakemin düdüğüyle birlikte atış yapılmış Özgür'ün ayağından çıkan top barajda bekleyen Ahmet'in saçlarına dokunarak kale direğinin 2 metre üstünden saha dışına çıkmıştır.

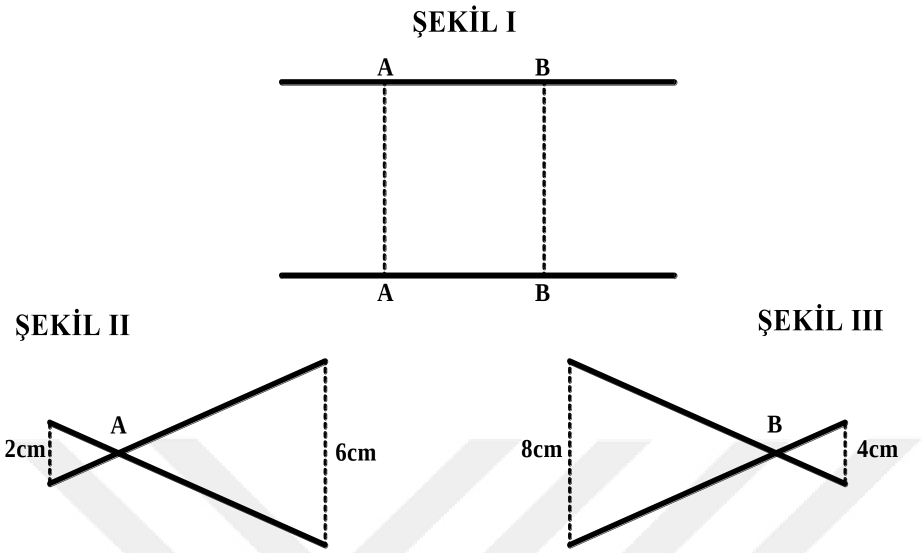
Verilen bilgiler yardımıyla Ahmet'in boyu hesaplanabilir mi? Tartışınız.

Topun yine Ahmet'i n saçları üstünden teğet geçip kale direğine çarparak içeri girebileceği düşünülürse barajdaki Ahmet nasıl konumlanmış olur?

Yaptığınız işlemlerden yola çıkarak matematiksel bir genellemeye ulaşabilir misiniz?

**Ek 8:** Etkinlik 5

Öğrendim Uyguladım




Odasının duvarına kanvas bir tablo yapmayı planlayan Can 120 cm uzunluğundaki tahta bir çubuğu A ve B noktalarından işaretledikten sonra enine olacak şekilde ikiye bölmüştür. Tablonun boyu 100cm eni ise A ve B noktaları arası kadar olacaktır. Can A ve B noktası arasını direk ölçmek yerine okulda yeni öğrendiği benzerlik konusu ile ilgili uygulama yapmak istemiş çubukları önce A noktaları çakışacak biçimde Şekil2, sonra B noktalarından çakışacak biçimde Şekil 3'teki gibi üst üste getirmiş çubukların uç noktaları arasındaki uzaklıkları ölçmüştür.

Can'ın yapmayı planladığı tablo için alacağı kanvasın alanını bulmasına yardımcı olur musunuz?

A ve B noktaları arasındaki uzunluğu bulmasına nasıl yardımcı olursunuz?

Canın ölçüm yapmadan iki nokta arasındaki uzaklığı bulma yöntemi başka nasıl geliştirilebilir? Tartışınız

Oluşan üçgenler arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

Benzer soruları hesaplamaya yarayacak matematiksel bir genelleme yazılabilir mi?

**Ek 9:** Etkinlik 6

Kulenin Uzunluğunu Hesaplama

Doruk tatilde ailesi ile birlikte ziyaret ettiği İzmir Konak Meydanı'nda gördüğü tarihi saat kulesini çok beğenmiş, döndüğünde arkadaşlarına anlatmak üzere kule ile ilgili bilgileri okumak için bilgilendirme tabelasına yaklaşmış, kulenin tarihini okurken uzunluk ile ilgili bilginin silindiğini fark etmiş. Kulenin uzunluğunu nasıl tahmin edebileceğini düşünürken kulenin karşısında bulunan gece lambası dikkatini çekmiş; lambanın üzerinde "13m" yazılı olduğunu görmüştür. Ayrıca saat kulesi ile gece lambası arasında kuleye 18 m ve lambaya 16 m uzaklıkta, yerden yüksekliği 1 m olan bir teleskop olduğunu fark etmiştir.

Kulenin uzunluğu ölçme yapmadan hesaplanabilir mi? Tartışınız.

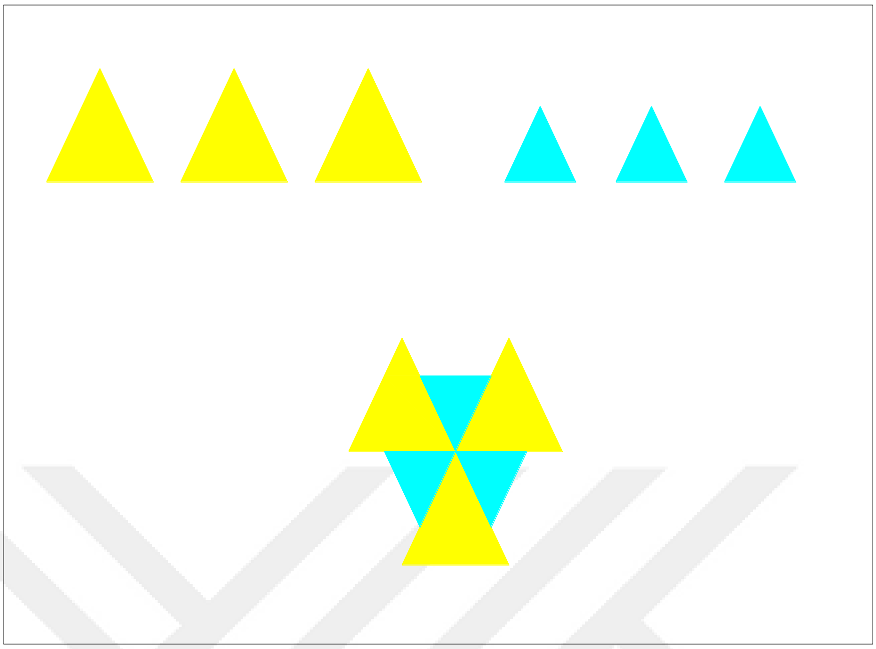
Doruk, elindeki bu bilgiler ile kulenin uzunluğunu tahmin edebilir mi? Tartışınız.

