



**GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ
YAKLAŞIMININ 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
AKADEMİK BAŞARILARI, KALICILIK VE
TUTUMLARINA ETKİSİ**

Hasan TOPÇU

Doktora Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

2021

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ 9. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI, KALICILIK VE TUTUMLARINA
ETKİSİ**

(The Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Academic Achievements,
Retention and Attitude of 9th Grade Students)

DOKTORA TEZİ

Hasan TOPÇU

Danışman: Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN

Erzurum
Ağustos, 2021

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Hasan TOPÇU tarafından hazırlanan “Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı çalışması 16 / 08 / 2021 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Ramazan DİKİCİ <i>Mersin Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Danışman:	Doç. Dr.ç Tefvık İŞLEYEN <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Yasin SOYLU <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Gürsel GÜLER <i>Bozok Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Levent AKGÜN <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.../ .../ 2021

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

16 / 08 / 2021

Hasan TOPÇU

Aslı ıslak imzalıdır

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca sağladıkları burs ile doktora sürecimi destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu – Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (TÜBİTAK-BİDEB) ve yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek tezimin her aşamasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yoğun zamanlarınızda dahi vakit ayırdınız, dinlediniz ve yol gösterdiniz. Bana inandığınız ve güvendiğiniz için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma konusunun belirlenmesinde, araştırmanın uygulanması ve değerlendirilmesi sırasında görüş ve önerilerinden faydalandığım, yardım ve desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen saygı değer hocam Prof. Dr. Ramazan DİKİCİ’ye çok teşekkür ederim.

Bu süreçte desteğini esirgemeyen, sabırla dinleyen, bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren Tez İzleme Komitesi üyesi hocalarım Prof. Dr. Yasin SOYLU ve Doç. Dr. M. Hanifi ERCOŞKUN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez İzleme Komitesi’nde olmamakla birlikte tezin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Levent AKGÜN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplama sürecinde yardımlarını esirgemeyen matematik öğretmenleri sayın Serhat TARI ve Harun KANDEMİR’e çok teşekkür ederim. Çalışmaya katılan öğrencilere ve okullarında bu çalışmanın yapılmasına imkân veren değerli okul müdürlerime teşekkür ederim. Araştırma sürecinde benden yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Arş. Gör. Furkan Özdemir’e çok teşekkür ederim.

Hasan TOPÇU

ÖZ

DOKTORA TEZİ

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ YAKLAŞIMININ 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARI, KALICILIK VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Hasan TOPÇU

Ağustos 2021, 391 Sayfa

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin “Denklem ve Eşitsizlikler” konusundaki başarısına, bilgilerin kalıcılığına ve yapılan öğretimin matematik dersine olan tutuma etkisini incelemektir.

Yöntem: Araştırma verileri bu 73 öğrenciden elde edilmiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 1, 2 ve 3 (DEBT1, 2, 3), Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MTÖ) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. DEBT1 ve MTÖ öntutum testleri One-Way ANOVA; DEBT2, DEBT3 ve MTÖ sontutum test verilerine de ANCOVA analizi yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler ise içerik analizine tabi tutulmuştur.

Bulgular: Deney gruplarının DEBT2 puanları, kontrol gruplarının DEBT 2 puanlarıyla karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca DEBT3 puanları karşılaştırıldığında farkın deney grubu lehine marjinal düzeyde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ancak MTÖ bulgularında iki grup arasında yapılan karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin GME’nin derslerde kullanılmasının faydalı olduğuna dair görüş belirttikleri belirlenmiştir.

Sonuç: Gerçekçi Matematik Eğitimi ile yapılan eğitim mevcut öğretim programına göre yapılan eğitime kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcılığı artırmada daha etkilidir. GME uygulanan sınıflarda yapılan gözlem ve görüşmeler sonucunda GME’nin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, bilgileri kalıcı hale getirdiği, aktif katılımı sağladığı, öğrenmeyi zevkli hale getirdiğine yönelik faydalarının olduğu belirtilmiştir. Bunlara ek olarak yaratıcı düşünmeyi, mantık yürütebilmeyi ve grup olabilme becerisini geliştirip kavramları daha iyi öğrenebilmeye katkısının olduğu da vurgulanmıştır. Öğrencilerin GME ile başarılarının arttığı, konunun daha anlaşılabilir ve ilgi çekici hale geldiği görüşüne sahip oldukları bulunmuştur. Olumsuz olarak sayılabilecek çok fazla bir görüş bildirmedikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: gerçekçi matematik eğitimi, matematik öğretimi, denklem ve eşitsizlik öğretimi, ilgi tabanlı öğretim, akademik başarı, kalıcılık, tutum.

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

THE EFFECT OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION APPROACH ON ACADEMIC ACHIEVEMENTS, RETENTION AND ATTITUDE OF 9TH GRADE STUDENTS

Hasan TOPÇU

August 2021, 391 Pages

Purpose: The aim of this study is to examine the effect of the Realistic Mathematics Education (RME) approach to the success, the retention and the attitude of 9th grade students of secondary education on “Equation and Inequalities” on mathematics lesson.

Method: Research data was obtained with these 73 students. Semi-experimental design was used in the research. Equation and Inequalities Achievement Test 1, 2 and 3 (EIAT 1, 2, 3), Attitude Scale towards Mathematics Course (ASM) and semi-structured were used as data collection tools. EIAT1 and ASM pre-attitude tests was analyzed One-Way ANOVA; EIAT2, EIAT3 and ASM post-attitude test data was analyzed ANCOVA. The data obtained from the interviews were subjected to content analysis.

Findings: The EIAT 2 scores of the experimental groups were found to be statistically significantly higher in favor of the experimental group compared to the EIAT2 scores of the control groups. Also, when the EIAT3 scores were compared, the difference was found to be marginally significant in favor of the experimental group. However, no statistically significant difference was found in the comparison between the two groups in the findings of the ASM. It was determined that the students stated that it was beneficial to use RME in the lessons.

Result: Realistic Mathematics Education is more effective in increasing students’ academic achievement and retention compared to the education provided by the current curriculum. As a result of the interviews and observations conducted in the classes where RME was applied, it was stated that RME facilitates learning, makes the information permanent, ensures active participation, and makes learning enjoyable. In addition, it has been emphasized that it contributes to creative thinking, logic, and being able to become a group and to learn concepts better. It has been found that students have increased their success and have the view that the subject has become more understandable and interesting with RME. It was determined that they did not give too many opinions that could be considered negative.

Keywords: realistic mathematics education, mathematics teaching, equation and inequality teaching, interest-based learning, academic success, retention, attitude.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	iii
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xii
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Problem Cümlesi.....	6
Araştırma Soruları.....	6
Araştırmanın Amacı.....	6
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	7
Araştırmanın Sınırlılıkları	9
Varsayımlar	9
Terim ve Tanımlar.....	9
İKİNCİ BÖLÜM	11
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	11
Denklem ve Eşitsizlikler	11
Gerçekçi Matematik Eğitimi	12
Gerçekçi Matematik Eğitiminin tarihçesi	13
Gerçekçi Matematik Eğitimi nedir?	15
Matematikleştirme (mathemetization)	16
Gerçekçi Matematik Eğitiminin temel özellikleri.....	22
Gerçekçi Matematik Eğitiminin temel ilkeleri.....	32
GME yaklaşımının eğitsel tasarımı ilkeleri.....	35
GME'ye uygun matematik dersinin tasarlanması	39

GME'ye uygun matematik dersinin ana parçaları	41
İlgi Tabanlı Öğretim.....	43
İlgi	44
Eğitimde İlgi	45
Matematik Dersine Yönelik Tutum	46
İlgili Araştırmalar.....	47
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	71
Yöntem	71
Araştırma Yöntemi.....	71
Çalışma Grubu	72
Veri Toplama Araçları	73
Başarı testleri.....	73
Matematik dersine yönelik tutum ölçeği (MTÖ)	80
Yarı yapılandırılmış görüşme formu.....	81
Uygulama	82
Veri Analizi.....	89
Araştırmacının Rolü	101
Geçerlik ve Güvenirlik.....	101
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	104
Bulgular	104
Başarı Testlerine Ait Bulgular	104
Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine (MTÖ) Ait Bulgular	108
Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Ait Bulgular...	110
BEŞİNCİ BÖLÜM	121
Tartışma ve Sonuç	121
Öğrencilerin Başarı ve Kalıcılık Testlerine Ait Sonuçlar	121
MTÖ'ne Ait Sonuçlar	123
GME Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Ait Sonuçlar.....	125
Öneriler.....	129
KAYNAKÇA	130
EKLER	142
EK 1. Kastamonu Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Belgesi	142
EK 2. Veli Onay Formu	145
EK 3. Öğrenci Katılım Kabul Formu	146
EK 4. İlgi Kartları	147

EK 5. Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 1 (DEBT1)-Öntest.....	148
EK 6. Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 2 (DEBT2)-Sontest	152
EK 7. Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 3 (DEBT3)-Kalıcılık testi.....	156
EK 8. Başarı Testlerinin Ayrıntılı Cevap Anahtarları.....	160
EK 9. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	172
EK 10. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	173
EK 11. Kontrol Grubu Ders Planları.....	174
EK 12. Deney Grubu Ders Planları.....	257
EK 13. Deney Grubu Ders Etkinlikleri	336
EK 14. Uygulama Etik Kurul İzin Belgesi	376
ÖZ GEÇMİŞ.....	377



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Denklem ve Eşitsizlikler Konusunun Öğretim Programındaki Kazanımlara Göre Dağılımı	11
Tablo 2. Treffers (1987)'a Göre Matematik Eğitiminin Sınıflandırılması	21
Tablo 3. Araştırmanın Modeli	72
Tablo 4. Madde Ayırt Edicilik İndeksi Yorumlanma Ölçütleri.....	74
Tablo 5. Başarı Testlerinin Madde Analizleri.....	75
Tablo 6. Başarı Testlerinin Denklik Katsayıları	76
Tablo 7. Kazanım ve Soru Ağırlığı İle İlgili Belirtke Tablosu	77
Tablo 8. Pilot Çalışma Sonucunda Başarı Testlerinde Yapılan Değişiklikler	78
Tablo 9. Öğrencilerin Hobilerini Sınıflandırmada Kullanılan Kuramsal Çerçeve	90
Tablo 10. Öğrencilerin İlgi Duydukları Alanları Sınıflandırmakta Kullanılan Kuramsal Çerçeve.....	90
Tablo 11. Öğrencilerin Kariyer Hedeflerini Sınıflandırmakta Kullanılan Kuramsal Çerçeve	91
Tablo 12. Öğrencilerin Hobileri ve Hobileri Tercih Eden Öğrencilerin Frekans Değerleri	91
Tablo 13. Öğrencilerin İlgi Duyduğu Alanlar ve Bu Alanları Tercih Eden Öğrencilerin Frekans Değerleri.....	92
Tablo 14. Öğrencilerin Kariyer Hedefleri ve Bu Hedefleri Tercih Eden Öğrencilerin Frekans Değerleri.....	92
Tablo 15. Başarı Testlerinin Normallik Testleri Sonucu	93
Tablo 16. Başarı Testlerinin Deney Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları	94
Tablo 17. Başarı Testlerinin Kontrol Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları	94
Tablo 18. Dönüştürülmüş Başarı Testlerinin Deney Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları.....	96
Tablo 19. Dönüştürülmüş Başarı Testlerinin Kontrol Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları.....	96
Tablo 20. Varyansların Homojenliği İçin Levene Testi	97
Tablo 21. Tutum Ölçeklerinin Normallik Testleri Sonucu	99
Tablo 22. Tutum Ölçeklerinin Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları	99
Tablo 23. Veri Toplama Araçları ve Analiz Yöntemi	101
Tablo 24. Grupların DEBT1 (Öntest) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	104

Tablo 25. Grupların DEBT1 (Öntest) Puan Farklılıklarına İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	104
Tablo 26. Grupların DEBT2 (Sontest) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	105
Tablo 27. Grupların DEBT2 (Sontest) Puan Farklılıklarına İlişkin ANCOVA Testi Sonuçları	106
Tablo 28. Grupların DEBT3 (Kalıcılık) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	107
Tablo 29. Grupların DEBT3 (Kalıcılık) Puan Farklılıklarına İlişkin ANCOVA Testi Sonuçları	107
Tablo 30. Grupların Uygulama Öncesi MTÖ Puanlarına (Öntutum) İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	108
Tablo 31. Grupların Uygulama Öncesi MTÖ Puanlarına (Öntutum) Farklılıklarına İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	108
Tablo 32. Grupların Uygulama Sonrası MTÖ (Sontutum) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.....	109
Tablo 33. Grupların Uygulama Sonrası MTÖ (Sontutum) Puan Farklılıklarına İlişkin ANCOVA Testi Sonuçları	109
Tablo 34. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Matematik Dersinde Kullanılmasının Faydalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	113
Tablo 35. Öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitimine Yönelik Önerileri	119

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yatay ve Dikey Matematikleştirme	20
Şekil 2. Kutup Ayısı Problemi	24
Şekil 3. Bağlam Problemi ve Aritmetik Problem.....	24
Şekil 4. Aynı Cevap Problemi.....	25
Şekil 5. Bilye ve Jambon Problemi	25
Şekil 6. Kavramsal ve Uygulamalı Matematikleştirme	26
Şekil 7. Modellemenin Aşamaları	28
Şekil 8. GME’de Model Düzeyleri	28
Şekil 9. Bayrak Problemi	31
Şekil 10. Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme Modeli	36
Şekil 11. Matematikleştirmenin Ders Planındaki Yeri	39
Şekil 12. GME Yaklaşımına Göre Ders Materyallerinin Hazırlanma Modeli	40
Şekil 13. Uygulama Esnasındaki Deney Gruplarına Ait Görsel Örnekleri	87
Şekil 14. Rubrikten Örnek Bir Puanlama.....	98
Şekil 15. İçerik Analizi Örnek Görsel	100

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

DEBT	: Denklem ve Eşitsilikler Başarı Testi
GME	: Gerçekçi Matematik Eğitimi
MTÖ	: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
N	: Kişi Sayısı
p	: Anlamlılık Düzeyi
PISA	: Programme for International Student Assessment
Sd	: Serbestlik derecesi
SPSS	: Statistical Program for Social Science
TYT	: Temel Yeterlilik Testi
YGS	: Yükseköğretime Geçiş Sınavı (TYT'nin önceki yıllardaki karşılığı)
$\bar{X}$	: Aritmetik ortalama

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Matematiğin doğuşunun ardında insanın evreni, çevresini nicel özellikleriyle algılama yeteneği yer almaktadır. İnsanların bu yeteneği tarih boyunca sorunlarını çözmeye ve günlük ihtiyaçlarını karşılamaya yardım etmiştir. Mezopotamya’da günlük ihtiyaçlardan doğan matematiğin ilk örnekleri görülmektedir. Babiller, Sümerler yerleşik hayata geçilmekle ve tarımla uğraşılması sonucunda ileri mühendislik gerektiren yapıtlar inşa etmişlerdir. Mezopotamyalıların asma bahçeleri ve sulama kanalları göz önüne alındığında matematikte ne kadar ileri gittikleri dikkat çekmektedir. Aynı dönemde Hindistan’da, Çin’de ve Mısır’da da günlük ihtiyaçlardan doğan matematiğin örnekleri görülebilmektedir (Baki, 2014).

Günümüze gelindiğinde durum çok da farklı değildir. Özellikle 20. yüzyılın son çeyreğinden sonra teknoloji büyük bir hızla günümüze kadar gelişmeye devam etmiştir. Bu gelişim her yönüyle hayatın akışını değiştirmektedir. Teknoloji endüstriden mimariye, ekonomiden eğitime uzanan geniş bir yelpazede önemli bir rol oynamaktadır. Teknolojideki bu gelişmeler, ülkelerin gelişiminde oldukça önemlidir. Teknolojik gelişmelerin en çok etkilediği alanlardan biri de eğitimidir. Bu etkinin en güzel örneği Rusya’nın 1957’de ilk uyduyu uzaya fırlatmasıyla ABD’nin eğitim ve öğretim planlamalarında yaptığı köklü değişikliklerde görülebilmektedir (Carr & Kemmis, 2004). Günümüzde teknoloji yarışı, dolayısıyla matematik ve fen bilimlerindeki yarış hala devam etmektedir. İnsanlar matematiğe sadece teknolojik ilerlemede öne geçmek adına gereksinim duymamaktadırlar bununla birlikte bireyler, çevrelerini tanıdıkları ilk andan itibaren matematiğe gereksinim duymaktadırlar. Ayrıca matematik yaratıcı ve bağımsız düşünebilme, muhakeme etme, çözümleyebilme, iletişim kurabilme, genelleme yapabilme gibi günlük yaşamın her alanında herkes için gerekli olan üst düzey bilişsel becerileri geliştiren bir alandır. Bu nedenle her bireyin matematiği belli bir düzeyde öğrenmesi gerekmektedir (Baki, 2006).

Ancak Türkiye’de üniversiteye giriş sınavlarındaki öğrencilerin matematik başarısına bakıldığında matematiğin istenilen düzeyde öğrenilemediği görülmektedir. 2017 YGS Temel Matematik testindeki ortalama tüm adaylarda 5,128 son sınıfta okuyan adaylarda 5,126 olarak açıklanmıştır (ÖSYM, 2017). Benzer bir durum 2018 TYT matematik testinde de göze çarpmaktadır. TYT Matematik testindeki ortalama tüm adaylarda 5.642 son sınıfta okuyan adaylarda 5,995 olarak açıklanmıştır (ÖSYM, 2018). Bu durum 2019 TYT matematik testinde

de değişmemiştir. Matematik testindeki ortalama tüm adaylarda 5.672 son sınıfta okuyan adaylarda 6,080 olarak açıklanmıştır (ÖSYM, 2019). Son olarak 2020 TYT matematik testindeki ortalama tüm adaylarda 5.556 son sınıfta okuyan adaylarda 6.082 olarak açıklanmıştır (ÖSYM, 2020). Benzer sonuçlara 2018 PISA matematik performansları alanında da rastlanmaktadır. Çin'in 591 puanla birinci olduğu bu sınavda Türkiye 454 puanla 79 ülke arasından 42. ve OECD ülkeleri arasında ise 33. sırada yer almıştır (MEB, 2019). Bu da öğrenilmesi önem arz eden matematiğin öğrenciler tarafından istenilen düzeyde kazanılmadığını gözler önüne sermektedir. Bunun pek çok nedeni mevcuttur. Zira eğitim ortamında, eğitim ve öğretimi dolayısıyla başarıyı etkileyen pek çok değişken bulunmaktadır. Bunlar başlıklar altında birleştirildiğinde; aile, öğrencinin fizyolojik, fiziksel ortam ve psikolojik faktörler durumu olarak sıralanabilir (Engin, Özen & Bayoğlu, 2009).

Aile faktörünün eğitim üzerindeki etkisini görmek açısından Lobrot'un çalışmasına göz atmakta fayda vardır. Araştırma bulgularına göre; hayatta en başarılı olanlar ordu erkanı, hâkim ve profesör çocukları olarak belirtilmiştir. Bu başarılarının asıl sebebi ailelerin zengin olması değil, çocuklara sosyal açıdan saygı gösterilmesidir (Akbaba, 2012). Bir diğer değişken olan öğrencinin fizyolojik durumu da yine önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü duyu organlarındaki eksiklikler öğrenmeyi direkt olarak etkilemektedir. Bu iki değişken bir eğitmenin müdahale edip düzeltebileceği değişkenlerden değildir. Çünkü kişiler ailelerini seçemezler ve de doğuştan veya sonradan meydana gelmiş engellerini yok edemezler. Bu durum kabullenip boş vermek anlamına gelmemektedir. Eğitim ortamlarında bu öğrenciler için alınması gereken önlemlerin aksatılmadan alınması gerekmektedir.

Ancak başarıyı etkileyen diğer değişkenlerden olan fiziki ortam ve psikolojik faktörlere müdahale imkânı mevcuttur. Türkiye'de pek çok okul "Fatih Projesi" kapsamında kablolu/kablosuz internet erişimi ve etkileşimli tahtalar ile donatılmıştır. Fiziki ortamda yapılan benzer iyileştirmelerin başarıya etkisinin incelendiği bir çalışmada okulları yenilemenin cebir başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur. Ancak cebir ortalamalarında pozitif bir artış olduğunun da altı çizilmiştir (Thompson, 2014). Buradan yapılan yenileme çalışmaları ve donanımsal iyileştirmelerin başarıya sınırlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Başarıyı etkileyen bir diğer değişken olan psikolojik faktörler çalışmalarda en çok üzerinde durulan durumları ihtiva eder. Bunlar olgunlaşma, hazırbulunuşluluk, kaygı düzeyi, korku ve dikkat olarak sıralanabilir. Dolayısıyla öğrencilerin hazırbulunuşluluklarını artırmak ve dikkat düzeylerini yüksek tutmak başarıyı artırmada rol oynayan en önemli faktörlerdir (Engin vd., 2009). Burada akla şu soru gelmektedir "Öğrencilerin dikkatlerini derse nasıl

çekebiliriz?”. Burada çözüm matematik öğretiminde farklı yöntemlerin kullanılması olabilir. Bu ise matematik başarısı yüksek, daha üst düzey biliş sahibi, yaratıcı bireyler olarak yetiştirilmesine yardımcı olabilmektedir. McCandless (2015) tez çalışmasında bu görüşü destekler nitelikte bulgulara ulaşmıştır. Özellikle farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasının öğrencilerin durumsal ilgileri üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunun altını çizmiştir.

Söz konusu matematik olduğunda dikkatin derse çekilmesi ve ilginin taze tutulmasının çok kolay bir iş olmayacağı aşîkârdır. Çünkü Türkiye’de de diğer ülkelerde olduğu gibi matematik zor algısı hakimdir (Şenol, Dündar, Kaya, Gündüz & Temel, 2015). Bu algının nedeni matematiğin zorluğu değil derslerde öğrenilen matematiğin günlük hayatla bir türlü ilişkilendirememesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle ilkokul öğrencisinden, üniversitede öğrencisine hatta velilere kadar toplumun farklı kesimlerinin öğretmenlere en çok sorduğu soru “Bu matematik ne işe yarar?” sorusudur (Özalp, 2006). “Çözmeye çalıştığımız bu problemi gerçek hayatta bir yerde kullanacak mıyız?”, “Bugün derste işlediğimiz konuyu hayatımızda nerede kullanacağız?”, “Bu öğrendiklerimiz bizim ne işimize yarayacak?” gibi sorularla karşılaşmayan bir matematik öğretmeni dahi yoktur. Bu yanlış anlayışı önlemek için öğrencilere aritmetik hesaplamaları, ölçümler, alışveriş gibi basit örnekler verilebilir (Işık, 2019).

Ancak bu ve bunun gibi soruların sorulması diğer taraftan gayet doğaldır. Çünkü okullarda çözüme doğrudan ulaştıran pratik yollar öğretilmekte ve bu süreçte öğrenciler düşünmeye ihtiyaç duymamaktadır. Dahası bu durum öğrencilerin konunun altında yatan mantıksal yapıyı kavramalarını önlemektedir. Bunun sonucunda ise ileriki öğrenmelerde zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle matematik öğrenciler tarafından bir dizi formül yığını olarak algılanmaktadır. Matematiğin gerçek hayat problemlerine çözüm üretmek konusunda en etkili araçlardan biri olduğunun gösterilmesi bu nedenle çok önemlidir (Özalp, 2006). Bu amaçla Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) yaklaşımı dünyanın pek çok ülkesinde tercih edilmektedir (Cansız, 2015). Çünkü GME yapısının temel fikri matematiğin bir insan aktivitesi olduğunu ve gerçeklik ile mutlaka ilişkilendirilmesi gerektiğini savunur (Zulkardi, 2000). Dahası GME’nin savunduğu yaklaşımlarından biri de gelecekte matematikçi olsun ya da olmasın herkesin günlük yaşamda karşılaşacakları sorunlarını çözmek için matematikten faydalanacağı fikridir (Gravemeijer & Terwel, 2000).

Güncellenmiş öğretim programında üzerinde en çok durulan konulardan biri yine, yeni bilgilerin günlük hayatta karşılığını bulmasıdır (MEB, 2017). Günlük hayatla ilgili problemlerin öğrenciye sunulması denildiğinde hiç şüphesiz ilk akla gelen konu denklem ve eşitsizliklerdir.

“Denklem ve Eşitsizlikler” ünitesi yapısı gereği birçok alanda uygulanabilirliği ve günlük hayatla olan bağlantısı sayesinde GME yaklaşımının sınıf ortamında uygulanabilmesi noktasında oldukça önemli bir konumda bulunmaktadır. Denklem ve Eşitsizlikler ünitesi içindeki tüm konular, başta matematik olmak üzere fizik, kimya, biyoloji, coğrafya, sosyoloji, ekonomi ve daha birçok mühendislik dallarında kullanılan en temel konulardandır. Bir fizikçi denklem çözmeden sürtünme kuvvetini, bir kimyacı mol hesabını, biyolog bölünme sonucu oluşacak hücre sayısını hesaplayamayacaktır. Ölçek hesabı yapamayan bir harita mühendisi, nüfus artışını hesaplayamayan bir sosyolog kabul edilemez. Ayrıca Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında gerçekçi matematik eğitiminin uygulanabilmesine imkân verecek kazanımlara ve uygulamalara yer verilmiştir. Örneğin “*Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur*” kazanımı matematikte olduğu kadar fizik, kimya, biyoloji, coğrafya, ekonomi, sosyoloji gibi pek çok dalda çok sık kullanılan bir kazanım olma özelliği taşımaktadır. Çünkü bu kazanıma sahip olmayan bir birey fizikte bir hız problemini, kimyada bir radyoaktif bozulma denklemini, biyolojide bakteri sayılarını bulma işini, coğrafyada konum hesabını yapması pek mümkün olmayacaktır. Bu ve bunun gibi pek çok örnek sayılabilir. Yine “*Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer*” kazanımı incelendiğinde Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında verilen açıklamalar bu kazanımın günlük yaşamla bağlantısını daha iyi anlamak açısından bizlere ışık tutmaktadır. Programda; farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.), elektrik, su vb. fatura ve ödemeler) yer verileceği belirtilmektedir (MEB, 2017). Faturalar gibi hayatın vazgeçilmez gerçeklerinde dahi hesaplamalar yaparak aile ekonomisine katkı sağlamak istenildiğinde denklem ve eşitsizlik konusuna ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye’de denklem ve eşitsizlikler ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında bu konu üzerinde makaleler bulunmasına karşın sadece üç adet yüksek lisans düzeyinde tez bulunduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda öğrencilerin çoklu temsil transfer becerileri, grafik oluşturma süreçleri ve anlama seviyeleri gibi öğrenci zihinsel süreçleri incelenmiştir (Ayanoğlu, 2012; Mercan, 2020; Sarıhan Musan, 2012). Diğer çalışmalarda da genel olarak öğrencilerin hata ve

anlama güçlüklerini belirlemeye odaklanıldığı görülmektedir. Matematik eğitiminde denklem ve eşitsizlikler üstüne yapılan çalışmalarda denklemler ve cebirsel ifadelerde öğrencilerin birçok anlama problemine sahip olduğundan bahsedilmektedir (Cortes & Pfaff, 2000; Stafylidou & Vosniadou, 2004; Şandır, Ubuz & Argün, 2002, 2007; Tsamir & Bazzini, 2004; Vlasis, 2004). Ancak yapılan çalışmalar genellikle denklem ve eşitsizliklerin anlaşılmasını ve anlamlandırılmasını zorlaştıran epistemolojik, psikolojik ve didaktik engelleri tespit etmekle sınırlı kalmıştır. Karşılaşılan bu engellerin giderilmesine yönelik uygulamalar çok azdır. Denklem ve eşitsizlikler konusunun gerçek hayat problemleriyle olan yakın ilişkisi mevcuttur ve yapısı gereği GME yaklaşımının uygulanabilmesine olanak tanımaktadır. Tüm bu nedenler göz önüne alındığında çalışma araştırmaya değer bulunmuştur.

Tüm bu nedenlerden dolayı bu araştırmada denklem ve eşitsizlik konusunun öğretiminde GME yaklaşımı ile orta ve özellikle alt başarı grubundaki öğrencilerin akademik başarısını yükseltmek amaçlanmıştır.

Öğrenme sürecinde kalıcılık basit bir tabirle öğrencinin, genellikle standartlaşmış bir testten aldığı notu bir yıl ya da daha uzun süre koruması olarak açıklanmaktadır (Testing and grade retention, 2004). Öğrenme sürecinde edinilen bilgilerin kalıcı olmasında, öğrenenin özellikleri, öğrenme ortamı, tekrar ve kodlama değişkenleri rol oynamaktadır (Yılmaz ve Akkoyunlu, 2006). Bu çalışmada, kalıcılık üzerinde rol oynayan değişkenlerden öğrenmenin gerçekleştiği mekân olarak tanımlanan öğrenme ortamı GME bağlamında ele alınarak kalıcılık üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Neale (1969) matematiğe yönelik tutumu bireyin matematiği yararlı bulup bulmaması, matematik dalında başarılı ya da başarısız olacağı inancı, matematiksel etkinliklerle uğraşma ya da onlardan kaçma eğilimi ve matematiği sevmeye ya da sevmeme inancının toplam bir ölçüsü olarak tanımlamıştır (Tekin, 2020). Saleiro, Carmo, Rodrigues & du Buf (2013)'a göre, matematik dersine yönelik kaygı ve olumsuz tutum, ders başarısını da doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple çalışmada GME'nin matematik dersine yönelik tutum üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

Problem Cümlesi

Bu çalışmanın temel problemi “Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı’na uygun olarak tasarlanmış bir eğitim ortamı 9. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusundaki başarısını nasıl etkilemektedir?” şeklindedir.

Araştırma Soruları

1. Birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusuna yönelik Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun olarak tasarlanan bir ortamın, öğrencilerin akademik başarılarına etkisi nasıldır?

2. Birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusuna yönelik Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun olarak tasarlanan bir ortamın, kalıcılığa etkisi nasıldır?

3. Birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusuna yönelik Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun olarak tasarlanan bir ortamın, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?

4. Birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusuna yönelik Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun olarak tasarlanan eğitim ortamına yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı birçok konuya temel teşkil eden son derece önemli bir konu olan birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusundaki öğrenci hatalarını önlemeye, öğrencilerde görülen anlama problemlerini aşmaya bir çözüm olabileceği düşünülen Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun ilgi tabanlı bir öğrenme ortamı oluşturarak, bu yaklaşımın öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemektir.

Bu amaç dışında yine pek çok araştırmada değinilen, birçok öğretmen tarafından dile getirilen öğrencilerin, öğrenilen bilgilerin çok kısa sürede unutulması problemine bir çözüm olup olamayacağını araştırmaktır. Ayrıca ilgi tabanlı Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına yönelik olarak hazırlanmış bir eğitim ortamı hakkında öğrencilerin ne gibi görüşlere sahip olduklarını belirlemek amaçlanmıştır. Son olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının uygulandığı sınıflarda öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik meydana gelip gelmediğini de belirlemek bu çalışmanın amaçlarındandır.

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Cebir ve sayılar öğrenme alanının temel konularından birinin denklemler olduğu görülmektedir. Arcavi, Drijversve Stacey (2016) cebirin ana yapısının denklemler olduğunu ifade etmiş ve denklemlerin matematiğin tüm dallarına hakim olduğunu belirtmiştir. Daha sonra öğrenilecek matematiksel kavramların anlaşılması için denklem kavramının iyi anlaşılması oldukça önemlidir (Özarslan, 2010). Yenilenen öğretim programı (2017) incelendiğinde birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusundaki kazanım sayısının ondan dokuza düşmüş olmasına karşın bu konuya ayrılan ders saatinin 74'ten 86 saate çıktığı görülmektedir. Yine konunun ağırlığına bakıldığında %34'ten ağırlığın %40'a yükseldiği göze çarpmaktadır. Ayrıca denklem ve eşitsizlikler konusunun sadece matematikte değil fizik, kimya, biyoloji, ekonomi, coğrafya, sosyoloji gibi pek çok bilim için temel teşkil etmektedir.

Son yıllarda yapılan üniversiteye giriş sınavlarına bakıldığında ise konu ile ilgili olan problem sayısının bir hayli yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Dahası 2018, 2019 ve 2020 Temel Yeterlilik Testi (TYT) sınavları incelendiğinde artık matematik sorularının tarzının değiştiği göze çarpmaktadır. Direkt olarak işlem bilgisiyle çözülebilecek sorulardan ziyade günlük hayat problemleri biçiminde soruların sorulduğu görülmektedir. Kesirlerde işlem sorusu dahi 2018 TYT de pastanın dilimlenmesi problemi, 2019 da ise 2 litrelik bir şişeden içilen su miktarı problemi gibi günlük hayat problemi biçiminde sorulmuştur. Bu ise geleneksel ders işleme yöntemleriyle mezun olmuş öğrenciler için büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Alışık olunmayan tarzdaki bu yeni nesil sorulara odaklanıp anlamakta zorluk çekildiği birçok öğrenci tarafından ifade edilmektedir. TYT sınavında da artık PISA sınavında olduğu gibi gerçek yaşam problemlerine daha çok yer verildiği görülmektedir. Okullarımızda da bu tarzda eğitim-öğretim vermek çok yerinde bir karar olacaktır. Konuları günlük hayatla ilişkilendirerek hatta öğrencilerin ilgilerine göre dizayn etmek birçok konuda olduğu gibi denklem ve eşitsizlikler konusundaki öğrenci zorluklarını aşmaya yardımcı olabilir. Matematik dersinin birçok öğrenci tarafından zor olarak algılanması göz önüne alındığında etkinliklerin ilgi tabanlı olmasının bu problemi aşmak çok yerinde olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Denklem ve eşitsizlikler oldukça önemli olmasına rağmen kavram yanlışlarının (Barnes, 1988) en çok görüldüğü ve öğrencilerin en çok hata yaptıkları konu olduğu da vurgulanmaktadır (Şandır vd., 2007). Dahası konu üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların konu ile ilgili kavramların (Dede, Yalın ve Argün, 2002), hataların (Pomerantsev ve Korosteleva, 2003), yanlışların (Türkdoğan, 2006), öğrenci stratejilerinin (Dede, 2005) tespit edilmesiyle sınırlı kaldığı göze çarpmaktadır. Bu zorlukların nasıl aşılabileceği ve bu

konudaki öğrenci başarısının nasıl yükseltileceği üzerine pek fazla çalışmanın olmadığı dikkat çekmektedir (Van Reeuwijk, 2001).

Gerçekçi Matematik Eğitimi kuramı birçok ülkede matematiğin öğretiminde kabul görmüştür (De Lange, 1996). Türkiye’de ise GME araştırmaları daha çok ortaokul düzeyinde yoğunlaşmıştır (Üzel, 2007; Akkaya, 2010; Uygur, 2012; Ersoy, 2013; Cansız, 2015; Gözkaya, 2015; Işık, 2019). Alanda yapılmış çalışmalar incelendiğinde ortaöğretim düzeyinde yeterli düzeyde çalışmanın olmadığı gözlemlenmiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı öğrencilerde; daha önce öğrendikleri bilgilerle bağlantı kurabilmeleri, yeni fikirler keşfetmeleri, önlerine çıkan sorunla baş edebilmeleri, sorgulama, merak uyandırma, araştırma yapabilme, düşünme, farklı çözüm yolları deneme ve birbirlerinin çözümlerini yorumlamaları ayrıca birbirlerinin çözümlerini eleştirmeleri ve takdir edebilmelerine olanak sağlamaktadır (Akkaya, 2019). Öğrenci Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında karşılaştığı bir problemi çözerken soruda verilen hazır bilgileri kullanmak yerine kendi sahip olduğu bilgileri kullanarak çözüme ulaşmaya çalışmaktadır. Dahası öğrenci bu süreçte aktif bir konumda bulunur. Yani öğretmen süreçte sadece rehberlik etmektedir ve öğrenci öğretmenin daha önce hazırlamış olduğu günlük hayatla ilişkili etkinlikleri yapmaya çalışmaktadır. Bu ortamda öğrenciler fikirlerini rahatça söyleyebilmekte ve diğer öğrencilerle problemi tartışabilmektedir. Böylece bu ortamda öğrenci matematiği sadece bir ders olarak görmenin yanında burada öğrendiği bilgileri günlük hayatta da kullanabileceğinin farkına varmaktadır (Çamel, 2020).

Bu nedenlerle denklem ve eşitsizlikler konusunun kapsamlı bir biçimde Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı çerçevesinde öğrenciye aktarılmasının sonuçlarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Öğrenme-öğretme sürecini planlarken referans alınabilecek bir kaynak olması açısından da çalışma matematik öğretmenlerine faydalı olacaktır. Ayrıca çalışma Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun pek çok materyal sunması nedeniyle önemlidir. Yine öğretmenlerin sınıflarda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımını nasıl kullanabileceklerine yönelik bir örnek teşkil etmesi açısından da çalışma değer taşımaktadır. Çalışmanın matematik öğretmeni yetiştiren fakülte programlarına ve öğretim programlarının geliştirilmesine açısından faydalı olacağı düşünülen sonuçlar ve öneriler getirmesi beklenmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın kapsam ve sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

- Ölçme araçları 2018-2019 eğitim-öğretim yılında matematik dersinde uygulanmıştır.
- Araştırmaya Kastamonu ili Taşköprü ilçesinde bulunan iki devlet okulundaki 9. sınıfta öğrenim gören toplam 86 öğrenci katılmıştır.
- Araştırmanın uygulama süresi haftada 6 ders saati olmak üzere 15 hafta olup toplam 86 ders saatidir.
- Araştırma Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında 9. sınıfta yer alan “Denklem ve Eşitsizlikler” ünitesinde yer alan kazanımlarla sınırlıdır.
- Araştırma dersteki sınıf ortamı ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

- Araştırmaya katılan öğrenciler uygulanan testleri önemseyerek ve samimi bir şekilde cevaplandırmışlardır.
- Araştırmaya katılan öğrenciler görüşmelerde sorulan sorulara önemseyerek ve samimi bir şekilde cevaplar vermişlerdir.
- Sınıf içindeki etkinliklerde öğrenciler performanslarını en iyi biçimde sergilemişlerdir.

Terim ve Tanımlar

Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı (GME): Hollandalı matematikçi ve eğitimci Hans Freudenthal tarafından temeli atılan, matematik eğitimi ve öğretiminde ihtiyaç duyulan reformu gerçekleştirmeyi amaçlayan bir matematik öğretimi yaklaşımı ve matematik eğitimi alanına özel bir eğitim teoridir.

İlgi Tabanlı Öğretim: Literatürde çok çeşitli tanımlamaları olmakla birlikte yaygın görüş kişiselleştirilmiş öğrenme ile benzer olan bir öğrenme-öğretme yaklaşımı olduğudur. Bireyin kişiliğine uygunluğunu artırmak için bir sistemin işlevselliğini, arayüzünü, bilgi içeriğini veya özelliğini değiştirme süreci olarak tanımlanır.

Denklem ve Eşitsizlik Başarı Testi (DEBT): Denklem ve Eşitsizlikler konusunda hazırlanan 20 açık uçlu sorudan oluşan bir başarı testidir.

Kalıcılık: Öğrenilen bilgilerin uzun süreli bellekte tutulmasıdır.

Bağlam Problemi: Gerçek dünyadan kurgulanmış hikâyeler yoluyla kişinin aşına olduğu gerçek yaşam durumlarında sunulan matematiksel problemdir.



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde çalışmanın konusu ile ilgili kuramsal çerçeve oluşturularak, literatürde özellikle “Gerçekçi Matematik Eğitimi” ve “Denklem ve Eşitsizlikler” üzerine yapılmış olan çalışmaların sonuçları hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Denklem ve Eşitsizlikler

“Denklem ve Eşitsizlikler” 2017 yılında güncellenen Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında 9. sınıf düzeyinde 9 kazanım içeren ve programda 86 saat ayrılmış %40 ağırlığa sahip önemli bir ünedir. 2018 yılında yapılan güncelleme ile 12 saatlik bölünebilme kuralları konusu da ünite içerisine alınmış ve ünitenin toplam ders saati 98 ağırlığı ise %46 ya çıkmıştır (MEB, 2017).