Kulenin uzunluğunu bulması için Doruk'a nasıl yardımcı olabilirsiniz?

Kulenin uzunluğunu hesaplamaya yarayan genel bir formül yazabilir misiniz?

**Ek 10:** Etkinlik 7

Rüzgâr Gülü Yapımı



Elinde iki adet dikdörtgen şeklinde renkli karton bulunan Leyla arkadaşına doğum gününde bir rüzgâr gülü hediye etmek istemiş internetten bulduğu bir tarife göre işe başlamıştır. Buna göre 3 adet büyük 3 adet küçük eşkenar üçgen elde etmeli ve aralarında hiç boşluk kalmayacak şekilde üçgenlerin bir köşesini bir araya getirmelidir. Boşluk oluşmaması için üçgenler 2/3 benzerlik oranında kesilmelidir. En son olarak da rüzgâr gülünün çevresi kurdele yapıştırılarak süslenecektir. Leyla'nın elindeki büyük kartonun ebatları 21-65cm olduğu biliniyor. Leyla'nın rüzgâr gülü yapmasına yardım eder misin?

Elindeki büyük kartondan kesebileceği maksimum büyüklükte eşkenar üçgeni kesen Leyla'nın elindeki diğer kartonun boyutları en az kaç cm uzunluktadır.

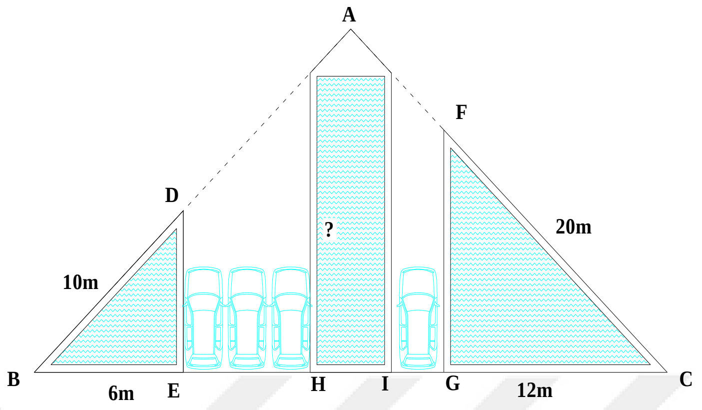
Rüzgâr gülünün çevresi için ne kadar uzunlukta bir kurdele gereklidir, hesaplayabilir misiniz?

Leyla bu rüzgâr gülünü boyamaya karar vermiş ve küçük olan üçgenlerden biri için 4gr boya kullanmışsa toplam ne kadar boya gereklidir, hesaplayabilir misiniz?

Soruyu çözerken kullandığınız matematiksel işlemler nasıl genellenebilir? Tartışınız.

**Ek 11:** Etkinlik 8

Antrenmanlarla Yüzme Yarışı




Ali ve Mert liseler arası yüzme yarışmasına katılmaya karar vermişler ve belediyenin gençlik merkezinde her gün antrenman yapmak üzere sözleşmişlerdir. Merkezin yukarıda üstten görünümü verildiği üzere sağ ve sol tarafta üçgen şeklinde yöre halkı sakinleri için ortası ise sporcular için tasarlanmış. Dikdörtgenin uzun kenarı boyunca parkurlar belirlenmiş ve her gidiş geliş bir tam tur sayılmıştır. Ali 50metreyi 30, Mert ise 100 metreyi 80 dakikada yüzüyor. (Havuzlar arasındaki mesafeleri kaplayan araçlar birbirine eş verilmiştir).

Parkurun uzunluğunu bulabilir misiniz?

Parkurun uzunluğunu bulmalarına nasıl yardımcı olursunuz?

İşlem yapmadan parkurun uzunluğu bulunabilir mi

Ali okuldan çıkıp eve gitmeden önce her gün bir saat yüzme kararı almış, Mert Ali'den daha fazla antrenman yapması için her gün en az kaç saat yüzmesi gereklidir?

Parkurun uzunluğunu bulmaya yarayan matematiksel bir genelleme yazılabilir mi?

**Ek 12:** Etkinlik 9

Örgü Örme

Instagram’da bir hobi sayfası açarak el emeği ürünlerini satan Duygu Hanım atkı, şal, panço gibi ürünler üretiyor.

Örgülerde kullanılan motifler tabanı 8cm ve yüksekliği 3cm olan üçgenlerden oluşuyor bu üçgenlerin etrafına bir sıra koyu renk çerçeve ile bütün bir motif oluşmuş oluyor. Siparişe göre bu oran korunarak üçgen motifler büyültülebiliyor.

Çerçeve örgünün maliyeti cm başına 50 kuruş, iç üçgen şeklinde örgü ise cm2 başına 1 liradan örülüyor.Gelen siparişlere ve fiyat bildirimlerine yetişemediği için bir fiyat listesi hazırlaması gerektiğini fark eden Duygu hanıma yardım eder misiniz?

Üçgen motiflerin kenar uzunluğu değişimine göre maliyetinde nasıl bir değişiklik olabilir? Tartışınız.

Tabanı 16 cm olan benzer üçgen motifin maliyeti ne kadardır hesaplayabilir misiniz?

8 motif ile başlayan ve bir kenarı 16cm olan üçgen motiflerden örülecek olan üçgen şeklindeki pançonun içinde kaç adat benzer üçgen oluşur modelleyerek gösterebilir misiniz? Bu pançonun maliyetini hesaplayabilir misiniz?