Bu ünite içerisindeki konular, konulara göre kazanımların sayısı ve bu konulara ayrılan ders saatleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Denklem ve Eşitsizlikler Konusunun Öğretim Programındaki Kazanımlara Göre Dağılımı*

No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
9.3.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	9	86	40
9.3.1.	Sayı Kümeleri	1	8	4
9.3.2.	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler	4	24	11
9.3.3.	Üslü İfadeler ve Denklemler	2	18	8
9.3.4.	Denklem ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar	2	36	17

Sayı kümeleri konusunda sayı kümelerini birbirleriyle ilişkilendirme kazanımına yer verilmiştir. Birinci dereceden denklem ve eşitsizliklerde ise gerçek sayılarda aralık kavramını açıklama, 1. dereceden 1 bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma, mutlak değer içeren 1. dereceden 1 bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulma ve de 1. dereceden 2 bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulma kazanımları yer almaktadır. Üslü ifadeler ve denklemler konusunda üslü ifadeleri içeren denklemleri çözme ve köklü ifadeleri içeren denklemleri çözme kazanımları bulunmaktadır. Denklem ve eşitsizliklerle ilgili uygulamalar konusunda ise oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözme ve de denklem ve eşitsizliklerle ilgili problemler çözme kazanımları yer almaktadır (MEB, 2017).

Denklem ve eşitsizliklerle ilgili öğrenci başarısına bakıldığında bu konuda öğrencilerin pek çok kavram yanılgısına (Barnes, 1988) sahip oldukları ve en çok hata yaptıkları (Şandır vd., 2007) konu olduğu gerçeği karşımıza çıkmaktadır.

Öğrencilerin bilinmeyen değeri harf ile temsil etme, denklem çözümlerindeki kesirlerin sadeleştirilmesi, paranteze alma işlemi (Pomerantsev & Korosteleva, 2003), ifadenin her iki tarafına aynı terimi ekleyip çıkarma (Şandır vd., 2007), eşitsizliği negatif sayıyla çarparken yön değiştirme, bir terimi eşitliğin veya eşitsizliğin diğer tarafına geçirirken işaretini değiştirme (Cortes & Pfaff, 2000) hususlarında hatalar yaptıkları belirlenmiştir. Bunlara ek olarak öğrencilerin denklem ifadesine uygun problem oluşturma becerisinde de zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir (Akkan, Çakıroğlu & Güven, 2009).

Gerçekçi Matematik Eğitimi

Matematiğin geçmişine bakıldığında mutlak bir bilim olarak düşünüldüğü göze çarpmaktadır. Matematik, tartışılmaz, sabit kural ve bilgiler bütünü ve bu bilgiler de ezberlenerek öğrenilebilir fikri benimsenmekteydi. Matematiksel bilgiye ulaşıldığında bu bilginin sonsuza kadar değişmediği, farklı noktalardan birbirleriyle uyuşan bilgilerin organizasyonu ile yeni bilgilerin keşfedildiği ve bu bilginin önceki bilgilere eklendiği fikri hakimdi (Özkaya, 2016). “Matematiğin önemi nedir? Öğrenciler matematiği gerçekte nasıl öğrenirler? Öğrencilerin matematiğe olan ilgileri nasıl artırabilir? Matematik en iyi şekilde nasıl öğretilir?” gibi soruların sorulmaya başlanmasıyla öğrencilerin bilgileri pasif bir şekilde alamayacağı fikri hakim olmaya başlamıştır. Yine buradan hareketle öğrenenlerin kendi tecrübeleri ve yapacakları etkinlikler yoluyla bilgiye ulaşabilecekleri gerçeği kabul edilmeye başlanmıştır. Böylece matematik eğitim ve öğretiminde yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır (Nelissen, 1999).

Matematik tarih boyunca hep soyut ve formal bir okul bilgisi olarak görülmüştür. Bundan dolayı matematiği öğretirken hep bir somutlaştırma yoluna gidilmiştir. Ancak Freudenthal (1983) bu görüşe karşı çıkmıştır. Matematiğin somutlaştırmayla değil çevremizdeki somut olayların gözlemlenmesiyle keşfedilebileceği fikrini ileri sürmüştür. Bu nedenle öğretim ortamları oluşturulurken, öğrencinin çevresinden tanıdığı somut olgulardan (sayı doğrusu, abaküs, modeller ve diyagramlar gibi sınıflandırma teknikleri) yola çıkılması gerektiğini belirtmiştir. Formal matematiksel formüller öğrencilerin cesaretlerini kaçıracağı için bu bilgileri vermekten kaçınılmalıdır ve öğretim, matematiksel açıdan daha zengin olan öğrencilerin çevrelerindeki yapılara dayandırılmalıdır görüşünü savunmuştur. Böylelikle öğrenciler kendi deneyimleriyle öğrenebilecekleri için matematik daha anlamlı hale gelecektir. Bu yeni bakış açısı sonucunda 1970’lerden itibaren matematik, insan etkinliği

olarak ele alınmaya başlanmıştır. Bunun sonucunda da “Gerçekçi Matematik Eğitimi” olarak bilinen teori doğmuştur (Nelissen, 1999). İngilizce kısaltması “RME” şeklinde olan “Realistics Mathematics Education” teriminin Türkçe çevirisi olarak kabul edilen “Gerçekçi Matematik Eğitimi” terimini oluşturan kelimelerinin ilk harfleri kullanılarak, araştırmacı tarafından GME şeklindeki Türkçe kısaltması bu araştırmada “RME” yerine kabul edilmiş ve kullanılmıştır.

Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihçesi

Hollanda, Almanya, İngiltere ve ABD gibi bazı ülkelerde özellikle 1960 ve 1970’li yıllarda ders kitapları nasıl olmalıdır, öğretim nasıl yapılmalıdır, çocuklara ne öğretilmelidir ve eğitim nasıl olmalıdır gibi eğitimle ilgili sorular önem kazanmaya başlamıştır. Freudenthal’ın da önemle bu eğitimsel soruların üzerinde durmuştur (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Almanya, İngiltere ve ABD gibi ülkeler eğitimle ilgili sorulara cevap bulabilmek için çeşitli kurumlar oluşturmuşlardır. Mathematics Curriculum Modernization Committee’de (CMLW) 1961 yılında Hollanda’da kurulmuştur (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Bu kuruluş ortaokul matematik eğitimini modernleştirmek amacıyla 1968 yılında Wiskobas Projesi’ni başlatmıştır.

Wijdeveld ve Goffree tarafından yürütülen Wiskobas (İlköğretimde Matematik) projesi, öğretmen eğitiminde reformlar yaparak ulusal matematik eğitiminde yenilikler yapma düşüncesini öne atmıştır. Hollanda da yeni bir matematik müfredatı oluşturma ve planlama girişimiyle projedeki araştırmacılar hem ulusal hem de uluslararası düzeyde matematik eğitimindeki farklı eğilimleri analiz etmişlerdir (Cansız, 2015). Bu proje 1970’lerde İlköğretim düzeyindeki “Yeni Matematik (Yapısalci Yaklaşım)” yaklaşımından etkilenmemiştir. Bunun yerine proje kendine özgü bir yol izleyerek sonraki zamanlarda matematik eğitime has olan GME yaklaşımı olarak adlandırılan yaklaşımın ilkelerini ortaya çıkarmıştır.

Institute for Development of Mathematics Education Hollandaca ismi “The Instituut Ontwikkeling Wiskundeonderwijs” (IOWO) 1971 yılında kurulmuştur. Burada Freudenthal; aralarında Adri Treffers, George Schomaker, Leen Streefland, Ed de Moor, Jan de Lange, Martin Kindt, Fred Goffree ve Aad Goddijm gibi son derece yaratıcı matematik eğitimcilerinden oluşan bir takım kurmuştur. Bu takımın her bir üyesi matematik eğitimi alanındaki düşünceleriyle Hans Freudenthal’i etkilediği gibi Freudenthal da bu matematikçileri etkilemiştir (Witmann, 2005). Sonrasında IOWO ve Wiskobas Projesi birleştirilmiş ve başına Freudenthal getirilmiştir. Böylece Wiskobas Projesi için ihtiyaç duyulan uzman desteği IOWO’dan sağlanmıştır. Wiskobas Projesi çalışmaları 1968 yılından

1981 yılına kadar sürmüştür. Burada GME'nin temelleri atılmış ve GME'ye uygun problem durumları oluşturulmaya çalışılmıştır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Başlangıçta Wiskobas projesinden doğan Gerçekçi Matematik Eğitimi, günümüzdeki halini daha çok Hans Freudenthal'ın matematik hakkındaki görüşleriyle almıştır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1998).

1977 yılında Hollanda'da kurulan Freudenthal Enstitüsü (FE) tarafından GME ilk kez dünyaya tanıtılmış ve geliştirilmiştir. GME yaklaşımı Hollanda dışında; Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, İngiltere, Brezilya, Güney Afrika, Portekiz, İspanya, Danimarka, Malezya ve Japonya gibi çok sayıda ülkede kabul görmüştür (Cansız, 2015; De Lange, 1996). Türkiye'de ve bu ülkelerde GME yaklaşımına yönelik projeler ve çalışmalar sürdürülmektedir.

Methodeonderzoek reken-wiskundeonderwijs (MORE) Projesi 1987 yılında IOWO tarafından başlatılmıştır. Projenin amacı GME'ye uygun hazırlanan ders kitaplarıyla geleneksel mekanik anlayışla hazırlanan ders kitaplarının etkililiğini araştırmaktır. MORE araştırmasına 430 öğrenci ve onların öğretmenleri ile yürütülmüştür. Öğrenciler çalışmaya birinci sınıftan üçüncü sınıfa kadar dahil olmuşlar ve çalışma toplamda üç yıl sürmüştür. 10 okul GME'ye göre hazırlanmış ders kitapları ile ders işlerken 8 okul geleneksel anlayışa göre hazırlanmış ders kitapları ile ders işlemiştir. Veriler öğrenme çıktıları ve öğretmen görüşleri alınarak toplanmış ve değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda GME'ye uygun hazırlanan ders kitaplarıyla öğretimin geleneksel mekanik anlayışla hazırlanan ders kitaplarıyla yapılan öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Bu sonuçla birlikte GME daha çok kabul görmüş ve ülkedeki eğitim anlayışı değişmeye başlamıştır.

ABD'de Freudenthal Enstitüsü ve Wisconsin Eğitim Araştırmaları Merkezi (WCER, Wisconsin-Madison Üniversitesi) 2003 yılından itibaren müfredat geliştirme, öğretmen yetiştirme programları ve ölçme değerlendirme çalışmaları gibi konularda araştırmalarını birlikte sürdürmektedirler. GME yaklaşımına dayalı çalışmalar Endonezya ve Güney Kore'de de sürdürülmektedir. Özellikle Endonezya'da CASCADE-IMEI projesi (Computer Assisted Curriculum Analysis, Design, and Evaluation for Innovative Mathematics Education in Indonesia) yenilikler yapmak ve bilgisayara dayalı müfredat programı geliştirme adına çalışmalarını sürdürmektedir (Cansız, 2015). Çin'de matematik öğretmenlerinin eğitiminin ve Çin Matematik Standartlarının 21. yüzyılın gereklerine uygun şekilde hazırlanması amacıyla 2001 yılında Gardner'ın çoklu zekâ kuramıyla GME yaklaşımını bütünleştirildiği, deneysel öğretme çalışmalarından oluşan proje gerçekleştirilmiştir (Cheung & Huang, 2005).

Gerçekçi Matematik Eğitimi Nedir?

Freudenthal (1983)'a göre, matematik ne kadar gerçekle bağlantılı ne kadar çocuğa yakın ve topluma uygun ise insanlar tarafından o kadar değerli ve önemli bulunmaktadır. Buradan hareketle matematik eğitiminin gerçekçi durum ve olaylara dayandırılması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Burada “gerçekçi (realistic)” kelimesi ile anlatılmak istenen sadece gerçek dünya ile olan bağlantı değildir bununla birlikte öğrencilerin zihninde canlandırabildikleri durumlar da ifade edilmektedir. “Gerçekçi” ismi, “hayal etme” anlamına gelen Almanca kökenli “zichREALISeren” den gelmektedir. Bundan dolayı Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına verilen ismin gerçekte insanların zihninde bir şeyleri gerçek yapabilmeleri üzerine vurgu yapılmaktadır (Cansız, 2015). Bir problemi öğrenci zihninde canlandırılabiliriyorsa problem durumunun gerçek olup olmaması önem arz etmez bunun GME yaklaşımına uygun bir problem olduğu söylenebilmektedir. Yani destanlar, masallar, efsaneler, hikâyeler ve hatta matematiğin formel dünyası öğrencilerin zihninde gerçek olduğu kadarıyla bir problem için uygun içerik sunabilmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001).

GME’de gerçeğe dayalı problem durumlarının kullanımı en temel unsurlardan biridir. Öğrenciler matematiği problemleri çözmek için etkili yollar geliştirebildikleri sürece öğrenebilmektedirler. GME’de matematik öğrenciler tarafından, matematiksel kavram ve araçlar günlük hayattan problem durumlarına uyarlanıp, geliştirilerek öğrenilmelidir (Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005). Diğer bir ifadeyle öğrenciler sınıf atmosferinde gerçekleşen öğrenme-öğretme sürecinde aktif katılımcı olarak yer almaktadırlar.

Neden öğrencinin aktif olarak derse katılımını sağlayacak, gerçeğe dayalı bir problem ile derse başlamak gerekmektedir? Skemp (1993)’e göre, matematik eğitiminde gelişim sağlamanın yolu matematiğin nasıl öğrenildiğinin bilinmesine bağlıdır. Eğer matematiğin nasıl öğrenildiği bilinirse buna uygun bir öğretim süreci gerçekleştirmek mümkün olabilmektedir. Freudenthal (1983) matematiksel bilginin nasıl edinildiğini de açıklamıştır. Ona göre ilk basamak gerçek hayattan problem durumlarıyla ilgilenmek olmalıdır. Diğer formal matematik bilgi elde etme basamakları; problem içinde gizli olan genellemelerin fark edilmesi, notasyonların (rakamların ve işaret sisteminin) kullanılması ve probleme geri dönerek çözüm algoritmasının elde edilmesidir (Altun, 2005).

Freudenthal (1983) “antididactical inversion” olarak isimlendirdiği geleneksel matematik eğitimi konusundaki eleştirisi, matematik eğitiminde başlangıç noktasında önce formel bilgilerin verilip daha sonra uygulamaya geçilmesi yanlıştır. Okullarda uygulanan matematik eğitimi yaklaşımlarına bir alternatif olarak GME yaklaşımının temelini oluşturan bu fikir ileri sürülmüştür. Freudenthal (1968, 1983) matematiğin bir insan aktivitesi bir

etkinlik olarak ele alınması gerektiği ifade etmiştir. Matematik de diğer bilgiler gibi insanların sosyal etkinliklerin ve keşiflerinin bir ürünüdür. Gerçeklikten ortaya çıkmaktadır ve sabit, değişmeyen bir yapıya sahip değildir. Bireysel veya toplu öğrenme süreçleriyle sürekli olarak gelişmekte ve büyümektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001). Freudenthal (1968)'e göre en temel matematiksel etkinlik öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri durumların sınıf seviyelerine ve matematiksel anlayışa uygun olarak düzenlenerek sınıf ortamında öğrencilere sunulması, yani matematikleştirmedir.

Matematikleştirme (Mathematization)

Freudenthal matematikleştirmeyi, gerçek hayat problemlerinden başlayarak bir matematiksel kavrama ulaşma süreci olarak tanımlamıştır (Freudenthal, 1968, 1983; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996, 2001). Freudenthal'ın matematikleştirmeyi GME için ana ilke olarak benimsemiştir. Matematikleştirme tam olarak “daha matematiksel” anlamına gelmektedir. “Daha matematiksel” kelimesiyle bir öğrencinin matematik dersinde yaptığı matematikleştirmelerle bir seviye yükselmesi yakalayabilmesi istediği ifade edilmektedir (Çakır, 2013).

Freudenthal'a göre matematikleştirme GME'nin ana ilkesidir ve matematik içinde seviye yükselmesiyle gerçekleşmektedir. Matematikte seviye yükseltmesi ise bireylerin matematiksel bir aktivitede bulunmasıyla gerçekleşmektedir. Freudenthal, “Matematiksel aktiviteyi konusu gerçek hayattan veya matematikten olan bir problem için çözüm arayışı, çözüm için gerekli düzenlemenin yapılması” olarak açıklamaktadır (Gravemeijer, 1994). Kısıklık, doğruluk, kesinlik, ve genelleştirme gibi matematiksel özelliklerin oluşması ile seviye yükselmesi ortaya çıkmaktadır. Buradaki kavramlarda kısıklık; standart prosedürler ve notasyonlar geliştirmek suretiyle sembolleştirme ve şematize etmeyi, doğruluk; yorumları sınırlandırarak modelleme ve tanımlamayı, kesinlik; sistematik yaklaşımlar kullanmak, tahminleri test etmek suretiyle düşünme ve ispatlamayı ve genelleştirme de; benzerlikleri ve yapıları inceleyerek genel bir düşünceye varmayı ifade etmektedir (Altun, Arslan & Bintaş, 2003).

Öğretimde matematikleştirme kilit noktadır ve bu durumun iki temel sebebi vardır. Birincisi; matematikleştirme sadece matematikçilerin değil her bireyin işidir. Herkes belli bir orana kadar bazı şeyleri matematikleştirebilmektedir. Matematikleştirme süreci iyi benimsendiğinde kişi günlük yaşamında karşılaştığı olaylara matematiksel bir bakış açısıyla yaklaşabilmektedir. İkincisi ise; yeniden keşfetme ile ilgilidir. Öğrencinin çalışabileceği ve denemeler yapabileceği bir ortamın hazırlanması gerekmektedir. Öğrenme, birey tarafından

sürecin keşfi şeklinde olmalıdır. Matematikte en son basamak formal bilgiye ulaşma olmalıdır. (Altun, 2005; Gravemeijer, 1994).

Nelissen (1999)'a göre ise matematikleştirme sürecinin üç temel özelliği mevcuttur. Bunlar; yapılandırma, derinlemesine düşünme ve etkileşimdir. Öğrencilerin kavramlara karşılık olarak zihinlerinde temsiller oluşturmaları yapılandırma olarak tanımlanır. Bu temsiller düşünme deneyimleri, sezgiler, yöntemler, şemalar veya imajlar olabilmektedir. Bir öğrencinin zihnindeki bu temsilleri ve kendi keşiflerinin ciddiye alınması için matematiği yapılandırıcı bir etkinlikle öğretmek gerekmektedir. Keşifler daima amaca ulaşmasa da öğretmene, öğretmeye nereden başlayabileceği konusunda fikir vermektedir. Bu nedenle gerekli olgunlaşma olmadan bir çocuğun kendi temsillerini oluşturmasını engelleyen kurallar ve yöntemler tek taraflı bir biçimde öğretilmemelidir.

Bireyin kendisi veya başkalarının fikirleri veya eylemleri üzerinde kendi iradesi ile (bilinçli olarak) düşünmesi derinlemesine düşünme olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram için kendini düzenleme, kendini kontrol etme veya “metacognition” terimleri de kullanılabilir. Diğer bireylerle yürütülen diyalog, kişinin kendisiyle olan bir diyaloga çevirerek içselleştirildiğinde derinlemesine düşünme de kişiler arasından bireysel düzeye doğru ilerleyen “içselleştirilmiş diyalog” olmaktadır (Yazgan, 2007). Örneğin bir problem durumuyla karşı karşıya kaldığımızda kendinize probleme nasıl yaklaşmamız gerektiğini sorduğunuzda derinlemesine düşünme başlamış olur: “Problemi hangi şekilde yapmalıyım?” (planlama). “Uyguladığım yöntem bir işe yarıyor mu?” (kendini kontrol etme), “Bu problemi çözebilir miyim?” (kendini değerlendirme). “Çözümüne ulaşabilecek miyim?” (önceden tahmin etme) ve son olarak “Bulduğum sonucun gerçekten doğru olduğunu düşünmekte miyim?” (değerlendirme) sorularıdır. Eğer çözüme ulaşılamazsa, kendinize “Problemi çözmek için başka bir şeyler denemeli miyim?” diye sormaya başlarız. Kısacası, bu süreç derinlemesine düşünmenin problem çözme sürecindeki en önemli ögesidir. Derinlemesine düşünme sürecinde öğrenciler ne düşündüklerini ve neden düşündüklerini keşfetmektedirler. Bu da onların kendilerine olan güvenlerinin artmasını sağlamaktadır.

Öğrencilerin farklı bakış açılarını denemelerine olanak tanıyarak onların düşüncelerini sağlamak etkileşim olarak tanımlanmaktadır (Yazgan, 2007). Bireyselci ya da mekanistik eğitimler, öğrencilere böyle deneyimler sunamamaktadır. Çünkü bu eğitimlerde öğrenciler sadece ders kitaplarına bağlıdır ve burada tartışma çok sınırlıdır. Oysaki Gerçekçi Matematik Eğitiminde öğretmen ve öğrenciler arasındaki iletişime ek olarak öğrencilerin kendileri arasındaki iletişim de önem arz etmektedir. Etkileşim hem kendi çözümleri hem de

diğerlerinin düşünceleri ile ilgili düşünmeyi teşvik etmekte, analiz etmeyi, tartışmaları kullanmayı ve muhakeme yapmayı böylelikle de düşünme yeteneğini pekiştirmektedir.

Keijzer (2003), matematikleştirmenin 5 bileşeninin olduğunu belirterek bunları modelleme, sembolleştirme, genelleme, formalleştirme ve soyutlaştırma olduğunu ifade etmektedir. Bağlamı temsil edecek bir sunum biçimi elde etmek ve sonra bu sunumu soyutlamak için, ilgisiz öğelerin ayıklandığı süreç modelleme olarak tanımlanmaktadır. Ortaya çıkan durumun sembolle anlatıldığı bir süreç ise sembolleştirme olarak ifade edilir. Genellemede, öğrenciler kuralın başka durumlarda da geçerli olup kullanılabileceğinin farkına varmaktadırlar. Formalleştirme, değişik matematiksel durumlara uygulanabilecek bir formül, kural veya genel metot bulma sürecidir. Soyutlama ise, öğrencilerin matematiksel nesnelerin değişmezliğini fark ettikleri aşamadır (Yazgan, 2007). Bu bileşenler, birbirinden ayrı, soyutlanmış olarak düşünülmemelidir. Bileşenler hep birlikte ortamda bulunduğu anda matematikleştirme süreci de olması gerektiği gibi gerçekleşecektir.

Matematikleştirmeye ait bu özellikler farklı alt kategoriler altında açıklansa da, anlamayı ve öğrenmeyi kolaylaştıran, günlük yaşamda olguları daha görünür hâle getiren ve onların daha iyi anlaşılmasını sağlayan kavramlar olduğu unutulmamalıdır (Işık, 2019).

Treffers (1987) matematikleştirmeyi yatay ve dikey matematikleştirme olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Yatay matematikleştirmede öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşabilecekleri veya gerçek yaşamla ilişki kurabilecekleri durumları içeren bir problemin çözülmesinde ve düzenlenmesinde matematiksel bir araç üretmektedir. Yani yatay matematikleştirme, fiziksel model veya günlük yaşam probleminden matematik bilginin oluşturulduğu aşamadır. Daha sonra burada oluşturulan informal dil daha formal ve standart bir dile doğru geliştirilmektedir. Dikey matematikleştirme ise yatay matematikleştirmenin gerçekleştikten sonra formal bilginin, algoritmaların elde edildiği ve sonucun sembolle ifade edildiği süreç olarak ifade edilmektedir. Dikey matematikleştirme yalnızca sembollerden hareket ederek matematiksel sistemde yeniden düzenleme sürecidir (Treffers, 1987).

Matematikleştirmenin bu şekilde kategorize edilmesi Freudenthal'ın matematikleştirme hakkındaki düşüncelerini değiştirmiştir. Freudenthal'e göre yatay matematikleştirme gerçek dünyadan matematiğin semboller dünyasına geçiş, dikey matematikleştirme ise matematiğin semboller dünyası içerisinde yapılan işlemlerdir (Cansız, 2015).

Aslında Freudenthal yatay matematikleştirme ile içinde bulunan matematiksel araçların ortaya çıkarılarak ve bunlardan uygun olanlarının günlük hayat problemlerinin organize edilmesinde ve çözümlenmesinde kullanılmasını ifade etmektedir (Gravemeijer & Doorman, 1999). Yatay matematikleştirme; öğrencilere sunulan gerçek yaşamla ilgili herhangi bir problemin matematiksel olarak çözülebilmesi için matematiksel ifadeler kullanılarak ifade edilmesi aşamasıdır (Gravemeijer & Doorman, 1999). Yatay matematikleştirmede bireyler, gerçek yaşam durumlarıyla ilgili bir problemi çözme ve organize etmeye yardımcı olan matematiksel araçları kullanmaktadırlar.

Dikey matematikleştirme, bazı matematiksel kuralları kullanarak çeşitli yollarla matematiği formüle etmedir (Gravemeijer, 1994). Diğer bir ifadeyle; semboller, şemalar, modeller vb. gibi matematiksel araçlarla çalışarak kavramlar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkartmak amacıyla bireysel ya da genel formüllere ulaşmayı hedefleyen bir süreçtir. Yüksek seviyeli matematiğe ulaşma ve formal matematik dilinde ifade etme evresidir (Akkaya, 2019). Dikey matematikleştirme genel bir problemi matematiksel bir problem haline dönüştürmekte kullanılmaktadır. Dikey matematikleştirmede Freudenthal'a göre soyut semboller dünyası içinde hareket edilmesi ve daha önceden ezberlenenlerin hatırlanması söz konusudur. Ayrıca Freudenthal, semboller dünyasının soyut olmasından dolayı dikey matematikleştirmenin sınıf ortamı dışında uygulanamayacağı savunmaktadır (Gravemeijer & Terwel, 2000).

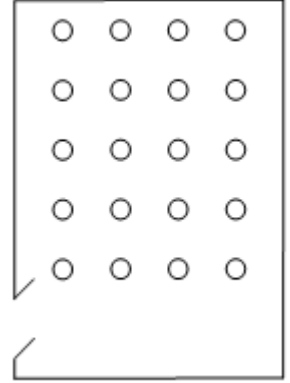
Dikey matematikleştirme, matematiksel sistemi kendi içinde tekrar gözden geçirme sürecidir. Bir formül içindeki bir ilişkiyi tekrar gösterme, farklı modeller kullanma, modelleri tamamlama ve birleştirme, modelleri sadeleştirme ve düzeltme, matematiksel bir modeli formüle etme ve genelleme ve düzenleri ispat etme dikey matematikleştirmenin örnekleridir (Zulkardi, 2000).

Freudenthal dikey ve yatay matematikleştirme arasındaki çizginin bireyin kendisi tarafından belirlenmesi gerektiğini ifade etmektedir (Çakır, 2013). Yatay ve dikey matematikleştirme arasındaki ayrım şu şekilde ifade edilebilir; öğrencilere daha önce karşılaştıkları problemlerden daha ileri bir düzeyde gerçek hayat problemi derste sunulursa burada öğrenciler dikey matematikleştirme yapmaktadır. Ancak daha öncekilerle aynı seviyede ya da daha alt bir seviyede bir problem sunulursa öğrenciler yatay matematikleştirme yapmaktadır denilebilir (Cansız, 2015).

Burada açıklanan matematikleştirme süreci koordinat sistemi üzerinde şöyle açıklanabilir. Koordinat sistemini, öğrencilerin tek tek oturtulduğu bir sınıf modelinden yararlanarak tanıtmak isteyen bir öğretmen aşağıda verilen etkinliği yaptırabilir (Arseven, 2010).

İşlemler:

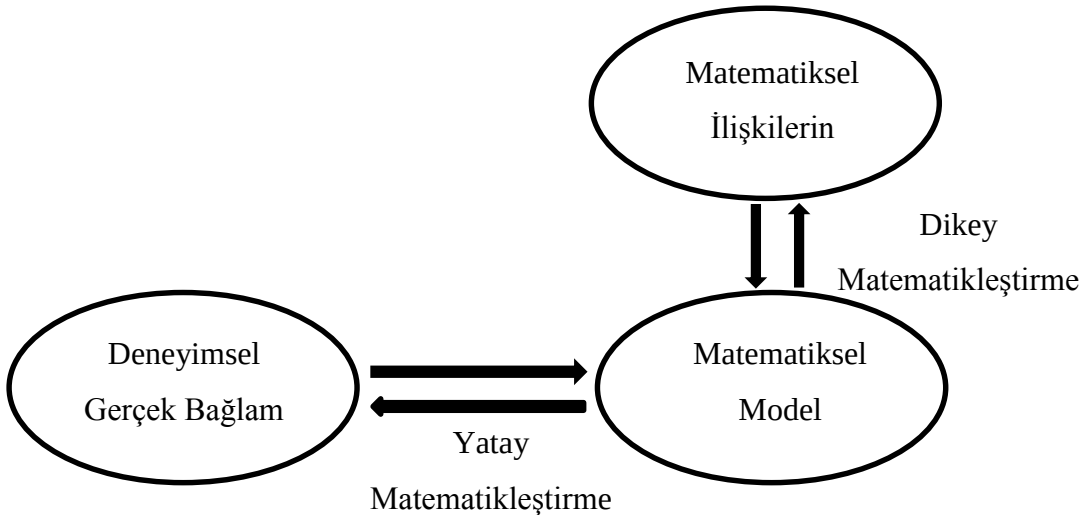
- Yandaki krokide bulunan küçük daireler öğrencilerin yerlerini göstermektedir. Sınıfın kapasitesi nedir?
- Öğretmen öğrencilerin sınıftaki yeni yerlerini belirlemek için bir plan yapıyor. Öğrencilerin her birinin yerini belirleyip ayrı kartlara yazıyor ve sınıfa girmeden önce öğrencilerin ellerine veriyor. Hiçbir karışıklığa fırsat vermeden oturabilmeleri için bu kartlarda ne tür bir bilgi olmalıdır?



Öğrenciler bu sınıfın yatay ve dikey olarak kodlanması önerisinde bulunabilirler ve bu öneriler $(1,3)$, (1_3) , (A_3) , (1^3) , $(A, 3)$ gibi çeşitli şekillerde olabilir. Yapılacak olan bu kodlamalar yer tayini için gerçekten de yeterlidir. Öğretmen önerilerden ilkinin üzerinde durarak ve bu düşüncüyü geliştirerek analitik düzlemi tanıtabilir. Bu örnekte “sınıftaki yerimin bulunması” çevresel bir problem, sınıf köprü görevi yüklenen fiziksel bir model, kodlamalar ise informal bilgilerden formal bilgilere geçiş sürecidir. Buraya kadar yapılmış olan tüm çalışmalar yatay matematikleştirme süreci ile ilgilidir. Buradan sonra analitik düzlem de yapılacak her tür formal çalışma ise dikey matematikleştirme kapsamında olacaktır (Altun, 2006).

Yatay ve dikey matematikleştirmenin yönü ve birbiri arasındaki ilişki aşağıdaki Şekil 1’de verilmektedir (Drijvers, 2003).

Şekil 1. Yatay ve Dikey Matematikleştirme



Bu iki matematikleştirme yöntemi başka matematik eğitimi yaklaşımlarında da bir noktaya kadar gözlenebilmektedir. Ancak GME diğer matematik eğitimi yaklaşımlardan bu açıdan farklılık göstermektedir. Treffers (1987) matematik eğitimi matematikleştirme ölçütüne göre dört tipe ayırır ve bu durum Freudenthal tarafından Tablo 2’de olduğu gibi özetlenmiştir.

Tablo 2. Treffers (1987) ’a Göre Matematik Eğitiminin Sınıflandırılması

	Yatay Matematikleştirme	Dikey Matematikleştirme
Geleneksel (mechanistic)	-	-
Deneysel (empiricist)	+	-
Yapısalcı (structuralist)	-	+
Gerçekçi (realistic)	+	+

Geleneksel yaklaşım: Matematik, kurallardan formüllerden oluşan bir disiplindir. Kurallar ve formüller öğrencilere doğrudan öğretilmektedir. Öğrenciler kuralları doğrulamakta ve önceki örneklere benzer problemlerde de uygulamaktadırlar (Özdemir, 2008). Öğrenciler bunların gerçek hayatta ne işe yaradıklarını bilmemektedir, eğitim ezbere dayalıdır. Öğretmen aktif öğrenci pasiftir. Öğrenci ezberlediğinden farklı tipte bir soru ile karşılaştığında bocalamakta ve hata yapmaktadır (Özkaya, 2016).

Deneysel yaklaşım: Öğrenci, gerçek yaşamla bağlantılı materyallerle çalışmaktadır. Yani öğrencilere çözmeleri gereken informal bir durum verilmektedir. Ancak öğrenciler verilen bu informal durumu formül veya modelle ifade etmeleri ve genellemelere varmaları için teşvik edilmemektedirler (Özdemir, 2008). Bu çalışma sadece somut boyutta kalmaktadır. Yani sadece yatay matematikleştirme yapılmaktadır (Özkaya, 2016).

Yapısalcı yaklaşım: Gerçek yaşamdan bağımsız tamamen yapay olarak oluşturulmuş bir dünyada eğitim gerçekleşmektedir (Akyüz, 2010). Çünkü bilgi bu yaklaşıma göre öznel ve her birey kendi bilgisini yapılandırmaktadır. Yatay matematikleştirmede kullanılan oyun ve çeşitli materyallere yer verilmektedir. Yapay dünyada oluşturulmuş bu materyallerden matematiğin teori dünyasına geçiş yapılmaktadır. Dolayısıyla sadece dikey matematikleştirme kullanılmaktadır (Özkaya, 2016).

Gerçekçi yaklaşım: Öğrenmenin başlangıç noktası gerçek bir dünya durumu veya hayat problemidir. Öğrenciler yatay matematikleştirmeyle problemi tanımlayıp organize etmekte, problemin matematiksel yönünü ifade etmeye çalışmakta ve bu süreçte ilişkileri fark etmektedirler. Sonra dikey matematikleştirmeyi kullanarak matematiksel kavramları geliştirmektedirler. Yani bu yaklaşımda dikey ve yatay matematikleştirme bir arada kullanılmaktadır (Özkaya, 2016).

Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel Özellikleri

Tarihi olarak GMÖ'nün özellikleri Van Hiele's düzeyleriyle ilişkilidir. Van Hiele'ye göre öğrenme düzeyi, 3 düzeyde gerçekleşmektedir (Zulkardi, 1999).

- Bir çocuk aşına olduğu bir örüntüdeki bilinen özellikleri kavrayabildiğinde düşünmede birinci seviyeye ulaşmaktadır.
- Özelliklerin birbiriyle ilişkisini kavramayı öğrendiği zaman ikinci düzeye ulaşmaktadır.
- İlişkilerin iç özelliklerini kavramaya başladığı zaman da düşünmede 3. düzeye ulaşmaktadır.

Gerçekçi yaklaşım ilk seviyeden başlarken geleneksel öğretim ikinci ya da üçüncü seviyeden başlamaya meyillidir. İlk seviyeden başlamak için öğrencilerin aşına oldukları durum (phenomenon) ile ilgilenilmektedir ve Freudenthal'in didaktik fenomenolojisi 'öğrenmeye kavramsal problem ile başlanılmalıdır' kullanılmaktadır. Dahası matematikleştirme ve yönlendirilmiş yeniden keşfetme sayesinde öğrenciler didaktik olarak düşünme seviyelerinden birinden diğerine verimli bir biçimde yönlendirilmektedirler (Zulkardi, 1999).

Van Hiele'nin 3 düzeyi, Freudenthal'in didaktik fenomenolojisi ve Treffers'in matematikleştirmesinin birleşmesiyle gerçekçi matematik eğitiminin içerdiği özellikler birçok kaynakta beş ana başlık altında toplanmıştır (Gravemeijer, 1994; Treffers, 1987).

Gerçek Hayat Problemleri.

Eğitimin başlangıç noktası formüller ya da kurallar yerine gerçek yaşam durumları olmalıdır (Nelissen, 1999). Gerçek yaşamla bağlantılı durumlar, öğrencinin bilgileri hatırlamasını sağlamaktadır. Böylece öğrenci için matematik öğrenimi günlük yaşamdan izler taşıyan anlamlı bir etkinliğe dönüşmektedir. Bu süreçte öğrenci daha aktif bir biçimde düşünerek yer almaktadır (Barnes, 2004). Yeniden keşfetme sürecinde öğrenciler kuramsal matematik bilgisine ulaşmaktadırlar. Bu nedenle gerçek yaşamla bağlantılı problemler oluşturulurken yeniden keşfetme sürecini desteklemek esas amaçtır. Öğrencilere öğrendiği bilgilerin gerçek hayatta kullanıldığını görme fırsatı sunduğu için de ayrıca gerçek yaşam problemleri GME'de önem arz etmektedir. Bu durum öğrencileri olumlu motive etmektedir (Gravemeijer & Doorman, 1999).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına göre gerçek yaşam problemi, gerçek yaşamdan esinlenilmiş veya gerçek yaşamda karşılaşılmış ve de derste öğrenilenlerin günlük yaşamda denenebileceği problem durumlarıdır. Bu tanımdan hareketle; gerçek yaşam

problemi olarak saf matematiksel problemlerin de kullanılabileceği görülmektedir (Gravemeijer & Doorman, 1999). Buradaki temel nokta öğrenci tarafından verilen problemin gerçekmiş gibi algılanabilmesidir (Olkun & Toluk, 2003). Yani öğrenciler için bir problemin gerçek yaşam problemi olması, önceden kazandıkları tecrübeler ışığında matematiksel problemleri zihinlerinde hayal ederek gerçek yaşamla ilişkilendirebilecek şekilde canlandırabilmelerine bağlıdır.

Örneğin, Üslü sayılar ile geçmişte bir tecrübesi olup üslü sayıları matematiksel bir nesne olarak algılayan bir birey için sembolik biçimde verilen bir işlem ya da bir problem, yaşantısal olarak gerçekçidir. Çünkü birey önceki somut deneyimlerinden üslü sayıların ne anlama geldiğini, nasıl gösterildiğini bilmektedir. Ama köklü sayı kavramı oluşmamış bir birey için kök sembollerinin başlangıç noktası olarak kullanılması yaşantısal olarak gerçekçi olmayacaktır. Fakat bu köklerin cevap olarak bulunduğu problem durumlarıyla derse başlanabilir. Konuya başlangıç için “Bir ikizkenar dik üçgen şeklindeki mukavvanın kenar uzunluğu 1 m ise uzun kenarı (hipotenüs) kaç m dir?” problemi kullanılabilir. Öğrenciler kendi çözüm yollarını oluşturduktan sonra, pisagor teoremi uygulanarak bulunan sonucun nasıl gösterilmesi gerektiği sınıfça tartışılabilir. Ancak bu tartışmalardan sonra birey için kök sembolünün kullanımı yaşantısal olarak gerçekçi olacaktır. Çünkü ancak o zaman birey için bu sembol üzerinde işlem yapılabilecek bir matematiksel nesne haline gelmiştir.

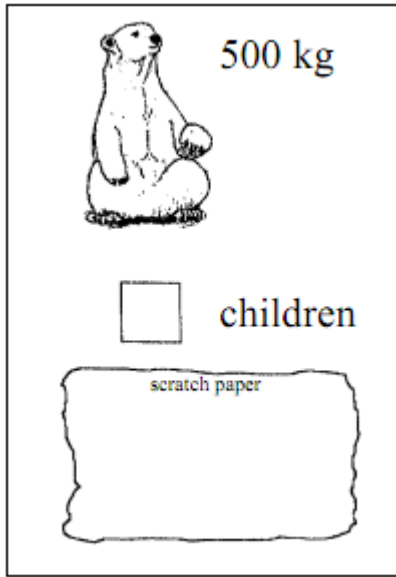
Arseven (2010) “gerçek hayat problemi” yerine “bağlam problemi” ifadesini kullanmıştır. Ona göre bağlam problemleri; çocukların tecrübe ettikleri gerçek yaşam durumlarının geniş bir çerçevede sunulduğu veya hayal dünyasından alınmış hikayelerin uyarlandığı matematiksel problemlerdir. Öğrencilere bağlam problemleri farklı biçimlerde sunulabilmektedir. Örneğin; sözel (word) problem, bir gazete yazısı, bir resim, bir oyun, bir grafik ya da bu türlerin bir kombinasyonu şeklinde olabilmektedir. Bu tür anlamlı bağlam problemleri somut yeni bir kavramın ya da becerinin kazanılmasında öğrenciye bir yönelme sağlayacaktır (Pellegrini & Smith, 2000).