**Ek 13:** Etkinlik 10

Boğaz Köprüsü

Arp tasarımlı köprüler çelik kablolarla birbirine paralel olacak şekilde bağlanır. Daha az yapım ve bakım maliyeti olması ve hızlı yapılabilmesi önemli avantajlarıdır.

Çanakkale Boğazı köprüsü yapımı sırasında bir köprü yapım heyeti kurulmuş iki ayaklı, arp tasarımlı bir köprü yapmak için karar alınmıştır. Yapılması düşünülen köprü İsviçre'yi Danimarka'ya bağlayan Öresund köprüsü örnek alınarak yapılacaktır. Plana göre köprü yapımında iki ayak kullanılacak ayakların her iki tarafında da birbirine paralel 10'ar çelik kablo gerilecektir.

İlk halat ile ayak arasında 3m ve 1. Halatın yerden yüksekliği 4m dir.2. halatın ayağa uzaklığı 9m olacak şekilde belirlenmiştir. Gerekli malzemeler belirlenip sipariş edildikten sonra yapım çalışmaları başlayacaktır. Sizden çelik kabloların uzunluğu ile ilgili hesaplamalara yardım etmeniz isteniyor.

Kullanılan çelik kablo uzunlukları hesaplanabilir mi?

2. Kablonun direğe bağlantı noktasının yerden yüksekliği hesaplanabilir mi?

Ayakların üzerinde bulunan ve kabloların bağlandığı direk uzunluğu bulunabilir mi?

Çelik kabloların uzunluğunu bulmaya yarayacak genel bir formül yazabilir misiniz?

Ek 14: Gerçekçi Matematik Eğitimine Göre Hazırlanan Ders Planı

Konu:

Düzey:

Süre:

Öğrenci Sayısı:

A: Kazanımlar

B: Öğrenme Materyalleri:

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-Giriş Bölümü

a) Somut Problem Durumunun Sunum: Gerçek yaşam ile bağlantısı bulunan somut bir problem öğrencilere verilir. Öğretmen öğrencilere, verilen probleme ilişkin bir müddet düşünme süresi tanır.

b) Grup Oluşturma: 3-4 kişilik gruplar oluşturulur.

2- Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Öğrencilerden, kendilerine verilen problemin çözümüne ilişkin kendi metot ve yöntemlerini geliştirmeleri istenir. Geliştirilen metot ve yöntemler, gruplar arasında tartışılır.

b) Açıklama: Grupların belirlemiş oldukları kendi temsilcileri, kendilerine verilmiş olan problemin çözümüne ilişkin buldukları çözüm yöntemleri ve sonucu sınıfa sunarlar. Sunu üzerine sınıfta tartışma ortamı başlatılır.

3- Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme: Öğretmen, geliştirilmiş olan çözüm yollarına ve bulunan sonuca ilişkin yönlendirmeler yaparak matematiksel ifadelerin ve formüllerin bulunmasını sağlar ve bilgilendirir.

b) Uygulama: İlk verilen problem doğrultusunda yeni bir problem daha verilir. Rassal olarak seçilmiş olan bir öğrenci, verilen problemi tahtada çözer.

(Hazırlayan: Cihan, E., 2017).

**Ek 15:** GME Örnek Etkinlik Planları

Etkinlik 1- Köprü Uzunluğunu Bulma

Konu: Üçgende Eşlik ve Benzerlik

Düzey: 9.sınıf

Süre: 80 dakika

Öğrenci Sayısı: 35

A: Kazanımlar:

İki üçgenin eş olması için gerekli olan asgari koşullar değerlendirilir.

Üçgenin benzerliği ile ilgili problemleri çözer

B: Öğrenme Materyalleri: Çalışma kâğıdı, cetvel, kalem, yazı tahtası vb.

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-) Giriş

a) Somut Problem Durumunun Sunumu:

Öğretmen sorunun yazılı bulunduğu Etkinlik- 1 Çalışma Kağıtlarını öğrencilere dağıtır.

9.sınıf öğrencisi Ceren, Seyhan Nehri kıyısında bir banka oturmuş nehri seyrederken nehrin üzerindeki köprünün uzunluğunu merak etmiş; kıyıda çalışan temizlik işçisi Ahmet Bey'e köprünün uzunluğunu sormuştur. Ahmet Bey bilmediğini fakat kıyı düzenleme çalışmalarında köprünün ucundan kıyı boyunca 16.8 metre ileriye "Suya Girmek Tehlikeli ve Yasaktır" tabelası dikildiğini yine bulundukları noktadan itibaren 4.2 metre aralıklarla Ceren'in üzerinde oturduğu banklardan yerleştirildiğini söylemiştir. Ceren tabelaya kadar 240 adım atmış, yola devam ederek 60 adım daha attıktan sonra karşısına bir bank daha çıkmış bankın bitiminden itibaren köprüye paralel olacak şekilde köprünün karşı kıyısındaki başlangıcı ve tabelanın bulunduğu nokta ile göz hizasına gelinceye kadar 80 adım attığını fark edip durmuştur.

Köprünün uzunluğu ölçme yapmadan tahmin edilebilir mi? Tartışınız.

Yalnızca Ceren'in elindeki bu bilgiler kullanılarak köprünün uzunluğu hesaplanabilir mi? Tartışınız.

Benzer problemleri çözmeye yarayacak genel bir yöntem bulabilir misiniz?

Öğrencilerden soru üzerinde düşünmeleri istenir.

b) 7 kişilik gruplar oluşturulur.

2-) Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Bu etkinlikte öğrencilerden sorudaki öğrencinin edindiği bilgiler ışığında adım uzunluğundan yola çıkarak oluşturmuş olduğu benzer üçgenler aracılığı ile köprünün uzunluğunu tahmin etmeleri istenir. Tabelaların olduğu yer ile köprü ucu arasında ki mesafenin de tahminlerde göz ardı edinmemesi konusunda hatırlatma yapılır.

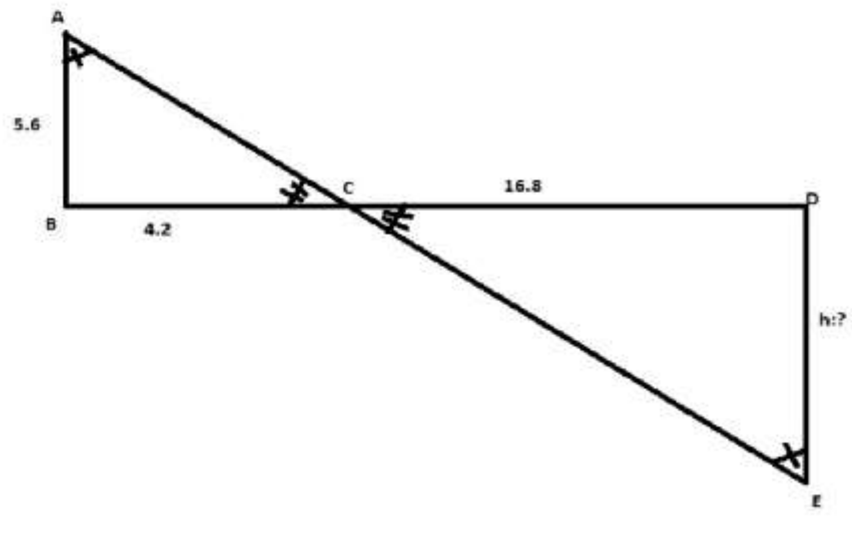
Öğrencilerden yaptıkları hesaplamaları ve buldukları sonuçları grup içinde tartışmaları istenir.

b) Açıklama:

Grup içi belirlenen temsilci öğrenciler, problemin çözümü ve buldukları sonuçlara ilişkin sınıfta sunum yapar ve sınıf içi tartışma yapılır.

3) Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme:




$$\begin{array}{cc} 60 & 4,2 \\ 80 & a \end{array}$$

$$\overline{a = 5,6 \text{ m}}$$

$$\frac{4,2}{5,6} = \frac{16,8}{h}, \ \text{h} = 22,4 \text{ m}$$

b) Uygulama:

Verilen probleme benzer bir problem durumu ders kitabından öğrencilere ev ödevi olarak bildirilir ve bir sonraki ders, öğrenci bulduğu problemi sınıf arkadaşlarına anlatır.

Etkinlik 2- Çatı Süsleme

Konu: Üçgende Eşlik ve Benzerlik

Düzey: 9.sınıf

Süre: 80 dakika

Öğrenci Sayısı: 35

A: Kazanımlar:

Üçgenin benzerliği ile ilgili problemleri çözer.

Üçgenin bir kenarına paralel ve diğer iki kenarını kesecek şekilde çizilen doğrunun ayırdığı doğru parçaları arasında ki ilişkiyi kurar B: Öğrenme Materyalleri: Çalışma kâğıdı, cetvel, kalem, yazı tahtası vb.

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-) Giriş

a) Somut Problem Durumunun Sunumu:

Öğretmen sorunun yazılı bulunduğu Etkinlik- 2 Çalışma Kağıtlarını öğrencilere dağıtır.

Hafta sonu vereceği "Yaza Merhaba" partisine hazırlanan Begüm, çatıdaki alçıların üzeri boyunca neon ışıklı ip sipariş etmek istiyor. Çatıya çıkıp ölçme yapmanın tehlikeli olacağının düşünen Begüm, ev yapılırken çatıdaki oluşan üçgenlerin tümünün eşkenar üçgen olduğunu ve üçgenler arasındaki benzerlik oranının aynı olacak şekilde tasarlandığını hatırlıyor.

Begüm, neon ışıklı iplerden veranda direkleri arasındaki çatı önüne de çekmek isterse; Begüm'ün verandanın direkleri arasındaki mesafeyi bulmasına yardım eder misiniz?

İki veranda direği arası mesafeyi 90 cm olarak ölçen Begüm sadece çatıdaki alçıların üzerini kaplayacak şekilde kaç metre neon ışıklı ip sipariş etmelidir?

Çatıdaki üçgenler arasında nasıl bir ilişki vardır? Tartışınız.

Yaptığınız hesaplamaları matematiksel bir formüle çevirebilir misiniz?

Öğrencilerden soru üzerinde düşünmeleri istenir.

b) 7 kişilik gruplar oluşturulur.

2-) Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Bu etkinlikte öğrenciler veranda direkleri ile çatı arasında ki ilişkiyi görmekte başlangıçta zorlanmış olan öğrencilerden direkler arası mesafenin ölçümünü nasıl yapabilecekleri konusunda düşünmeleri istenir. Grup üyelerinin verdikleri cevaplar doğrultusunda çatıda oluşan üçgenler etkinlik kağıdına çizilir, daha önce öğrenmiş oldukları oran orantı konusu yardımı ile de sonuca ulaştıkları gözlenir.

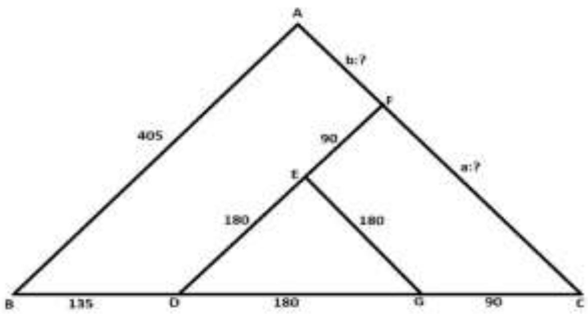
Öğrencilerden yaptıkları hesaplamaları ve buldukları sonuçları grup içinde tartışmaları istenir.

b) Açıklama:

Grup içi belirlenen temsilci öğrenciler, problemin çözümü ve buldukları sonuçlara ilişkin sınıfta sunum yapar ve sınıf içi tartışma yapılır.

3) Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme:




$$\frac{180}{270} = \frac{180}{a}, a = 270$$

$$\frac{270}{270 + b} = \frac{2}{3}$$

$$810 = 270 + 2b$$

$$2b = 270$$

$$b = 135$$

b) Uygulama:

Verilen probleme benzer bir problem durumu ders kitabından öğrencilere ev ödevi olarak bildirilir ve bir sonraki ders, öğrenci bulduğu problemi sınıf arkadaşlarına anlatır.