Verschaffel, Greer, and Corte (2000)’e göre bağlam problemlerini (context problems) sözel problemlerden ayıran önemli özellikler;

- Bir durumu açıklamaya yardımcı olan, metni destekleyen, bilgi sağlayan ve hatta bir çözüm yolunu işaret eden görsel materyallerin kullanımı
- Çeşitli materyal örneklerini derste kullanmak için tedarik etme, hazırlama.

GMÖ’ye uygun iki örnek durum Şekil 2 ve Şekil 3’de gösterilmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

Şekil 2. Kutup Ayısı Problemi



Açıklamalar yüksek sesle okunacak:

“Bir kutup ayısı 500 kilogram ağırlığındadır. Kaç çocuğun ağırlığı bir kutup ayısının ağırlığı kadar olur?

Cevabınızı boş kutuya yazınız.

İsterseniz karalama kağıdını kullanabilirsiniz.”

Çocuklar bu tarz problemlerle sıklıkla tv programlarında, dergilerde ve mağazalarda karşılaşılır. Bunlar çocukların merak duygularını uyandırmaktadır. Bu problemler matematik eğitiminde önemli bir hedeftirler. GME’de tüm verilerin verilmediği çözüm yönteminin önceden bilinmediği gerçek hayat problemlerini çözmeleri gerekmektedir. Genellikle bu tür problemler eksik veriler üzerinde varsayımlarda bulunmak gibi öğrencilerin kendi katkılarını gerektirmektedir. Bu da günlük yaşamdaki ölçülerin bilinmesinin neden GME’de bu kadar önemli olduğunu göstermektedir. Çocukların ağırlığı hakkında bilgi olmaması nedeniyle kutup ayısı problemi bir gerçek yaşam problemi haline gelmektedir. Problem ne tür bir yolun izleneceği hakkında bir bilgi vermemektedir bundan dolayı önce bir çocuğun ortalama ağırlığını düşünmek gerekmektedir. Bu tür problemlerin en önemli yönü öğrencilere kendi çözüm yollarıyla cevaplama şansı vermesidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

Clements (1980)’e göre aritmetik bir problem ile bağlam problemi karşılaştırıldığında bağlam problemi çok daha etkilidir. Aynı matematiksel algoritmayı içeren bir bağlam problemi ile aritmetik problemi Şekil 3’te karşılaştırılmıştır.

Şekil 3. Bağlam Problemi ve Aritmetik Problem

Soru 5: Cevabı yazınız $1 - 1/4 =$

Soru 18: Bir kek dört eşit parçaya bölünüyor ve Bill bu parçalardan birini alıyor. Kekten geriye ne kadar kalmıştır?

126 altıncı sınıf öğrencisinden %45'i aritmetik problemi doğru cevaplarırken, aynı öğrencilerin %78'i aynı içerikli bağlam problemini doğru cevaplamıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin kek probleminde hayal gücünden faydalandıkları ortaya çıkmıştır (Clements, 1980; Van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

Aritmetik bir problemin nasıl GME'ne uygun bir değerlendirme problemine dönüştürülebileceğine bir örnek aşağıda gösterilmiştir. Matematikleştirme içeren bağlam problemlerinin yanı sıra içgörüler ve stratejiler hakkında bilgi edinmek için de aritmetik problemler kullanılabilir. 5. sınıf düzeyine göre hazırlanmış bu problemin amacı öğrencilerin çarpma işlemine ilişkin öngörülerini belirlemektir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996).

Şekil 4. Aynı Cevap

Açıklamalar yüksek sesle okunacak:

“Bu problemin sonucunu bulmak zorunda değilsiniz. Sadece bu problemle aynı sonucu verecek farklı çarpımları düşününüz. Aynı sayıları kullanmayınız.

Cevabınızı boş kutuya yazınız.

İsterseniz karalama kağıdını kullanabilirsiniz.”

Her ne kadar biri diğerrinin eş anlamlısı olarak düşünölse de aslında sözel problemler (word problems) ile bağlam problemleri arasında büyük farklılıklar mevcuttur. Sözel problemlerde bağlam çok önemli değildir. Problemin içindeki nesnelerin isimlerini değiştirilerek yeni bir problem oluşturabilmektedir. Örneğin Şekil 5’de solda görülen bilye probleminde, sadece bilye yerine jambon kullanarak problem, Şekil 5’de sağda görüldüğü gibi değiştirebilmiştir (Freudenthal, 1983).

Şekil 5. Bilye ve Jambon Problemi

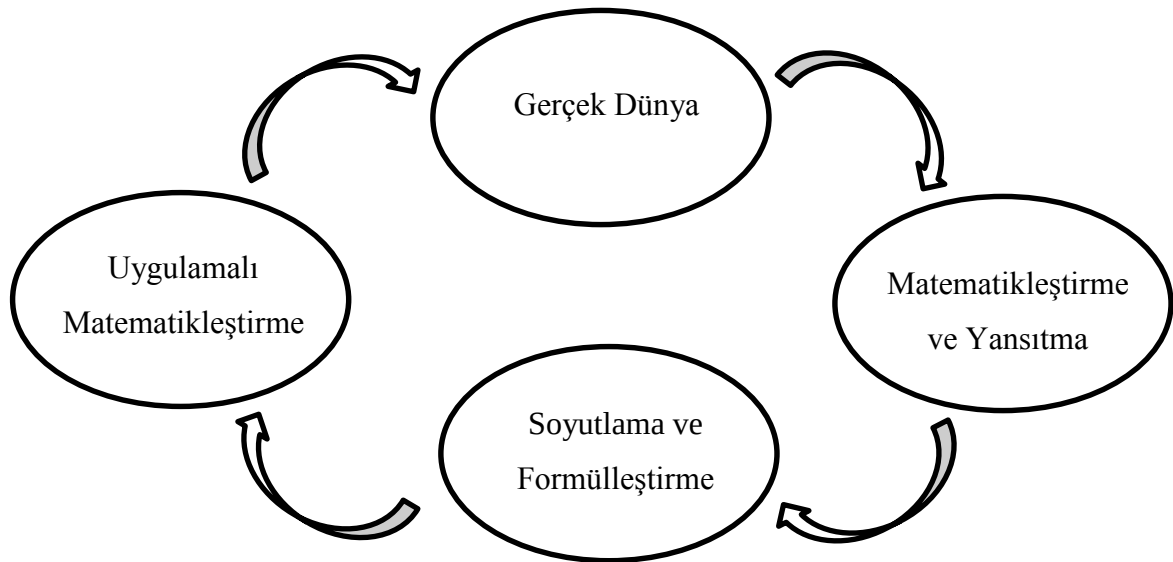
Jim’in 16 bilyesi vardır, 10 bilye daha kazanır. Jim’in şimdi kaç bilyesi vardır?

Kasabın 16 kg jambonu vardır, 10 kg daha jambon sipariş eder. Kasabın şimdi kaç kg jambonu vardır?

Ayrıca, sözel problemler gerçek hayat durumlarıyla çok da uyumlu değildir. Örneğin kasap probleminde, yeni jambonlar gelinceye kadar kasapta olan jambonların bir kısmı satılmış olabilir. Bu sözel problem, ders kitaplarının dünyasındaki bağlamı yansıtmaktadır. Bu yüzden Freudenthal sözel problemler ile öğretimin çocuklarda anti-matematiksel tutuma sebep olabileceğini belirtmiştir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

Özetle GME’de öğretimin başlangıç noktası ‘gerçek’ olmalıdır ve bu durumla hemen ilgilenmelerini sağlamalıdır. Bunun anlamı öğretim, formal sistem ile başlamamalıdır. Kavramların gerçekte ortaya çıktığı olgular (phenomena), kavram oluşumunun kaynağı olmalıdır. Somut bir durumdan uygun bir kavramın çıkarılması süreci De Lange (1987) tarafından ‘kavramsal matematikleştirme’ olarak ifade edilmiştir (Zulkardi, 1999). Bu süreç öğrencileri; durumu araştırmaya, ilgili matematiği bulmaya ve tanımlamalar yapmaya, şemalaştırmaya, düzensizlikleri keşfetmek amacıyla görselleştirmeye ve matematiksel kavram ile sonuçlanan bir “model” geliştirmeye zorlayacaktır. Öğrenciler yansıtarak ve genelleştirerek daha eksiksiz bir kavram geliştirecektir. Daha sonra öğrenciler gerçek dünyanın yeni alanlarında matematiksel kavramlarını uygulayabilmekte ve böylece kavramlarını güçlendirebilmektedirler. Bu süreç uygulamalı matematikleştirme olarak adlandırılmaktadır (Zulkardi, 1999). De Lange (1996) gerçek dünya ile başlayan matematiksel kavramları ve fikirleri geliştirme süreci (fenomenolojik keşif) olan kavramsal matematikleştirmeyi Şekil 6’daki şema ile göstermiştir.

Şekil 6. Kavramsal ve Uygulamalı Matematikleştirme (De Lange, 1996)



Materyallerin Kullanımı.

Materyaller, öğrencilerin kendi kendilerine geliştirdikleri matematiksel modeller ve durum modelleriyle ilgilidir. Bu da öğrencilerin problem çözerken modeller geliştirdiğini göstermektedir. Matematiksel kavram veya becerileri öğrenme denildiğinde, uzun bir zaman dilimi boyunca devam eden ve bu zaman zaaafında değişik soyutlama düzeylerinden (sezgisel düzeyden sistematik düzeye ve informalden formale) geçilen bir süreç akla gelmektedir. Bu geçiş süreci çeşitli çizim, plan, diyagram, model ve semboller ile desteklenebilmektedir. Bu nedenle bahsedilen materyallerin öğrencilere sağlanması, hem onlar için anlamlı olacak hem de genelleme ve soyutlama açısından iyi bir destek oluşturacaktır (Treffers, 1991).

Bir modelin geliştirilmesindeki asıl amaç, problem durumuna herkes tarafından anlaşılabilir bir çözüm yolu bulabilmektir. Modellerin kullanımıyla birlikte öğrenciler, formalleştirmeyi ve kavram öğrenimini daha ileri seviyelere çıkarmalarına olanak sağlayan farklı görsel materyalleri, şekilsel ifadeleri ve kısaltmaları kullanmayı öğrenebilmektedirler (Streefland, 1985).

Modellerin, öğrenme sürecinde faydalı olabilmesi için, iki temel özelliği taşımaları gerekir. Birincisi modeller; hayal edilebilir veya gerçek yaşam durum ve olaylarına dayandırılmalıdır. İkincisi ise daha ileri veya genel seviyelerde de uygulanmasına olanak tanıyacak kadar esnek olmalıdır. Bir model, modele kaynak olan durum veya olaya geri dönebilmeye engel olmadan dikey matematikleştirmeye olanak sağlamalıdır. Yani modeller, öğrencilerin bir alt seviyeye geçişine de imkân vermelidir. Modellerin iki yönlü olması, kullanımını kolaylaştırmaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

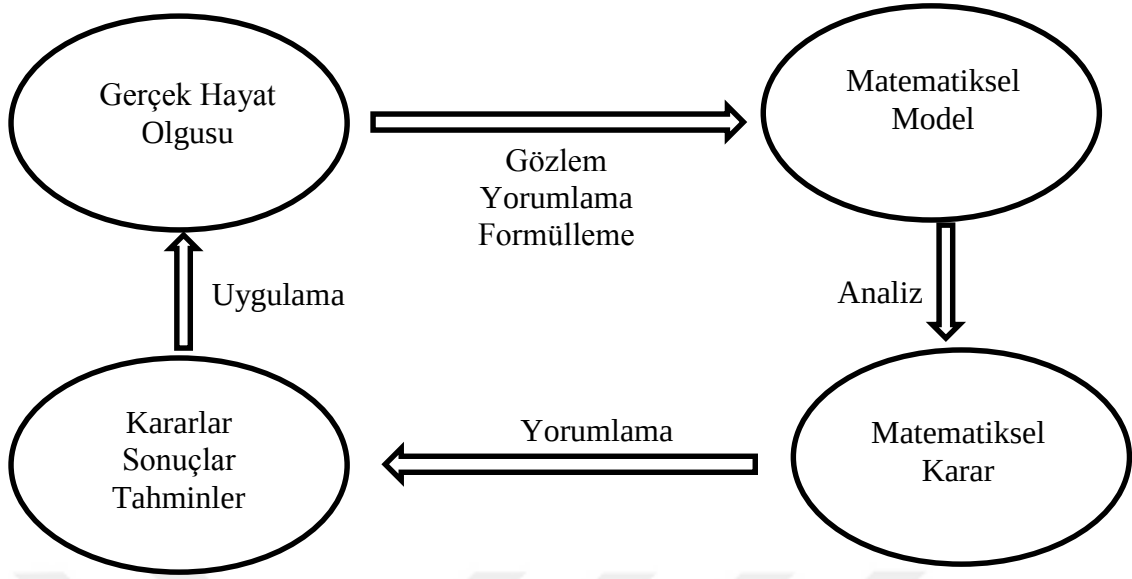
Çakır (2013) ve Aydın Ünal (2008)'a göre modelleme süreci dört aşamadan geçmektedir:

1. Bir olguyu gözlemlene, olgu içindeki problem durumunu belirleme ve problemi etkileyen etkenleri ayırt etme,
2. Olguyla ilgili bir model geliştirebilmek için, faktörler arasındaki ilişkileri anlama ve bunları matematiksel olarak yorumlama,
3. Uygun matematiksel analizleri modele uygulama,
4. Sonuçlar elde edip, elde edilen sonuçları başka gözlenen problem durumuna uyarlayarak kararlara varma.

Bazı kaynaklara göre bu sürece bir aşama daha eklenebilmektedir:

5. Modelin test etme ve gerekiyorsa modelin değiştirme (Swetz & Hartzler, 1991).

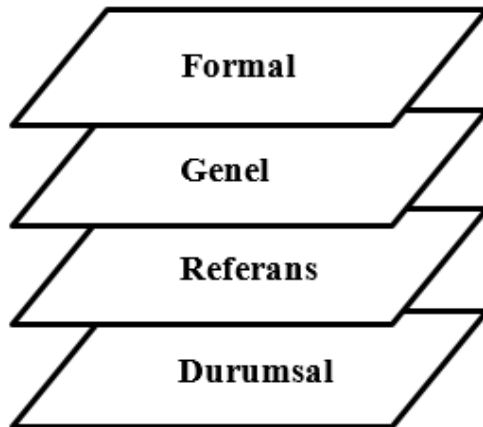
Şekil 7. Modellemenin Aşamaları (Swetz & Hartzler, 1991)



Gravemeijer (1994) modellerin geçtiği aşamaları bölme konusunda bir örnek vererek açıklamıştır. Önce bölme işlemi bir gerçek hayat etkinliğiyle ilişkilendirilir, örneğin öğrencilerden şekerleri eşit bir şekilde paylaşmaları istenir. Bu durumda öğrenciler mevcut bilgi ve stratejilerini tartışarak ve uygun olanları duruma uyarlarlar (şeker adedi, kaç kişi arasında paylaşılacak?). Daha sonra öğrenciler seçecekleri yöntemlerle şeker paylaşma işlemini kâğıda yazarak modellerler. Bu aşamada matematiksel stratejiler ön plana çıkar ve artık şekerler bir kenara bırakılıp sayılarla ilgilenilmeye başlanır. Sonuçta öğrenciler bölme algoritmasına ulaşırlar. Ulaşılan matematiksel model tekrar probleme dönülerek uygulanır (şeker sayısını kişi sayısına böldüğümüzde aynı sonuca ulaşıldı mı?). Model başka problemlerde de uygulanarak test edilebilir (Aydın Ünal, 2008).

Gravemeijer (1994)'e göre GME derslerinin tasarlanmasındaki dört düzey Şekil 8'de sunulmaktadır.

Şekil 8. GME'de Model Düzeyleri (Gravemeijer, 1994)



1. Durumsal seviye (Situational Level): Durum esnasındaki duruma ait bilgilerin, uygulanan stratejilerin kullanıldığı, alana özgü seviyedir (Çakır, 2013; Üzel, 2007).
2. Referans düzeyi veya ‘modeli temsil (model of)’ düzeyi (Referential Level): Verilen gerçek hayat probleminin genel özellikleriyle ortaya konulduğu durumları açıklayan strateji ve modellerin bulunduğu aşama.
3. Genel seviye veya ‘model için (model for)’ düzeyi (General Level): Gerçek hayat problemlerinin altında yatan matematiksel stratejilere odaklanılan aşama.
4. Formel matematik seviyesi (Formal Level): Matematik derslerinde kullanılan yöntemler ve gösterimleri de içeren formel aritmetik aşamasıdır (Gravemeijer, 1994).

Öğrencilerin Kendi Ürün Ve Yapılarının Kullanımı.

GME yaklaşımına göre matematik yapmanın veya matematikleştirme sürecinin en önemli özelliklerinden biri de öğrencileri ürün ortaya koymaya yönelik etkinlikler ve etkileşimlerde bulunmasıdır. GME yaklaşımı derslerde öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırmak için kendi informel problem çözme stratejilerini geliştirmelerine ve kendi başlarına daha somut şeyler üretmelerine fırsat verilmesi gerektiğini savunmaktadır (Widjaja & Heck, 2003). Üretici matematik eğitiminde öğrenciler, öğretmenleri tarafından yönlendirilmekte ve kendi matematiklerini inşa etmekte diğer bir ifade ile üretmektedirler (Özdemir, 2008).

Öğrenciler yeni bir şeyler üretmeye başladığında seçtikleri yola dairde düşünmeye başlamaktadırlar. Bu durum onları çalışmanın sonucunda nelerin ortaya çıkabileceğini tahmin etmeye zorlamaktadır. De Lange (1995)’e göre öğrencilerin “serbest üretim (free productions)” literatürdeki kullanımıyla özgün ürün üretmesi, öğrencilerin bireysel olarak öğrenme sürecinde izlediği yolları yansıtmalarını sağlamaktadır. Bu yansıtımlar öğretmene öğrenciler hakkında pek çok bilgi vermektedir. Öğrencilerin öğrenme sürecine girerken nasıl bir donanım ile geldikleri buradan anlaşılabilmektedir. Ayrıca derslerde özgün ürün üretme grupların gelişimini görmek açısından önemlidir. Özgün ürün üretme, değerlendirmenin önemli bir parçasıdır. Özgün ürün üretime örnek olarak öğrencilerden testlerde kullanılabilecek sorular hazırlamaları veya diğer öğrenciler için test hazırlamaları bilgi toplamaları ve bu bilgilere dayalı yorumlar yapmaları, deney yapmaları ya da bir kompozisyon yazmaları istenebilir (De Lange, 1996).

Etkileşim.

Matematik öğrenme GME içerisinde bir sosyal aktivite olarak düşünülmektedir (Aydın Ünal, 2008; Demirdöğen, 2007; E. Özdemir, 2008). Etkileşim ile öğrenciler muhakeme ve tartışmalar sonucunda analizler yapabilmekte, kendi çözümleri ve başkalarının düşünceleri ile ilgili düşünebilmektelerdir. Bu sebeple GME, düşünme yeteneğini pekiştirmektedir. GME’de öğrenciler ve öğretmen arasındaki fikir alışverişinin yanında öğrencilerin kendi aralarındaki fikir alışverişi de önem arz etmektedir (Treffers, 1991). Ancak GME’nin öğrencilere bağımsız olarak çalışma imkânı verilmesi de gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler kendine has çözümler üretebilme ve daha iyi matematik yapabilme fırsatı yakalayacaklardır.

Tüm sınıf tarafından yapılan matematik ve öğrenme etkinliklerinin GME yaklaşımında önem arz etmesi sebebiyle etkileşim ilkesi GME’de önemli bir rol oynar (Özdemir, 2008). Ancak bu durumdan hareketle, sınıftaki tüm öğrencilerin hep birlikte hareket ettiği ve sınıftaki her öğrencinin aynı anda aynı gelişimi göstererek aynı gelişim seviyesine çıkabildiği sonucuna ulaşılamaz. Tam tersine GME yaklaşımında her bir öğrenci bireysel farklılıkları önemsenerek ayrı birer birey olarak düşünülmektedir. Öğrenciler istenilen seviye yükselmelerine ulaşmak için doğuştan sahip oldukları bireysel farklılıklar sebebiyle farklı öğrenme yolları izlemektedirler. GME’de eğitimi farklı beceri seviyelerine uygulama yönünde bir yaklaşım mevcuttur. Bunu mümkün kılabilmek için, farklı düşünme seviyelerinde problemlerin öğrencilere sunulması gerekmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005). Gerçekçi Matematik Öğretiminde, öğrenciler açıklama yapma, özetleme yapma, fikirlere katılmayı veya savunmayı, soru sorma ve yansıtma faaliyetlerini yapmaktadırlar (Arseven, 2010).

Çıktıların tartışılması ve paylaşımı bunların keşfi ve icadı kadar önemlidir. İşbirlikli etkinlikler, tartışmalar, münazaralar aracılığıyla öğrenciler kendi fikirlerini paylaşmakta, keşiflerini açıklamakta, doğrulamaya çalışmakta, başkalarının fikirlerini paylaşmakta, bu fikirlere katılır ya da katılmazlar, yansıtmaktadırlar. Böylelikle yeni keşiflere temel hazırlanmış olmaktadır (Nelissen, 1999). Öğrencilerin informal yöntemleri böylelikle formal yöntemlere dönüşmektedir (Zulkardi, 2002). Matematik öğrenirken ve matematik yaparken öğrencilerin düşüncelerindeki değişim, çözüm yöntemlerinin karşılaştırılması ve nedenlerinin tartışılması çok önemlidir. Çünkü etkileşim ve işbirliği, yansıtıcı düşünme becerisini geliştirmektedir. Yani tüm sınıfı kapsayan öğretim ve bireysel çalışma, küçük gruplarda işbirliği ile öğrenme ve sınıf tartışmasıyla birleştirilmelidir. Bu etkileşim ortamında; öğrenimin kalite seviyesinde öğretmenin rolü çok önemlidir (Pellegrini & Smith, 2000).

Konuların Örüntülü Yapıda Oluşu.

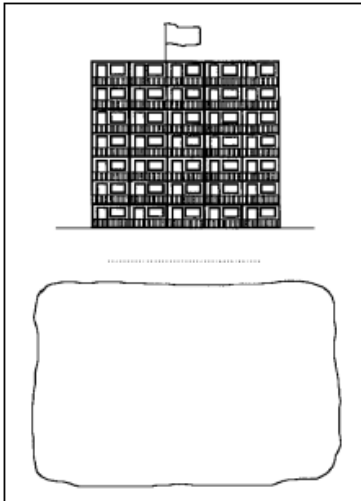
GME’de matematiksel yolların ya da birimlerin etkileşimi çok önemlidir. Genellikle GME yaklaşımı, konuları ayrı ayrı ele almak yerine, iç içe geçmiş bütüncül bir yaklaşımla ele almaktadır. Çünkü matematikteki konular birbiriyle ilişkilidir. Konular dikey olarak anlatılırsa bunları uygulamak zorlaşacaktır (Gravemeijer, 1994). Freudenthal (1973) matematik konularının neden örüntülü olması gerektiğini şu cümleyle açıklamıştır.

“Prensipte, birbirinden ayrı ve bağımsız parçaları öğretmemek hayati bir fikirdir ve materyalle uyumludur. İlişkili olan konu ya da konular çok daha çabuk öğrenilir ve uzun süre unutulmaz.”

Konuların ve müfredatın kendi aralarında bağlantılı olması ilkesi “bütünsel yaklaşım” (holistic approach) olarak da adlandırılır. Bu ilke uygulamalar içerir ve birimlerin ayrı ele alınamayacağını esas alır. GME yaklaşımında matematiksel içerik anlamsız küçük parçalara ayrılmamaktadır. Örneğin, bazı problem durumlarında sadece geometri ya da cebir bilgisi yeterli olmayabilir, bu bu alanların birlikte uygulanması gerekebilmektedir (Zulkardi, 2002). Buna bir örnek olarak Van den Heuvel-Panhuizen (2000)’de bayrak problemidir.

Çocuklardan Şekil 9’da gösterilen bayrağın boyutunu öğrencilerden tahmin etmeleri istenirse bu tahmin için öğrenciler ölçümler yapacaklardır ancak tek başına bu ölçümler yeterli olmayacaktır bunun yanında oran ve geometri bilgisi de gereklidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Şekil 9. Bayrak Problemi



Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri

Treffers tarafından geliştirilen GME yaklaşımının temel prensipleri Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından farklı bir bakış açısıyla yorumlanmış ve yeniden adapte edilmiştir. Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005) GME yaklaşımını altı temel ilke çerçevesinde şekillendirmişlerdir. Öğrenme sürecini içeren ilkeler yanında, öğretme sürecini içerenler de mevcuttur. GME'nin temel yapı taşlarını oluşturan bu ilkeler bir araya geldiğinde bütünü meydana getirmektedir.

Aktivite İlkesi.

Freudenthal (1973)'a göre; “matematikleştirme” demek, matematiğin aktivite anlamına gelmesi demektir. Bu da; yaparak öğrenmek demektir. Yani aktivite ilkesine göre öğrenciler matematiği hazır olarak öğrenmek yerine, eğitim sürecine aktif olarak katılmalıdırlar. Böylece, matematiksel araç-gereçleri ve içselleştirmeleri kendi kendilerine geliştirebilmektedirler (Arseven, 2010). Aktivite ilkesine göre öğrenci, bazen de sorunlu durumlarla karşı karşıya kalsada aşama aşama ilerleyerek üst basamaklara ulaşabilir ve matematiksel işlemleri kendi kendine yapabilir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Freudenthal'a göre mevcut geleneksel eğitime göre tasarlanmış müfredatları kullanmak diğerlerine göre daha az eğitici.

Aktivite prensibi, öğrencilerin informal çalışmalarına dayalı, küçük nesneler ile oluşturdukları ve algoritmik bir yol geliştirerek çarpma ve bölme yapabilecekleri problem durumlarıyla karşılaşmaları anlamına gelmektedir (Altaylı, 2012). Örneğin, öğrenciler informal bir yöntemle kesirleri bulabilir ve daha sonra da çarpma ve bölmeye yönelik işlemsel yöntemleri kendileri geliştirebilirler. Aktivite ilkesinde literatürde “own productions” şeklinde geçen “öğrencilerin kendi ürünleri” önemli bir rol oynamaktadır. GME'de, öğrencilerden daha soyut ürünler üretmeleri beklenmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001).

Gerçeklik İlkesi.

GME'de, gerçeklik ilkesi matematik öğreniminde temel ilke olarak düşünülmelidir. Matematik eğitiminin amacı, öğrencilerin problem çözerken matematiksel düşünebilmeleri (anlama) ve matematiksel araçları kullanabilmeleridir. Yani, öğrenci matematiği mümkün olduğu kadar kullanışlı ve faydalı olduğunun bilincinde öğrenmelidir (Arseven, 2010). Gerçeklik ilkesi GME yaklaşımında öğrenme sürecinin sonunda fark edildiği kadar öğrenme sürecinde de gözlemlenebilmektedir. Bu nedenle önemli bulunmaktadır. Ayrıca gerçeklik, matematik öğretiminde problem durumu oluşturmada bir kaynak olarak öne çıkmaktadır. Matematik biliminin gerçeklerin matematikleştirilmesinden doğması gibi, matematik öğrenme

gerekliliği de gerçeklerin matematikselleştirilmesiyle ortaya çıkmaktadır (Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005).

GME'nin ortaya atıldığı zamanlarda bile öğrencilerin matematiği soyutlanmış bir biçimde tecrübeden kopuk öğrenmeleri hâlinde öğrendikleri bilgileri çabucak unutacakları ve bu bilgileri uygulayamayacakları belirtilmiştir. Uygulamaya yönelik olarak derse başlarken bazı tanımlar veya soyutlamalarla başlamak yerine, matematiksel organizasyon gerektiren zengin bağlamlarla, yani matematikselleştirilebilen bağlamlarla başlanması gerekir. Böylece ğrenciler, bağlam problemleri ile uğraşırken matematiksel materyaller geliştirebilmekte ve bu materyalleri anlayabilmektedirler (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Seviye İlkesi.

Matematiği öğrenmek demek, öğrencilerin çeşitli anlama düzeylerinden geçmesi demektir. Bu anlama seviyeleri: şemalaştırma, daha geniş boyutlardaki ilişkileri ayırt edebilme ve önemli ilkelerin içeriğini anlayabilme olarak sıralanabilmektedir (Altaylı, 2012). GME yaklaşımında öğrencilerin bir üst seviyeye yükselip yükselmediği sınıf içinde yapılan etkinlikler sayesinde anlaşılabilmektedir. Yeni bir düzeye ulaşmanın göstergesi, öğrencinin uygulanan etkinliklerin üzerinde yeteneğini yansıtabilmesidir. Bu yansıtma iletişim ile sağlanabilmektedir (Altaylı, 2012).

Gerçekçi Matematik ğretiminde kullanılan modeller; informal matematik ve formal matematik arasındaki geçişi kolaylaştırmaktadır. İlk olarak öğrenciler, verilen durumla ilgili olarak stratejiler geliştirmekte sonra içerik, modelin karakterini kazanmaktadır. Böylece modelden (informal düzey) formal düzeye geçiş sağlanmaktadır. Sonuçta, modeller öğrencilerin formal matematiksel bilgiyi kazanmasını sağlamıştır (Arseven, 2010).

Birbiriyle İlişi İlkesi.

GME'nin ileri sürdüğu bir diğer özellikte, bir okul dersi olarak matematiğin farklı alt parçalara ayrılamayacağıdır. Matematiksel açıdan bakıldığında gerçektende matematikteki bölümler parçalanamazlar. Bir zengin içerikli problem çözölmek istendiğinde, pek çok zaman birçok matematiksel araç ve anlayış birlikte kullanılmak zorunda kalınır. Birbiriyle ilişi ilkesi müfredata tutarlılık kazandırması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu ilkede hem matematiğin farklı bölümleri arasındaki ilişkiler hem de bir bölümün kendi parçaları arasındaki ilişkiler önem arz etmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000). Diğer bir ifadeyle bu ilke, sayıları, ölçümleri, geometriyi ve diğer bilgileri ayrı ayrı ele almamaktadır bunun yerine i içe geçmiş olarak düşünmektedir (Ersoy, 2013). Örneğin, bayrak probleminde olduğu gibi öğrencilerden verilen bir bayrağın alanını tahmin etmeleri istendiğinde, bu tahmin

sadece ölçme konusunu içermemekte, bunun yanında oran-orantı ve geometri konularının da kullanılmasını gerektirmektedir. Bu ilke sadece farklı üniteler arasındaki karşılıklı ilişkiyi içermemekte aynı zamanda bir ünite de bulunan farklı bölümler arasındaki ilişkiyi de kapsamaktadır (Arseven, 2010).

Etkileşim (İşbirliği) İlkesi.

Freudenthal (1973)'e göre matematikleştirme sınıfta yapılan bir sosyal aktivitedir. Eğitim sistemlerinin öğrenmenin sosyalleşme boyutunu da içermesi gerekmektedir. Buna göre, öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilere keşif ve stratejilerini birbirleriyle paylaşma fırsatı verilmelidir. Böylece öğrenciler, arkadaşlarının öğrendiklerini dinleyerek ve tartışarak, kendi stratejilerini ve düşüncelerini geliştirebilmektedirler. Ayrıca öğrencilerin etkileşime girmeleri sağlanırsa anlayış açısından daha yüksek bir seviyeye ulaşmaları da sağlanabilmektedir.

GME yaklaşımında matematik eğitimi için bütüncül sınıf öğretiminin önemli bir rol oynamasından dolayı etkileşim ilkesi büyük önem arz etmektedir. Ancak, bu bütün öğrencilerin aynı stratejileri, aynı yolları takip ederek aynı gelişim düzeyine erişmeleri anlamına gelmemektedir. Aksine, GME'de öğrenciler kendilerine özgü yolları takip eden bireyler olarak düşünülmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). Bu görüş her bir sınıfı, kendi ekosistemi olan küçük gruplar olarak benimsemektedir. Buna ek olarak GME sınıfı, bir düzenleme birimi olarak bir arada tutmaktadır. Ayrıca sınıf, öğrenciler arasındaki seviye farklılıklarına göre eğitimi tekrar uyarlama yönünden güçlüdür (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Rehberlik İlkesi.

Rehberlik ilkesi Freudenthal'ın matematik eğitimi için temel prensiplerinden biridir. Bu sayede öğrenciler, matematiği öğretmen rehberliğinde yeniden keşfetme fırsatı bulmaktadır. Bu ilkeden hareketle, Gerçekçi Matematik Eğitiminde öğrencilerin bilgiyi nasıl edindiği hususunda eğitim programlarının ve öğretmenlerin önemli bir rolünün olduğu sonucuna ulaşılabilir (Işık, 2019). Öğrenciye ne öğrenmek zorunda olduğunu göstermeden sabit bir biçimde eğitim sürecini devam ettirmek aktivite prensibi ile ters düşmekte ve “sözde anlama”ya sebebiyet verebilmektedir. Öğretmenler istenilen düzeye ulaşmak amacıyla bu süreçlerin öğrencilerde kendiliğinden ortaya çıkabilmesini sağlayabilecek ortamlar sağlamalıdır (Altaylı, 2012).

Bir başka gereklilik ise öğretmenlerin, öğrencilerin nerede ve nasıl, anlama yeteneklerinin göz önüne çıkacağını önceden tahmin edebilmesidir. Eğitim programları,

öğrencilerin anlayışlarını değiştirebilecek potansiyelde senaryolar içermelidir. Senaryolar, öğretim-öğrenim sürecinin amaçlanan uzun vadeli hedeflere ulaşması açısından önemlidir. Bu perspektif olmadan öğrencilere öğrenimlerinde rehberlik etmek mümkün değildir. Rehberlik ilkesi GME'nin müfredat fikirlerine öncülük etmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

GME Yaklaşımının Eğitsel Tasarı İlkeleri

Gravemeijer (1999), GME'nin eğitsel tasarı ilkelerini üç ana başlık altında incelemiştir. Bunlar; yönlendirilmiş yeniden keşfetme, didaktik fenomenoloji ve kendi kendine gelişen modellerdir. GME anlayışına dayalı eğitsel tasarı teorisine göre ders planı yapan öğretmenler bu ilkelerden hareketle, gerçek yaşam problemlerine gerçekçi çözümlerin arandığı ve yaklaşım için öne sürülen öğrenme ortamlarını oluşturacak yolları belirlemektedirler (Kwon, 2002).

Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme.

Freudenthal (1973)'in “matematik bir insan etkinliğidir” ifadesi GME’de başlangıç noktasıdır. Burada öğrencilerin derslerde, matematiksel bilgilerin icat edilme sürecine benzeyen bir süreci deneyimleyebilmeleri asıl hedeftir. Bunun için öğretmenler ders ortamlarını düzenleyerek matematiği öğrencilerin tekrar keşfedebilmesi için uygun imkânlar sağlanmalıdırlar. İnfomal strateji ve bilgilerle işe başlamak bu ilkenin uygulanabilmesi için çok önemlidir. Öğrencilerin infomal çözümleri, formal çözümlere ulaşabilmek amacıyla kullanılabilir. Gerçek yaşam problemlerinin düzeyler arasındaki ilerlemeyi sağlayabilecek nitelikte olması, yönlendirilmiş yeniden keşif ilkesinin doğru bir biçimde kullanılabilmesinde önemli bir rol oynar (Üzel, 2007).

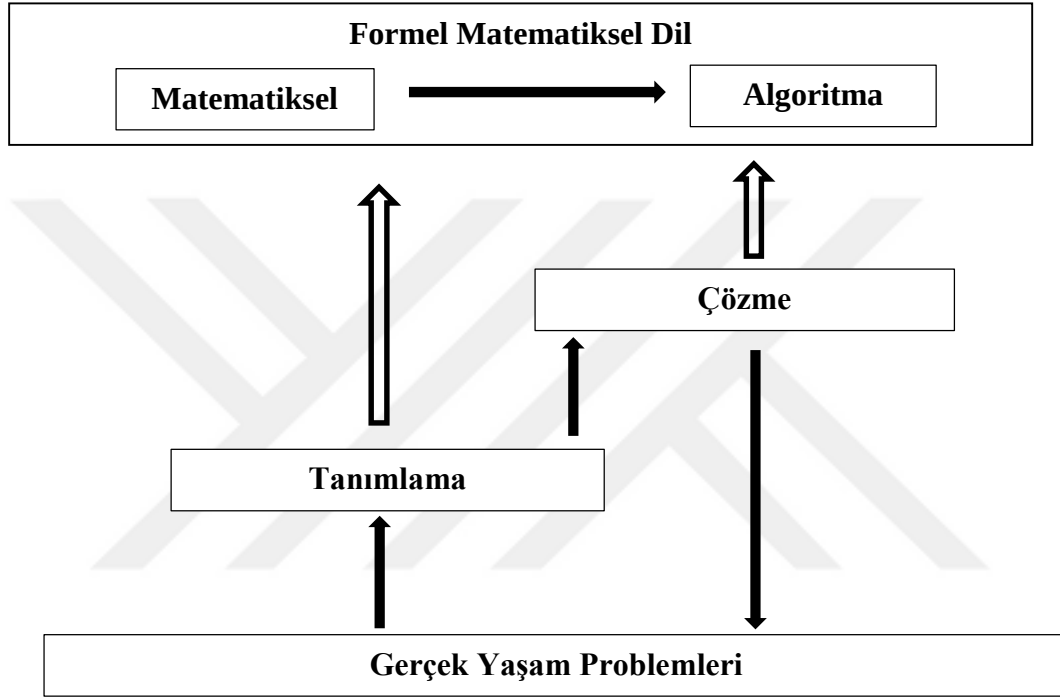
Matematik eğitim araştırmacıları bağlam problemlerini oluştururken konunun yeniden keşfedilmesine olanak tanıyan yatay ve dikey matematikleştirme aşamalarını içerecek biçimde olmasına gayret etmektedirler. Bunun için öncelikle kendi bilgi ve tecrübelerini göz önünde alarak “Ben olsam bunu nasıl bir yolla keşfederim?” sorusuna cevap aramaktadırlar. Araştırmacılara öğrencilerin infomal bilgi ve stratejilerin yanısıra matematik tarihi de kaynak sağlamaktadır (Streefland, 1991).

Öğrencilerden her şeyi kendi kendilerine yeniden keşfetmeleri beklenemez. Bu yüzden Freudenthal (2006) buradaki yeniden keşfin öğrenciler tarafından yeni ve bilinmeyen bir konunun rehber eşliğinde bulunması beklendiği için bir yönlendirilmiş yeniden keşif olduğuna dikkat çekmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken esas nokta; keşif yapmanın bizzat kendisine değil, öğrenme sürecine odaklanması gerektiğidir (Cansız, 2015).

Matematik öğretim programı eğitimin en önemli planlama ve uygulama aracıdır. Program öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına imkân verecek biçimde planlanmalıdır (Cansız, 2015). Müfredat, öğrenme sürecini yönlendirirken öğrencilerin ne öğrenmek zorunda olduğunu göstermemelidir (Van den Heuvel-Panhuizen, 2000).

Yönlendirilmiş yeniden keşfetme modeli Gravemeijer (1994) tarafından Şekil 10’da gösterilmiştir.

Şekil 10. Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme Modeli (Gravemeijer, 1994)



Yatay matematikleştirme ($\longrightarrow$) dikey matematikleştirme ($\Longrightarrow$)

Didaktik Fenomenoloji.

GME yaklaşımında cevap aranan bir diğer soru da hedef öğrenci grubunun yaşına uygun olan konuların didaktik yapılarının nasıl bulunacağıdır. Bu nedenle ilgili matematik konusunun didaktik fenomenolojisini detaylı olarak bilmek gerekmektedir (Oldham, Valk, Broekman & Berenson, 1999). Didaktik fenomenoloji matematik kavramların analizini yaparak o kavramın nasıl oluştuğunu açıklamaktadır (Gravemeijer, 1994). Freudenthal’a göre didaktik fenomenoloji, olgu ya da kavramın yansıttığı olay ile matematiksel olgu ya da kavramın arasındaki ilişki ve etkileşimi incelemektir (Kwon, 2002). Didaktik fenomenoloji temel olarak matematiksel kavramları tanımlayarak, analizini yaparak ya da organize ederek, matematiksel kavramların nasıl oluştuğunu yani oluşum sürecini açıklayabilmektir.

Konunun günlük hayat ile olan bağlantısı, öğrencilerin kavrama ve konuya ilişkin düşünceleri ve görüşleri de didaktik fenomenoloji kapsamaktadır. Bu nedenle fenomenoloji iki farklı yoldan yapılabilmektedir:

- Matematiksel fenomenoloji
- Günlük hayat fenomenolojisi

Matematiksel fenomenoloji, konunun matematiksel yapısını, öğrencilerin atması gereken temel adımları ve karşılaşılabilecekleri zorlukları belirtmeyi amaçlamaktadır (Özdemir, 2008). Bir konunun günlük hayat fenomenolojisini yapmaktaki amaç da gerçek yaşamdaki hangi yapıların gerekli matematiksel görüşlerle ya da düşüncelerle ve/veya ilgili matematiksel metotlarla ilişkili olduğunu, hangilerinin öğrencilerin matematiksel kavramları derinden anlamasına imkan vereceğini veya hangisini uygulamanın daha uygun olabileceğini göstermektir. Bir konunun matematiksel yapısına göre, gerçek yaşam yapılarının matematiksel yapılardan neye karşılık geldiği veya matematiksel yapılardan nerelerde farklılaştığını göstermektedir. Kısacası bu fenomenoloji gerçek yaşam yapılarını haritalamak için kullanılabilir (Oldham vd., 1999). Gerçek hayat ve matematiksel yapılar arasındaki farkları ortaya çıkaran bağlamlar dikey matematikleştirme için kullanılabilir.

Didaktik fenomenolojide öğretim yapmak için hazırlanmış uygulama ve konuların matematikleştirmeye uygun olması önem arz etmektedir (Akyüz, 2010). Matematiğin tarihsel süreç içinde gerçek yaşam problemlerine bulunan pratik çözümler sonucunda geliştiği kavranabilirse günümüzde de derslerde yapılan uygulamalar sonucunda, matematik üretilebileceği söylenilebilmektedir (Arseven, 2010). Araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre; gerçek yaşam (çevre) problemleri esas olarak öğrenciler için iyi bir uyarıcıdır ve matematiksel kavramlar, kavramın oluşum sürecinin yönlendirilmiş yeniden keşfi ile kazanılmaktadır (Özkaya, 2016).

Gelişen Modeller.

“Emergent models” kavramının İngilizceden çevirisi “Gelişen modeller” olarak tanımlanmaktadır. “Emergent” kelimesi “gelişmekte olan” anlamına gelmektedir ki, burada modellerin öğrencilerin etkinlikleri sonucunda meydana geldiği vurgulamaktadır. Yani hedeflenen matematiksel bilgiler, sıralı etkinlikler sonucunda gelişim göstermektedir (Gravemeijer & Doorman, 1999).

Diğer yaklaşımlarda modeller daha çok soyut kavramların somutlaştırılması için kullanılan hazırlanmaktadır. GME yaklaşımına göre ise modellerin rolü öğrencilerin kendi yaşantılarıyla elde edebilecek olmasıdır (Gravemeijer, 2004). Gelişen modeller ilkesinde

etkinlikler, öğrencilerin kendi model ve sembollerini oluşturmalarına ve bunları geliştirmelerine olanak sağlamalıdır. Öğrenci için gerçekçi olan bir problem durumuna çözüm bulabilmek amacıyla tablolar, diyagramlar veya şekiller oluşturmakta ve kendine ait sembolleri geliştirmektedir. Daha sonra bu informal sembollerden soyut ileri düzey matematiksel sembolere geçiş sağlanmaktadır. Anlam oluşturmak bir matematik etkinliğinde öncelikli amaçtır, etkinlikteki bir sonraki hedef uygun sembolleri geliştirmektir (Olkun & Toluk, 2003). Buradan da anlaşılacağı gibi modeller, formel matematiğin yönlendirilmiş yeniden keşfetme sürecinde informal bilgilerle formel bilgiler arasında bağ kurarak bunlar arasında bulunan kopuklukları gidermektedir (Gravemeijer, 1999).

Gelişen modellerde aşamalar sırayla yaşanmaktadır. Bu aşamalar bir anlamlandırma zinciri gibi görülebilir. Anlamlandırmanın en temel iki safhası şöyledir; öncelikle öğrenilecek kavram için informal bilgilerin matematikleştirilmesine olanak sağlayacak bir modelin belirlenmesi, diğeri ise formal bilgi için nihai bir modele varılmasıdır. Diğer bir ifade ile öncelikle öğrencinin kendi yaşamından ve onun anlamlandırabileceği, informal bilgisini kullanabileceği bir model seçilmekte, daha sonra bu model, özel durumlardan soyutlanarak ve gelişerek formal matematik için uygun bir modele dönüşmektedir (Özkaya, 2016). Örnek verilecek olursa; sayı doğrusunun öğretimi ilköğretim matematik ders kitaplarında doğrudan şekil çizilerek yapılmaktadır. Freudenthal’a göre, insanın gerçek hayatı matematikleştirmesiyle matematiksel kavramlar ortaya çıkmıştır (Gravemeijer, 1999).

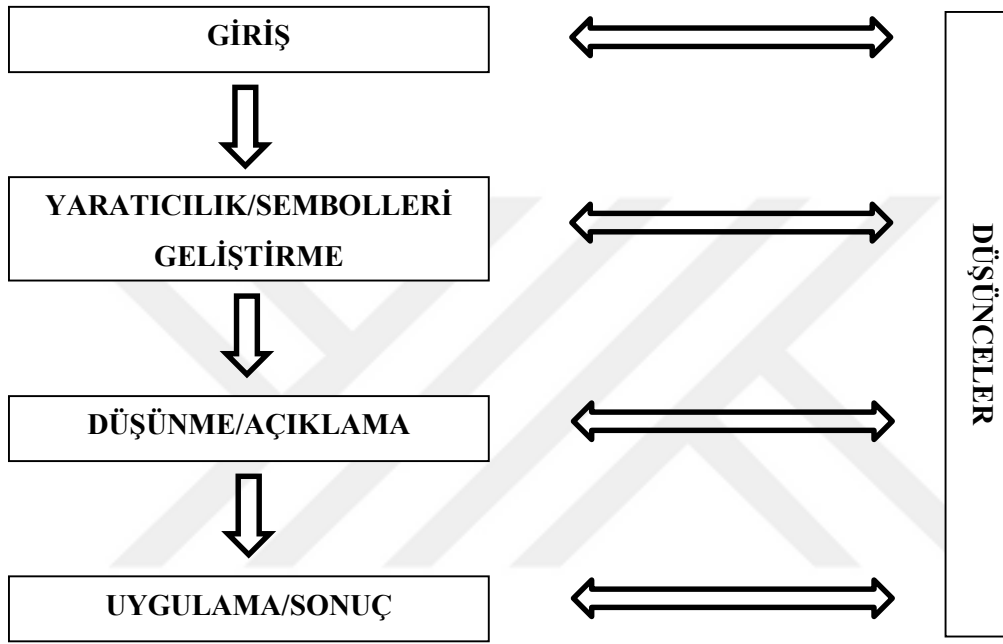
İşte bu yüzden, sayı doğrusunun öğretimi de gerçek bir problem durumunun matematikleştirilmesiyle yapılabilir. Öğrenciler öğretmenin söylediklerinin doğru olduğuna inanmaktadırlar. Bu yüzden “bunun adı sayı doğrusu” şeklinde doğrudan ifadelerle öğretim yapıldığında, öğrencilerin bir memnuniyetsizliği veya itirazı olmayacaktır. Matematik öğretimi bu şekilde devam ederse, matematik öğrenciler için içinde birçok kabul bilgisi olan kurallar topluluğu olacak ve karmaşık bir ders halini alacaktır. Bunun sonucu öğretmenin eliyle gerçekleşen başlarda fark edilmeyen ancak zaman içinde ortaya çıkan başaramama duygusu ve matematik kaygısıdır (Altun, 2006).

GME yaklaşımında modelleri kullanmanın bir diğer amacı günlük hayat problemlerindeki matematiksel ilişki ve kavramlara geçişi sağlamaktır. Öğrencilerin informal bilgileri, model kullanarak ulaşılan çözümler ve formel matematik anlayışı; öğrencilerin zihinlerinde oluşturabildikleri düzeyde gerçektir ve bunlar günlük hayat olgusu üzerine oturtulmalıdır (Gravemeijer, 2004). Bu ise öğrencilere günlük yaşamdaki olay ve olgulara matematiksel bir biçimde bakabilmeyi sağlayacak bir düşünme perspektifi kazandırılmasıyla mümkün olacaktır.

GME'ye Uygun Matematik Dersinin Tasarlanması

GME yaklaşımıyla öğretimde derste kullanılacak materyaller ve süreçler öğrencilerin matematikleştirmeyi nasıl yaptıklarını, kullandıkları işlem basamaklarını ve matematikleştirme sürecini ayrıntılı bir biçimde yansıtabilmelidir (Cansız, 2015). Bunları ders planının içine yerleştirmenin yolunu Zulkardi (1999) Şekil 11'de bir şema halinde göstererek özetlemiştir.

Şekil 11. Matematikleştirmenin Ders Planındaki Yeri (Zulkardi, 1999)



GME yaklaşımına göre tasarlanmış olan bir ders Şekil 11'den de görüldüğü gibi dört ana bölümden oluşmaktadır. Dersin giriş bölümünden başlayarak tüm bölümlerde öğrenciler düşünmeye, yeni fikirler üretmeye teşvik edilmelidir. Daha sonra üretilen düşünceler ve fikirler; modeller, semboller ve yaratıcılığı geliştiren materyaller ile geliştirilmelidir. Sonra öğrencilerin yaptıkları çalışmalar hakkında düşünebilmelerine, bunları diğer arkadaşları ile tartışabilmelerine, kendi fikirlerini açıklayabilmelerine olanak tanınmalıdır. Son olarak da üretilenlerin sınamasına olanak sağlanmalıdır. Öğrenciler uygulamalar yaparak sonuca kendileri ulaşmalıdır (Çakır, 2011). Tüm bunlar yapılırken öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen etkileşimi sağlanmalıdır. Öğrencilerin konuyu düşünmelerine ve matematiği keşfetmelerine olanak veren sorular yöneltilmelidir (Cansız, 2015).

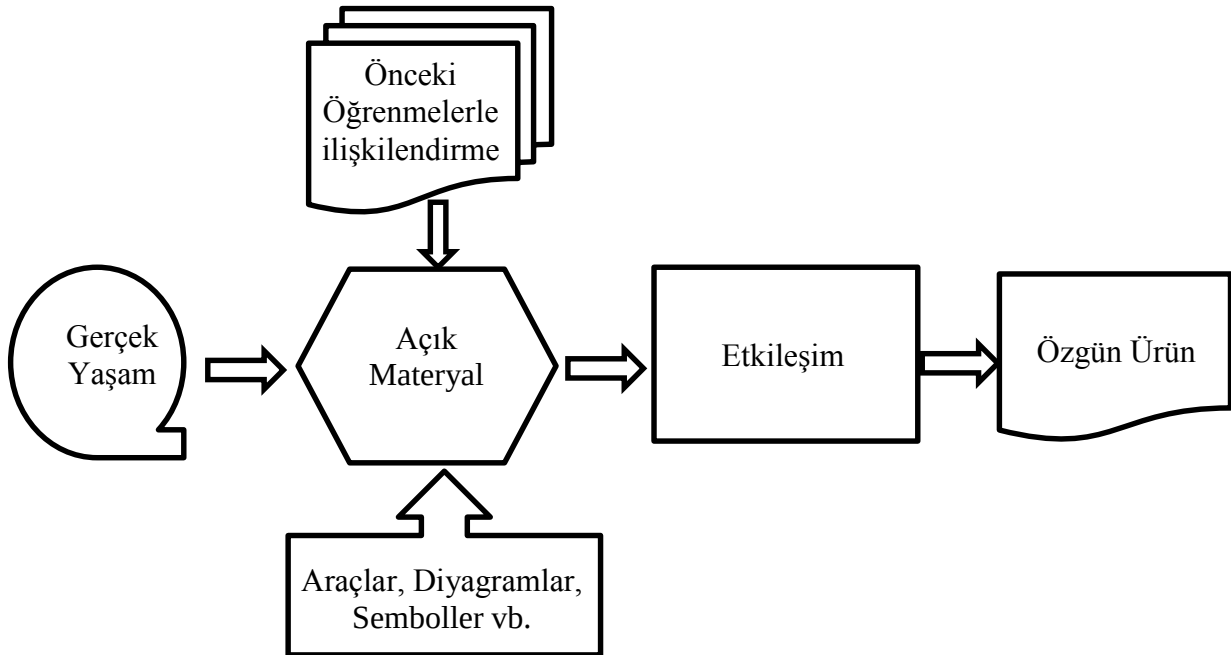
Streefland (1991) çalışmasında gerçekçi matematik eğitime uygun ders tasarımlarını üç aşamalı yapılandırma ilkesiyle geliştirmiştir. Bunlar;

Yerel (Sınıf) Düzey.

Bu düzeyde, dersler GME'nin bütün özellikleri göz önüne alınarak tasarlanmakta ve yatay matematikleştirme yapmaya odaklanılmaktadır. İlk olarak açık materyal öğretime dahil edilmekte ve özgün ürün üretmek için fırsat sağlanmaktadır. Daha sonra GME'nin özellikleri derse şu şekilde uygulanmaktadır (Zulkardi, 2002);

1. Anlamlı bir matematiksel materyal üretme potansiyeline sahip olmasından başlayarak uygulama alanı ve kaynak olarak hizmet edebilecek bir gerçek durum sunulur.
2. Sunulan materyali öğrenciler önceki öğrendikleri ile ilişkilendirir.
3. Öğrenme süreci boyunca grup olarak çabalayarak üretilen semboller, diyagramlar ve problem modelleri gibi materyaller öğrencilere materyal üretmeleri için olanak sağlar.
4. Üretim yoluyla öğrenme öğrenci aktiviteleri düzenlenerek geliştirilir. Böylece öğrenciler birbirleriyle etkileşime geçebilir, tartışabilir, müzakere edebilir ve işbirliği yapabilir.
5. Öğrencilere bu tür üretimsel aktivite vermek onları özgün ürün üretmeye teşvik edecektir.

Şekil 12. GME'nin tüm özelliklerinin nasıl GME materyali hazırlarken kullanıldığını özet olarak göstermektedir:



Şekil 12. GME Yaklaşımına Göre Ders Materyallerinin Hazırlanma Modeli (Zulkardi, 2002)

Genel (Ders) Düzey.

Bu seviyeye öğretim sırasının seviyesi de denir. Sınıf seviyesinde üretilen materyaller artık dersin genel hatlarını şekillendirmek için matematiksel ve öğretici öz için kullanılmaktadırlar. Bu seviyede sınıf seviyesindeki materyaller denendikten ve revize edildikten sonra diğer içerikleri ve o konunun öğretim sırasını geliştirmek için bağlamları genişletmektedir. Bu yerel düzeyde öğrenme sürecine katkıda bulunmak için alınan önlemlerin genel düzeyde de devam etmek zorunda olduğu anlamına gelmektedir (Zulkardi, 2002).

Kuramsal Düzey.

Bu seviyede özellikle dikey matematikleştirmeye odaklanılmaktadır. Bu düzeyde kullanılabilecek materyaller göz önüne alındığında, önceki düzeylerde yer alan tasarlama ve geliştirme, öğretici tartışmalar, sınıfta pratik yapma gibi bütün aktiviteler burada da kullanılabilir (Üzel, 2007). Burada öğretmen özel bir konu veya kavram için yerel bir kuram oluşturmaktadır. Oluşturulan bu kuram veya kavram araştırma yöntemleri kullanılarak farklı uygulama alanları için ayrı ayrı gözden geçirilmekte ve diğer döngüsel gelişmelerde test edilmektedir (Zulkardi, 2002). Son olarak modelden bağımsız olarak sembolleşmeye gidilerek tanıma ulaşılmaktadır. Böylece gerçek hayattaki fiziksel bir modelden soyut ortama geçilmektedir.

GME'ye Uygun Matematik Dersinin Ana Parçaları

GME'ne uygun bir ders tasarlamak için ders planının bileşenleri GME'ye bağlanacak ve tanımlanacaktır. Bu bileşenler amaçlar (goals), içerik (content), metot (methodology) ve değerlendirme (assessment) olarak sıralanabilmektedir (Zulkardi, 1999). Bunlar GME uygulanan sınıflarında öğretmenler için bir öğrenme yönergesi olarak kullanılabilir.

Hedefler.

De Lange (1995) matematik öğretiminde alt, orta ve üst düzey olmak üzere üç hedef düzeyi belirlemiştir. Geleneksel programlarda hedefler az çok açıktır. Örneğin, öğrenciler doğrusal bir denklemi belirli bir yöntem kullanarak çözebilmelidir. Bu nedenle geleneksel programın hedefleri alt düzey hedeflerdir (Demirdöğen, 2007). GME yaklaşımında ise eğitim hedefleri “orta” ve “üst düzey” hedeflerdir. Orta düzeyde, daha düşük düzeydeki farklı araçlar arasındaki ilişkiler kurularak kavramlar oluşturulur. Bu aşamada hedefler her zaman tam anlamıyla açık olmayabilir. Ancak basit problemler herhangi bir özel stratejiye gerek kalmadan çözülmelidir. Bunun anlamı hem öğretmen hem öğrenciler için amaçlanan hedefler

her zaman net değildir. Dahası yeni hedefler ayrıca akıl yürütme becerilerini, iletişimi ve eleştirel tutumun gelişimini vurgulamaktadır (Zulkardi, 1999). Bunlara ‘üst düzey’de düşünme becerileri denilmektedir. Sonuç olarak, gerçekçi yaklaşıma göre yapılan bir ders tasarımı bu iki tür hedefi içermelidir.

Materyaller.

De Lange (1996)’ye göre derste kullanılacak materyaller, gerçek yaşam olaylarıyla ilişkilendirilmiş, durumsal bilgi ve stratejiler içermelidir. Çeşitli bağlamsal problemler en başından itibaren müfredata entegre edilmelidir. Genel olarak GME’ye uygun ders tasarlayanların çeşitli çözüm süreçlerine izin veren bağlamsal problemler bulmaları gerekmektedir. Tercihen bu problemler aşamalı matematikleştirme süreci boyunca öğrenmeyi mümkün kılmalıdır (Zulkardi, 1999).

Aktiviteler.

GME yaklaşımına göre etkinliklerde öğretmenin rolü çok önemlidir. Öğretmen aktiviteleri organize etmekte, yol gösterir ve değerlendirme yapmaktadır (De Lange, 1996; Gravemeijer, 1994). Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı öğrenme-öğretme sürecindeki adımlardaki öğretmenin rolü şöyledir (Zulkardi, 1999);

- Öğretmen başlangıç noktası olarak konuyla ilgili öğrencilere gerçek yaşamla bağlantılı bağlamsal problemler verir.
- Etkileşim sürecinde, öğrencilere ipucu verir. Örneğin tahtaya bir tablo çizerek, öğrencilere bireysel veya küçük grup olarak ihtiyaçları olduğunda rehberlik eder.
- Öğrencilerin sınıf içinde kendi çözümlerini sınıf tartışmasında karşılaştırmalarına fırsat tanır. Bu tartışmalar bağlamsal problemde çizilen durumun yorumlanmasına ve ayrıca çeşitli çözüm süreçlerinin yeterliliği ve verimliliğine odaklanmaya olanak tanır.
- Öğrencilere kendi özel çözümlerini bulmalarına izin verir. Bu da, öğrencilerin kendi seviyelerinde kendilerine has keşifler yapmasını, kendilerine özgü hayat tecrübeleri edinmesi ve kendilerine ait kısa yollar üretmesi demektir.
- Aynı bağlamda başka problem verir.

Diğer taraftan Gerçekçi Matematik Öğretiminde öğretmenin rolü öğrenciler kontrolsüz bir biçimde bireysel çalışma veya grup çalışması yaparken onları özgür hissettirecek, kendine güven duymalarını sağlayacak ve bir bilim adamı gibi özgün çalışmalar yapmalarına olanak sağlayacak ortamları desteklemektir (Zulkardi, 1999).

Değerlendirme.

Hollanda'da Gerçekçi Matematik Öğretiminde özellikle yazılı değerlendirme başta olmak üzere değerlendirmeyi geliştirmek için günümüze kadar bazı çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar sonucunda bazı önemli noktalar belirlenmiştir (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Öğretmenler derste değerlendirme yaparken öğrencilerden bir makale yazmalarını, deney yapmalarını, veri toplama ve bir testte kullanılabilecek alıştırmalar oluşturmalarını veya diğer öğrenciler için bir test geliştirmelerini isteyebilmektedirler. Değerlendirmede, öğrencilere bazı problemler ev ödevi olarak da verilebilmektedir. Fakat, yapılan ulusal standartlaştırılmış sınavlarla ilişkilendirmek için, değerlendirme süreçleri programın hedeflerini yansıtmalıdır (Zulkardi, 1999).

GME'deki değerlendirmeyle ilgili olarak De Lange (1995) değerlendirme yaparken rehber olarak aşağıdaki beş ilkeyi şöyle açıklamıştır:

- Test yapmanın öncelikli amacı, öğrenme ve öğretmeyi geliştirip ileri düzeylere taşımaktır. Bu ise değerlendirmenin sadece dersin sonunda değil öğretme-öğrenme sürecinin devam ettiği esnada öğrencilerin neler kazandığının ölçülmesi anlamına gelmektedir.
- Değerlendirmede kullanılan yöntemler esas olarak, öğrencilerin neleri bilmediğinden daha çok neleri bildiğini göstermelidir. Bu ise çoklu çözüm stratejileri ve çoklu çözüm yollarına sahip olan problemlerin derslerde kullanılması ile yapılabilir.
- Değerlendirme yapılırken, matematik eğitimi hedeflerinin tamamı yani alt, orta ve yüksek düzey düşünme seviyelerinin kullanımı göz önünde bulundurulmalıdır.
- Matematiksel değerlendirmenin kalitesi onun nesnel olarak puanlanmasıyla belirlenemez. Bu durumda objektif test ve mekanik test öğrencilerin gerçekten problemleri anlayıp anlamadıklarını görebileceğimiz testlerle sınırlanmalıdır.
- Değerlendirme araçları pratik, okul uygulamalarıyla uyumlu ve dış kaynaklara erişilebilirliği olmalıdır.

İlgi Tabanlı Öğretim

İlginin eğitimdeki uygulamalarına son 40 yılda daha fazla rastlanmaktadır. Yine de ilgi tabanlı öğretim terimi literatürde ilk olarak Campbell (2009) tez çalışmasında karşılaşılmıştır. Türkiye'de ve diğer ülkelerde bu konu ile yapılan araştırmalar göz önüne alındığında her araştırmacının farklı bir teknik ile ilgi tabanlı öğretimi derslerinde uyguladığı göze çarpmaktadır. Bunun nedeni bu öğretim şeklinin ne buluş yoluyla öğretim gibi bir strateji ne gerçekçi matematik öğretimi gibi bir öğretim yöntemi ne de problem çözme gibi bir öğretim

tekniki sınıflarından birine ait olmamasıdır. Yani nasıl uygulanacağına dair teknikler ve taktikler baştan belirli değildir. Burada önemli olan ilke kişiselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarında da olduğu gibi bireyin merkeze alınarak onun ilgisini ders sonuna kadar sorularla, örneklerle canlı tutmaktır.

İlgi

İlgi terimi çok farklı şekillerde kullanılmaktadır. Günlük yaşantılarda ilgiyi, hemen hemen her zaman pozitif duygular için kullanmakta ve aynı zamanda çekicilik, tercih veya tutku için de kullanmaktayız. Eğitsel araştırmalar arasında da ilgi çok farklı anlamlara sahip olmuştur. Örneğin ilgi ile genel kişisel endişe veya öğrenme aşkı arasında bağ kurulabilmektedir (Hidi, Renninger & Knapp, 2004). İlgi, dikkati öncelikle belirli bir şey üzerinde toplama, belli bir olay ya da aktiviteye yakınlık duyma, ondan hoşlanma ve ona öncelik tanıma eğilimidir (İhtiyaç, 2014).

İlgi kavramı öğrenme ile ilgili fikirler söz konusu olduğunda eğitimciler için daima merkezi bir yere sahip olmuştur. Eğitimciler kadar aileler de ilginin öğrenme ve öğretmede motivasyonun bir önkoşulu olduğunu ifade etmektedirler (Hidi vd., 2004). Bu düşüncüyü araştırma sonuçları da desteklemektedir. 20. yy'ın başında önemli psikologlar ilginin, gelişimde ve öğrenmede önemli bir motivasyonel faktör olduğunu ileri sürmüşlerdir. Dewey (1913) ilginin öğrenmeyi ve anlamayı kolaylaştırdığını, kişisel katılıma heveslendirdiğini belirtmiştir. İlgi üzerine yapılan diğer çalışmalar da ilginin; öğrenenlerin görevleri organizesinde (örneğin hangi öğrenme stratejisini kullanacakları), hedeflerinde ve seçimlerinde, dikkat sürecinde, öğrenmenin niteliğinde ve seviyesinde pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir (Hidi, 2006).

Eğitim araştırmalarında durumsal ilgi (situational interest) ve bireysel ilgi (individual interest) olmak üzere ilginin iki çeşidinden bahsedilmektedir (Knapp, 2002; Renninger, 2000). Durumsal ilgi, etkileşim içerisinde bulunulan çevrenin belli yönleri ile oluşturulmuş olan ilgidir. Yani durumsal ilgi çevresel olarak başlatılır, duygusal bir reaksiyonu ve odaklanmış dikkati içerir. Bireysel ilgi ise hem olgu ve olaylara katılmak hatta zamanla belirli aktivitelere tekrar katılmak için yakınlık (eğilim) hem de motivasyonel durum olarak tanımlanabilir (Hidi vd., 2004). Bir şeye karşı oluşacak pozitif hisler, o şeyin kişi açısından artan değeri ve o şeye dair kişinin bilgiyle alâkalıdır (Knapp, 2000; Renninger, 2000; Renninger, Ewen & Lasher, 2002). Alexander (1997)'a göre öğrenenlerin bireysel ilgileri, onların düşüncelerine ve eylemlerine enerji vererek onları hedefe ulaşmaya motive etmektedir.

Eğitimde İlgi

İlgi, kısa vadede araştırma yapmaya öncülük etmekte ve zamanla kişisel bilgilerin artmasına ve bilişsel yeteneklerin gelişmesine neden olmaktadır. Bu yüzden ilgi, öğrencilerin öğrenmeye yönelik girişimlerine katkı sağlayan zihinsel bir kaynak olarak görülebilmektedir (Hidi, 1990). İlgi hitap eden aktiviteler yapıldığında, bilginin elde edilmesi kolaylaşabilmekte ve bilişsel performans artmaktadır. Buna ek olarak ilgi, çalışırken meydana gelen negatif duyguları en aza indirmektedir (Hidi, 2006).

Hidi ve Harackiewicz (2000) eğitimde bireylerin akademik başarılarının nasıl geliştirileceği sorusuna hala tam olarak cevap verilemediğine dikkat çekmiştir. Bugüne kadar yapılan araştırmaların bulguları ilginin; bireylerin dikkatini, hedeflerini ve öğrenme seviyelerini etkilemenin (Hidi & Renninger, 2006) yanısıra iyi-gelişmiş bireysel ilginin, düşük seviyedeki yetenekleri ve/veya algılanan eksiklikleri aşmaya destek olduğunu göstermektedir (Renninger vd., 2002).

Akademik aktivitelerde ilgiye önem verilmesi akademik ilginin nasıl geliştirileceği sorusunu gündeme getirmiştir. Eğitimciler çevresel yönleri etkileyebilmesinden dolayı kişi/çevre ve onun sosyal ve fiziksel etkileşiminin bir sonucu olarak gelişen ilgiyi, eğitsel uygulamalarla ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerin akademik ilgileri; ilgi kaynaklarının doğru seçilmesi, öğrencilerin dikkatlerini dinç tutan geri dönütleri sağlaması, öznel konularda kendi ilgisini gösterme fırsatının sağlanması ile korunup sürdürülebilmektedir (Bergin, 1999).

İlgi üzerinde yapılan araştırmalar lise ve üniversite öğrencilerinin kendi ilgilerini geliştirdiklerini de göstermektedir. Örneğin Sansone, Weir, Harpster ve Morgan (1992) yaptıkları çalışmada öğrencilere daha önceden ilgilerinin bulunmadığı bir içerik sunmuşlar ve çalışma sonucunda öğrencilerin içeriğe yönelik ilgi geliştirdikleri tespit edilmiştir. İlginin meydana gelmesi sürecinin başlarında dışsal destek önem arz ederken ve içsel destekle ilginin gelişmesi aşamasında ilgi artmaktadır. Hidi ve Renninger (2006) öğrencilerin ilgilerini geliştirirken ve koruyup sürdürürken buna fayda sağlayan diğer faktörler ve öğretmenlerin desteklerine sıklıkla ihtiyaç duyduklarını keşfetmiştir. Ayrıca Hidi (2006) öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerin ilgilerini taze tutmak için sözel olarak desteklemeye devam etmelerini, ilgiye hitap edecek şekilde sunulan problemleri organize etmelerini ve grup çalışmalarını yaygınlaştırarak öğrencilerin akranlarıyla çalışmalarına olanak sağlamalarını önermektedir.

Matematik Dersine Yönelik Tutum

Günlük yaşantımızda oldukça sık kullanılan tutum kavramının kelime anlamı, sözlükte tutulan yol ve tavır olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2020). Bireyin farklı insanlara ait düşüncelere, olaylara, durumlara ve objelere karşı olumlu ya da olumsuz tavır ve davranış biçimidir (Turanlı, Karakaş & Keçeli, 2008). Tutum ve başarı karşılıklı olarak birbirlerini etkilemektedirler (Aiken, 1980). Tutumlar düşünsel ve ruhsal olabilmekle birlikte hiçbir zaman doğuştan olmayan her zaman sonradan kazanılmış duygulardır (Taşdemir, 2009).

Tavşancıl (2005) farklı tanımlardan yola çıkarak tutumun özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- Tutumlar kişide doğuştan mevcut değildir, yaşantılar yoluyla öğrenilir.
- Tutumlar gelip geçici değildir, süreklilik gösterir. Kişiler hayatlarının belli bölümünde aynı düşünceye takılı kalırlar.
- Bireyler bir olaya, nesneye karşı olumlu ya da olumsuz tutum sergilerler.
- Bireyler bir nesneye karşı tutum sergilediklerinde tarafsız olamazlar. Bireyde nesneye yönelik bir tutum geliştikten sonra, birey nesneye taraflı bakar. Birey-nesne ilişkisinde, tutumların oluşturduğu bir önyargı gelişir.
- Kişisel dışında toplumsal tutumlarda mevcuttur.
- Tutumlar, birey ve nesne arasındaki ilişkide bir kalıp oluşturur. Tutumlar kademeli olarak oluştuğu için öğrenme sürecinde bireyin çevresini anlamasına yardımcı olur.

Matematiğe yaklaşım, matematiğin faydalı veya faydasız, kolay veya zor olduğuna, matematiksel etkinliklere katılma veya katılmama eğilimi ve matematiği beğenmek veya beğenmemeye dair düşüncedir (Neale, 1969). Birçok öğrenci matematik dersinin karmaşık ve zor olduğunu düşünmekte ve bu derste başarılı olamayacağına inanarak matematik dersine yönelik olumsuz tutum geliştirmektedir. Dahası bir çok öğrenci matematiği öğrenecek kadar akıllı olmadığını düşünmektedir. Bu yanlış düşüncede öğretmenlerin ve eğitim sisteminin etkisi büyüktür (Baykul, 2009). Bunu düzeltmek için öğrencilerin içindeki matematik sevgisini ortaya çıkartmak gerekmektedir ve bu matematik derslerinde öğrencilerin ilgilerini çekecek etkinlikler ve öğretim yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilebilir.

Gerçek hayatta matematiğin öğrenilmesi, meslek ve çalışma hayatlarında karşılarına çıkan sorunlarla baş edebilme, fikirler üretebilme çözümleyebilme, genelleştirme yapabilme, ilişkiler kurabilme, yaratıcı ve eleştirel düşünebilme gibi üst düzey becerileri geliştiren bir alan olarak çok önem arz etmektedir. Bu açıdan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirmek, hem öğrenimi aktif bir şekilde gerçekleştirmeye hem de eleştirel düşünmeye olanak sağlayacağı için bunu sağlayacak öğretim yöntemlerin uygulanması büyük önem arz etmektedir (Cansız, 2015). Belli bir dönemde kazanılan tutumlar kolaylıkla değişmemektedir. Öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarının zamanında biçimlendirilmesi, öğrencilerin gelecekteki öğretim yaşamına etkili faydalar sağlayabilir ve bunun sonucunda tutumlar öğretimde niteliğin artmasına yardımcı olabilir.

İlgili Araştırmalar

Freudenthal Enstitüsü bünyesinde ortaya çıkan GME yaklaşımı ile ilgili olarak başta Hollanda olmak üzere pek çok ülkede yürütülen projeler ve araştırmalar bulunmaktadır. GME yaklaşımının uygulanabilirliğini arttırmak ve yaklaşımı geliştirilmek maksadıyla yürütülen bu proje ve araştırmalar şu konular üzerinde yoğunlaşmaktadır:

- GME yaklaşımına uygun olarak tasarlanan sınıf ortamında uygulamanın en iyi şekilde yapılabilmesi için öğretmen eğitimi,
- Teknolojinin (bilgisayar vb.) etkin kullanımı,
- Özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilerin, yetişkinlerin ve göçmen öğrencilerin eğitimi,
- GME'nin farklı seviyelerde farklı konularda uygulanmasına yönelik materyal geliştirmesi,
- Uygulama esnasında meydana gelen süreçlerin aydınlatılması
- GME yaklaşımının Ortaöğretim ve İlköğretim Matematik Öğretim Programları ve üniversite düzeyinde uygulanması ile ilgili çalışmalar da mevcuttur.

Dünyadaki farklı ülkelerde konu ile ilgili yürütülen proje ve araştırmalara kısaca özetlenecek olursa: 2003 yılından sonra Amerika Birleşik Devletleri, Freudenthal Enstitüsü ve Wisconsin Eğitim Araştırmaları Merkezi ile birlikte ölçme değerlendirme çalışmaları, müfredat geliştirme ve öğretmen yetiştirme programları gibi konularda çalışmalarını birlikte sürdürmektedirler. Endonezya devletinin matematik eğitiminde GME'ye dayalı bir anlayış belirlemesi sonucunda CASCADE-IMEI projesi ile bilgisayara dayalı müfredat geliştirme ve müfredatta yenilikler yapmak adına devam etmektedir. Ayrıca GME'ye dayalı çalışmalar Güney Kore ve Malezya'da da sürdürülmektedir.

Hollanda da GME'nin benimsenmesi nedeniyle öğretmenleri bu konuda bilgilendirme ve donatma ihtiyacı doğmuştur. Bu amaçla Wubbels, Korthagen ve Broekman (1997) tarafından öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimi algılama gelişimlerini tespit etmek maksadıyla bir çalışma yürütülmüştür. Wubbels vd. (1997) çalışmasını GME yaklaşımıyla yetiştirilen öğretmen adayları ile geleneksel yaklaşımla yetiştirilen öğretmen adayları ve bunların sonraki yıllardaki öğrencileriyle yapmıştır. Çalışma sonucunda, GME yaklaşımıyla yetiştirilen öğretmen adaylarının öğreniler hususunda daha bilinçli olduğunu ifade etmişlerdir.

Çin hükümeti 2001 yılında matematik öğretmenlerinin eğitiminin ve Matematik Eğitimi Standartlarının 21. yüzyılın gereksinimlerine uygun şekilde hazırlanması amacıyla, Gardner'ın çoklu zekâ kuramının ve GME yaklaşımının bütünleştirildiği, deneysel öğretme çalışmalarından oluşan bir proje yürütmüştür (Cheung & Huang, 2005).

Paul Drijvers liderliğinde yürütülen “Hesaplamalı düşünme ve matematiksel düşünme: matematik müfredatında dijital okuryazarlık (Computational thinking and mathematical thinking: digital literacy in mathematics curricula)” adlı projede teknoloji açısından zengin matematik eğitiminde, yeni Hollanda matematik müfredatının merkezinde yer alan matematiksel düşüncenin, Hollanda bilişim müfredatında da vurgulanan hesaplamalı düşünce ile nasıl bütünleştirilebileceği araştırılmaktadır. Projenin araştırma sorusu “Dijital araç kullanımına odaklanan bir öğretme-öğrenme stratejisi, 16-17 yaş arası üniversite öğrencilerini matematiksel düşünme ile bağlantılı olarak hesaplamalı düşünme becerilerini nasıl geliştirebilir?” şeklinde ifade edilmiştir. Proje beş okul, iki üniversite ve bir müfredat geliştirme enstitüsünden oluşan konsorsiyum ile yürütülmektedir. Çalışma dört aşamadan oluşmaktadır: uzman görüşme ve literatür çalışmasından oluşan bir envanter aşaması, pilot çalışma ve düzeltmelerin yapıldığı iki adet 5 derslik birinci tasarım döngüsü, derslerin gözden geçirildiği ve sonuçların sahada test edildiği ikinci bir tasarım döngüsü ve sonuçların genelleştirilmesi konusunda bir sonuç aşamasıdır. Çalışmanın sonuçları, matematiksel düşünmeyle ilişkili hesaplamalı düşüncenin uygulamaya yönelik kilit özelliklerinin bir listesini içermektedir. Proje sonucunda saf ve uygulamalı matematik derslerinde üniversite öncesinde lise öğrencileri için deneysel olarak doğrulanmış öğrenme aktiviteleri, ilgili öğrenme çıktılarını değerlendirme araçları, öğretmenler için dijital araçları kullanarak matematiksel düşünme ve hesaplamalı düşünmeyi hedefleyen öğrenme etkinlikleri ve ayrıca yaklaşan müfredat reformu için de bir politika belgesi elde edilmiştir (Institute, 2020).

Freudental Enstitü ile ilişkili MERIA (Mathematics Education Relevant, Interesting and Applicable) projesinin amacı sorgulamaya dayalı (inquiry based) öğretimi kullanarak ve Avrupa genelinde öğretmenlerin mesleki gelişimini destekleyerek ortaöğretimde matematik eğitiminin kalitesini ve matematiğe olan ilgiyi artırmak olarak belirtilmiştir. Matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmek ve matematiğin ilgi çekici, önemli ve kullanışlı olduğunu göstermek amaçlanmaktadır. MERIA proje faaliyetleri öğrencilerin matematiğe ilişkin bilgi ve tutumlarını iyileştirmek amacıyla matematikteki düşük başarılı öğrencilere hitap etmektedir. Proje dört Avrupa ülkesinden (Hırvatistan, Danimarka, Hollanda ve Slovenya) okullar, eğitim kurumları, meslek birlikleri ve yükseköğretim kurumları ile yürütülmektedir. Proje sonucunda bir bitiş konferansı organize edilmiştir (Institute, 2020).

Freudenthal Enstitüsü (FE) tarafından bu çalışmalardan farklı çalışmalar ve yürütülen başka projeler de yapılmıştır. İçlerinden önemli bulunanlar burada sunulmuştur. FE'nin resmi sitesinde bunlar ve diğer çalışmalar hakkında bilgilere ulaşılabilmektedir.

Farklı ülkelerde gerçekleştirilen GME araştırmalarında olumlu sonuçların bulunduğu belirtilmektedir. GME destekli eğitim kullanılarak Türkiye dışında yapılan araştırmalardan bazıları ise şu şekildedir:

Nelissen (1987) tarafından yapılan çalışmada deney grubuna (84 kişi) gerçekçi matematik öğretimi, kontrol grubuna (60 öğrenci) geleneksel yolla cebir öğretimi yapılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunun %43, kontrol grubunun ise %10 başarı sergilediği görülmüştür. En çarpıcı sonuç ise GME kullanılarak öğretim yapılan öğrencilerin daha esnek çözüm yolları üretmesi olmuştur.