Etkinlik 3- Navigasyon Bozulursa

Konu: Üçgende Eşlik ve Benzerlik

Düzey: 9.sınıf

Süre: 80 dakika

Öğrenci Sayısı: 35

A: Kazanımlar:

Üçgenlerin benzerliği ile ilgili gerçek hayat problemlerine yer verilir ve bilgi ile iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

B: Öğrenme Materyalleri: Çalışma kâğıdı, cetvel, kalem, yazı tahtası vb.

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-) Giriş

a) Somut Problem Durumunun Sunumu:

Öğretmen sorunun yazılı bulunduğu Etkinlik- 3 Çalışma Kağıtlarını öğrencilere dağıtır.

Fethiye’ye tatil için gelen Güngör ailesi Liberty Fabay’dan bir apart kiralamış mutfak için gerekli malzemeleri almak üzere en yakın markete gitmek istemişler ve navigasyonu açmışlardır. Navigasyon onları 956. Sokak sonundaki Bazaar Market’e doğru yola çıkarmış sırasıyla şu komutları vermiştir.

954. Sokak boyunca 225 metre ilerleyin, sağa dönün 958. Sokak boyunca ilerleyin 500 metre sonra sola dönün 300 metre ilerleyin, sağa dönün 750 metre sonra hedefinize ulaşmış olacaksınız.

Arabayı kullanan Ahmet Bey ilk sola dönün komutunu yanlış anlayıp sağa dönmüş 150 metre sonra aynı meydana geri geldiğini görerek geri dönüp 450 metre yol aldıktan sonra sağa dönerek 750 metre ilerleyip marketi bulmuştur.

Güngör ailesi alışveriş yaptıktan sonra arabaya tekrar binmişler navigasyon 956. sokak boyu 600 metre ilerlemeleri komutunu verdikten sonra kapanmış tüm uğraşlarına rağmen tekrar açamamışlar en kısa yoldan kaldıkları aparta dönmek istiyorlar. Fakat bulundukları sokaklar birbirlerine benziyor ve oldukça karmaşık, Güngör ailesine yardım eder misiniz?

a) En kısa yoldan meydana çıkmaları için hangi yoldan ne kadar ilerlemeleri gerekir.

b) Parkı oluşturan üçgenler arasında nasıl bir ilişki vardır?

c) Yaptığınız matematiksel işlemleri genelleyebilir misiniz?

Öğrencilerden soru üzerinde düşünmeleri istenir.

b) 7 kişilik gruplar oluşturulur.

2-) Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Öğrenciler bu etkinlikte navigasyonun komutları ile sokaklar arası mesafeleri öğrenmeleri ve navigasyonun bozulduğu noktadan sonra kalan yolu bulmaya çalışmışları istenmiştir. Öğrenciler sokakların oluşturduğu üçgenleri çalışma kağıdına çizerek, hedefe ulaşmak için kalan mesafeyi tahmin etmeye çalışmışlardır.

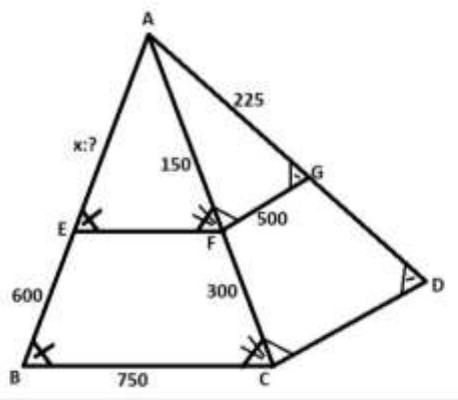
Öğrencilerden yaptıkları hesaplamaları ve buldukları sonuçları grup içinde tartışmaları istenir.

b) Açıklama:

Grup içi belirlenen temsilci öğrenciler, problemin çözümü ve buldukları sonuçlara ilişkin sınıfta sunum yapar ve sınıf içi tartışma yapılır.

3) Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme:




$$\frac{x}{600} = \frac{150}{300}, x = 300\ m$$

b) Uygulama:

Verilen probleme benzer bir problem durumu ders kitabından öğrencilere ev ödevi olarak bildirilir ve bir sonraki ders, öğrenci bulduğu problemi sınıf arkadaşlarına anlatır.

Etkinlik 4- Serbest Atış

Konu: Üçgende Eşlik ve Benzerlik

Düzey: 9.sınıf

Süre: 80 dakika

Öğrenci Sayısı: 35

A: Kazanımlar:

İki üçgenin benzer olması için gerekli asgari koşullar değerlendirilir ve gerçek hayat problemlerine yer verilir.

B: Öğrenme Materyalleri: Çalışma kâğıdı, cetvel, kalem, yazı tahtası vb.

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-) Giriş

a) Somut Problem Durumunun Sunumu:

Öğretmen sorunun yazılı bulunduğu Etkinlik- 4 Çalışma Kağıtlarını öğrencilere dağıtır.

Özgür, yapılan faul sonucu serbest atış kullanacaktır. Kural gereği toptan 9, 15 metre uzakta baraj oluşturulmuş ve toptan 22, 20 metre uzakta bulunan kaleci topu yakalamak için konumlanmıştır. Hakemin düdüğüyle birlikte atış yapılmış Özgür'ün ayağından çıkan top barajda bekleyen Ahmet'in saçlarına dokunarak kale direğinin 2 metre üstünden saha dışına çıkmıştır.

Verilen bilgiler yardımıyla Ahmet'in boyu hesaplanabilir mi? Tartışınız.

Topun yine Ahmet'i n saçları üstünden teğet geçip kale direğine çarparak içeri girebileceği düşünülürse barajdaki Ahmet nasıl konumlanmış olur?

Yaptığınız işlemlerden yola çıkarak matematiksel bir genellemeye ulaşabilir misiniz?

Öğrencilerden soru üzerinde düşünmeleri istenir.

b) 7 kişilik gruplar oluşturulur.

2-) Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Serbest atış kullanacak olan futbolcu kurallar gereği verilen ölçüde oluşturulan baraj ile kale direği arasında oluşabilecek benzer üçgenleri görmeleri öğrencilerden istenmiş ve kalenin yerden yüksekliği öğrenciye direkt olarak verilmemiştir. Öğrenciler eksik olan bilgi fark etmişlerdir.

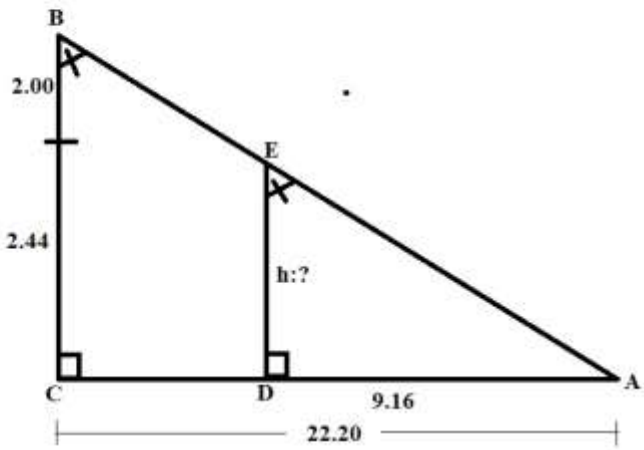
Öğrencilerden yaptıkları hesaplamaları ve buldukları sonuçları grup içinde tartışmaları istenir.

b) Açıklama:

Grup içi belirlenen temsilci öğrenciler, problemin çözümü ve buldukları sonuçlara ilişkin sınıfta sunum yapar ve sınıf içi tartışma yapılır.

3) Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme:




$$\frac{9,15}{22,20} = \frac{h}{4,44}, h = 183cm$$

b) Uygulama:

Verilen probleme benzer bir problem durumu ders kitabından öğrencilere ev ödevi olarak bildirilir ve bir sonraki ders, öğrenci bulduğu problemi sınıf arkadaşlarına anlatır.

Etkinlik 5- Öğrendim Uyguladım

Konu: Üçgende Eşlik ve Benzerlik

Düzey: 9.sınıf

Süre: 80 dakika

Öğrenci Sayısı: 35

A: Kazanımlar:

İki üçgenin benzer olması için gerekli asgari koşullar değerlendirilir ve gerçek hayat problemlerine yer verilir.

B: Öğrenme Materyalleri: Çalışma kâğıdı, cetvel, kalem, yazı tahtası vb.

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-) Giriş

a) Somut Problem Durumunun Sunumu:

Öğretmen sorunun yazılı bulunduğu Etkinlik- 5 Çalışma Kağıtlarını öğrencilere dağıtır.

Odasının duvarına kanvas bir tablo yapmayı planlayan Can 120 cm uzunluğundaki tahta bir çubuğu A ve B noktalarından işaretledikten sonra enine olacak şekilde ikiye bölmüştür. Tablonun boyu 100cm eni ise A ve B noktaları arası kadar olacaktır. Can A ve B noktası arasını direk ölçmek yerine okulda yeni öğrendiği benzerlik konusu ile ilgili uygulama yapmak istemiş çubukları önce A noktaları çakışacak biçimde Şekil2, sonra B noktalarından çakışacak biçimde Şekil 3'teki gibi üst üste getirmiş çubukların uç noktaları arasındaki uzaklıkları ölçmüştür.

Canın yapmayı planladığı tablo için alacağı kanvasın alanını bulmasına yardımcı olur musunuz?

A ve B noktaları arasındaki uzunluğu bulmasına nasıl yardımcı olursunuz?

Canın ölçüm yapmadan iki nokta arasındaki uzaklığı bulma yöntemi başka nasıl geliştirilebilir. Tartışınız?

Oluşan üçgenler arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

Benzer soruları hesaplamaya yarayacak matematiksel bir genelleme yazılabilir mi?

Öğrencilerden soru üzerinde düşünmeleri istenir.

b) 7 kişilik gruplar oluşturulur.

2-) Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Öğrenciler buldukları sonuçları ve kendi çözüm yollarını grup içinde tartışmaları istenecektir. Öğrenciler yapılacak olan tablo için alınması gereken kanvasın alanını bulmaya çalışmışlardır. "Açı- açı- açı" kuralına göre benzer olan üçgenlerin kenar uzunluklarının orantılı olduğu sonucuna varmışlar.

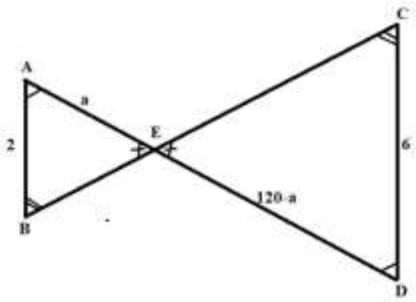
Öğrencilerden yaptıkları hesaplamaları ve buldukları sonuçları grup içinde tartışmaları istenir.

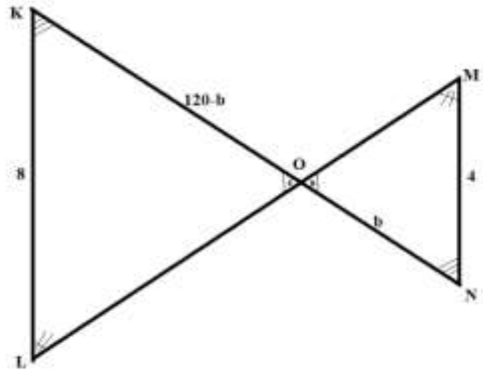
b) Açıklama:

Grup içi belirlenen temsilci öğrenciler, problemin çözümü ve buldukları sonuçlara ilişkin sınıfta sunum yapar ve sınıf içi tartışma yapılır.

3) Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme:




$$\frac{a}{2} = \frac{120 - a}{6}$$

$$6a = 240 - 2a$$

$$8a = 240$$

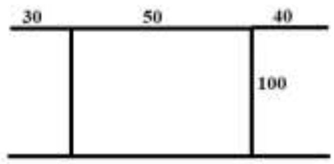
$$a = 30$$

$$\frac{b}{4} = \frac{120 - b}{8}$$

$$8b = 480 - 4b$$

$$12b = 480$$

$$b = 40$$




50x100=5000

b) Uygulama:

Verilen probleme benzer bir problem durumu ders kitabından öğrencilere ev ödevi olarak bildirilir ve bir sonraki ders, öğrenci bulduğu problemi sınıf arkadaşlarına anlatır.