Streefland (1991) GME yaklaşımıyla kesirler konusunun öğretiminin etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 3. sınıf öğrencileriyle yaptığı yürütülmüştür. Konu anlatımı deney grubunda GME yaklaşımına göre hazırlanmış etkinliklerle, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla yapılmıştır. Araştırmada deneysel desen tercih edilmiş ve öğrencilerle klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrenci başarısını artırma konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi ile yapılan öğretim geleneksel öğretimden daha etkili olduğu görülmüştür.

Gravemeijer ve Doorman (1999) çalışmalarında Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla öğretimde şekillerin ve grafiklerin önemli olduğu ve öğretimin kapsamlı genel bir problem cümlesiyle başlaması gerektiğini vurgulamaktadır. Araştırmada ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine yönelik birçok modele yer vermişlerdir. Çalışma sonucunda uygulamada kullanılan problem cümlesinin öğrencilerin olaylara bakış açısını genişlettiği ve gerçek yaşamla rahat bağlantı kurabilmelerini sağladığı tespit edilmiştir.

Verschaffel ve De Corte (1997) GME yaklaşımıyla problemler konusunun öğretiminin başarı ve kalıcılık üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 5. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmada deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Araştırma biri deney olmak üzere üç grup ile yürütülmüştür. Kontrol gruplarından birine son test yapılmadan önce GME ile kısa bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Ön test sonucunda grupların denkliği açısından bir problem olmadığı görülmüştür. Son test sonuçlarından GME ile yapılan öğretimin problemler konusunun öğretiminde geleneksel yaklaşıma göre başarıyı artırma ve kalıcılığı sağlama noktasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Van den Heuvel-Panhuizen (1997) çalışmasında GME'nin erkek ve kız öğrenciler arasında bir fark doğurup doğurmadığı ve bir fark varsa nedenin belirlenmesi amaçlanmıştır. Hollanda'da yürütülen bu çalışmada ilköğretim okullarının %70'inden veri toplanmıştır. 60 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test 1993, 1994 ve 1995 yıllarında uygulanarak veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda GME kullanılarak yapılan eğitimde cinsiyetin anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Korthagen ve Russell (1999) Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının öğretmen eğitimini daha iyi bir noktaya getirip getirmediğini araştırılmıştır. Özellikle öğretmen yetiştirmede geleneksel yaklaşımlarda çok önemli bir sorun olan uygulama ve teori arasındaki kopukluğu gidermede GME yaklaşımın etkili olabileceğini düşünerek araştırma geliştirilmiştir. Araştırma Kanada Queen Üniversitesi ve Hollanda Utrecht Üniversitesinde gerçekleştirilmiş ve sonucunda GME yaklaşımına göre hazırlanan programın uygulandığı gruplarda teori ve uygulama arasındaki kopukluğun giderildiği ve programın başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Marija, Lidija ve Simona (2000) tarafından yapılan araştırmada GME yaklaşımına göre düşük başarılı öğrencilere aritmetik konusunda 3 ay öğretim yapılmış ve bunun öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Çalışma neticesinde GME yaklaşımıyla gerçekleştirilen eğitimin hem akademik başarıya artırma hem de kalıcılığı sağlama noktasında daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Drijvers ve van Herwaarden (2000) GME yaklaşımını cebir konusunun öğretiminde kullanmışlardır. Çalışma 9. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Çalışmanın uygulama aşamasında denklem sistemlerinin çözümünde hesap makinesinin kullanılması sağlanmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin matematiksel kavramları çok iyi kavramadıkları sürece matematik eğitiminde teknolojinin kullanılmasının olumlu etkilerinin görülemediği anlaşılmıştır.

Rasmussen ve King (2000) diferansiyel denklemlerin GME ile öğretiminin etkisi araştırılmıştır. 1998 yılının güz döneminde ABD’de yapılan bu çalışmada 12 öğrencilik bir çalışma grubu kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak video kayıtları, görüşme, yazılı cevap kağıtları ve proje raporları kullanılmıştır. Öğrenciler ilk olarak küçük gruplar halinde çalışmış sonra da ders sınıf tartışmasıyla devam etmiştir. Dersin başında öğrencilerin diferansiyel denklem kullanarak çözebilecekleri bir senaryo verilmiş, yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesine uygun olarak diferansiyel denklemlerin doğuşu olan Newton’un kuvveti tanımlamasıyla derse başlanmıştır. Böylece diferansiyel denklemlerin öğrenciler açısından yaşamda karşılaşılabilecekleri bir durumla özdeşleştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Daha sonra verilen durumun diferansiyel denklemlerle nasıl ifade edilebileceği tartışılmıştır. Sonrasında ise akranlara nasıl açıklanacağı tartışılarak bir karara varılmıştır. Araştırma sonucunda öğretilecek bir konunun öğrenciler tarafından ne kadar gerçek olarak algılandığı o kadar öğretimin iyi olacağı vurgulanmıştır.

Van der Kooij (2001) çalışmasında farklı sınıf seviyelerindeki cebir konusunun GME yaklaşımıyla öğretiminin yapıldığı bir projeden bahseder. Proje Hollanda’da 1988-1992 yılları arasında, Amerika’da da 1992-1998 yılları arasında yapılmıştır. Proje 13 konuyu kapsamakta ve Hollanda’da 7’den 10. sınıfa kadar olan öğrenciler, Amerika’da ise 5’ten 8. sınıfa kadar olan öğrenciler ile yürütülmüştür. Proje sonucunda, gerçek yaşam ile matematiğin soyut kısmı arasındaki geçişe odaklanarak geliştirilen programların, cebiri bir problem çözme aracı haline getirebileceği tespit edilmiştir.

Van Reeuwijk (2001) çalışmasında, 7. sınıf denklem sistemlerinin çözümünün öğretimi için GME kullanılmıştır. Materyaller hazırlanırken öğrencilerin informal ve sezgisel stratejilerini destekleyecek nitelikte olmasına ve yönlendirilmiş yeniden keşif ile bu stratejilerin formal çözümlere dönüştürülebilmesine dikkat edilmiştir. Çalışma öğrencilerin matematiksel denklemleri kavramsal olarak anlamaya başladıklarını göstermiştir. Üç hafta süren çalışmanın sonucunda yapılan görüşmelerde öğretmenler GME’nin öğrenci ve kendileri için zevkli olduğunu ve daha iyi öğrenmelerin gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin kendi çözüm yollarını geliştirdikleri ve bu yolları formal çözüm yollarına dönüştürdükleri belirtilmiştir.

Kwon (2002) diferansiyel denklemlerin öğretiminde GME yaklaşımının etkisini Kore’de bir üniversitede incelemiştir. Araştırma sonunda, diferansiyel denklemlerin GME yaklaşımıyla öğretiminin öğrencileri ezberden kurtaran ve öğrencilerin bakış açısını genişleten bir yöntem olduğu, GME yaklaşımı sayesinde diferansiyel denklemlerde öğrencilerin sembol kullanımında özgüvenlerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

Meyer 2001 çalışmasında ortaokul cebir konuları için GME'nin 5 temel özelliğini içeren materyaller sunmuştur. Çalışmada 5 özellik: 1) Öğrenim zincirinin ilk halkasında öğrenciye gerçek gelmesi, 2) Bir davranışı veya kavramı öğrenmenin uzun bir süreç olması ve bu süreçte öğrencilerin modeller, diyagramlar ve tablolarla soyut bir köprüyle birbirine bağlanması, 3) Öğrencilerin ne öğrendiklerini yansıtabilmeleri, 4) Öğrencilerin kendinin çözümlerini veya açıklamalarını birbirine anlatarak değişik çözüm yollarını anlatması ve 5) Matematik konularının yapılandırılması ve birbirine bağlı olması olarak tanımlanmıştır. 6. sınıf “niceliklerin karşılaştırılması” konusu ile 8. sınıf “denklemler” konusu ile ilgili materyaller sunulmuştur. Sınıf ortamının gözlenmesi sonucunda 3. ve 4. özelliklerin dışındaki diğer özelliklerin materyallerle nasıl sağlandığı ortaya konulmuştur.

Endonezya'da matematik eğitiminde karşılaşılan bazı problemlerin üstesinden gelmek ve öğretim programı geliştirmek maksadıyla Fauzan (2002) tarafından yapılmış olan projede GME yaklaşımıyla geometri ve diğer öğrenme alanlarının öğretiminin etkisini incelenmiştir. Araştırma sonucunda GME yaklaşımıyla başta geometri konularının öğrenme ve öğretme sürecinde pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Görüşme verilerinden elde edilen bilgilere göre öğrencilerin GME yaklaşımını beğendikleri ve kendilerinde olumlu değişimlere neden olduğu vurgulanmıştır.

Doorman (2002) çalışmasında, modellemenin; materyallerin ve problemlerin keşfetme sürecine destek olması maksadıyla nasıl kullanılacağını araştırmıştır. Çalışma iki farklı lisede bulunan 16 yaşlarında iki öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada bilgisayar destekli olarak hız-zaman grafiklerinin öğretimi yapılmıştır. Yapılan çalışmada öğrenciler sabit hızlı bir zebra ve onu avlamaya çalışan bir çitanın hız-zaman grafiklerinin çizilmesi gibi konular verilmiştir. Araştırmacı öğrencileri sorduğu sorularla yönlendirmiş ve çalışma sonucunda yeterli veri toplanamadığını ifade etmiştir. Buna rağmen modellemenin matematiksel algı için önemli bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Van den Heuvel-Panhuizen (2003) çalışmasında “yüzdelere” konusunun öğretiminde GME kullanımı önerilmiştir. Çalışmada GME'nin ilkelerinden olan öğretimin gerçek bir durum problemiyle başlaması ilkesi baz alınarak geliştirilen materyaller uygulanmıştır. Materyallerin “yüzdelere” konusuyla ilgili bir durumu gösteren informal bir çözüm olması durumundan (model-of), daha genel bir düzeyde bir çözüm (model-for) haline nasıl geldiği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda “model-of” ve “model-for” un yüzdelere konusunun öğretimi noktasında önemli bir rol aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Zulkardi (2002) Endonezya’da öğrencilerin matematikteki düşük başarılarının ve matematiğe karşı zayıf tutumların matematik eğitiminin temel problemi olduğunu belirtmiştir. Çalışmada GME öğretmen adaylarına tanıtılmış ve bu grup ile GME tabanlı uygulamalar yürütülmüştür. Çalışma boyunca öğretmen adaylarıyla iletişim ve işbirliği içinde kaynaklar ve araçlar sağlanmıştır. Çalışmanın bulguları öğretmen adaylarının matematiğe karşı daha olumlu tutumlar geliştirdiğini ve bunu takiben GME uygulanan sınıfta öğretimde daha iyi performans sergilediklerini göstermiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının GME hakkında deneyimlerinin de araştırıldığı bu çalışmada öğretmen adaylarının GME materyallerini ilginç buldukları bunun nedeninin ise malzemelerin günlük hayatta kullandıkları şeylerden olması olarak belirtilmiştir. Ayrıca grup tartışmalarının da sevildiği vurgulanmıştır. Zulkardi 2002’ye göre öğrenciler etkili çözümleri serbestçe tartışarak ve iletişim kurarak gerçekleştirebilirler.

Hadi (2002) GME’nin muhtemel uygulamalarının öğretmenlerin müfredattaki konular hakkındaki algılarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Çalışma 18 öğretmen ile sürdürülmüştür. GME yaklaşımı hakkında yapılan tanıtıcı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin matematikleştirmeyi gerçekleştirmek amacıyla gerçekçi bağlam problemleriyle kullanmasının, öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu yönde katkıda bulunduğunu kabul ettikleri tespit edilmiştir.

Widjaja ve Heck (2003) çalışmasında uzaklık, hız ve zaman grafikleri konularının GME yaklaşımı ve BDMÖ yaklaşımıyla yapılmasının öğretmen ve öğrenci görüşlerine etkisini incelemiştir. Çalışma Endonezya’da bir ortaokulda okuyan 23 öğrenciyle yürütülmüştür. Veriler bir anketin ön-son test olarak uygulanması sonucunda görüşlerin toplanmasıyla elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmenler matematik eğitimi için her iki yaklaşımı da başarılı ve uygun bulmuştur. Öğrenciler de yaklaşımlara yönelik olumlu görüş bildirmişlerdir. Ayrıca araştırma sonucunda öğrencilerin uzaklık, hız ve zaman grafiklerini yorumlama kabiliyetlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Van Reeuwijk (2004) yılında yayımlanan çalışmada, GME kullanılarak “cebiri” konusunun öğretimini gerçekleştirmiştir. Çalışmada ortaokul öğrencilerine bilgisayar destekli öğretim GME uygulanmıştır. Uzmanlar ve öğretmenler eşliğinde geliştirilen yirminin üzerinde öğretici oyun internet ortamında sunulmuştur. Oyunlarda öğrencilerden verilen bir denklemi çözmeleri istenmiş ve doğru yanıtlar neticesinde puan kazanmışlardır. Öğrencilerin bu oyunları kullanmasıyla cebirsel düşüncelerinin geliştiği gözlenmiştir. Ayrıca bu ortamda yazılı sınavlara göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Tek dezavantajın öğrencilerin problem çözümünden çok puan toplamaya odaklanmaları olduğu belirtilmiştir.

Barnes (2004) yapmış olduğu çalışmada GME yaklaşımı üzerine kurulmuş bir müdahale programının uygulamasının öğrencileri nasıl desteklediğini incelemiştir. Çalışma 8. sınıfta okuyan düşük düzeydeki öğrencilerle yürütülmüştür. Çalışma sonucunda GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin öğrencilerin matematiksel kavram yanılgılarının belirlenmesinde ve bunları giderilmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keijzer, Van Galen ve Oosterwaal (2004) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretiminin bir insan aktivitesi olduğu noktasından hareketle “ondalık sayılar” konusunun öğretiminde GME kullanılmıştır. Çalışma 10-11 yaşındaki öğrencilerle yürütülmüş ve çalışma sonucunda matematik öğretimi için GME’nin iyi bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Corte (2004) deneysel çalışmasında GME yaklaşımıyla problemler konusunun öğretiminin başarıya ve öğrenci görüşlerine etkilesini araştırmıştır. Araştırma 5. sınıf öğrencileri ile yürütülmüş ve gruplardan biri deney ikisi kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubu öğrencilerine GME’ye uygun olarak kontrol gruplarındaki öğrencilere ise mevcut öğretim programına uygun olarak öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ön ve son test puanları arasındaki farkın deney grubu öğrencilerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ancak kontrol gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Webb, Van der Kooij ve Geist (2011) çalışmasında logaritma konusunun öğretimini GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan ders planlarıyla gerçekleştirmiş. Araştırmanın sınıfta bizzat uygulayıcısı olan öğretmenden gelen dönütler araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda gerçek hayattan örnekler ve gerçekçi görsel temsillerle çalışmanın öğrencilere eski bilgilerinin üzerine yeni bilgileri oluşturmalarına destek olmaktadır. Ayrıca öğrencilerin derslerine öncekine kıyasla daha istekli çalıştıkları belirlenmiştir.

Searle ve Barmby (2012) yaptıkları çalışmada GME yaklaşımı üzerine yapılan bir pilot projeden elde ettikleri sonuçlar paylaşılmıştır. Çalışma Manchester Metropolitan Üniversitesinde gerçekleştirilmiştir ve projede GME yaklaşımına göre geliştirilmiş olan MIC materyalleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubunun, kontrol grubuna göre problem durumlarını çözerken daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer bulguda; deney grubundaki öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları stratejileri daha iyi açıkladıkları, tartıştıkları ve bunları yaparken de birbirleriyle daha iyi etkileşimde bulunduklarıdır. Öğretmenler de MIC projesinin öğrencilerin matematiği daha iyi ve kolay nasıl öğrenmelerini sağlayacak yeni fikir ve çözüm yolları sağladığını belirtmişlerdir.

Laurens, Batlolona, Batlolona ve Leasa (2017) tarafından yapılan çalışmada geleneksel öğretim ve GME uygulamalarından sonra öğrencilerin matematik biliş başarılarındaki farkı araştırmak amaçlanmıştır. Yılan ve merdiven oyununun kullanıldığı GME ve geleneksel öğretim uygulanmıştır. Yarı deneysel desenin tercih edildiği bu çalışmada önceki araştırmalarda geçerliliği doğrulanmış bir ölçek kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu arasındaki fark t testi ile belirlenmiş ve GME'nin uygulandığı grupta geleneksel öğretimin uygulandığı gruba göre öğrencilerin biliş başarılarının daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dahası GME'nin öğrencilerin entelektüel yeteneklerini güçlendirdiği ve oyunların anlamlı ve bağlamsal öğrenmede önemli bir yeri olduğu vurgulanmıştır.

Zakaria ve Syamaun (2017)'de GME'nin akademik başarıya ve tutuma etkisi incelenmiş bu amaçla deney ve kontrol gruplarına 6 haftalık eğitimler verilerek eğitimin başında ve sonunda başarı testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda başarının arttığı ama tutumda anlamlı değişim olmadığı görülmüştür.

Saleh, Prahmana ve Isa (2018) çalışmasında Endonezya'da GME'nin uygulamalarının öğrenci başarısına ve öğrencilerin matematiksel muhakemelerindeki ilerlemelere etkisini analiz etmek amaçlanmıştır. Deney ve kontrol gruplu bu çalışmanın sonucunda geleneksel öğretime göre hem başarının hem de matematiksel muhakemenin GME'de daha iyi olduğu belirtilmiştir.

Trisnawati, Pratiwi ve Waziana (2018) GME'nin uygulamalarının öğrencilerin matematiksel ilişkilendirebilme becerilerine etkisinin olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Aksiyon araştırması yaklaşımı ile gerçekleştirilen bu çalışmada sonuçlar GME'nin matematiksel ilişkilendirme becerilerini artırdığını göstermiştir.

Ulandari, Amry ve Saragih (2019) GME'nin öğretim materyallerinin problem çözme yeteneği ve öğrencilerin özgüvenlerine etkisini incelemişlerdir. Lise düzeyinde yapılan çalışmanın sonucunda geliştirilen materyallerin problem çözme becerisi ve özgüvenin gelişiminde önemli bir kriter olduğu ifade edilmiştir.

Yurt dışında yürütülen çalışmalar göz önüne alındığında öğretmen yetiştirmeden GME'ye uygun öğretim programı geliştirmeye, materyaller oluşturmada GME'nin özelliklerinin nasıl ortaya çıktığının açıklanmasına, GME'nin teknolojiyle bütünleştirilmesinden farklı öğrenci yeteneklerine etkisine kadar çok geniş bir yelpazede farklı hedeflere ulaşmanın amaçlandığı göze çarpmaktadır.

Yine göz önüne alınan 34 çalışmadan hareketle 9 çalışmanın ilkokul, 8 çalışmanın ortaokul, 7 çalışmanın lise ve 7 çalışmanın da üniversite düzeyinde olması her öğretim kademesinde benzer sayılarda çalışmalar yapıldığı sonucuna ulaşılabilir. GME'nin farklı kavramlar üzerindeki etkileri incelendiğinde ise yurt dışındaki çalışmaların birçoğunda GME'nin etkili olduğu sonucuna ulaşıldığı ifade edilebilmektedir.

GME destekli eğitim kullanılarak Türkiye'de yapılan araştırmalardan bazıları şu şekildedir:

Üzel (2007) 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada GME yaklaşımıyla denklemler ve eşitsizlikler ünitesinin öğretiminin başarıya, matematik dersine yönelik tutuma etkisini ve GME hakkındaki öğrenci görüşlerini araştırmıştır. Araştırma 73 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada deneysel tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda uygulamanın başarıyı artırdığı ve matematiğe yönelik öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesine olumlu etkinin olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler sonucunda ise yönteme dair öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demirdöğen (2007) 6. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada kesirler konusunun GME yaklaşımına göre hazırlanmış etkinliklerle öğretiminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma 45 öğrenciyle yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, GME yaklaşımıyla kesirler konusunun öğretiminin başarıyı artırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Akkaya (2010) 7. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada olasılık ve istatistik öğrenme alanında yapılandırmacı yaklaşım ve GME yaklaşımına uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması ve uygulanması incelenmiştir. Çalışma 10 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışması tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerine göre öğretimde oyun tarzı ya da gerçek etkinliklerin kullanılmasının matematiksel bilginin oluşumunu olumlu yönde etkilediği, öğretmen müdahalesine gerek olmaksızın öğrencilerin olasılıkla ilgili temel kavramları oluşturabildiği ve öğrenci keşiflerinin dikkate alınmasının öğretimin niteliğini artırdığı tespit edilmiştir. Bilgi oluşturma sürecinin çok yönlü ve çeşitli olduğunun vurgulandığı çalışma sonuçlarında öğrenciler arasında farklı etkileşim örüntülerinin gerçekleştiği ve bazı yapıların kısmen oluştuğu da tespit edilmiştir.

Özdemir (2008) çalışmasında 8. sınıf yüzey ölçüleri ve hacimler konusunun GME yaklaşımına göre hazırlanmış etkinliklerle öğretiminin başarıya etkisini ve öğrencilerin GME'ye yönelik görüşlerini araştırmıştır. Çalışma 74 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada karma araştırma deseni tercih edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda şu bulgulara ulaşıldığı söylenebilir: GME'ye dayalı olarak yapılan matematik öğretimi, geleneksel yöntemle öğretiminden çok daha etkili olmuştur. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda da konunun daha önceki öğrenmelerle karşılaştırıldığında daha iyi anlaşıldığı, ezbere yönelmedikleri için yorumlama becerilerinin daha iyi geliştiği, kendilerini geometri ve matematikte daha yeterli gördüklerini rapor etmişlerdir.

Gelibolu (2008), çalışmasında mantık konusunun öğretimini bilgisayar destekli eğitim tekniği, buluş yolu stratejisi ve GME yaklaşımı kullanılarak geliştirilen mantık öğrenme materyalleriyle gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda hem GME yaklaşımı hem de buluş yolu stratejisine uygun olarak hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyallerinin kullanıldığı öğretimin başarıyı arttırmak konusunda daha etkili olduğu görülmüştür.

Akyüz (2010) tarafından yapılan araştırmada 12. sınıf integral konusunda GME yaklaşımı ile geleneksel öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma 47 öğrenciyle yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda uygulanan GME yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci davranışlarını olumlu yönde etkileme konusunda daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Arseven (2010) doktora tez çalışmasında GME'nin başarıya, problem çözme becerisine ve matematiğe olan tutumlara etkisini belirlemek ve GME'ye göre hazırlanan etkinliklerin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin görüşlerini saptamak istemiştir. Çalışma sonucunda GME yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerle yapılan öğretimin mevcut matematik öğretim kılavuzuna göre yapılan öğretimden daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Sezgin Memnun (2011) 6. sınıfta okuyan öğrencilerle yürüttüğü çalışmasında gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacı yaklaşımıyla yapılan doğru denklemi ve koordinat sistemi konularında öğretimi sürecindeki bilgi oluşumunun niteliğinin incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden örnek olay tercih edilmiştir. Veriler görüşmeler, katılımcı gözlem ve doküman analizinden elde edilmiştir. İkişer kişilik gruplarla gerçekleştirin uygulamada gruplar oluşturulurken farklı matematik başarı düzeylerindeki öğrenciler bir araya getirilmiştir. Öğretim yaklaşımlara göre geliştirilmiş etkinlikler yardımıyla yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda doğru denklemi kavramının oluşturulmasında

yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretimin, koordinat sistemi kavramının oluşturulmasında ise GME yaklaşımıyla öğretimin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2011) 6. sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada GME'nin “Cebir ve Alan” ünitesinde başarıya ve tutuma etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan materyallerle yapılan öğretimin ders kitabındaki etkinliklerle yapılan öğretimden daha başarılı olduğu ve ayrıca GME yaklaşımının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Bıldırcın (2012) çalışmasında GME yaklaşımının hacim, alan ve uzunluk konularında öğrencilerin matematik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma 5. Sınıf, 37 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada deneysel model tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda ise GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin MEB ders kitabı etkinlikleri doğrultusunda yapılan (etkinlik temelli) öğretime göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Matematik tutum ölçeğinin uygulanması sonucunda elde edilen verilere göre deney ve kontrol gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Ayvalı (2013) 6. sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmada “kesirlerle yapılan işlemleri strateji kullanarak tahmin etme” kazanımının pür sayısal tahmin problemlerindeki ve sözel tahmin problemlerindeki strateji kullanımındaki ve hesapsal tahmin başarısındaki değişimi araştırmıştır. Araştırmada karma desen tercih edilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler ışığında; GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin kesirlerle yapılan işlemlerde problem çözerken kullandıkları strateji çeşitlerini geliştirmede ve hesapsal tahmin stratejileri kullanma başarılarını artırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Uygur (2012) 6. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla kesirlerle çarpma ve bölme konusunun öğretiminin başarıya etkisini incelemiştir. Çalışma 59 öğrencisiyle yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin kesirlerle çarpma ve bölme konusunun öğretiminde mevcut yaklaşımla yapılan öğretimden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Can (2012) 3. sınıfta okuyan öğrencilerle yapmış olduğu çalışmada “Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme” konularının kavratılmasında yapılandırmacı öğretim ile GME destekli öğretim yaklaşımlarının öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Çalışma 39 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda GME destekli öğretimin öğrencilerin başarısında anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüş ancak bilgilerin kalıcılığını sağladığı sonucuna varılmıştır.

Altaylı (2012) çalışmasında GME yaklaşımının 7. sınıf oran orantının öğretimi ve orantısal akıl yürütmenin geliştirilmesi konusunda öğrencilerin akademik başarısına etkisini ve öğrencilerin GME hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Çalışma 49 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen verilere göre GME yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiş etkinliklerin, geleneksel yaklaşıma göre geliştirilmiş öğrenme etkinliklerine göre öğrencilerin akademik başarısı üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Bilginin hazır olarak verilmesinden dolayı matematik dersinde başarılı olan öğrenciler geleneksel öğretimi tercih ederken matematik dersinde zayıf olan öğrencilerin GME'ye yönelik olumlu görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Ersoy (2013) yaptığı çalışmada 7. sınıf istatistik ve olasılık kazanımlarının öğretiminde GME yaklaşımının başarısıya etkisi ve yönetime yönelik öğrenci görüşlerini incelemiştir. Çalışma 83 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada deneysel desen tercih edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde GME yaklaşımının öğrencilerin başarılarını artırdığı ve kalıcılığa da olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaylak (2014) 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla dörtgenlerin alanlarını bulma konusunun öğretiminin başarıyı ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini araştırmıştır. Çalışma 55 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin dörtgenlerin alanlarını bulma konusunun öğretiminin daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirme konusunda etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uça (2014) çalışmasında 4. sınıf ondalık kesirler konusunun öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanılmasının öğrencilerin anlamlandırma süreçlerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Araştırma sonucunda kütleleri tartma etkinlikleriyle yaptıkları ölçme işlemleri neticesinde parça ile bütün arasında ilişki kurabildikleri, ondalık kesirleri sezgisel olarak okuyabildikleri ve parçadan bütüne ulaşabildikleri sonucuna ulaşmıştır.

Çakır (2013) çalışmasında 4. sınıf ağırlık ölçme, zamanı ölçme, sıvıları ölçme ve uzunluk öğrenme alanlarının öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımın öğrenci başarısı ve motivasyonu üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma 58 öğrencisiyle yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda GME yaklaşımı kullanılarak anlatılan derslerin öğrencilerin motivasyonlarının daha olumlu yönde geliştirdiği ve GME yaklaşımı kullanılarak yapılan öğretimin diğer yöntemden daha etkili olduğu saptanmıştır.

Nama Aydın (2014) 3. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla kesirler konusunun öğretiminin başarıya, kalıcılığa ve öğrencilerin matematiğe karşı tutumuna etkisini araştırmıştır. Çalışma 85 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla kesirler konusunun öğretiminin daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca GME'nin öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak GME'nin kalıcılığı sağlama hususunda etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çilingir (2015) 4. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla yapılan geometrik şekiller konusunun öğretiminin başarıya, matematiğe yönelik tutuma, öz yeterlilik algısına ve görsel matematik okuryazarlığına etkilerini incelemiştir. Çalışma 147 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan geometrik şekiller konusunun öğretiminin başarıyı artırma, görsel matematik okuryazarlığına, öz yeterlilik algısına ve matematiğe yönelik tutuma olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Gözkaya (2015) 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla oran orantı konusunun öğretiminin başarıya, kalıcılığa ve matematik dersine yönelik tutuma etkisini araştırmıştır. Çalışma 58 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan oran orantı konusunun öğretiminin başarıyı artırma, kalıcılığı sağlama ve öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirme noktasında daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Cansız (2015) çalışmasında 12. sınıf türev ve türev uygulamaları konusunda GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin başarıya ve öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma 40 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Uygulama sürecinde 16 hafta boyunca GME yaklaşımıyla öğretim yapılmış ve bu süreçte öğrenciler alt ve üst grup olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Araştırma sonucunda Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin türev uygulamaları konusunda her iki grupta da başarıyı olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ancak hangi gruplarda başarıyı artırmada daha fazla etkili olduğu belirlenememiştir. Üst grup öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisini geliştirmede GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin çok daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Özdemir (2015) 9. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla kümeler konusunun öğretiminin başarıya etkileri ve GME'ye yönelik öğrencilerin görüşlerini araştırmıştır. Çalışma 59 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin kümeler konusunun öğretiminde etkili olduğu tespit edilmiştir. GME'ye yönelik öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu belirlenmiştir.

Özkaya (2016) 5. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla sayılar ve işlemler konusunun öğretiminin başarıya, matematik dersine yönelik tutuma ve öz bildirimlere olan etkisini araştırmıştır. Çalışma 45 öğrenci yürütülmüş ve uygulama 7 hafta sürmüştür. Çalışma sonucunda, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin öğrenci başarısını artırma, öz bildirimlerinin daha yüksek olması ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi noktalarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cihan (2017) 8. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla olasılık ve istatistik konusunun öğretiminin başarıya, motivasyona ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Çalışma 90 öğrenci ile yürütülmüştür ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan olasılık ve istatistik konusunun öğretiminin başarıyı, motivasyonu artırma ve kalıcılığı sağlama noktalarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Demir (2017) 10. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla katı cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunun öğretiminin matematik öz yeterlilik algısına, kalıcılığa, başarıya ve matematik kaygısına etkilesini araştırmıştır. Ayrıca öğrencilerin GME'ye yönelik görüşlerini araştırmıştır. Araştırma 49 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada deneysel desen tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, GME yaklaşımıyla katı cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri konusunun öğretiminin matematik kaygısını azaltma, kalıcılığı sağlama ve başarıyı artırma noktalarında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin GME'ye yönelik olumlu yönde görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Fakat matematik öz yeterlilik algısı açısından etkili bulunamamıştır.

Altunay (2018) çalışmasında GME etkinlikleriyle veri öğrenme alanı konusunun öğretiminin başarıya ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Çalışma 3. sınıf, 41 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin başarıyı artırma ve kalıcılığı sağlama konusunda mevcut yaklaşımla veri öğretiminin daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz (2017) 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada GME yaklaşımıyla dönüşüm geometrisi konusunun öğretilmesinin başarıya ve matematiğe yönelik tutuma etkisini incelemiştir. Buna ek olarak öğrencilerin GME hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Çalışma 41 öğrenciyle yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test deney ve kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin başarıyı artırma konusunda daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Fakat deney ve kontrol grupları arasında matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirme noktasında etkili bulunamamıştır. Ayrıca öğrencilerin GME ile yapılan dersleri anlaşılır, eğlenceli ve ilgi artırıcı olduğunu söyledikleri belirlenerek öğrencilerin GME'ye yönelik olumlu görüş bildirdikleri vurgulanmıştır.

Dönmez (2018) çalışmada GME yaklaşımıyla cebirsel anlatım konusunun öğretiminin başarıya ve matematiğe yönelik tutuma etkisini incelemiştir. Çalışma 7. Sınıf, 58 öğrenci ile yürütülmüştür ve çalışmada yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin cebirsel anlatım konusunun öğretiminde başarıyı artırma noktasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak matematiğe yönelik tutum puanları açısından etkili bulunamamıştır.

Taş (2018) 6. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada GME yaklaşımıyla hacim ölçme ve sıvıları ölçme birimleri konularının öğretilmesinin başarıya, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutuma etkisini incelemiştir. Çalışma 39 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada deneysel desen tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin hacim ölçme ve sıvıları ölçme birimleri konularında başarıyı artırma noktasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin kalıcılığın sağlanması ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi noktalarında olumlu bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Akkaya (2019) 40 öğrenci ile yapılan çalışmada 9. Sınıf dik üçgen ve trigonometri konusunun öğretiminde GME'nin başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında göre yapılan öğretimin, mevcut öğretim programına göre yapılan öğretimden öğrenci akademik başarısını artırma noktasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum puan ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Son olarak, Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına dayalı öğretimin bilgi kalıcılığı açısından da anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çetin (2018) 6. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada tam sayılar konusunun GME yaklaşımıyla öğretiminin motivasyona etkisini incelemiştir. Çalışma 55 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Çalışma sonucunda, GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin tam sayılar konusunun öğretiminde motivasyonu artırma noktasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Doluzengin (2019) 6. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada GME kuramına göre işlenen derslerin istatistiksel düşünme ve başarı güdülerine etkisini incelemiştir. Çalışma 49 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda, GME kuramına göre işlenen derslerin başarı güdüsü bakımından etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Son test puanlarında istatistiksel düşünme açısından deney grubu öğrencileri lehine bir fark olmasına rağmen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Son olarak GME kuramına göre işlenen derslerin kalıcılığı sağlama noktasında etkili olduğu belirlenmiştir.

Işık (2019) çalışmada 11. Sınıf diziler konusunun GME yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış etkinliklerle öğretiminin başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisini incelemiştir. Ayrıca öğrencilerin GME yaklaşımı hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Çalışma 50 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test - son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda, GME ile yapılan öğretimin başarıyı artırma ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme konusunda daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin GME hakkında olumlu görüşlere sahip olduğu gözlenmiştir.

Yorulmaz (2018) 4. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı doktora çalışmada GME yaklaşımını kullanarak öğrencilerinin dört işlem konusunda yaptıkları hataların giderilmesini amaçlamıştır. Çalışma 10 öğrenciyle yürütülmüştür ve çalışmada nitel araştırma desenlerinden ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda, dört işlemde yapılan hataların azaltılması konusunda GME yaklaşımının etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin GME hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Kösece (2020) 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği doktora çalışmada eğitsel oyunlarla pekiştirilmiş Gerçekçi Matematik Eğitimi yoluyla öğretimin matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerisine etkisini araştırmıştır. 25 öğrenci ile yürütülen araştırma, 11 hafta sürmüştür. eğitsel oyunlarla pekiştirilmiş GME'nin matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirme ve tahmin becerilerini artırmada etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca GME'ye yönelik öğrenci ve velilerin görüşlerinin olumlu yönde olduğu belirlenmiştir.

Bu bölümde derlenen Türkiye’deki çalışmalar göz önüne alındığında GME uygulanan sınıflardaki 43 çalışmadan 32 çalışmada başarı, 13 çalışmada tutum, 10 çalışmada kalıcılık üzerindeki etki belirlenmeye çalışılmıştır. Buradan Türkiye’deki çalışmaların daha çok akademik başarı, kalıcılık ve tutum üzerine odaklandığı sonucuna ulaşılabılır.

Yine çalışmalar gözden geçirilirse 12 çalışmanın ilkökul, 23 çalışmanın ortaokul, 7 çalışmanın da lise düzeyinde gerçekleştirildiği göze çarpmaktadır. Kavramlarla ilgili olanların ise üniversitelerde yapıldığı görülmektedir. Buradan GME uygulamalarına ortaokullarda daha çok yoğunlaştığı sonucuna ulaşılabılır.

Sonuç olarak birçok çalışmada GME yaklaşımının matematik başarısına olumlu etkisinin olduğu ifade edilmektedir ancak aksini belirten çalışmalarında olduğu görülmektedir. İlgili alan yazın göz önüne alındığında GME yaklaşımı ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların genellikle kalıcılık, tutum ve başarı üzerine yoğunlaştığı ancak diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda ise yöntemin temel prensiplerini ortaya çıkarma program geliştirme ve eğitim sisteminde görülen sorunların çözümü ve öğretmen yetiştirme üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

GME yaklaşımı alanında Türkiye’de ve diğer ülkelerde yapılmış tez ve makale çalışmaları amaç, örneklem ve sonuç kriterlerine göre özetlenecek olursa;

“Amaç” kriteri göz önüne alındığında; matematiği, öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirerek matematiğin öğrenilmesini kolaylaştırabilmek, öğrencilerin matematik dersine yönelik önyargılarından onları kurtarmaya çalışmak ve GME’de meydana gelen farklı süreçleri belirleyip açıklamak olduğu görülmektedir (Aiken, 1980; Akkaya, 2010; Akkaya, 2019; Arseven, 2010; Bildircin, 2012; Cansız, 2015; Corte, 2004; Çakır, 2011; Demirdöğen, 2007; Dönmez, 2018; Erdoğan, 2018; Gelibolu, 2008; Işık, 2019; Korkmaz, 2017; Laurens vd., 2017; Nama Aydın, 2014; Özdemir, 2008; Saleh vd., 2018; Sezgin Memnun, 2011; Taş, 2018; Uça, 2014; Yorulmaz, 2018; Zulkardi, 2002).

Araştırmaların büyük çoğunluğunda GME’nin diğer eğitim yöntemleriyle karşılaştırılarak öğrencilerin akademik başarısına etkisinin araştırıldığı görülmektedir (Akkaya, 2010; Akkaya, 2019; Akyüz, 2010; Altaylı, 2012; Arseven, 2010; Aydın Ünal, 2008; Bildircin, 2012; Can, 2012; Demirdöğen, 2007; Doluzengin, 2019; Dönmez, 2018; Erdoğan, 2018; Ersoy, 2013; Gelibolu, 2008; Işık, 2019; Korkmaz, 2017; Kwon, 2002; Özkaya, 2016; Rasmussen & King, 2000; Saleh vd., 2018; Taş, 2018; Tunalı, 2010; Üzel, 2007; Zakaria & Syamaun, 2017). Üzerinde en çok durulan bir diğer durum da GME yaklaşımından yararlanarak matematik eğitiminde yeni bir bakış açısı getirebilmek ve öğretime katkı sağlayabilmek maksadıyla müfredatta değişiklikler yapmak, yeni bir öğretim

modeli oluşturmak gibi deneysel çalışmalara ağırlık verildiği görülmektedir (Altun vd., 2003; Cheung & Huang, 2005; Fauzan, 2002; Gravemeijer, 1994; Hadi, 2002; Korthagen & Russell, 1999; Kwon, 2002; Oldham vd., 1999; Treffers, 1991; Tunalı, 2010; Van den Heuvel-Panhuizen, 1996; Widjaja & Heck, 2003; Wubbels vd., 1997; Zulkardi, 1999, 2000, 2002).

“Örneklem” kriteri baz alınarak araştırmalar incelendiğinde, GME yaklaşımına yönelik yapılmış olan araştırmaların her öğretim düzeyinde olduğu ancak araştırmaların büyük çoğunluğunun ortaokul düzeyinde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (Akkan vd., 2009; Altaylı, 2012; H. Barnes, 2004; Cihan, 2017; Doluzengin, 2019; Gözkaya, 2015; Kaylak, 2014; Keijzer vd., 2004; Ocakbaşı, 2019; E. Özdemir, 2008; Van den Heuvel-Panhuizen, 2003; Van der Kooij, 2001; Van Reeuwijk, 2001; Widjaja & Heck, 2003).