Etkinlik 6- Kulenin Uzunluğunu Hesaplama

Konu: Üçgende Eşlik ve Benzerlik

Düzey: 9.sınıf

Süre: 80 dakika

Öğrenci Sayısı: 35

A: Kazanımlar:

Üçgenin benzerliği ile ilgili gerçek hayat problemlerine yer verir”

B: Öğrenme Materyalleri: Çalışma kağıdı, cetvel, kalem, yazı tahtası vb.

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-) Giriş

a) Somut Problem Durumunun Sunumu:

Öğretmen sorunun yazılı bulunduğu Etkinlik- 6 Çalışma Kağıtlarını öğrencilere dağıtır.

Doruk tatilde ailesi ile birlikte ziyaret ettiği İzmir Konak Meydanı’nda gördüğü tarihi saat kulesini çok beğenmiş, döndüğünde arkadaşlarına anlatmak üzere kule ile ilgili bilgileri okumak için bilgilendirme tabelasına yaklaşmış, kulenin tarihini okurken uzunluk ile ilgili bilginin silindiğini fark etmiş. Kulenin uzunluğunu nasıl tahmin edebileceğini düşünürken kulenin karşısında bulunan gece lambası dikkatini çekmiş; lambanın üzerinde “13m” yazılığı oldun görmüştür. Ayrıca saat kulesi ile gece lambası arasında kuleye 18 m ve lambaya 16 m uzaklıkta, yerden yüksekliği 1 m olan bir teleskop olduğunu fark etmiştir.

Kulenin uzunluğu ölçme yapmadan hesaplanabilir mi? Tartışınız.

Doruk, elindeki bu bilgiler ile kulenin uzunluğunu tahmin edebilir mi? Tartışınız.

Kulenin uzunluğunu bulması için Doruk'a nasıl yardımcı olabilirsiniz?

Kulenin uzunluğunu hesaplamaya yarayan genel bir formül yazabilir misiniz?

Öğrencilerden soru üzerinde düşünmeleri istenir.

b) 7 kişilik gruplar oluşturulur.

2-) Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Bu etkinlikte öğrencilerden sorudaki öğrencinin edindiği bilgiler ışığında gece lambası ve teleskop uzaklıklarından yararlanılarak kulenin uzunluğunu tahmin etmeleri istenir.

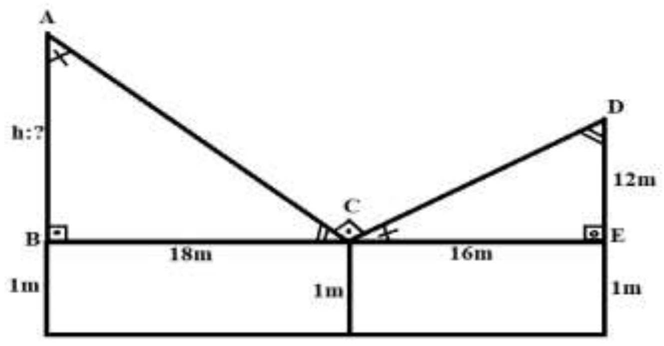
Öğrencilerden yaptıkları hesaplamaları ve buldukları sonuçları grup içinde tartışmaları istenir.

b) Açıklama:

Grup içi belirlenen temsilci öğrenciler, problemin çözümü ve buldukları sonuçlara ilişkin sınıfta sunum yapar ve sınıf içi tartışma yapılır.

3) Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme:




$\frac{12}{18} = \frac{16}{h}, h = 24$

$h + 1 = 24 + 1$

25

b) Uygulama:

Verilen probleme benzer bir problem durumu ders kitabından öğrencilere ev ödevi olarak bildirilir ve bir sonraki ders, öğrenci bulduğu problemi sınıf arkadaşlarına anlatır.

Etkinlik 8- Antrenmanlarla Yüzme Yarışı

Konu: Üçgende Eşlik ve Benzerlik

Düzey: 9.sınıf

Süre: 80 dakika

Öğrenci Sayısı: 35

A: Kazanımlar:

Üçgenin benzerliği ile ilgili gerçek hayat problemlerine yer verir.

B: Öğrenme Materyalleri: Çalışma kâğıdı, cetvel, kalem, yazı tahtası vb.

C: Öğretme- Öğrenme Süreci:

1-) Giriş

a) Somut Problem Durumunun Sunumu:

Öğretmen sorunun yazılı bulunduğu Etkinlik- 8 Çalışma Kağıtlarını öğrencilere dağıtır.

Can ve Mert liseler arası yüzme yarışmasına katılmaya karar vermişler ve belediyenin gençlik merkezinde her gün antrenman yapmak üzere sözleşmişlerdir. Merkezin yukarıda üstten görünümü verildiği üzere sağ ve sol tarafta üçgen şeklinde yöre halkı sakinleri için ortası ise sporcular için tasarlanmış. Dikdörtgenin uzun kenarı boyunca parkurlar belirlenmiş ve her gidiş geliş bir tam tur sayılmıştır. Can 50metreyi 30, Mert ise 100 metreyi 80 dakikada yüzüyor. (Havuzlar arasındaki mesafeleri kaplayan araçlar birbirine eş verilmiştir).

Parkurun uzunluğunu bulabilir misiniz?

Parkurun uzunluğunu bulmalarına nasıl yardımcı olursunuz?

İşlem yapmadan parkurun uzunluğu bulunabilir mi?

Can okuldan çıkıp eve gitmeden önce her gün bir saat yüzme kararı almış, Mert Can’dan daha fazla antrenman yapması için her gün en az kaç saat yüzmesi gereklidir?

Parkurun uzunluğunu bulmaya yarayan matematiksel bir genelleme yazılabilir mi?

Öğrencilerden soru üzerinde düşünmeleri istenir.

b) 7 kişilik gruplar oluşturulur.

2-) Etkinlik Bölümü

a) Keşfetme: Öğrencilerden yüzme parkurunun uzunluğunu bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin, parkurun uzunluğunu bulabilmeleri için daha önceki öğrenmeleri ile “dik üçgenler” konusu ile bağlantı kurarak hedefe ulaşmaları hedeflenmiştir. Öğretmen rehberliğinde yapılan işlemler formülleştirilmiştir.

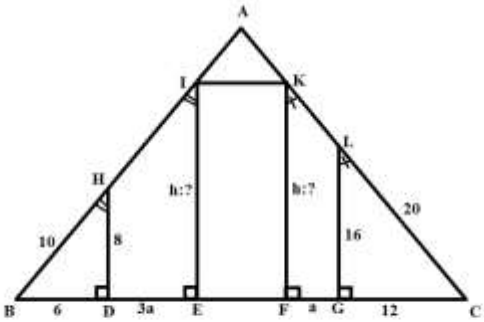
Öğrencilerden yaptıkları hesaplamaları ve buldukları sonuçları grup içinde tartışmaları istenir.

b) Açıklama:

Grup içi belirlenen temsilci öğrenciler, problemin çözümü ve buldukları sonuçlara ilişkin sınıfta sunum yapar ve sınıf içi tartışma yapılır.

3) Değerlendirme

a) Formülleştirme/ Matematikleştirme:




$$\frac{6}{6+3a}=\frac{8}{h} \qquad \frac{12}{12+a}=\frac{16}{h}, h=20$$

b) Uygulama: Verilen probleme benzer bir problem durumu ders kitabından öğrencilere ev ödevi olarak bildirilir ve bir sonraki ders, öğrenci bulduğu problemi sınıf arkadaşlarına anlatır.

**Ek 16:** GME Uygulamasına Ait Fotoğraflar

“Serbest atış” etkinliğine ait fotoğraf

“Köprü uzunluğunu bulma” etkinliğine ait fotoğraf

GME yaklaşımı öğretimine problemin anlamlandırılması fotoğrafı

Gruplar arası örnek çalışma fotoğrafı

**Ek17:** Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği Kullanım İzni

S

ben 18 Mar

alıcı: veysel.akcakin

Hocam merhaba ismim Seher, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Matematik Eğitimi bölümünde öğrenciyim tezimde Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğini kullanabilir miyim?Teşekkürler.

V

VEYSEL AKCAKIN 18 Mar

alıcı: ben

Merhaba
Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğini çalışmalarınızda kullanabilirsiniz

İyi çalışmalar dilerim.

Veysel Akçakın

18 Mar 2022 Cum 16:49 tarihinde seher gürol şunu yazdı:

> Hocam merhaba ismim Seher, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Matematik Eğitimi bölümünde öğrenciyim tezimde Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğini kullanabilir miyim?Teşekkürler.

**Ek 18:** İzin Yazıları

T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70004082-604.02-49135049 06.05.2022
Konu : Araştırma Uygulama İzni

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) 04.04.2022 tarihli ve 47579900 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 06.05.2022 tarihli ve E-70004082-604.02-49103448 sayılı Makam Oluru.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Seher GÜROL'un Tez çalışmasını, Muğla İli Fethiye İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı; Fethiye Anadolu Lisesinde öğrenim gören 9. Sınıf öğrencilerine uygulama talebine ilişkin ilgi (b) Makam Oluru yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Serap AKSEL
Müdür a.
İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek: İlgi (b) Makam Oluru

T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-70004082-604.02-49103448 06.05.2022
Konu : Araştırma Uygulama İzin Talebi

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Valilik Makamının 08.03.2022 tarihli ve E-70004082-604.02-45275146 sayılı Makam Oluru.
b) Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 04.04.2022 tarihli ve 47579900 sayılı yazısı.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Seher GÜROL'un Tez çalışmasını, Muğla İli Fethiye İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı; Fethiye Anadolu Lisesinde öğrenim gören 9. Sınıf öğrencilerine uygulama talebi ile ilgili ilgi(b) yazı ve ekleri yazımız ekinde sunulmuştur.

Bu kapsamda, Bakanlığımızın 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı yazısı (2020/2 No'lu genelge) doğrultusunda ve ilgi(a) Makam Onayı ile oluşturulan komisyonun uygun görüşüyle, Seher GÜROL'un **"9. Sınıf Öğrencileri ile Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımına Göre Yürütülen Öğretimin Başarı, Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyon ve Kalıcılık Üzerine Etkisi"** konulu çalışmasını;

**2021-2022 eğitim öğretim yılında ve eğitim öğretimi ve kurum faaliyetlerini aksatmayacak şekilde, denetimi ilçe milli eğitim müdürlükleri ve okul/ kurum idaresinde olmak üzere, kurum müdürünün uygun gördüğü bir zamanda, gönüllülük esasına göre;** Fethiye İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı; Fethiye Anadolu Lisesinde öğrenim gören 9. Sınıf öğrencilerine uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olurlarınıza arz ederim.

Serap AKSEL
Müdür a.
İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
Emre ÇAY
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek : Belgeler

Telefon No : 0 (252) 280 48 24
Unvan : Memur
4551-734c-3a32-a465-1867

**T.C.**

**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

## BİLİMSEL ETİK BEYANI

Bu tezde sunulmuş olan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemler ile yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde benim tarafımdan elde edildiğini, araştırmada bana ait olmayan tüm veri, sonuç, düşünce ve bilgilere bilimsel etik kurallarının gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıfta bulunduğum ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../../2022

Seher GÜROL

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

| | |
|---|---|
| Adı Soyadı | : Seher GÜROL |

## EĞİTİM DURUMU

| | |
|---|---|
| Lisans Öğrenimi | : Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü |
| Tezsiz Yüksek Lisans Öğrenimi | : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/ Ortaöğretim Alanlar Matematik Öğretmenliği |
| Tezli Yüksek Lisans Öğrenimi | : Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi/ Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/ Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı |
| Yabancı Diller | : İngilizce |