“Sonuç” kriteri baz alınarak araştırmalar incelendiğinde; GME yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısını arttırma noktasında olumlu bir etkisinin olduğu görülmektedir (Akkaya, 2019; Altaylı, 2012; Altun vd., 2003; Altunay, 2018; Arseven, 2010; Aydın Ünal, 2008; Bildircin, 2012; Can, 2012; Cheung & Huang, 2005; Cihan, 2017; Çakır, 2011; Demirdöğen, 2007; Dönmez, 2018; Erdoğan, 2018; Ersoy, 2013; Fauzan, 2002; Gelibolu, 2008; Işık, 2019; Korkmaz, 2017; Korthagen & Russell, 1999; Laurens vd., 2017; Özdemir, 2008; Saleh vd., 2018; Taş, 2018; Tunalı, 2010; Üzel, 2007; Webb vd., 2011; Widjaja & Heck, 2003; Zakaria & Syamaun, 2017; Zulkardi, 1999, 2000). Çalışmaların çoğunda istisnalar olmasına karşın GME yaklaşımının kalıcılığı sağlama noktasında olumlu bir etkisinin olduğu görülmektedir (Altunay, 2018; Can, 2012; Cihan, 2017; Çilingir, 2015; Demir, 2017; Gözkaya, 2015; Kurt, 2015; Marija vd., 2000). Kalıcılık konusunda anlamlı fark bulunamayan çalışmalar da mevcuttur (Akkaya, 2019; Nama Aydın, 2014; Taş, 2018). Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla uygulama öncesi ve sonrası yapılan matematik tutum testi ortalamaları arasında bazı çalışmalarda anlamlı fark olduğu (Arseven, 2010; Z. Çakır, 2011; Gözkaya, 2015; Işık, 2019; Nama Aydın, 2014; Özçelik, 2015; Özkaya, 2016; Üzel, 2007) bazı çalışmalarda da anlamlı fark oluşmadığı (Akkaya, 2019; Aydın Ünal, 2008; Bildircin, 2012; Dönmez, 2018; Kaylak, 2014; Korkmaz, 2017; Taş, 2018; Zakaria & Syamaun, 2017) görülmüştür. Bunun çalışmanın uygulama süresi ve sınıftaki diğer değişkenlerden (öğretmen, materyalin öğrenciye göreliği vb.) kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

Denklem ve Eşitsizlikler ile ilgili yapılan araştırmalardan bazıları şu şekildedir:

Van Reeuwijk (2001) önceden de bahsedildiği üzere 11 yaşındaki çocuklarla yaptığı çalışmada denklem sistemlerinin çözümünde GME kullanımının etkisini incelenmiştir. Çalışma 3 hafta boyunca devam etmiştir. Araştırma sonucunda denklem sistemlerinin çözümünde GME kullanımının öğretimi zevkli hale getirdiği ve öğrencilerin kendi çözüm yollarını keşfederek öğrendikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Pomerantsev ve Korosteleva (2003) üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada denklem çözümlerinde yapılan hatalar belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma 366 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bir katsayıya göre cebirsel ifadeyi paranteze alma ve kesirlerin sadeleştirilmesinde hatalar yaptıkları tespit edilmiştir.

Dede vd. (2002) 8. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada öğrencilerinin değişken kavramı konusunda anlamalarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 120 öğrenci yürütülmüş ve çalışmada karma desen tercih edilmiştir. Veriler 26 açık uçlu sorudan oluşan bir sınavdan ve sorularla ilgili 15 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakattan toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bazı becerilerde yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu becerilerden bazıları; değişkenin farklı kullanımı, bu değişkenin genelleme yapmadaki rolü, değişkenlerin önemi, değişkenin matematiğin alt bilim dallarında temsil edilmesi, değişkenleri yorumlama, öğrencilerin değişkenlerle işlem yapabilme becerileri ve matematikteki eski bilgilerin transferi olarak sıralanabilmektedir.

Dede (2005) üniversite 1. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada cebirsel sözel problemler yardımıyla denklemleri yorumlamaya çalışırken öğrencilerin kullandıkları stratejileri araştırmıştır. Çalışma 278 öğrenci ile yürütülmüştür ve veriler 5 adet açık uçlu sorudan oluşan testten elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin denklemleri yorumlarken 8 farklı strateji kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu stratejilerin doğru betimleme, direkt yazma, özelleştirme, mekanik denklem kullanımı, ters anlama, doğrudan ilişki, sayı ilişkisi, fiyat-ağırlık vs. ilişkisi ekleme stratejileri olduğu tespit edilmiştir.

Abdüsselam (2006) yaptığı çalışmada bilgisayar ortamında matematiksel ifade ve denklemlerin grafikleştirilerek öğretilmesinin eğitime katkılarını incelemiştir. Çalışmada özel durum yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma sürecinde matematiksel ifadelerin hem grafiksel hem de cebirsel olarak sunulmasının yanında denklemlerin analiz edilmesi ve grafiklerin elektronik ortama taşınması amaçlanmıştır. Araştırma sonunda yazılım kullanan deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Türkdoğan (2006) üniversite 1. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada denklem ve grafiklerinin çizimleri konusunda belirlenen kavram yanlışlarını göz önüne alınarak BDMÖ etkinlikleri hazırlamıştır. Çalışma 44 üniversite öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada araştırmacı öğretmen yöntemi tercih edilmiş ve veriler çalışma yaprakları, sınıf içi diyaloglar ve gözlemler ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda BDMÖ materyalinin öğrencilerin kendi kavram yanlışlarını görmeye, konuyla ilgili kavramlar üzerinde yeniden çalışmalarına ve aktif katılımlarını sağlayarak bilgilerini yapılandırmalarına imkânı sağladığı görülmüştür. Ayrıca BDMÖ materyalinin üst düzey matematiksel düşüncüyü gerektiren varsayımda bulunma, genelleme yapma yeteneklerin kullanımına yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Üzel (2007) önceki başlıkta bahsedildiği gibi 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler ünitesinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma 73 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test- son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Uygulama sürecinde deney grubuna GME destekli matematik öğretimi yapılırken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim yapılmıştır ve uygulama 5 hafta boyunca devam ederek toplam 20 ders saatinde tamamlanmıştır. Araştırmanın verileri matematik başarı testi ve matematik tutum ölçeğinden toplanmıştır. Araştırma sonucunda GME destekli matematik öğretiminin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve eşitsizlikler konusunda geleneksel yöntemle yapılan öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca GME yaklaşımının öğrenci tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Şandır vd. (2007) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada denklem ve eşitsizlik çözümlerinde öğrencilerin çok sık hata yaptıklarını saptamıştır. En çok yapılan hatalardan birinin denklem ve eşitsizliklerin çözümü aşamasında eşitlik ya da eşitsizliğin her iki tarafına terim eklenip çıkarılmasında yapılan işlem hatalarının olduğu vurgulanmıştır.

Şen (2008) çalışmasında birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunda aktif öğrenmeye dayalı etkinliklerle yapılan öğretimin başarıya etkisini incelemiştir. Çalışma 57 öğrenci ile yürütülmüş ve çalışmada yarı deneysel desenlerden ön test - son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Araştırma sonucunda, aktif öğrenme yöntemiyle öğretimin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunda geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre başarıyı artırmada daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca aktif öğrenme modeliyle öğretim yapmanın öğrencilerin derse olan motivasyonlarını ve ilgisini artırdığı gözlenmiştir.

Abramovich ve Ehrlich (2007) eşitsizlikler konusu üzerinde yaptıkları çalışmada gelişmiş bilgisayar aktiviteleri ile dizayn edilen bir eğitimin kayram hatalarına etkisini incelemiştir. Çalışmada matematiksel görselleştirmenin kullanıcı dostu grafik teknolojisiyle nasıl yapıldığını açıklamıştır. Araştırma sonucunda ortamın ortaöğretim matematik sınıflarındaki tipik hata kaynaklarını kavramsal bir bakış açısıyla görmelerine olanak sağladığı ve hataları önlediği ileri sürülmüştür.

Üner (2009) 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun karikatürle işlenmesinin başarıya, kalıcılığa, tutuma ve kaygıya etkisini incelemiştir. Araştırma 92 öğrenci ile yürütülmüş ve araştırmada yarı deneysel desenlerden ön test son test kontrol gruplu desen tercih edilmiştir. Veriler 25 soruluk çoktan seçmeli başarı testi ve tutum ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, karikatürlerle yapılan öğretimin cebirsel ifadeler ve denklemler konusunda başarıyı, kalıcılığı artırma ve olumlu tutum geliştirme noktasında geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca karikatürle öğretimin öğrencilerin matematik kaygısını azalttığı da ifade edilmiştir.

Akkan vd. (2009) 6. ve 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında, öğrencilerin aritmetiksel ve cebirsel problemlerden denklem oluşturma ve tersine aritmetiksel ve cebirsel denklemlere uygun problem kurma becerilerini incelemiştir. Ayrıca becerileri cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda tüm öğrencilerin problem durumuna uygun denklem oluşturma konusunda daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrenciler denklem durumuna göre problem oluşturmada daha çok zorlanmışlardır. Cinsiyet faktörü açısından yapılan karşılaştırmada her iki beceride de erkeklerin daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Özarslan (2010) 7. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında öğrencilerinin cebirsel sözel problemlerine uygun denklemi yazabilme becerilerini, yazılan denklemi çözümedeki başarı düzeylerini ve problemleri çözerken yapılan hataları tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin özellikle cebirsel sözel problemlere uygun denklemi kurarken zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Dahası öğrencilerin probleme kurdukları denklemi çözme başarılarının da oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları hatalar incelenmiş ve en çok yapılan hatalar; bilinmeyen ile katsayı arasında ilişki kuramama, işlemsel hatalar, eşitlikte yer değiştirirken işaret değiştirmeme, eşitliği kullanmama ya da yanlış yerde kullanma ve bilinen terimle bilinmeyen terimi birlikte işleme alma hataları olduğu belirtilmiştir.

Çiltaş (2011) çalışmasında grafik kullanımının mutlak değer içeren denklem ve eşitsizliklerin öğretimindeki etkisini incelemiştir. Çalışma 9. sınıf öğrencileriyle yürütülmüş ve çalışmada deneysel desen tercih edilmiştir. Çalışmada denklem ve eşitsizlik konusu deney grubundaki öğrencilere dört saat boyunca grafik yöntemi ile kontrol grubundaki öğrencilere ise düz anlatım yöntemi ile anlatılmıştır. Araştırma sonucunda grafik kullanılarak gerçekleştirilen eğitimin mutlak değer içeren denklem ve eşitsizlikleri konusunda başarıyı artırma noktasında geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sarihan Musan (2012) 8. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmasında Geogebra kullanımının denklem ve eşitsizliklerin öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerine etkisini incelemiştir. Çalışma 18 öğrenci ile yürütülmüş ve yapılan çalışmada tek grup ön test son test kontrol grupsuz deneme modeli tercih edilmiştir. Uygulama sürecinde denklem ve eşitsizlikler konusu GeoGebra ile 4 hafta boyunca 24 ders saati boyunca işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin çoklu temsilleri kullanma ve cevapları sağlamak maksadıyla farklı temsilleri birleştirme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Buna ek olarak çalışmanın başlangıcında problemleri sadece cebirsel temsil kullanarak çözen öğrencilerin çalışmanın sonuna doğru grafik temsil kullanarak da çözmeye başladıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak Geogebra gibi dinamik matematik yazılımları kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerinde olumlu yönde etkilediği ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Parrot ve Leong (2018) çalışmasında grafik hesap makinesi kullanımının öğrencilerin matematikte problem çözmeye karşı tutumlarına ve lineer denklemleri içeren problemleri çözmedeki başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma, yaşları 15-16 arasında değişen Malezya'nın Sarawak şehrinde bir devlet ortaöğretim okulunda iki farklı sınıfta öğrenim gören 60 öğrenciyle yürütülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler grafik hesap makinesi ile bölünmüş ekran modunda grafik ve tablo gibi çoklu temsil görüntüsüne erişebilmekte ve dinamik olarak değişiklikler yapabilmekte ve de doğrusal bir denklemi hesaplayabilmektedir. Uygulama yaklaşık dört hafta boyunca devam etmiş ve ders içeriklerinin tamamlanmasıyla sona ermiştir. Uygulamadan hemen sonra, her iki gruptaki katılımcılara son test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda grafik hesap makinesi kullanan öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre problem çözme görevlerinde daha yüksek performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca grafik hesap makinesi kullanan öğrencilerin matematikte problem çözme konusunda tutumlarının daha olumlu olduğu görülmüştür.

Mercan (2020) 9. sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlikler konusunda çoklu temsil transfer becerilerini incelediği çalışmasında, nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelini tercih etmiştir. 9 liseden 637 öğrenci ile yapılan araştırmanın sonucunda öğrencilerin denklem ve eşitsizlikler alt öğrenme alanında temsiller arası transfer becerilerinin istenen düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Literatür incelenmesi sonucunda genel olarak GME yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmaların son yıllarda; daha çok diğer öğretim yaklaşımları ve yöntemlerle karşılaştırılarak bu yöntemlerin öğrencilerin akademik başarısına, matematiğe yönelik tutuma ve kalıcılığa etkisinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Ayrıca araştırmaların çoğunluğunun ilköğretim düzeyinde yoğunlaştığı lise düzeyinde yapılan araştırmaların sayısı ise çok az olduğu ve pek çok konuya temel teşkil eden “Denklem ve Eşitsizlikler” konusunda belirlenen hata ve yanlışların aşılması ile ilgili kapsamlı bir araştırmanın bulunmaması sebebiyle yapılan araştırmadan elde edilen sonuçların literatüre faydalı olacağı düşünülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırmada kullanılan ana yöntem, araştırmanın çalışma grubu, veri toplama araçları ve araştırma süreci ile veri analizine yer verilmiştir.

Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının başarı, kalıcılık ve matematiğe karşı tutumlarının karşılaştırılması amaçlanmakta olup bu amaca yönelik olarak öncelikle nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Bu araştırma deseni gruplara seçkisiz atamanın yapılamadığı, okullardaki sınıflar gibi hazır gruplar üzerinde çalışılmasının zorunlu olduğu durumlarda deneysel desene ciddi bir alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2010). Bu çalışmada yarı deneysel desenlerin en büyük sınırlılığı olarak kabul edilen grupların denkliği probleminin daha az olduğu öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desenin kullanılması uygun görülmüştür.

Grupların çalışma öncesinde akademik başarı yönünden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla gruplara birer ön test uygulanmıştır. Daha sonra “denklem ve eşitsizlikler” ünitesi deney gruplarında GME uygulanarak, kontrol gruplarında da mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretim uygulanarak işlenmiştir. Uygulama sonrasında sontest uygulanarak bağımsız değişkenin (öğretim yöntemi) bağımlı değişkenler (akademik başarı, kalıcılık ve tutum) üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Ancak kalıcılık testi literatüründe önerdiği şekilde 2 ay gibi bir süre sonra uygulanmıştır.

Çalışmada nitel veriler de mevcuttur. Bu çalışmadaki en önemli nitel veri deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmeler ve ilgi kartlarından elde edilen veriler olarak karşımıza çıkmaktadır. Görüşme verilerin analizi ile öğrencilerin GME hakkındaki farkındalıkları ve görüşleri belirlenmiştir. İlgi kartlarının analizi ile de öğrencilerin ilgileri belirlenmiştir. Araştırmanın deseni Tablo 3’te özetlenmiştir.

Tablo 3. Araştırmanın Modeli

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
Deney Grubu	İlgi Kartları Başarı Testi Tutum Ölçeği	GME yaklaşımına göre hazırlanmış etkinliklerle yapılan öğretim	Başarı testi Kalıcılık testi Tutum ölçeği Görüşme formu
Kontrol grubu	Başarı testi Tutum ölçeği	Mevcut öğretim programına uygun olarak hazırlanmış öğretim	Başarı testi Kalıcılık testi Tutum ölçeği

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Kastamonu'nun Taşköprü ilçe merkezinde yer alan iki tane lisenin 9. sınıf öğrencileridir. Bu okulların belirlenmesinde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal (purposive) örnekleme baz alınmıştır. Amaçsal örnekleme çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanımaktadır (Büyüköztürk vd., 2010). Bu okullara giriş sınavsız olup merkezi yerleştirme ile mezuniyet notları göz önüne alınarak yapılmaktadır. Öğrencilerin mezuniyet notlarına bakıldığında 50 ile 85 arasında değiştiği dikkat çekmektedir. Buradan öğrenci düzeyinin orta ve alt düzeyde olduğu sonucuna ulaşılabılır. İyi olarak düşünülen gruptaki öğrencilerin seçilmemesinin ana nedeni bu öğrencileri öz-düzenleme yeteneklerinin yüksek olması nedeniyle okulda yapılan öğretimden farklı olarak kendilerini eksik hissettikleri alanlarda ders dışı aktiviteler yapmak suretiyle bu eksiklerini tamamlayabilmeleridir. Bu okul dışı öğrenmeler öğretim yönteminin salt etkisini belirlemeyi güçleştirmektedir. Bu çalışmanın amacı “Denklem ve Eşitsizlikler” konusuyla ilgili zorlukların GME kullanılarak üstesinden gelinip gelinemeyeceğini belirleyerek öğrencilerin bu konudaki başarılarını artırmaya yardımcı olmaktır. Merkezi sınavlarda matematik testinde doğru sayısı açısından bakıldığında en çok gözlenen değer 1 olması, 10 ve altında doğru cevaba sahip adayların tüm grubun %75,5’ini oluşturması (ÖSYM, 2018) göz önüne alındığında bu amaca en uygun öğrenci grupları orta ve alt başarı düzeyine sahip gruplardır.

Çalışma grubunun bulunduğu birinci okul 2015-2016 eğitim-öğretim yılında eğitime başlamış olup bugün 140 civarında öğrenciye sahiptir. 2017-2018 eğitim öğretim yılı için bakıldığında 9-A şubesi 17 öğrenciden, 9-B şubesi de yine 18 öğrenciden oluşmaktadır. İkinci okul ise 1977-1978 eğitim-öğretim yılında eğitime başlamış 170 civarında öğrenciye sahiptir. 9-A şubesi 25 öğrenciden, 9-B şubesi 26 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmaya bu iki okuldaki toplam 86 öğrenci ile başlanmıştır. Öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının ailesi kırsal bölgelerde (köy, belde vb.) yaşamaktadır. Bu öğrencilerin bir kısmı pansiyonda kalmakta bir kısmı da taşınmalı eğitim görmektedir. Diğer öğrenciler de ilçenin küçük olması nedeniyle

kırsal yaşama uzak değillerdir. Bu nedenle ilgi tabanlı etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin bu durumu göz önünde bulundurulmuştur.

Yapılan kura sonucunda seçkisiz olarak birinci okuldaki 9-B ve ikinci okuldaki 9-A şubesi deney, birinci okuldaki 9-A ve ikinci okuldaki 9-B şubesi de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Ancak uygulamanın konudan kaynaklı olarak 86 ders saatinden oluşan uzun bir süreyi kapsaması nedeniyle bu süre zarfında bazı öğrencilerin okul değiştirmesi, devamsızlık yapması gibi sebeplerden bu sayı düşmüştür. Çalışma tamamlandığında devamsız öğrencilerin de çalışmadan çıkarılmasıyla iki okuldan toplam 39 kişinin deney grubunda 34 kişinin de kontrol grubunda uygulamayı tam olarak tamamladığı belirlenmiştir. Deney grubu 18 kız, 21 erkek öğrenciden kontrol grubu ise 14 kız, 20 erkek öğrenciden meydana gelmektedir. Çalışma verileri bu çalışma grubundan elde edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak başarı testleri, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Başarı testleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu literatür ve uzman görüşlerinden yararlanılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Başarı Testleri

DEBT1, DEBT2 ve DEBT3 başarı testlerinin geliştirilmesi için Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 2017 araştırmacı tarafından taranmıştır. Öğretim programı göz önünde bulundurularak MEB ders kitapları, yardımcı kaynaklar, konu üzerine yapılmış çalışmalar (Türkdoğan, 2006; Şandır vd., 2007; Üzel, 2007; Hiçcan, 2008; Şen, 2008) ve soru bankalarından faydalınarak geniş bir soru havuzu oluşturulmaya başlanmış ve bu süreçte araştırmacıyla birlikte aynı okulda çalışan diğer matematik öğretmenlerinden de yardım alınarak yeni sorular eklenmiştir. Soruların hangilerinin kullanılacağı belirlenirken denklem ve eşitsizlikler konusuyla ilgili kazanımlar ve çalışmanın amacı dikkate alınmıştır. Aynı okulda çalışan alanında tecrübeli öğretmenler ile birlikte bu amaçlara uygun bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. Soru havuzu bu kriterlere bağlı olarak belirlenen çoktan seçmeli sorular ve açık uçlu sorulardan oluşturulmuştur. Analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey basamaklardaki bilgileri de ölçmeye uygun olması, şans başarısının olmaması gibi pek çok avantajı olması nedeniyle başarı testlerinin açık uçlu sorulardan oluşturulmasına karar verilmiştir. Bu nedenle havuzdaki soruların tamamı açık uçlu hale getirilmiştir. Öncelikle okulda çalışan alanında tecrübeli 2 matematik öğretmeni ile her bir kazanım için 10 farklı soru seçilmiş ve daha sonra üniversitede matematik eğitiminde uzman 2 öğretim üyesinin

görüşü alınmıştır. Yapılan bu çalışmalar neticesinde herkesin hemfikir olduğu 20 adetlik 3 grup açık uçlu soru seçilmiştir. Başarı testlerinin son hali oluşturulmuştur. Bir testin birden çok uygulanmasından kaynaklanan olumsuzlukları (hatırlama, şans başarısı vb.) gidermek için eşdeğer formların geliştirilip uygulanmasına karar verilmiş bu nedenle de üç eşdeğer form oluşturulmuştur. Birbirine denk olan bu gruplardan biri ön test, biri son test ve kalan test de kalıcılık testi olarak rastgele belirlenmiştir.

Testlerin paralel olması için, testler aynı özelliği ölçen eşit sayıda soruya sahip olmalıdır ve testi oluşturan soruların güçlük düzeylerinin, ayırt edicilik düzeylerinin vb. benzer olması gerekmektedir (Turgut & Baykul, 2012). Bireylerin eşdeğer iki testten elde ettikleri puanlar arasında hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı, eşdeğer formlar güvenilirliğini vermektedir (Büyüköztürk vd., 2010).

Başarı testlerinin güvenilirlik ve geçerliklerini sağlayabilmek, denkliğini göstermek ve madde analizi yapmak amacıyla uygulamadan bir yıl önce bir pilot çalışma yapılmıştır. Bu pilot çalışma Kastamonu il merkezi ve Taşköprü ilçe merkezinde bulunan bazı liselerin 9. sınıflarından oluşan toplam 80 öğrenci ile yapılmıştır. Öğrencilerin cevapları ayrı ayrı değerlendirilerek oluşturulan rubriğe göre puanlanmış ve her bir öğrencinin toplam puanı hesaplanmıştır. Daha sonra bu puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve öğrencilerin aldıkları puanlara göre %27 alt-üst gruplar bulunmuştur. Üst grup ve alt grup 22'ser öğrenciden oluşmaktadır. Üst ve alt gruplara göre testlerdeki maddeler için ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilik indeksinin değerlendirilmesinde Tablo 4'teki ölçütler kullanılabilmektedir (Büyüköztürk vd., 2010).

Tablo 4. *Madde Ayırt Edicilik İndeksi (d) Yorumlanma Ölçütleri*

Madde Ayırt Edicilik	Maddenin Değerlendirilmesi
0.40 ve daha büyük	Madde çok iyi
0.30-0.39 arası	Oldukça iyi bir madde
0.20-0.29 arası	Maddenin düzeltilerek geliştirilmesi önerilir
0.19 ve daha küçük	Çok zayıf madde

Madde güçlüğü bilgi ve becerilerin ölçüldüğü başarı, yetenek testleri gibi testlerde yer alan maddelerin doğru cevaplanma oranını göstermektedir. Bir testin son formunu oluşturmak için madde seçiminde de bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Madde güçlüklerinin 0.50 civarında olması beklenir. Bununla birlikte testlerde görece olarak kolay ve zor olan maddelere yer verilebilir (Büyüköztürk vd., 2010). Başarı testlerinde kullanılan soruların madde analizleri aşağıda yer alan formüller kullanılarak hesaplanmıştır (Turgut & Baykul, 2012).

$$\text{Madde Güçlük İndeksi (p)} = \frac{\text{Üst gruptaki öğrencilerin toplam puanı [n(dü)]} + \text{Alt gruptaki öğrencilerin toplam puanı [n(da)]}{\left(\frac{\text{Üst gruptaki kişi sayısı} + \text{Alt gruptaki kişi sayısı}}{\text{Test yönergesindeki ilgili madde için belirtilen puan}} \right) \times \text{Test yönergesindeki ilgili madde için belirtilen puan}}$$

$$\text{Madde Ayırt Edicilik İndeksi (d)} = \frac{\text{Üst gruptaki öğrencilerin toplam puanı [n(dü)]} - \text{Alt gruptaki öğrencilerin toplam puanı [n(da)]}{\text{Üst gruptaki kişi sayısı} \times \text{Test yönergesindeki ilgili madde için belirtilen puan}}$$

Başarı testlerindeki soruların madde analizleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Başarı Testlerinin Madde Analizleri

Soru	DEBT1				DEBT2				DEBT3			
	n(da)	n(dü)	p	d	n(da)	n(dü)	p	d	n(da)	n(dü)	p	d
1	24	80	0.48	0.51	13	67	0.36	0.49	10	88	0.45	0.71
2	50	73	0.56	0.20	69	93	0.74	0.22	27	68	0.43	0.37
3	11	62	0.33	0.46	20	78	0.45	0.53	22	77	0.45	0.50
4	1	63	0.29	0.56	9	87	0.44	0.71	15	63	0.35	0.44
5	7	47	0.25	0.36	9	77	0.39	0.62	10	40	0.23	0.27
6	0	42	0.19	0.38	18	66	0.38	0.44	0	47	0.21	0.43
7	0	40	0.18	0.36	8	57	0.30	0.45	0	38	0.17	0.35
8	0	45	0.20	0.41	2	61	0.29	0.54	13	56	0.31	0.39
9	0	38	0.17	0.35	3	60	0.29	0.52	2	43	0.20	0.37
10	3	65	0.31	0.56	19	54	0.33	0.32	1	44	0.20	0.39
11	13	86	0.45	0.66	3	66	0.31	0.57	1	57	0.25	0.51
12	16	62	0.35	0.42	20	53	0.33	0.30	11	78	0.40	0.61
13	9	68	0.35	0.54	1	56	0.26	0.50	1	55	0.25	0.49
14	0	46	0.21	0.42	0	27	0.12	0.25	0	23	0.10	0.21
15	9	34	0.20	0.23	5	57	0.28	0.47	1	44	0.20	0.39
16	8	37	0.20	0.26	1	35	0.16	0.31	2	35	0.17	0.30
17	53	92	0.66	0.35	50	85	0.61	0.32	13	70	0.38	0.52
18	2	41	0.20	0.35	1	45	0.21	0.40	0	47	0.21	0.43
19	4	46	0.23	0.38	0	48	0.22	0.44	1	49	0.23	0.44
20	4	41	0.20	0.34	2	46	0.22	0.40	4	40	0.20	0.33

Tablo 5’den DEBT1, DEBT2 ve DEBT3 testlerinin güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin benzer oldukları görülmektedir. Başarı testlerindeki her bir sorunun madde analizi yapıldıktan sonra hiçbir sorunun çıkarılmamasına ve yapılacak uygulamada testlerin 20’şer adet açık uçlu soru içerecek şekilde son hâli oluşturulmuştur. Bu üç başarı testinin eşdeğerlik (denklik) katsayıları Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6. Başarı Testlerinin Denklik Katsayıları

		DEBT2	DEBT3	DEBT1
DEBT2	Pearson Korelasyon	1	0.78**	0.73**
	Sig. (2-kuyruklu)		0.00	0.00
	N	77	73	77
DEBT3	Pearson Korelasyon	0.78**	1	0.74**
	Sig. (2-kuyruklu)	0.00		0.00
	N	73	74	74
DEBT1	Pearson Korelasyon	0.73**	0.74**	1
	Sig. (2-kuyruklu)	0.00	0.00	
	N	77	74	81

** Korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlı (2-kuyruklu)

Tablo 6'den DEBT1 ve DEBT2 arasındaki $0,73 > 0,70$ olup yüksek düzeyde korelasyon, DEBT1 ve DEBT3 arasında $0,74 > 0,70$ olup yüksek düzeyde korelasyon ve DEBT2 ve DEBT3 arasında $0,78 > 0,70$ olup yüksek düzeyde korelasyon mevcuttur. Tablo 5 ve Tablo 6'den her üç testin denk olduğu görülmektedir.

Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 1 (DEBT1) Ön test (EK5); deney ve kontrol grubu öğrencilerinin denk olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından soru havuzundan soruların seçilmesiyle oluşturulmuş olan bir başarı testidir. Bu test, öğretim programındaki “kümeler” ünitesinin bitişinde “Denklem ve Eşitsizlikler” ünitesine geçilmeden hemen öncesinde öğrencilere uygulanmıştır.

Pilot çalışma sonucunda testin güvenilirliğini belirlemek için güvenilirlik hesaplama yöntemlerinden tek uygulamaya dayalı yöntemler içerisinde yer alan Cronbach alfa (α) kullanılmıştır. α katsayısı, maddelere ait puanların toplam test puanlarıyla tutarlılığının bir ölçüsüdür (Doğanay & Karip, 2006). Bu testin pilot çalışma verileri SPSS 22/PC (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programında analiz edilmiş ve DEBT1 için Cronbach alfa (α) katsayısı 0,91 olarak bulunmuştur. Literatürde $0,80 \leq \alpha \leq 1,00$ yüksek derecede güvenilir bir ölçek olarak kabul edilmektedir (Field, 2009).

Nicel araştırmalarda geçerlik ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı olguyu doğru bir biçimde ölçmesiyle ilgilidir. Böyle bir durumda toplanan veriler gerçeği yansıtır ve araştırma sonuçlarının geçerliğini artırır (Yıldırım & Şimşek, 2011). DEBT1, DEBT2 ve DEBT3 testlerinin geçerliği için 2 öğretim üyesi, 1 araştırma görevlisi ve 2 lisansüstü eğitim yapan matematik öğretmeninin görüşleri yeterli kabul edilmiştir. Uzmanlar soruları teker teker belirtke tablosuna (Tablo 7) göre incelemişler ve sonrasında görüş belirtmişlerdir. Yapılan dönütler doğrultusunda kapsam geçerliliğini artırmak için öntestte bulunan “Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir” kazanımına ait bir soru “Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur” kazanımına ait bir soru ile değiştirilmiş ve

iki sorudaki anlatım bozukluğu da giderilmiştir. Hangi sorularda nasıl bir değişiklik yapıldığı Tablo 8’da sunulmuştur.

Tablo 7. Kazanım ve Soru Ağırlığı İle İlgili Belirtke Tablosu

No	Konular	Kazanım Sayısı	Kazanım	Kazanım Yönelik Soru Numarası	Ders Saati	Ağırlık (%)
9.3.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER	9			86	40
9.3.1.	Sayı Kümeleri	1	- Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.	1, 2		4
			- Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.	3		
			- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.	4, 5		
9.3.2.	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler	4	- Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.	6, 7	4	11
			- Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.	8		
9.3.3.	Üslü İfadeler ve Denklemler	2	- Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.	9, 10, 11		
			- Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.	12, 13, 14	8	8
			- Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.	15, 16, 17, 18, 19, 20		
9.3.4.	Denklem ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar	2	- Denklem ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.		6	17

Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 2 (DEBT2) Son test (EK 6); deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamadan sonra yöntemin etkililiğini test etmek amacıyla uygulanmış olan araştırmacı tarafından soru havuzundan seçilen ve ilgi alanlarına göre dizayn edilmiş soruları da içeren bir başarı testidir. Öğrencilere uygulamada ulaşılan kazanımlardan hemen sonra uygulanmıştır. Yine bu testte de DEBT1’de olduğu gibi testin oluşturulmasında geçerliliği artırmak amacıyla uzmanlardan dönütlerin alınmıştır. Yapılan dönütler doğrultusunda kapsam geçerliliğini artırmak için testte bulunan “Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir” kazanımına ait soru “Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur” kazanımına ait bir soru ile değiştirilmiş ve bir sorudaki

anlatım bozukluğu giderilmiştir. Hangi sorularda nasıl bir değişiklik yapıldığı Tablo 8’de belirtilmiştir. Pilot çalışma verilerinin analizi sonucunda bu testin güvenilirliği Cronbach alfa (α) katsayısı 0,94 belirlenmiştir. Bu değer testin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir.

Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 3 (DEBT3)-Kalıcılık testi (EK 7); deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamadan 2 ay gibi bir süre sonra yöntemin kalıcılığa etkisini belirlemek amacıyla uygulanmış olan araştırmacı tarafından soru havuzundan seçilen ve ilgi alanlarına göre dizayn edilmiş soruları da içeren bir başarı testidir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda kapsam geçerliliğini artırmak için testte bulunan “Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir” kazanımına ait bir soru diğer testlerde olduğu gibi “Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur” kazanımına ait bir soru ile değiştirilmiş ve bir sorudaki dil hatası giderilmiştir. Hangi sorularda nasıl bir değişiklik yapıldığı Tablo 8’de belirtilmiştir. Pilot çalışma verilerinin analizi sonucunda bu testin güvenilirliği Cronbach alfa (α) katsayısı 0,92 belirlenmiştir. Bu değer testin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Pilot Çalışma Sonucunda Başarı Testlerinde Yapılan Değişiklikler

Testin Adı- Soru No:	Sorunun İlk Hali	Uzman Görüşleri Sonrasındaki Hali
DEBT1-2	Aşağıdaki ifadelerin hangilerinin doğru hangilerinin yanlış olduğunu belirtiniz. a) $\mathbb{Q} \cap \mathbb{Q}' = \emptyset$ b) $\mathbb{Q}' \not\subseteq \mathbb{R}$ c) $\mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}' = \mathbb{R}$ d) $\mathbb{Q} \supseteq \mathbb{R}$ e) $\mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}'$	$2x + 3y = 6$ $4x + 6y = 24$ denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.
DEBT1-15	9. sınıf öğrencilerinden bir grup öğle arasında döner yemeye gitmeyi planlamıştır. Maddi durumu iyi olmayan bazı arkadaşlarını yanlarına aldıklarında 8 kişilik bir grup olmuşlar ve dönerciye gitmişlerdir. Maddi durumu iyi olmayan arkadaşlarının da yemek parasını verdiklerinde normalden 3 lira daha fazla vererek 8 lira verdiklerini fark etmişlerdir. Buna göre bu gruptaki maddi durumu iyi olmayan öğrenci sayısı kaçtır?	9. sınıf öğrencilerinden bir grup öğle arasında döner yemeyi planlamışlardır. Maddi durumu iyi olmayan bazı arkadaşlarını yanlarına aldıklarında 8 kişilik bir grup olmuş ve dönerciye gitmişlerdir. Maddi durumu iyi olmayan arkadaşlarının da yemek parasını verdiklerinde normalden 3 lira daha fazla vererek 8 lira verdiklerini fark etmişlerdir. Buna göre bu gruptaki maddi durumu iyi olmayan öğrenci sayısı kaçtır?

Tablo 8. (Devamı)

DEBT1-20	Çayı çok şekerli seven Sümeyye, %30 u şeker olan 200 ml'lik çaydan bir yudum almıştır. Bu kez de çok şekerli olduğunu düşünerek bardağa 100 ml çay koymuştur. Son durumda çay, tam istediği gibi olduğuna göre Sümeyye <u>% kaç şeker</u> olan çayı sevmektedir?	Çayı çok şekerli seven Sümeyye, %30 u şeker olan 200 ml'lik çaydan bir yudum almıştır. Bu kez de çok şekerli olduğunu düşünerek bardağa 100 ml çay koymuştur. Son durumda sevdiği çayı elde ettiğine göre Sümeyye'nin sevdiği çaydaki <u>şeker oranı %</u> kaçtır?
DEBT2-1	Aşağıdaki ifadelerin hangilerinin <u>doğru hangilerinin yanlış</u> olduğunu belirtiniz. a) $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{R}$ b) $-6 \in \mathbb{Z}$ c) $\mathbb{Q} \subseteq \mathbb{N}$ d) $\sqrt{3} \in \mathbb{Q}$ e) $-\frac{5}{7} \in \mathbb{R}$	$x - 2y = 3$ $3x - 6y = 9$ denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.
DEBT2-18	Seyahat etmeye ve yeni yerler görmeye bayılan Özlem, Eskişehir'e giderken ilk kez hızlı trene binmiş olduğu için çok heyecanlanıyor. Trenin başından sonuna kadar koşmak istediği için trenin kaç metre olduğunu da merak ediyor. Trenin saatte 120 km hızla 1200 metre uzunluktaki tüneli 60 sn'de geçtiğini fark ediyor. Buna göre, trenin uzunluğu kaç metredir?	Seyahat etmeye ve yeni yerler görmeye bayılan Özlem, Eskişehir'e giderken ilk kez hızlı trene binmiş olduğu için çok heyecanlanmıştır. Trenin başından sonuna kadar koşmak isteyen Özlem, trenin kaç metre olduğunu da merak etmiştir. Özlem trenin saatte 120 km hızla 1200 metre uzunluğundaki tüneli 60 sn'de geçtiğini fark etmiştir. Buna göre, trenin uzunluğu kaç metredir?
DEBT3-1	x ve y birer tam sayı olmak üzere, I. $x + y$ ifadesi bir tam sayıdır. II. $x.y$ ifadesi bir tam sayıdır. III. $\frac{x}{y}$ ifadesi bir tam sayıdır. ifadelerinden hangilerinin <u>daima doğru</u> olduğunu belirtiniz.	$x + y = 21$ $x - y = 3$ denklemini sağlayan (x, y) sıralı ikilisini bulunuz.
DEBT3-1	Üniversiteyi şehir dışında kazanan bir grup öğrenci beraber ev tutuyorlar. Kirayı da herkes eşit ödeyecek şekilde bölüşüyorlar. Sonradan eve iki kişi daha geliyor ve bir kişinin ödemesi gereken kira miktarı %20 azalıyor. Buna göre <u>son durumda</u> evde kaç öğrenci yaşamaktadır?	Üniversiteyi şehir dışında kazanan bir grup öğrenci beraber ev tutmuşlardır. Kirayı da herkes eşit ödeyecek şekilde ödemektedir. Sonradan eve iki kişi daha gelmiş ve bir kişinin ödemesi gereken kira miktarı %20 azalmıştır. Buna göre <u>son durumda</u> evde kaç öğrenci yaşamaktadır?

Yapılan pilot çalışma ve uzmanların tavsiyeleri sonucunda kullanılacak olan 20 soruluk öntest, son test ve kalıcılık testi onar soruluk iki bölüme ayrılmıştır. Bu testlerin iki ders saatinde ayrı ayrı uygulanmasına karar verilmiştir. Uygulamanın bu şekilde yapılmasının nedeni bu testlerdeki soru sayısının öğrencilere bir seferde uygulanabilecek sayıdan fazla olması, cevaplama süresinin çok uzun olması ve öğrencilerin bu soruları cevaplandırırken sıkılması durumunda cevaplarda ortaya çıkabilecek hataları ve öğrencilerin cevaplamama olasılığını en aza indirme gayreti yatmaktadır.

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MTÖ)

Duyuşsal özellikler eğitim programlarının hem ürünü hem de girdisini oluşturmaktadır. Tutum bu duyuşsal özelliklerden biridir. Tanıma bakılacak olursa belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da diğer insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimidir. Bu tanımda öğrenilmiş kelimesinden hareketle tutumun değiştirilebileceği sonucuna ulaşılabilir. Öğretim programının uygulanmasıyla öğrencilere kazandırılmak istenen tutumların yanı sıra, uygulama öncesinde ve sırasında kazanılmış tutumların yeni öğrenilecek bilgileri güçleştirmesi ya da engellemesi de mümkündür. Bu nedenle öğretim programında öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin belirlenmiş olması önem arz etmektedir. Bu durum program geliştirmecilerin üzerinde durduğu konulardan biridir (Aiken, 1980).

Öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutum düzeylerini belirlemek için bu konuyla ilgili “Likert Tipi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek hazırlanırken öncelikle literatür taraması yapılmış, daha önce bu amaçla kullanılmış ölçekler incelenmiştir. Araştırmacı tarafından bulunan tutum ölçekleri, uzmanların ve MEB’na bağlı okullarda görev yapmakta olan iki matematik öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan ve öğretmenlerden ölçekleri öğrenci düzeyine uygunluğu, dil kuralları, soru yazma ilkeleri, matematik dersinin içeriğine uygunluğu vb. ölçütler çerçevesinde değerlendirmeleri istenerek, oluşan görüş ve öneriler çerçevesinde Aşkar (1986) tarafından geliştirilen ölçek bu çalışmada kullanılmak için uygun görülmüştür.

Öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarını ölçmek amacıyla Aşkar (1986) tarafından geliştirilmiş olan 5’li Likert tipinde olan matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin çalışmada kullanılabilmesi için araştırmacı tarafından yazardan gerekli izin internet aracılığı ile alınmıştır.

Ölçek, 20 maddeden oluşmaktadır ve bunlardan on tanesi (1, 4, 5, 8, 11, 13, 14, 17, 18, 20) olumlu, on tanesi de (2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 19) olumsuzdur (EK 9). Ölçeği hazırlayan araştırmacılar tarafından güvenirlik katsayısı (Cronbach Alfa katsayısı) 0,96 olarak hesaplanmıştır.

Ölçekte “Kesinlikle Katılıyorum, Orta Düzeyde Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum” ifadeleri kullanılmıştır. Olumlu maddelerde 5 puan Kesinlikle Katılıyorum ifadesine, diğerlerine azaltarak 1 puan Kesinlikle Katılmıyorum ifadesine verilmiştir. Olumsuz maddelerde SPSS programında dönüştürülerek normal değerleri hesaplanmıştır. Bu ölçek ön test ve son test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu araştırmada GME yaklaşımının matematik dersinde uygulanabilirliğiyle ve öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşlerini belirleyebilmek amacıyla “yarı yapılandırılmış görüşme metodu” kullanılmıştır. Metoda göre görüşme soruları araştırmacı tarafından kişilere kısmi esneklik sağlayarak biçimde önceden hazırlanmaktadır. Ancak görüşme sırasında sorular yeniden düzenlenebilir ve tartışılabilir (Aksu, 2013). Görüşmenin ilerleyişine göre değişik yan ya da alt sorularla görüşme yönlendirilebilir. Yarı-yapılandırılmış görüşmeler, öğrencilerin cevaplarını açmasına olanak sağladığından, görüşmeyi yapan kişi konuya ilişkin daha doyurucu bilgiler edinebilmektedir. Ayrıca soruları cevaplayan kişilere de kendince daha önemli gördüğü hususları vurgulama imkânı sağlamaktadır (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu & Yıldırım, 2010). Görüşme verileri ses kayıt cihazı ve not alma yöntemleri birlikte kullanılarak elde edilmiştir.

Görüşme sorularının geliştirilirken araştırmanın alt problemleri dikkate alınmıştır ve hazırlanan görüşme soruları için uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşme sorularının güvenirliği sağlanmaya yönelik olarak hazırlanan görüşme soruları alanında iki öğretim üyesi tarafından incelenmesi sağlanmış ve aralarındaki uyum yüzdesi %79 olarak belirlenmiştir. Uyum yüzdesi %70 olduğunda görüşme sorularının güvenirliği açısından güvenirlik yüzdesine ulaşılmış olduğu kabul edilmektedir (Miles & Huberman, 1994). Uzmanlardan alınan öneriler doğrultusunda görüşme sorularında çeşitli değişiklikler yapılarak, sorulara son şekli verilmiştir.

Deney grubunda bulunan 39 öğrenciden gönüllü olan 14 öğrenciyle görüşme yapılmış ve görüşmelerin kaydı için öğrencilerden izin alınmıştır. Görüşülen öğrencilerin dikkatini dağıtacak herhangi bir faktörün olmamasına ve görüşme yerinin sessiz olmasına dikkat

edilmiştir. Görüşmenin amacı görüşmeye başlamadan önce her bir öğrenciye açıklanmıştır. Görüşme soruları sırasıyla yöneltilmeye çalışılmıştır ve öğrencileri herhangi bir şekilde yönlendirmekten kaçınılmıştır.

Görüşme soruları (EK 10) 6 açık uçlu soru ve bunları yönlendiren alt sorularla desteklenmektedir. 2., 4. ve 5. sorular GME yaklaşımıyla ilgili görüşlerin sorgulandığı sorulardır. 1. soru öğrencilerin uygulanan yöntem ile ilgili farkındalıklarının belirlendiği bir sorudur. 3. soru ilgi tabanlı olarak hazırlanan GME materyallerinin ilgiyi çekme ve ilgiye hitap etme konusunda başarılı olup olmadığı ile ilgili görüşlerin alındığı sorudur. 6. soru GME yaklaşımına dair öğrenci eleştiri ve önerilerinin alındığı sorudur. Görüşmeler uygulamanın bitişinden hemen sonra yeni konuya geçmeden önce yapılmıştır.

Uygulama

Araştırmaya başlamadan önce dönem içinde yapılan veli toplantıları ve aile ziyaretleriyle gerekli izinler öğrenci velilerinden ve öğrencilerden alınmıştır. Araştırmacının uygulamanın yapılacağı her iki okulda da çalışması dolayısıyla Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinlerin alınması ve uygulama yapılacak olan iki okuldaki 9-A ve 9-B sınıflarının derslerinin araştırmacıya verilmesi daha kolay olmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler MEB 2017 Merkezi sınavından aldıkları puanlara göre e-okul sistemi tarafından otomatik olarak karılarak iki sınıfa ayrılmıştır. Bu grupların denkliği açısından olumlu bir durum olmuştur. İki okuldaki 9. sınıfların matematik dersleri programa göre haftalık 6 ders saatidir ve bu dersler haftanın farklı günlerine günde ikişer saat olacak şekilde dağılmış olarak ders programında düzenlenmiştir. Araştırma bu ders programına uygun olarak yürütülmeye başlanmıştır.

Dönem başında öncelikli olarak deney grubu öğrencilerinin bireysel ilgilerini belirleyebilmek amacıyla ilgi kartları uygulanmıştır. İlgi kartları, deney grubu öğrencilerinin ad-soyad, yaş ve cinsiyet bilgileriyle onların ilgi duydukları alanları, meslek tercihlerini ve hobilerini belirttikleri küçük bilgi kartlarıdır. Deney grubuna yönelik olarak geliştirilecek GME tabanlı derse önemli bir hazırlık ve temel teşkil etmektedir. Kartlar Campbell (2009) çalışmasında kullandığı kartlardan faydalanılarak oluşturulmuştur. Bu kartlardan elde edilecek veriler doğrultusunda öğrenciler sınıflandırılarak derste uygulanan GME materyalleri öğrencinin bireysel ilgisine hitap edecek şekilde oluşturulmuştur (EK 4). Örnek verilecek olursa frekans değeri yüksek olan hobilerden olan ve teknoloji başlığı altında bulunan “sosyal medyada vakit geçirme” hobisi 10 öğrenci tarafından dile getirilmiştir. Bu öğrencilerin bireysel ilgilerini derse çekmek amacıyla denklemler konusunda bilinmeyen kavramını kavratmak için geliştirilen etkinlikte (Etkinlik 6) bu hobi baz alınmıştır. Birçok sosyal medya platformunda bulunan bilinmeyen nesnenin değerini bulma sorularının ekran görüntüleri

alınarak etkinlik olarak öğrencilere sunulmuştur. Yapılan gözlemlerde etkinliğin ilgiyi çekme konusunda oldukça başarılı olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmelerde de iki ay geçmesine rağmen etkinliğin unutulmadığı göze çarpmıştır. Benzer şekilde 28 öğrenci fen alanlarına ilgi duyduklarını ifade etmiş bundan dolayı üslü sayı kavramını kavratmak amacıyla geliştirilen etkinlikte bu alan göz önüne alınmıştır (Etkinlik 13). Derste yine ilginin yüksek olduğu dikkat çekmiştir.

Uygulamadan önce araştırmaya katılan tüm gruplara ön test olarak DEBT1 başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. 15 hafta (86 ders saati) boyunca denklem ve eşitsizlikler konusu her iki okulda da aynı ders öğretmeni tarafından, deney gruplarına denklem ve eşitsizlikler konusunun kazanımlarına göre hazırlanmış GME'ye dayalı ilgi tabanlı etkinlikler ile kontrol gruplarına ise mevcut öğretim yaklaşımı ile anlatılmıştır. Deney gruplarına uygulanan ilgi tabanlı etkinliklerle, öncelikle ilginin derse çekilmesi buna ek olarak öğrencilerin önceki bilgilerini hatırlayarak kendi çözüm yolunu keşfetmesi ve buradan çözüme ulaşmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler çözüm yaparken hem yatay hemde dikey matematikleştirmeyi yapmaktadırlar.

Araştırmaya başlamadan önce literatür bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmış olan eğitsel tasarı ilkeleri göz önüne alınarak, GME yaklaşımına göre tasarlanmış derslerde kullanılmak üzere öğrencilere uygun olabileceği düşünülen gerçek hayat problemleri oluşturulmuştur. Bu çalışmada oluşturulan bu problemler hemen kullanılmadan önce amaçlanan özellikleri sağlayıp sağlamadığı test edilmiştir. Öncelikle dönem başında uygulanmış ilgi kartlarının analizinden çıkan kategoriler göz önüne alınarak öğrencilerin ilgilerine hitap edecek şekilde ya yeniden düzenlenmiş yada ilgilerine hitap edenler etkinlikler bu problemler arasından seçilmiştir. Bunun yapılmasındaki ana sebep farklı yöntemlerin kullanılması ile ortaya çıkan durumsal ilgiden ziyade daha kalıcı ve öğrencileri konu üzerinde daha fazla durmaya içsel olarak motive eden bireysel ilgilerin uyarılmaya çalışılmasıdır. Bu işlem her kazanım etkinliğinde yapılmıştır. Yapılan bu işlemin başarılı bir şekilde gerçekleştirildiğine dair bulgular öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu işlem bu çalışmayı diğer GME üzerine yapılan araştırmalardan ayıran ve bu çalışmayı özgün kılan önemli farklardan biridir.

Etkinliklerin öğrenci düzeyine ve GME'ye uygunluğunun kontrolü için etkinlikler uygulama öncesinde uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli görülen düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra etkinliklerin derste nasıl kullanılacağına belirlenmesi ve dersin nasıl ilerleyeceğinin planlı bir şekilde ilerlemesi için genellikle birer kazanımlık (en fazla 6 ders saati olacak şekilde) ayrıntılı ders planları oluşturulmuştur.

Yapılan planlar ve etkinlikler öğretimi daha etkili hale getirmek ve ders işleme sırasında meydana gelen durumlara göre yeniden düzenlemeye imkan vermesi adına her haftanın başında yapılmıştır. Bir diğer tabirle yeni haftanın etkinlik ve ders planları hazırlanırken önceki hafta ve haftalardaki tecrübelerden faydalanılmıştır. Ders planları öğretim programı göz önüne alınarak kontrol grubu için de oluşturulmuştur. Bu planlarda da dersin işleniş süreci ayrıntılı olarak betimlenmiştir (EK 11 ve EK 12).

Uygulamaya başlamadan önce yapılan bir diğer şey öğrencilerin yapılacaklar hakkında bilgilendirilmesidir. Böylelikle öğrencilerin önceden bilgi ve merak sahibi olmaları amaçlanmıştır. Uygulamada günlük yaşam problemlerinin canlandırılabilmesi amacıyla sınıfta bulunan etkileşimli tahtalardan da yer yer faydalanılmıştır. Hatta gerekli materyaller de (terazi gibi) uygun zamanlarda planlanan şekilde sınıf ortamına getirilmiştir. Öğrencilerin uygulama esnasında sınıfta oluşturdukları gruplar öğretmen tercihi ile değil, öğrencilerin kendi istekleri baz alınarak oluşturulmuştur. Bu uygulama öğrencilerin kendi aralarındaki iletişimi olumlu etkilemiş ve sınıf atmosferinde yaşanan farklı görüşler sayesinde dersler çok daha etkili yürütülmüştür. Derslerde her öğrencinin fikir üreterek başkalarıyla paylaşmaları tüm uygulama boyunca desteklenmiştir.

Örnek olarak aşağıda birinci dereceden denklem kavramının matematikleştirilmesine ait altı ders saati içinde yapılan işlemler sıralanmaya çalışılmıştır:

- Öğrenciler 4'er kişilik gruplar halinde kendi aralarında tartışmak üzere gruplandırılmıştır.
- Oluşturulan gruplardan bir grup sözcüsü seçilmesi istenmiş ve gruplarına bir isim vermeleri istenmiştir.
- Öncelikle her bir gruba günlük hayatta edindikleri izlenimler ve tecrübelerden yola çıkarak “denklem denilince aklınıza ne geliyor?” şeklinde sorulan soruyu düşünmeleri istenmiş sonrasında her bir grubun sözcüsünden denklem kavramının onlara neler çağrıştırdığını ifade etmesi istenmiştir. Bu işlemi yapmaktaki amaç öğrencilerin eski bilgileri ve kendi oluşturdukları yapıları kullanarak yatay matematikleştirme yapmalarına imkân vermektir.
- Öğrencilerin soyut bir kavram olan bilinmeyen kavramını anlamalarını sağlamak ve derse ilgilerini çekmek için “Sosyal Medyada Matematik” adlı etkinlik (Etkinlik 6) ile derse başlanmıştır. Böylece basit denklem çözümlerini bulmaları sağlanmıştır. Bu etkinliğin sonunda gruplara etkinlikteki her bir at yerine “x”, nal yerine “y” ve bot yerine “z” yazılması durumunda aynı soruyu tekrardan çözüp çözemeyecekleri sorulmuştur. Benzer uygulamanın bir sonraki soruda gazoz, hamburger ve kola içinde

yapılabileceğinin farkına varmaları sağlanmıştır. Ancak değişkenler kullanıldığında öğrencilerin sorudan korktukları fark edilmiştir. Bunun üzerine her bir değişkenin bu örneklerde olduğu gibi bir şeyi temsil ettiği vurgulanarak soruları bu haliyle çözebiliyorlarsa değişkenli halleriyle de çözebileceklerinin altı çizilmiştir. Bunun üzerine birçok öğrencinin cesaret kazandıkları ve yapabileceklerini belirtmeleri dikkat çekmiştir.

- Öğrencilerin eşitlik kavramını anlamaları ve derse olan ilgilerinin sürdürülmesi için ikinci ders saatinde “Terazilerde Denge” adlı etkinlik (Etkinlik 7) ile derse devam edilmiştir. Öğrencilerden birinden önceden getirilmesi istenmiş olan teraziye masaya koyması istenilmiştir. Daha sonra etkinlikteki gibi toplamı 50 gr olan önceden ayarlanmış nesneler de masanın üzerine konulmuştur. Grupların sırayla gelip etkinlikteki iki durumu da oluşturmalarına olanak tanınmıştır. Daha sonra gruptan dengede olan iki durumu matematiksel olarak ifade etmeleri istenmiştir. Gruptan oluşturdukları matematiksel ifadelerin olduğu çalışma kâğıtlarını sıra ile diğer gruplara tahtada göstermeleri istenmiştir. Her gruptan buldukları ifadeleri matematiksel olarak çözdüklerinde X cisminin ağırlığı kaç gram olarak bulduklarını söylemeleri istenmiştir. Burada X ciminin ağırlığını bulmak için tam olarak ne yapılmalı? sorusuna zihinden cevap bulunmaya çalışılmıştır ve bu sayede öğrencilerin kafasında eşitlik kavramı canlandırılmaya çalışılmıştır.
- Daha sonra etkinlik sayfasında bulunan diğer etkinliğe geçilmiştir. Bu etkinlik, cebirsel olarak bilinmeyi bulmaya yönelik kullanılmıştır. Etkinlik sonucunda öğrencilerden bilinmeyi eşitliğin bir tarafında bırakmaya yönelik cebirsel bir kural ortaya koymaları beklenmektedir. Öğrenciler daha önceki bilgileri ve kendi oluşturdukları modelleri kullanmaya devam ettikleri için yatay matematikleştirmeleri de devam etmektedir. Ayrıca öğrencilerden eski bilgileri ve kendi yapılarını kullanarak eşitlik kavramını yeniden keşfetmeleri beklenmektedir.
- Burada öğrencilerin terazinin bir kefesinden bir yükü aldıklarında dengenin bozulduğunu fark ederek dengeyi sağlamak için aynı ağırlıktaki bir yükün diğer kefedenden de alınması gerektiğini ifade etmeleri benzer şekilde bir yük konulduğunda aynı ağırlıktaki bir yükün diğer kefeye de konulduğunda dengenin tekrar sağlanabileceğini ifade etmeleri beklenmektedir.
- Burada teraziler kullanılarak öğrencilerin fizik dersi ile bağlantı kurmaları sağlanarak yatay matematikleştirmede daha sağlam bir altyapı ve ilişki kurmaları sağlanmıştır. Öğrenciler gruplar halinde çalıştıktan sonra sınıfta tartışma ortamı yaratılarak bilinmeyi yalnız bırakmak için daha önce öğrendikleri eşitliğin her iki tarafına aynı

aritmetik işlemlerin yapılmasından yararlanmaları gerektiğinin farkına varmaları sağlanmıştır.

- Buradan sonra öğrencilere burada adı geçen dengenin aslında eşitlik olduğu ve eşitlik bulunan cebirsel ifadelerin denklem olarak isimlendirildiği söylenmektedir. Denklem çözümünde de terazilerdeki dengeyi korumakta olduğu gibi eşitliğin her iki tarafına aynı işlemlerin uygulanması gerektiği vurgulanır. Öğrenciler artık kavramı açıkladıktan sonra yatay matematikleştirmeyi tamamlamış olmaktadır. Buradan sonraki adım dikey matematikleştirme yaparak denklem kavramıyla ilgili uygulamalar yapmak ve diğer alanlar arasındaki ilişkileri kavramaktır.
- Bu kısımda öğrencilere denklem çözmenin kısa yolları olduğu ve her bir yolun üstünlükleri ve zayıflıkları hakkında bilgi verilip, denklem hakkında öğrendiklerini pekiştirmeleri için akıllı tahta yardımıyla I. dereceden bir bilinmeyenli denklemlerle ilgili gerçek hayat problemleri ortaya atılmış ve problemlerle ilgili cevapları sınıf ortamında tartışılarak çözüme kavuşturulmuştur. Ders esnasında çözölen diğer sorular ders planlarında mevcuttur (bkz. EK 12).

Öğrencilerle yapılan uygulama 9. sınıf matematik dersi yıllık planına uyularak 22 Ekim 2018 tarihi ile 15 Şubat 2019 tarihleri arasında yapılmış ve 15 hafta sürmüştür. 18 Ocak 2019-04 Şubat 2019 tarihleri arasında yarıyıl tatili denk gelmiştir. Uygulamanın iki haftalık dersi ikinci dönem başında yapılmıştır. Yarıyıl tatili için konunun pekiştirilmesine yönelik hem deney hem de kontrol gruplarına MEB Eğitim Bilişim Ağı (EBA) testleri ödev olarak verilmiştir.

Araştırmacının sınıf ortamında bulunduğu için derslerde ve derslerin dışındaki zamanlarda da öğrencileri gözlemleme fırsatı bulmuştur. Derslerdeki gözlemlerde dikkat çeken durumlar hemen not alınmıştır. Derslerde öğrenciler rahatsız oldukları etkinliklere odaklanmak yerine videoya takıldıkları için video kaydı alınmaktan vazgeçilmiştir. Ancak ara sınıf ortamını temsilen görseller alınmıştır.

Şekil 13. *Uygulama Esnasındaki Deney Gruplarına Ait Görsel Örnekleri*





Uygulamadan bir hafta önce DEBT1 ve matematik dersine yönelik tutum ölçeği (MTÖ) uygulanmıştır. Bu uygulamalar ise şu şekilde olmuştur: Uygulama öncesi önce bir ders saatinde DEBT1'in 10 sorudan oluşan ilk bölümü uygulanmış ikinci derste de tutum ölçeği uygulanmıştır. DEBT1'in 10 soruluk ikinci bölümü ise takip eden günlerdeki ilk derste deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

Yapılan sınıf içi gözlemlerde uygulamanın ortalarına doğru 5-6. haftalarda öğrencilerin sınıf içi tartışmalara ve etkinliklere katılmalarında aksaklıklar meydana gelmiştir. Bir-iki grubun başka konularda sohbet ettikleri ve bunu gizlemek için tartışma yaptıkları gerekçesini kullandıkları fark edilmiştir. Gerekli önlemler hiç geciktirilmeden o derste alınmıştır. Sonraki derslerde birçok öğrenci hem grup içi hem de grup dışı tartışmalara hem de etkinliklere katılmışlardır.

Uygulamanın yaklaşık olarak tam ortasında iken DEBT2'nin birinci kısmı ve uygulamadan hemen sonraki hafta da DEBT2'nin ikinci kısmı ve MTÖ uygulanmıştır. Uygulamalar ise şu şekilde gerçekleşmiştir: DEBT2'nin 10 sorudan oluşan “köklü ifadeler” konusuna kadar olan kısmı “üslü ifadeler” konusunun hemen bitişinde uygulanmıştır. DEBT2'nin 10 soruluk ikinci kısmı ise uygulama bittikten sonraki haftadaki ilk derste uygulanmıştır. Yine ikinci ders saatinde tutum ölçeği uygulanmıştır. Aynı hafta içinde deney gruplarındaki gönüllü bazı öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. DEBT2'den yaklaşık 2 ay sonra DEBT3'ün 10 soruluk birinci bölümü yine haftanın ilk ders saatinde uygulanmış ikinci bölümü ise takip eden diğer gündeki ilk ders saatinde uygulanmıştır. Bütün öğrencilerin başarı testlerini 35 ile 45 dakika arasında tamamladığı tespit edilmiştir. Uygulamanın bu şekilde yapılmasının nedeni başarı testlerinin soru sayısının öğrencilere tek seferde uygulanamayacak kadar fazla olması ve sorular cevaplandırılırken öğrencilerin sıkılmasına bağlı olarak cevaplarda meydana gelebilecek hataları ve öğrencilerin cevaplamama ihtimalini en aza indirmektir.

Veri Analizi

Bu çalışmanın verileri uygulanan beş veri toplama aracından toplanmıştır. Çalışmanın veri toplama araçlarından olmamakla birlikte etkinliklerin geliştirilmesinde kullanılan ilgi kartları (bkz. EK 4) da bu kapsamda bu bölümde analiz edilmiştir. Toplanan veriler hem nicel hem de nitel niteliktedir. Nicel verilerin analizinde betimsel (descriptive) ve kestirimsel (inferential) istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Betimsel istatistik sonucunda verilerin grafikleri, korelasyon analizi, yayılma ölçüleri, merkezi eğilim ölçüleri, frekans dağılımları vb. verilebilmektedir. Kestirimsel istatistikte ise verilere regresyon analizi, parametrik testler ve non-parametrik testler gibi farklı analizlerin uygulanmasıyla sonuçların evrene genellenmesi söz konusudur (Tavşancıl, 2005).

İlgi kartlarının analizinde Topçu (2014) kod ve kategorileri baz alınarak veriler önceden belirlenmiş olan temalara göre özetlenerek ve yorumlanarak betimsel analize tabi tutulmuştur. İhtiyaç duyulan bölümlerde yeni kategoriler oluşturulmuştur. Öğrencilerin ilgi duydukları alanların belirlenmesinde kullanılan ilgi alanları ve alt kategorileri Tablo 9, 10 ve 11’de verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin Hobilerini Sınıflandırmada Kullanılan Kuramsal Çerçeve

Hobiler	Açıklama
Spor	Önceden belirlenmiş kurallara göre, zihni ya da bedeni geliştirmek için kişisel veya toplu olarak yapılan hareketlerin tümüdür. Örneğin; Voleybol, basketbol, futbol, tenis, yüzme, bisiklete binme, tırmanma vb.
Güzel sanatlar	Güzellik ve zevkle ilgilenen sanatlar için kullanılır. Örneğin; resim, müzik vb.
Teknoloji ve Ürünleri	İnsanın maddi çevresini değiştirmek ve denetlemek amacıyla geliştirdiği araç gereçler ve bunlara ilişkin bilgilerin tümüdür. Teknoloji ayrıca, bir sanayi dalıyla ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan bilgidir. Bilgisayar, televizyon gibi elektronik aletler birer teknoloji ürünüdür. Bunlara yönelik ilgi teknolojiye yönelik olarak düşünülebilmektedir. Sosyal medya, diziler ve filmler bir teknoloji ürünü olan internet vasıtasıyla pek çok öğrencinin vazgeçilmezi haline gelmiştir. Yine bunlarla vakit geçirmekte olan öğrenciler de bu kategori içerisinde değerlendirilebilmektedir.
Basılı dokümanlar	Doküman, herhangi bir faaliyetin metotlarını açıklayan veya okuyana bir görevi hakkında bilgi veren elektronik veya yazılı-basılı ortamda bulunan belgelerdir. Örneğin; test yaprakları, kitaplar, romanlar, hikayeler vb.
Diğer Sosyal Faaliyetler	Bu kategori bilindik manada sosyal faaliyetleri içermemektedir. Çünkü yukarıda bahsi geçen kategoriler içerisine giren hemen hemen tüm aktiviteler de bir nevi sosyal faaliyettir. Bu kategori içerisine bunların dışında kalan gezmek, yemek yapmak, alışveriş yapmak, dans etmek, satranç oynamak vb. yer almaktadır.
Asosyal faaliyetler	Uyumak ve yalnız kalmak gibi bireysel faaliyetleri içerir.

Tablo 10. Öğrencilerin İlgi Duydukları Alanları Sınıflandırmakta Kullanılan Kuramsal Çerçeve

İlgi alanları	Açıklama
Fen bilimleri	İnsanların çevresini kontrol altında tutmak amacıyla geliştirdiği teknolojik bilgileri kapsayan disiplinler grubudur. Örneğin, fizik, biyoloji, matematik vb.
Sosyal bilimler	Toplum olaylarını, insanların sosyal ve kültürel faaliyetlerini inceleyen disiplinler grubudur. Örneğin, tarih, edebiyat, psikoloji vb.
Sanat	Güzel sanatları içeren disiplinler grubudur. Örneğin; resim, müzik, heykel vb.
Psikomotor alan	Daha çok bedensel efor isteyen disiplinleri içerir. Örneğin; koşu, atıcılık vb.
Din	Din üzerine çalışan disiplinleri içerir. Örneğin; hadis, tefsir, fıkıh, arapça vb.

Tablo 11. Öğrencilerin Kariyer Hedeflerini Sınıflandırmakta Kullanılan Kuramsal Çerçeve

Kariyer hedefi	Açıklama
Eğitim alanı	Yapılandırımcılığa göre eğitim, yaşantılar yoluyla, deneyimleyerek, gözlemleyerek, deneme-yanılma yoluyla, kendi bilişsel şemalarını oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır. Davranışçı yaklaşıma göre ise eğitim, öğrenme yaşantıları yoluyla kişide istendik davranış değişiklikleri oluşturma sürecidir. Bu alanda sınıflanan öğrencilere örnek; öğretmenlik grupları, eğitim bilimciler vb. verilebilir.
Güvenlik alanı	Güvenlik, toplum yaşamında yasal düzenin aksamadan yürütülmesi, kişilerin korkusuzca yaşayabilmesi durumudur. Bu alanda sınıflanan öğrencilere örnek; istihbarat çalışmaları, özel güvenlik görevliliği, askerlik, polislik vb verilebilir.
Sağlık alanı	Sağlık, hastalık ve sakatlık durumu dışında kişinin beden, ruhen ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir. İnsanlarda bu alanda hizmet vermek isteyenlerin bulunduğu kategoride toplanmıştır. Örneğin, doktorluk, diş hekimliği, hemşirelik, psikolog vb.
Diğer hizmet alanları	Bu kategoriler dışında da hizmetlerde bulunacak olan öğrenciler diğer olarak kategorilendirilmiştir. Örneğin; kuyumculuk, şoförlük, pilotluk vb.

İlgi kartlarının analizi sonucunda ulaşılan bulgular Tablo 12, 13 ve 14’te sunulmuştur.

Tablo 12. Öğrencilerin Hobileri ve Hobileri Tercih Eden Öğrencilerin Frekans Değerleri

Hobiler	Frekans
Spor	29
Güzel sanatlar	49
Teknoloji	37
Basılı dokümanlar	41
Diğer sosyal faaliyetler	23
Asosyal faaliyetler	6

Tablo 12’den elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin boş zamanlarında yapmaktan en çok zevk aldıkları hobilerin güzel sanatlar alanında olduğu görülmektedir. Bu başlık altında bulunan “müzik dinleme” hobisi 41 kişi tarafından en çok tercih edilen hobi olmuştur. İkinci sırada basılı dokümanlar başlığı altında bulunan “kitap okuma” hobisi 29 öğrenci tarafından tercih edilmiştir. En çok tercih edilen bir diğer hobi ise teknoloji başlığı altında incelenen “sosyal medyada vakit geçirmek” olarak tespit edilmiştir (f=10). GME etkinlikleri tasarlanırken özellikle bu hobilere hitap etmeye çalışılmıştır.

Teknoloji ve ürünleriyle vakit geçiren öğrenci sayısının da yüksek düzeyde olması dikkat çeken bir diğer husustur. Bu alanda altının çizilmesi gereken husus öğrencilerin sosyal medya ile etkileşiminin yükselen bir trend olmasıdır.

Tablo 13. Öğrencilerin İlgi Duyduğu Alanlar ve Bu Alanları Tercih Eden Öğrencilerin Frekans Değerleri

İlgi alanları	Frekans
Fen bilimleri	28
Sosyal bilimler	30
Din	7
Sanat	5
Psikomotor alan	12

Tablo 13 verileri incelendiğinde çalışma grubundaki öğrencilerin daha çok sosyal bilimler alanına ilgi duydukları görülmektedir. Özellikle bu başlık altında bulunan “edebiyat” kriteriyle ilgilenmekten hoşlanan öğrenci sayısı 15 olarak belirlenmiştir. İkinci sırada 10 öğrenci ile fen bilimleri başlığı altında bulunan “matematik” en çok ilgi duyulan alan olmuştur. Bunu 9 öğrencinin takip ettiği “tarih” alanı takip etmiştir. GME’ye uygun derslerde kullanılmak üzere gerçek hayat problemleri oluşturulurken özellikle bu alanlara hitap edilmesine özen gösterilmiştir.

Tablo 14. Öğrencilerin Kariyer Hedefleri ve Bu Hedefleri Tercih Eden Öğrencilerin Frekans Değerleri

Kariyer hedefi	Frekans
Eğitim alanı	25
Güvenlik alanı	18
Sağlık alanı	15
Diğer hizmet alanları	7

Tablo 14’ten öğrencilerin kariyer hedefi olarak eğitim alanını ($f=25$) ve güvenlik alanını ($f=18$) tercih ettikleri belirlenmiştir. Burada dikkat çeken bir hususun psikomotor alandaki artış olduğudur. Gerçek hayat problemleri tasarlanırken bu alanlar ve trendler göz önüne alınmıştır.

Veri toplama araçlarından DEBT1 öntest olarak, DEBT2 ise uygulama ortası ve sonrasında sontest olarak ve DEBT3 başarı testi uygulamadan iki ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Öncelikle testlerden elde edilen veriler SPSS 22 paket programına girilmiştir. Ardından bu testlerin betimsel istatistikleri elde edilmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen aritmetik ortalama, standart sapma, standart hata gibi veri setine ait birçok özellik bulgular bölümünde verilmiştir. Bu analizlerden sonra veriler programda kestirimsel olarak da analiz edilmiştir. Bu veri seti üzerinden gruplar karşılaştırılacağından dolayı parametrik testlerin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir.

Yapılan analiz sonucunda DEBT1, DEBT2 ve DEBT3 puanlarının deney ve kontrol grubu üzerinde normal dağılıp dağılmadığı öncelikle Kolmogorov-Smirnov testi yapılarak yorumlanmıştır. Shapiro-Wilk testi de Tablo 15’te sunulmuştur ama bu test daha çok veri grubu 30 dan az olduğu durumlarda tercih edilmektedir.

Tablo 15. Başarı Testlerinin Normallik Testleri Sonucu

Gruplar		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
DEBT1	Deney grubu	0.104	39	0.200*	0.941	39	0.041
	Kontrol grubu	0.159	34	0.028	0.920	34	0.016
DEBT2	Deney grubu	0.134	39	0.074	0.956	39	0.131
	Kontrol grubu	0.089	34	0.200*	0.954	34	0.159
DEBT3	Deney grubu	0.120	39	0.168	0.934	39	0.023
	Kontrol grubu	0.134	34	0.125	0.928	34	0.028

*. Gerçek anlamlılığın alt sınırı

Tablo 15’den elde edilen veriler incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılabilir. Gruplardaki kişi sayısı 30’dan fazla olması durumunda Kolmogorov-Smirnov normallik testinin sonucunun kullanılması önerilmektedir. Kolmogorov-Smirnov testine göre DEBT1 verileri deney grubunda normal dağılmaktadır $D(39) = 0.10$ $p > 0.05$ ancak kontrol grubunda normal dağılmamaktadır $D(34) = 0.16$ $p < 0.05$. DEBT2 verileri deney ve kontrol gruplarında normal dağılmaktadır $D(39) = 0.13$ ve $D(34) = 0.09$ $p > 0.05$. DEBT3 verileri de yine deney ve kontrol gruplarında normal dağılmaktadır $D(39) = 0.12$ ve $D(34) = 0.13$ $p > 0.05$. Geniş örneklemden elde edilen verilerde K-S testinin sonuçları kesinlikle Q-Q ve P-P plot ile, basıklık-çarpıklık ile kontrol edilmelidir. Bu işlem yapılmazsa sonuçların yorumlanmasında sorunlar yaşanabilmektedir (Field, 2009).

Normal bir dağılımda basıklık ve çarpıklık değeri sıfır olmalıdır. Çarpıklığın pozitif değerleri puanların dağılımının sol tarafında yığıldığını gösterirken negatif değerler sağ tarafta yığıldığını göstermektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri z-puanlarına dönüştürülebilir. Puanları z-puanına dönüştürmek önemlidir. Çarpıklık ve basıklık değerleri şu şekilde z-puanlarına dönüştürülür (Field, 2009).

$$Z_{skewness} = \frac{S-0}{SE_{skewness}} \quad Z_{kurtosis} = \frac{S-0}{SE_{kurtosis}}$$

S: Çarpıklık

K: Basıklık

SE: Standart hata

Tablo 16. Başarı Testlerinin Deney Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları

		DEBT1	DEBT2	DEBT3
N	Geçerli	39	39	39
	Eksik	0	0	0
Aritmetik ortalama		23.05 ^a	32.77 ^a	29.18 ^a
Ortalamanın Std. Hatası		2.227	2.589	2.408
Medyan		21.00	28.00	27.00
Mod		16 ^b	26 ^b	36 ^b
Std. Hata		13.906	16.166	15.038
Varyans		193.366	261.340	226.151
Çarpıklık		0.959	0.631	1.102
Çarpıklığın Std. Hatası		0.378	0.378	0.378
Basıklık		0.957	-0.195	1.894
Basıklığın Std. Hatası		0.741	0.741	0.741
Açıklık		63	65	72
Minimum		1	6	5
Maksimum		64	71	77

a. deney-kontrol = Deney grubu

b. Çoklu modlar mevcuttur. En küçük değer gösterilir

Tablo 17. Başarı Testlerinin Kontrol Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları

		DEBT1	DEBT2	DEBT3
N	Geçerli	34	34	34
	Eksik	0	0	0
Aritmetik ortalama		20.29 ^a	23.53 ^a	23.24 ^a
Ortalamanın Std. Hatası		2.218	2.573	2.730
Medyan		16.00	22.00	18.50
Mod		14 ^b	19 ^b	0 ^b
Std. Hata		12.932	15.004	15.920
Varyans		167.244	225.105	253.458
Çarpıklık		1.195	0.765	0.889
Çarpıklığın Std. Hatası		0.403	0.403	0.403
Basıklık		1.933	0.506	0.287
Basıklığın Std. Hatası		0.788	0.788	0.788
Açıklık		61	63	62
Minimum		1	2	0
Maksimum		62	65	62

a. deney-kontrol = Kontrol grubu

b. Çoklu modlar mevcuttur. En küçük değer gösterilir

Tablo 16'daki veriler analiz edildiğinde DEBT1'in deney grubu için çarpıklık z puanı $z=2.54$, basıklık z puanı ise $z=1.29$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer % 5 anlamlılık düzeyinde +1.96 ve -1.96 değerleri arasında olmayıp DEBT1'in deney grubunda hafif sağa çarpık olarak dağıldığını, basıklığının ise kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Tablo 17'den kontrol grubunda DEBT1'in çarpıklık z puanı $z=2.97$, basıklık $z=2.45$ olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı DEBT1 kontrol grubunda hafif sağa çarpık ve normalden biraz dik bir dağılım sergilemektedir.

Tablo 16'daki verilerden DEBT2'in deney grubu için çarpıklık z puanı $z=1.67$, basıklık z puanı ise $z=-0.26$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer % 5 anlamlılık düzeyinde +1.96 ve -1.96 değerleri arasında olup DEBT2'nin deney grubunda normal dağıldığını göstermektedir. Tablo 17'den kontrol grubunda DEBT2'in çarpıklık z puanı $z=1.90$, basıklık $z=0.64$ olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı DEBT2 kontrol grubunda normal dağılım sergilemektedir.

Tablo 16'daki verilerden DEBT3'in deney grubu için çarpıklık z puanı $z=2.92$, basıklık z puanı ise $z=-2.56$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer % 5 anlamlılık düzeyinde +1.96 ve -1.96 değerleri arasında olmayıp DEBT3'nin deney grubunda hafif sağa çarpık dağıldığını ve normal dağılımdan grafiğinin biraz daha dik olduğunu göstermektedir. Tablo 17'e göre kontrol grubunda DEBT3'in çarpıklık z puanı $z=2.21$, basıklık $z=0.36$ olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı DEBT3 kontrol grubunda hafif sağa çarpık olarak dağıldığını göstermektedir. Benzer sonuçlara Q-Q plot ve histogram grafiklerinden de ulaşılabilmektedir.

Veriler normal dağılmıyor diyerek varsayımların karşılanmadığı belirtilerek parametrik testlerin non-parametrik karşılıklarını uygulayalım demek, Bağımsız Örneklem (Independent-Samples) T testi yerine Mann-Whitney U kullanmak, ANOVA yerine Kruskal-Wallis H yapmak oldukça kolay ve pratiktir. Ancak parametrik olmayan (Non-parametrik) testler parametrik testlerden daha az güçlüdür ve duyarlıdır. Parametrik olmayan (Non-parametrik) testlerde 2. tür hata (gerçekte gruplar arasında fark varken fark olmadığını kabul etme olasılığı daha yüksek) yapma olasılığı daha yüksektir (Field, 2009). Bu nedenle olabildiğince parametrik testlerin varsayımları kabul edilmeye zorlanmalı yapılması gereken tüm işlemler neticesinde hala varsayımlar sağlanamazsa o zaman non-parametrik testler tercih edilmelidir. Dolayısıyla veriler üzerinde öncelikle bazı normalleştirme teknikleri (logaritma, karekök vb.) uygulanması daha doğru olacaktır.

Bu çalışmada normalleştirmek için DEBT1 ve DEBT3 verilerinin karekökleri alınmıştır (Tablo 18-19). Karekök dönüşümü pozitif çarpık ve eşit olmayan varyans durumlarında kullanılmaya uygun bir dönüşümdür (Field, 2009).

Tablo 18. Dönüştürülmüş Başarı Testlerinin Deney Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları

		DEBT1Kök	DEBT3Kök
N	Geçerli	39	39
	Eksik	0	0
Aritmetik ortalama		4.58	5.23
Ortalamanın Std. Hatası		0.24	0.22
Medyan		4.58	5.20
Std. Hata		1.47	1.37
Varyans		2.16	1.88
Çarpıklık		0.058	0.264
Çarpıklığın Std. Hatası		0.378	0.378
Basıklık		0.138	0.417
Basıklığın Std. Hatası		0.741	0.741
Açıklık		7	6.54
Minimum		1	2.24
Maksimum		8	8.77

Tablo 19. Dönüştürülmüş Başarı Testlerinin Kontrol Grubuna Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları

		DEBT1Kök	DEBT3Kök
N	Geçerli	39	39
	Eksik	0	0
Aritmetik ortalama		4.28	4.47
Ortalamanın Std. Hatası		0.24	0.31
Medyan		4.26	4.30
Std. Hata		1.43	1.83
Varyans		2.04	3.35
Çarpıklık		0.202	-0.393
Çarpıklığın Std. Hatası		0.403	0.403
Basıklık		0.335	0.706
Basıklığın Std. Hatası		0.788	0.788
Açıklık		6.87	7.87
Minimum		1	0
Maksimum		7.87	7.87

Tablo 18 ve Tablo 19’den dönüştürme sonucunda her iki veri setinin de normal dağılım sergilediği çarpıklı ve basıklık değerlerinden açıkça görülmektedir.

Tablo 18’deki verilerden DEBT1’in deney grubu için çarpıklık z puanı $z=0.22$, basıklık z puanı ise $z=-0.19$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer % 5 anlamlılık düzeyinde $+1.96$ ve -1.96 değerleri arasında olup DEBT1’in deney grubunda normal dağıldığını göstermektedir. Tablo 19’den kontrol grubunda DEBT1’in çarpıklık z puanı $z=0.50$, basıklık $z=0.43$ olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı DEBT1 kontrol grubunda normal dağılım sergilemektedir.

Tablo 18'deki verilerden DEBT2'nin deney grubu için çarpıklık z puanı $z=0.70$, basıklık z puanı ise $z=-0.56$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer % 5 anlamlılık düzeyinde $+1.96$ ve -1.96 değerleri arasında olup DEBT2'nin deney grubunda normal dağıldığını göstermektedir. Tablo 19'dan kontrol grubunda DEBT2'nin çarpıklık z puanı $z=-0.98$, basıklık $z=0.90$ olarak hesaplanmıştır. Bunun anlamı DEBT2 kontrol grubunda normal dağılım sergilemektedir.

Diğer parametrik test varsayımlarından bağımsızlık varsayımı da veriler ayrı sınıflardan yani farklı gruplardan elde edildiği için karşılanmaktadır. Dahası verilerin aralıklı veri olması varsayımı da yine karşılanmaktadır. Son varsayım olan varyansların homojenliğini belirlemek için başarı testlerine Levene testi uygulanmıştır.

Tablo 20. *Varyansların Homojenliği İçin Levene Testi*

	F	Sd1	Sd2	p
DEBT2	0.352	1	71	0.555
DEBT1Kök	0.038	1	71	0.846
DEBT3Kök	1.945	1	71	0.168

Bağımlı değişkenin hata varyansının gruplar arasında eşit olduğu sıfır hipotezini test eder.
a. Dizayn: Sınırları çizilen kısım + grup

Tablo 20'ye göre Levene testinin sonucuna göre DEBT1 puan varyansları öğretim yöntemi gruplarında homojen dağılmıştır, $F(1,71)= 0.038$ $p>0.05$. DEBT2 puanlarının da Levene testinin sonucuna göre varyansları öğretim yöntemi gruplarında homojen dağılmıştır, $F(1,71)= 0.352$ $p>0.05$. Benzer şekilde DEBT3 puanlarının da Levene testinin sonucuna göre varyansları öğretim yöntemi gruplarında homojen dağılmıştır, $F(1,71)= 1.945$ $p>0.05$.

Tüm parametrik test varsayımları karşılandığı için başarı testlerinden DEBT1'e gruplar arasında akademik başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için One-Way ANOVA testi yapılmasına karar verilmiştir. Birçok istatistikçi ANOVA testinin Bağımsız Örneklem T testine göre daha sağlam bir test olduğunu belirtmiştir. Çünkü bu testte I. tip hata yapma olasılığı t testine göre daha azdır (Field, 2009).

Öntest-sontest kontrol gruplu bir desende deneysel uygulamanın etkisi incelenirken öntest puanlarının kodeğişken alınarak ANCOVA testi yapılması uygun olmaktadır. Deney ve kontrol grupları öntestler açısından bakıldığında anlamlı bir fark bulunamamış olsa bile mevcut farkın ANCOVA ile kontrol edilmesi istatistik hatasını küçültmeye fayda sağlayacaktır. ANOVA ve ANCOVA testinin tercih edilmesinin bir diğer nedeni bu testlerin rebostness (sağlam) olmasıdır. Varsayımların tam sağlanmaması dahi bu testler için sorun oluşturmamaktadır. Bir istatistiksel model, varsayımları karşılanmasa bile hala kesin, doğru ise bu testin sağlam (robust) test olduğu söylenmektedir (Field, 2009).

Kalıcılık testleri açısından da deney ve kontrol gruplarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için sontestte olduğu gibi öntest kovaryant değişken olarak seçilerek ANCOVA testiyle karşılaştırılmasına karar verilmiştir.

DEBT1, DEBT2 ve DEBT3 başarı testlerinde yer alan sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar rubrik cevap anahtarına göre 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Rubrik cevap anahtarı araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Bunun için öncelikle başarı ve beceri düzeylerinin hangi ölçütler baz alınarak puanlanacağı belirlenmiştir. Rubriklerin kapsam geçerliliğini sağlamak için matematik eğitimi alanındaki uzmanların görüşleri alınmıştır. Elde edilen görüşler doğrultusunda anlaşılabilirliği, amaca uygunluğu ve belirtilen ölçütü yansıtması sağlanacak biçimde rubriklere son şekli verilmiştir. Örnek bir puanlama Şekil 14'te verilmiştir.

Şekil 14. Rubrikten Örnek Bir Puanlama

$|x-5| + |2x-y| = 0$ olduğuna göre, $x+y$ toplamı kaçtır?

$x-5=0$
 $x=5$) 1p

$2 \cdot 5 - y = 0$
 $y=10$) 2p

$x+y = 5+10 = 15$ -1p

-1p

Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesinde matematik dersine yönelik tutumları arasında bir fark oluşup oluşmadığını anlamak amacıyla ANOVA testi uygulanması düşünülmüştür. Yine uygulama sonrasında da yöntemlerin grupların tutumları arasında anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını anlamak amacıyla ANCOVA testi yapılması düşünülmüştür. Bunun için öncelikle yine parametrik test varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir.

Tablo 21. Tutum Ölçeklerinin Normallik Testleri Sonucu

	gruplar	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Sd	p	İstatistik	Sd	p
öntutum	Deney Grubu	0.112	38	0.200*	0.966	38	0.290
	Kontrol Grubu	0.080	37	0.200*	0.964	37	0.264
sontutum	Deney Grubu	0.133	36	0.109	0.948	36	0.090
	Kontrol Grubu	0.088	32	0.200*	0.974	32	0.607

*. Bu gerçek önemin alt sınırıdır.
a. Lilliefors'un önem düzeltmesi

Tablo 21'den elde edilen veriler incelenirse şu sonuçlara ulaşılabılır. Gruplardaki kişi sayısı 30'dan fazla olması durumunda Kolmogorov-Smirnov normallik testinin sonucunun kullanılması önerilmektedir. Kolmogorov-Smirnov testine göre MTÖ verileri hem deney hem kontrol grubunda normal dağılmaktadır $D(38) = 0.11$ $p > 0.05$ $D(37) = 0.08$ $p > 0.05$. Uygulama sonrasındaki tutum verileri de yine hem deney hem de kontrol gruplarında normal dağılım sergilemiştir $D(36) = 0.13$ $p > 0.05$ $D(32) = 0.09$ $p > 0.05$.

Tablo 22. Tutum Ölçeklerinin Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri ve Frekansları

gruplar		öntutum		sontutum	
		İstatistik	Std. Hata	İstatistik	Std. Hata
Deney Grubu	Ortalama	3.0776	0.12831	2.8708	0.13901
	Medyan	3.1639		2.9500	
	Varyans	0.626		0.696	
	Std. Sapma	0.79095		0.83404	
	Minimum	1.70		1.40	
	Maksimum	4.75		4.70	
	Açıklık	3.05		3.30	
	Çeyrekler Açıklığı	0.84		1.61	
	Çarpıklık	0.186	0.383	-0.128	0.393
	Basıklık	-0.224	0.750	-0.752	0.768
Kontrol Grubu	Ortalama	2.8002	0.15952	2.8127	0.15946
	Medyan	2.8000		2.8987	
	Varyans	0.942		0.814	
	Std. Sapma	0.97034		0.90204	
	Minimum	1.21		1.10	
	Maksimum	4.55		4.70	
	Açıklık	3.34		3.60	
	Çeyrekler Açıklığı	1.48		1.25	
	Çarpıklık	0.078	0.388	0.032	0.414
	Basıklık	-0.851	0.759	-0.289	0.809

Çarpıklık ve basıklık değerlerinden de normal dağılımlı olduğu açıkça görülmektedir. Uygulama öncesi ve sonrasındaki MTÖ verilerinin varyansları da homojendir $F(1,73)= 1.861$ $p>0.05$ $F(1,66)= 0.159$ $p>0.05$. Dolayısıyla parametrik test varsayımları karşılandığı için ANOVA testinin uygulanmasına bir engel bulunmamaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan son analiz görüşme verilerine içerik analizi yapılmasıdır. Bu analiz sonucunda deney grubundaki öğrencilerin uygulanan öğretime yönelik görüşleri kategorilenmiştir. Buradaki amaç toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Bu iş için öncelikli olarak görüşme verilerini analize hazırlamak amacıyla öğrencilerle yapılan görüşmelerin tamamı yazıya geçilmiştir. Bu transkriptler gerektiğinde tekrardan okunmuş, öğrencilerin ifade etmeye çalıştıkları fikir ve görüşler bir bütün olarak incelenmeye ve ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Başta görüşme sorularından elde edilecek olan cevapları kapsayan genel kategorilere ait kodlar oluşturulmuştur. Transkriptlerdeki ifadeler bu kodlar altında toplanmıştır (Şekil 15).

Şekil 15. İçerik Analizi Örnek Görsel

tartışınız sonra sınav yaptık (ÖĞRENCİ 8 onaylamak amacıyla araya girer “evet”). sence başarılı değışti mi? yani daha başarıyı etkiledi mi bu yöntem?	
ÖĞRENCİ 8: Etkiledi. etkiledi hocam.	 @hotmail.com başarıya katkı
ARAŞTIRMACI: sebebini açıklar mısın yani düz anlatsaydım daha mı düşük alacağımı düşünüyorsun yani.	
ÖĞRENCİ 8: daha düşük alacağımı düşünüyorum evet. çok iyi yani, sizin anlattığı gibi kağıt üstünde örnek falan daha iyi oluyordu. hem dediğim gibi spruyu unutmuyorum yani. sınavdayken aklıma geliyordu soru. yani oradan bir yol alabilirim yani çözmek için.	 @hotmail.com başarıya katkı  @hotmail.com matematik dersine fayda

Daha sonra bu genel kodlar derinlemesine tekrar analiz edilerek alt kategoriler oluşturulmuştur. Bu kategori ve kodlara ait frekanslar kaç öğrencinin ilgili görüşe sahip olduğunu ve ilgili görüşü desteklediğini göstermektedir. Ancak transkript yapılırken öğrencilerin bazı sorulara verdiği cevapların, savunduğu görüşlerin birden fazla kodu içerebileceği tespit edilmiştir. Bu nedenle toplam frekans sayısı ile toplam öğrenci sayısı her zaman eşit olmamaktadır. İçerik analizi yapmak için oluşturulan kategori ve kodların alanda uzman araştırmacılar tarafından kontrol edilmesi sağlanmış ve bazıları görüşler doğrultusunda değiştirilmiştir. Analiz öncesinde kategorilerin son hâli üzerinde uzlaşılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Örneğin: “Matematik dersine fayda” başlığı altında bulunan “dersten zevk alma” ve “dersin eğlenceli geçmesi” görüşleri birleştirilerek “öğrenmeyi zevkli hale getirme” kategorisi altında toplanmış ve frekansı belirlenmiştir. Bulgular bölümünde öğrenci ifadelerine yer verilirken etik olarak daha doğru olduğu için öğrenciler gerçek isimleri ile

değil “Ö” şeklinde kodlanmıştır. Tablo 23’te veri toplama araçları ve analiz yöntemi özetlenerek verilmiştir.

Tablo 23. Veri Toplama Araçları ve Analiz Yöntemi

Veri toplama aracı	Analiz Tekniği	Nitel Veri Analizi	Nicel Veri Analizi
DEBT1 (Öntest)			
DEBT2 (Sontest)			
DEBT3 (Kalıcılık)			
MTÖ			
Yarı-yapılandırılmış Görüşmeler			

Araştırmacının Rolü

Araştırmacı uygulama boyunca hem deney hem de kontrol gruplarında dersin öğretmeni konumunda olup, deney gruplarında dersi GME’ye uygun olarak kontrol gruplarında ise öğretim programına uygun olarak işlemiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bilimsel araştırmaların en önemli ölçütlerinden biri araştırma sonuçların inandırıcılığı olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan araştırmalarda kullanılan inandırıcılığın iki ölçütü “Geçerlik” ve “güvenirlik”tir. “Geçerlik” ve “güvenirlik” özellikle nicel araştırmalarda bilimselliği belirleyen en önemli iki ögedir (Yıldırım & Şimşek, 2011).

Nicel araştırmalarda geçerlik ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı olguyu doğru ölçmesiyle alâkalıdır. Böyle bir durumda toplanan veriler gerçeği yansıtır ve araştırma sonuçlarının geçerliğine katkıda bulunur (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bağımlı değişkende gözlenen değişimlerin, bağımsız değişkenlerle açıklanabilirlik derecesi iç geçerlik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2010). Bu çalışmada iç geçerliği sağlamaya yönelik bazı önlemler alınmıştır. Bunlar; çalışma grupları hazır gruplardan seçilmiş yani yanlı bir atamaya başvurulmamasıdır. Beklentilerin etkisini ortadan kaldırmak amacıyla tüm sınıflarda ders araştırmacı tarafından işlenmiştir. Ayrıca veri toplama araçlarına yönelik geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları önceki bölümlerde belirtilmiş ve bu araçlar ayrıntılı olarak açık yönergelerle açıklanmıştır. Puanlayıcı güvenirliğini sağlamaya yönelik olarak DEBT1, DEBT2 ve DEBT3 verileri araştırmacı haricinde iki kişi tarafından rubrik ölçüte göre ayrıca değerlendirilmiştir.

Puanlayıcı güvenilirliğinin puanlayıcılar-arası ve puanlayıcı-içi güvenilirlik olmak üzere iki türü mevcuttur. Aynı bireyin verdiği puanların birbiriyle tutarlılığı puanlayıcı-içi güvenilirlik olarak adlandırılır. Birçok araştırmada bunun için Cronbach Alfa katsayısı kullanılmaktadır (Jonsson & Svingby, 2007). Birden fazla puanlayıcının verdiği puanlar arasındaki uyuma ise puanlayıcılar-arası güvenilirlik denilmektedir (Viera & Garrett, 2005).

Tesadüfi hata kaynaklarını belirlemek amacıyla çalışmalarda güvenilirlik belirlenmektedir. Puanlayıcılar, puanlayıcı güvenilirliğinde tesadüfi hata kaynağı olarak düşünülebilir. Puanlayıcılar arası güvenilirlik belirleme tekniklerinden bazıları; Krippendorff Alfa katsayısı, Kappa istatistiği ve log-linear analiz teknikleridir (Bilgen & Doğan, 2017).

Kappa istatistik tekniği sınıflama düzeyinde puanlama yapan iki puanlayıcı arasındaki uyumun derecesini belirlemek için kullanılmaktadır (Cohen, 1960). Log-linear analiz tekniği de çok yönlü çapraz tablolardaki kategorik veriler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için ki-kare istatistiğinin uygulanabildiği ve yetersiz kaldığı durumlarda kullanılmaktadır (Agresti, 2018). Dolayısıyla bu iki teknik bu çalışmadaki veriler için uygun değildir. DEBT1, 2 ve 3 verileri eşit aralıklı ölçekten elde edilmiştir yani sınıflama olmadığı için Kappa, kategorik veri olmadığı için de Log-linear uygulanamamaktadır.

Krippendorff (1995) tarafından Krippendorff Alfa istatistiği adlı bir uyum ölçüsü geliştirilmiştir. Krippendorff Alfa ilk olarak içerik analizinde kodlayıcılar arasındaki uyumun ölçüsünü belirlemeye yönelik olarak geliştirilmiştir. Bir uyum istatistiği olduğundan dolayı puanlayıcılar arasındaki uyumu belirlemede de kullanılmaktadır (Bilgen & Doğan, 2017). Diğer istatistiklerden farklı olarak sadece sınıflama ya da kategorik veriler için değil çok çeşitli veri tiplerine uygulanabilmektedir. İki'den fazla puanlayıcının bulunduğu verilere de uygulanabilir. Ayrıca puanlamada eksik veri (missing value) olduğu durumlarda da uygulanabilmektedir (Krippendorff, 1995). Bu nedenle bu çalışmada Krippendorff Alfa tercih edilmiştir.

Krippendorff alfa istatistiğinin yorumlanmasında $\alpha = 0$ ise tam uyumsuzluğu, $\alpha = 1$ olması puanlayıcılar arasındaki uyumun mükemmel olduğunu simgelemektedir. $\alpha < 0.67$ olduğunda zayıf, $0.67 < \alpha < 0.80$ olduğunda orta ve $\alpha \geq 0.80$ olduğunda yüksek düzeyde uyum vardır (Krippendorff, 1995).

Yapılan analiz sonucunda puanlayıcılar arası güvenilirliğin DEBT1 için yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur ($\alpha = 0.80$). DEBT2 için puanlayıcılar arası güvenilirliğin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir ($\alpha = 0.92$). DEBT3 için ise puanlayıcılar arası güvenilirliğin yine yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($\alpha = 0.90$).

Dış geçerlik ise araştırma sonuçlarının büyük gruplara, evrene genellenebilirlik derecesi olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2010). Bu çalışmada dış geçerliği sağlamaya yönelik olarak araştırma grubu, veri toplama araçları ve uygulama süreci ayrıntılı olarak betimlenmiştir. Böylece benzer eğitim ortamlarında sonuçların test edilebilmesine olanak sağlanmıştır. Ayrıca grupların ön bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir fark olmadığının gösterilmesi yönünde öntest uygulaması da bu amaca hizmet etmektedir.

İç güvenirlik, başka araştırmacıların aynı veriyi kullanması durumunda aynı sonuçlara ulaşip ulaşmaması durumudur. Çalışmada iç güvenirliği sağlamaya yönelik bazı önlemler alınmıştır. Bunlar; veriler betimsel bir yaklaşımla doğrudan sunulmuş, analizler SPSS 22 paket programı kullanılarak yapılmış, verilerin programa girişinde ve analizinde başka araştırmacılardan da faydalanılmış ve veriler önceden belirlenmiş bir kuramsal çerçeveye göre analiz edilmiştir.

Dış güvenirlik ise araştırmanın benzer ortamlarda yapılmasıyla aynı sonuçlara ulaşıp ulaşılamayacağıyla ilgilidir. Çalışmada dış güvenirliği sağlamaya yönelik olarak da bazı önlemler alınmıştır. Bunlar; veri toplama araçları ve analiz yöntemleri açıkça sunulmuş, veri analizindeki kuramsal çerçeve tanımlanmış, veri kaynağı bireyler açıkça tanımlanmış, araştırma sürecindeki sosyal ortam ve süreçler tanımlanmış ve araştırmacının araştırma sürecindeki konumu açık hale getirilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde, deney ve kontrol grupları için kurulan hipotezlerin test edilmesinden elde edilen bulgular ile görüşmelerin nitel analizlerinin bulguları sunulmuştur. Çalışmada istatistiksel analizler SPSS 22 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Hipotezlerin analizinde parametrik testlerden One-Way ANOVA ve ANCOVA testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler $p=0.05$ önem seviyesinde test edilmiştir.

Başarı Testlerine Ait Bulgular

Deney ve kontrol grupları arasında uygulama öncesinde akademik başarı bakımından anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla DEBT1 puanları analiz edilmiştir. Bu DEBT1 verilerinin analizinde parametrik test varsayımları karşılandığı için (bkz. Veri analizi) One-Way ANOVA testi tercih edilmiştir. Bu testin yapılmasındaki amaç grupların denkliliğinin gösterilmesidir. Analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 24 ve Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 24. Grupların DEBT1 (Öntest) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

DEBT1	n	$\bar{X}$	Std. Sapma	Std. Hata
Deney grubu	39	23.05	13.906	2.227
Kontrol grubu	34	20.29	12.932	2.218
Toplam	73	21.77	13.440	1.573

Tablo 25. Grupların DEBT1 (Öntest) Puan Farklılıklarına İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

DEBT1	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arasında	1.599	1	1.599	0.760	0.386
Gruplar İçinde	149.403	71	2.104		
Toplam	151.002	72			

Tablo 25’deki varyans analizi sonuçları incelendiğinde, grupların ($F(1,71)=0.760$; $p>0.05$) DEBT1 puanları arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu doğrultuda uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının önbilgi ve hazırbulunuşluluk açısından denk oldukları kabul edilebilmektedir.

Uygulamada 15 hafta (86 ders saati) boyunca deney gruplarına Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun olarak tasarlanmış eğitim ortamlarında GME'ye uygun ilgi tabanlı etkinlikler ile öğretim gerçekleştirilmiş, kontrol gruplarına ise mevcut öğretim programına uygun olarak tasarlanmış eğitim ortamlarında öğretim gerçekleştirilmiştir. Uygulanan bu eğitimlerin deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup oluşmadığını belirlemek amacıyla DEBT1 (öntest) puanları kontrol altında tutularak DEBT2 (sontest) puanları ANCOVA testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Bu testin uygulanabilmesi için gerekli olan parametrik test varsayımlarının sağlandığı veri analizi bölümünde gösterilmiştir.

ANCOVA testi yapılmadan önce bağımsız değişken ile kovaryans değişkenin bağımsızlığı test edilmelidir. Bunun için ön test (kovaryans) bağımsız değişken, uygulanan öğretim bağımlı değişken olarak alınarak bir ANOVA testi gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu test, ön testin tüm gruplarda aynı seviyede olup olmadığını gösterecektir. Yapılan ANOVA testi sonucunda uygulamanın etkisi anlamlı bulunmamıştır, $F(1,71) = 0.760$ $p > 0.05$ (bkz. Tablo 25). Bunun anlamı ön test puanları uygulama gruplarında benzerdir. Yani ön testin kovaryans olarak kullanılması doğrudur.

Son varsayım olan regresyon doğrularının homojenliğini test etmek için ise costom model seçilerek Ön test X Öğretim yöntemi interaksyonu incelenmiştir. Buradan Uygulama X Öntest interaksyonunun önem düzeyinin anlamlı olmadığı görülmektedir, $F(1,69) = 0.866$ $p = 0.335$. Yani regresyon doğrularının homojenliği varsayımı da sağlanmaktadır. ANCOVA testinin tüm varsayımları sağlandığı için testin uygulanmasında herhangi bir problem görülmemektedir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 26 ve Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 26. *Grupların DEBT2 (Sontest) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları*

Bağımlı Değişken: DEBT2

deney-kontrol	$\bar{X}$	Std. Sapma	n
Deney grubu	32.77	16.166	39
Kontrol grubu	23.53	15.004	34
Total	28.47	16.206	73

Tablo 27. Grupların DEBT2 (Sontest) Puan Farklılıklarına İlişkin ANCOVA Testi Sonuçları
(Tests of Between-Subjects Effects)

Kaynak	III. Tip Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş Model	10174.953 ^a	2	5087.477	40.769	0.000	0.538
Sınırları Çizilen Kısım	208.169	1	208.169	1.668	0.201	0.023
DEBT1	8624.183	1	8624.183	69.110	0.000	0.497
Uygulanan Yöntemler	877.018	1	877.018	7.028	0.010	0.091
Hata	8735.211	70	124.789			
Toplam	78062.000	73				
Düzeltilmiş Toplam	18910.164	72				

a. R Kare = 0.538 (Düzeltilmiş R Kare = 0.525)

Yapılan ANCOVA testinin sonucunda kovaryans DEBT1 (öntest) puanlarının DEBT2 (sontest) puanlarıyla anlamlı düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir, $F(1,70)= 69.110$, $p<0.05$, $r=0.50$. Ayrıca DEBT1 puanları kontrol altına alındıktan sonra da öğretim yöntemlerinin son test üzerinde anlamlı bir etkisi mevcuttur, $F(1,70)= 7.028$, $p<0.05$, kısmi $\eta^2=0.09$. Karşılaştırmalar GME uygulanan deney grubunun mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretim uygulanan kontrol grubuna kıyaslandığında DEBT2 (sontest) puanlarının anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir, $t(70)=2.64$, $p<0.05$, $r=0.09$. Sonuç olarak GME ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanları ($\bar{X}=32.77$, $SS=16.166$), mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin puanlardan ($\bar{X}=23.53$, $SS=15.004$) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uygulamanın deney ve kontrol gruplarının bilgilerinin kalıcılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşup oluşmadığını belirlemek amacıyla DEBT1 (öntest) puanları kontrol altında tutularak DEBT3 (kalıcılık) puanları ANCOVA testi yapılarak karşılaştırılmıştır. Bu testin uygulanabilmesi için gerekli olan parametrik test varsayımlarının sağlandığı veri analizi bölümünde gösterilmiştir.

ANCOVA testi yapılmadan önce bağımsız değişken ile kovaryans bağımsızlığı da test edilmiş olup yapılan ANOVA testi sonucunda uygulamanın etkisi anlamlı bulunmamıştır, $F(1,71)= 0.760$ $p>0.05$ (bkz. Tablo 25). Bunun anlamı ön test puanları uygulama gruplarında benzerdir. Yani ön testin kovaryans olarak kullanılması doğrudur. Regresyon doğrularının homojenliğini test etmek için ise custom model seçilerek Ön test X Kalıcılık testi interaksyonu incelenmiştir. Buradan Uygulama X Öntest interaksyonunun önem düzeyinin anlamlı olmadığı görülmektedir, $F(1,69)= 4.681$ $p=0.232$. Yani regresyon doğrularının homojenliği varsayımı da sağlanmaktadır. ANCOVA testinin tüm varsayımları sağlandığı için

testin uygulanmasında herhangi bir problem görülmemektedir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 28 ve Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 28. Grupların DEBT3 (Kalıcılık) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Bağımlı Değişken: DEBT3

deney-kontrol	$\bar{X}$	Std. Sapma	n
Deney grubu	29.18	15.038	39
Kontrol grubu	23.24	15.920	34
Toplam	26.41	15.635	73

Tablo 29. Grupların DEBT3 (Kalıcılık) Puan Farklılıklarına İlişkin ANCOVA Testi Sonuçları (Tests of Between-Subjects Effects)

Kaynak	III. Tip Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş Model	99.966 ^a	2	49.983	37.969	0.000	0.520
Sınırları Çizilen Kısım	13.967	1	13.967	10.610	0.002	0.132
DEBT1	89.496	1	89.496	67.984	0.000	0.493
Uygulanan Yöntemler	5.040	1	5.040	3.829	0.054	0.052
Hata	92.151	70	1.316			
Toplam	1928.000	73				
Düzeltilmiş Toplam	192.117	72				

a. R Kare = 0.520 (Düzeltilmiş R Kare = 0.507)

Yapılan ANCOVA testinin sonucunda kovaryans DEBT1 (öntest) puanlarının DEBT3 (sontest) puanlarıyla anlamlı düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir, $F(1,70)= 67.984$, $p<0.05$, $r=0.49$. Ayrıca DEBT1 puanları kontrol altına alındıktan sonra da öğretim yöntemlerinin kalıcılık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır ancak bu fark marjinal düzeyde anlamlıdır, $F(1,70)= 3.829$, $p>0.05$ ($p=0.054$), kısmi $\eta^2=0.05$. Karşılaştırmalar GME uygulanan deney grubunun mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretim uygulanan kontrol grubuna kıyaslandığında DEBT3 (kalıcılık) puanlarının istatistiksel olarak anlamlı olmayan fakat marjinal düzeyde anlamlı deney grubu lehine yüksek olduğunu göstermektedir, $t(70)=1.96$, $p<0.05$, $r=0.05$. Sonuç olarak GME ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık testindeki puanların ($\bar{X}=29.18$, $SS=15.038$), mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testindeki puanlardan ($\bar{X}= 23.24$, $SS = 15.920$) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine (MTÖ) Ait Bulgular

Bu çalışmada uygulamanın 15 hafta gibi uzun bir zaman almasının öğrencilerin matematik dersine yönelik olan tutumlarını etkileyebileceği düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bunu test etmek amacıyla öncelikli olarak GME uygulanan deney grupları ve mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretimin yapıldığı kontrol gruplarında uygulama öncesinde derse karşı tutumlarında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek gerekmektedir. Bu amaçla öntutum puanları One-Way ANOVA testi ile analiz edilerek gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiştir. Veri analizi bölümünde bu test için tüm varsayımların karşılandığı gösterilmiştir ve testin yapılmasında herhangi bir problem bulunmamaktadır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 30 ve Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 30. Grupların Uygulama Öncesi MTÖ Puanlarına (Öntutum) İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

	n	$\bar{X}$	Std. Sapma	Std. Hata
Deney	36	3.0778	0.81057	0.13510
Kontrol	32	2.8155	0.94012	0.16619
Total	68	2.9543	0.87724	0.10638

Tablo 31. Grupların Uygulama Öncesi MTÖ Puanlarına (Öntutum) Farklılıklarına İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Bağımlı Değişken: öntutum

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arasında	1.165	1	1.165	1.526	0.221
Gruplar İçinde	50.395	66	0.764		
Toplam	51.560	67			

Tablo 31’deki varyans analizi sonuçları incelendiğinde, grupların ($F(1,66)=1.526$; $p>0.05$) öntutum puanları anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu doğrultuda uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının duyuşsal özellikleri açısından matematik dersine yönelik tutumlarının denk oldukları kabul edilebilmektedir.

Uygulama sonucunda matematik dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir değişme olup olmadığını belirlemek amacıyla MTÖ tekrar uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda elde edilen söntutum puanları açısından deney ve kontrol gruplarını karşılaştırmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla öntutum puanları kovaryans olarak alınarak varyans hatasını azaltmak hedeflenmiş ve söntutum verilerine deney ve kontrol gruplarının tutumlarını karşılaştırmak amacıyla ANCOVA testi uygulanmıştır.

ANCOVA testinin yapılabilmesi için gerekli olan parametrik test varsayımlarının karşılanması şartının veri analizi bölümünde sağlandığı belirtilmektedir. Buna ilaveten sağlanması gereken iki varsayımdan biri olan bağımsız değişken ile kovaryans bağımsızlığının da sağlandığı Tablo 31'den görülmektedir $F(1,66) = 1.526$; $p > 0.05$. Bunun anlamı öntutum puanları uygulama gruplarında benzerdir. Yani öntutum kovaryans olarak kullanılması doğrudur.

Son varsayım olan regresyon doğrularının homojenliğini test etmek için ise costom model seçilerek Öntutum X Sontutum interaksyonu incelenmiştir. Buradan Uygulama X Öntutum interaksyonunun önem düzeyinin anlamlı olmadığı görülmektedir, $F(1,64) = 1.258$ $p = 0.266$. Yani regresyon doğrularının homojenliği varsayımı da sağlanmaktadır. ANCOVA testinin tüm varsayımları sağlandığı için testin uygulanmasında herhangi bir problem görülmemektedir. Yapılan analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 32 ve Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 32. Grupların Uygulama Sonrası MTÖ (Sontutum) Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Bağımlı Değişken: sontutum

Gruplar	$\bar{X}$	Std. Sapma	n
Deney grubu	2.8708	0.83404	36
Kontrol grubu	2.8127	0.90204	32
Toplam	2.8435	0.86065	68

Tablo 33. Grupların Uygulama Sonrası MTÖ (Sontutum) Puan Farklılıklarına İlişkin ANCOVA Testi Sonuçları (Tests of Between-Subjects Effects)

Kaynak	III. Tip Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş Model	0.096 ^a	2	0.048	0.063	0.939	0.002
Sınırları Çizilen Kısım	45.706	1	45.706	59.979	0.000	0.480
öntutum	0.039	1	0.039	0.051	0.821	0.001
Uygulanan Yöntemler	0.071	1	0.071	0.093	0.761	0.001
Hata	49.532	65	0.762			
Toplam	599.426	68				
Düzeltilmiş Toplam	49.628	67				

a. R Kare = 0.002 (Düzeltilmiş R Kare = -0.029)

Yapılan ANCOVA testinin sonucunda kovaryans öntutum puanlarının sontutum puanlarıyla anlamlı düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir, $F(1,65)= 0.051$, $p<0.05$, $r=0.48$. Ayrıca öntutum puanları kontrol altına alındıktan sonra da öğretim yöntemlerinin sontutum üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır, $F(1,65)= 0.093$, $p>0.05$, kısmi $\eta^2=0.001$. Karşılaştırmalar GME uygulanan deney grubunun mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretim uygulanan kontrol grubuna kıyaslandığında uygulama sonrası MTÖ (sontutum) puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $t(65)=0.305$, $p>0.05$, $r=0.001$. Sonuç olarak GME ile öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin MTÖ tutum puanların ($\bar{X}= 2.87$, $SS=0.834$), mevcut öğretim programına göre hazırlanmış öğretim yöntemi ile öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilerin MTÖ tutum puanlardan ($\bar{X}= 2.81$, $SS = 0.902$) yüksek olduğu ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımı İle İlgili Öğrenci Görüşlerine Ait Bulgular

Bu bölümde görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilmiş bunun sonucunda öğrencilerin yöntemlere ve GME'ye yönelik farkındalık durumu, GME'nin kullanılmasının faydaları, GME'ye yönelik olumsuzluklar ve öğrencilerin GME'ye dair eleştiri ve önerileri sunulmuştur.

Öğrencilerin öncelikle hangi yöntemin matematik dersinin daha anlaşılır ve öğretici olmasını kolaylaştırdığını düşündüklerine dair görüşleri incelenmiştir. Burada öğrencilere doğrudan yöntem adıyla soru yöneltilmemiştir. Bunun yerine araştırmacı tarafından öğrencilerin cevapları analiz edilmiş ve cevaplar uygun bir yöntemle kodlanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bir kısmının ($f=7$) yapılan Gerçekçi Matematik Öğretimi yöntemini etkili buldukları, bir kısmının da ($f=8$) daha fazla geri dönüt, düzenli not tutturma ve söz hakkı vermek koşuluyla düz anlatım yöntemini daha etkili buldukları tespit edilmiştir. Bir öğrenci de yönteme dair görüş bildirmemiştir.

GME yönteminin daha öğretici olduğunu savunan 7 öğrenciden üçünün görüşleri aşağıda sunulmuştur:

“Hocam sizin yaptığınız yöntem hem daha eğlenceli hem daha fazla düşünmeye şey yapıyor, hem de ne bileyim grupça birlikte yaptığımızda nasıl anlatsam birlik beraberliği filan etkiliyor. Yani bence sizin dediğiniz yöntem daha faydalı daha yararlı.” (Ö3)

“Konudan ilk önce etkinlik veriyorsunuz ya hocam. Onlar daha yararlı oluyor. Bizi konuya alıştırıyor ilk önce. Hani ne yapabiliriz, nasıl düşünebiliriz... Bu, konuyu daha iyi anlamamız açısından daha iyi oluyor.” (Ö4)

“Hocam ben sizin yaptığınız etkinlikleri beğenmişim ve faydalı bulmuştum. Diğer öğretmenlerle karşılaştırdığımda direk, direkt formül görüyordum. Direkt, nasıl geldiğini veya nasıl çözüldüğünü, bu formülün nereden bulunduğunu bilmiyordum. Ama bu sizin yaptığınız etkinliklerde, bu işlemlerin nasıl geldiğini ne zaman kullanıldığını, nerelerde işe yarayabileceklerini anladım hocam. Diğer öğretmenlerde direkt formülleri ezberliyorduk. Diğerlerinde kökün nereden geldiğini ve nerede kullanıldığını pek fazla bilmiyorduk. Ama sizin yaptığınız etkinlikler günlük hayatta nasıl kullanılabileceğini yani nerelerde işe yaradığını fark ettim hocam.” (Ö5)

Görüşme yapılan öğrencilerin tamamı Gerçekçi Matematik Eğitimi yöntemiyle işlenen derslerin derse olan ilgi ve motivasyonlarını artırdığını belirtmişlerdir. Buna ek olarak bir öğrenci dışında diğer tüm öğrenciler derste yapılan etkinliklerin ilgilerine hitap ettiğini ifade etmişlerdir. Bu doğrultudaki öğrenci ifadelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

“Ben mesela bulmaca tarzı şeyleri seviyorum. Bu sorduğunuz sorularda karmaşık ve bulmaca gibi olduğu için yani seviyorum.” (Ö2)

“Mesela geçen hani Instagram'da yapmıştınız ya. Herkes gibi daha çok Instagram hoşuma gittiği için hemencecik soru çözebildim, daha çok yapabildim.” (Ö6)

“Adımı yazmışsınız bir tane kağıtta onu hala saklıyorum. Hocam o kağıt çok hoşuma gitti mesela. Orada mesela kendi adımı görünce o soruya daha çok odaklandım. Daha çok hoşuma gitti. Sonra arkadaşlarımızla birlikte grup olduk, çözdük. Ve ben o soruyu yapmıştım.” (Ö7)

“Yani günlük hayattan oluyordu, yani geçmişten oluyordu. Tarihi sorular çıkıyordu. Hem matematik hem de yani genel kültür açısından iyi oluyordu... Mesela bi ilk, ilk alıştırmaımızda, ilk şeyde, etkinliğimizde eski çağlardan bir soru vardı. Hem sorularda bilgi yazıyordu eski çağlardan hem de matematik sorusu vardı. Çok dikkatimi çekmişti.”(Ö9)

“Etkiledi hocam. şekilli oluyor, daha zevkli oluyor sorular... Yani mesela hocam çiftlik sorusu filan vardı. O daha ilgimi çekti bildiğim için hocam. Köyden doğru (köyde yaşadığım için demek istiyor)... Yani şekilli oluyordu. yazarak yapıyorduk. Daha ilgimi çekti yani etkinlikler.”(Ö12)

İlgiye hitap etme konusunda olumsuz görüş bildiren öğrenci de düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Ben basketbola ilgiliyim hocam. Basketbolda nasıl söyleyebilirim benim için bir şey olmadı hani.”(Ö4)

Yapılan sınıf içi gözlemlerde öğrenciler önceki derslerde bu şekilde tartışmaların olduğu, soruların sorulduğu ve sorgulayarak öğrenmenin gerçekleştiği bir ders tecrübe etmediklerinden dolayı ilgi tabanlı GME yaklaşımının öğrencilerin hem ilgisini çekme ve derse karşı motivasyonu artırma noktasında etkili olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan görüşmeler de bu bulguyu desteklemektedir. Görüşme yapılan tüm öğrenciler (f=13) derse karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığını ifade etmiş olup aynı zamanda bir öğrenci dışındaki diğer öğrenciler bu yaklaşımın matematik dersinde kullanılmasının ders esnasında kendilerinden bir şeyler bulmaları, hobilerini içermesi özellikle gerçek hayattan olması sebebiyle dersten daha fazla zevk aldıklarını, anlayarak öğrendiklerini, öğrendiklerini unutmadıklarını ve derse daha aktif katılmalarını mümkün kıldığını ifade etmişlerdir.

Görüşmeye katılan 14 öğrencinin tamamı matematik dersinde kullanılan ilgi tabanlı GME yaklaşımının konunun daha iyi anlaşılmasını sağladığı yönünde bir görüş bildirmiştir. Öğrenciler derste en çok zorlandıkları yerlerin genellikle bir problemi anlama ve işleme dökme olduğunu vurgulamışlardır. Bu sebeple özellikle grup çalışmasının sağladığı fikir alışverişi başta olmak üzere matematiğin günlük hayatta kullanımlarının sunulması neticesinde ezbere gerek duyulmadan anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği yöntemlerin seçilmesinin konunun anlaşılmasını olumlu bir biçimde etkileyeceğini vurgulamışlardır.

Kullanılan GME yaklaşımının konunun anlaşılmasını olumlu bir biçimde etkileyeceğine savunan öğrencilerden bazılarının düşünceleri aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

“Etkinlikte daha anlaşılır oluyor aslında. Ne bileyim etkinlikte daha iyi anlıyorsun onu. Örnekler filan hayattan olunca insanın aklında daha çok kalıyor.” (Ö1)

“Hocam etkiliyor. Şimdi siz bizim çevremizde yaptığınız için daha çok ilgimizi çekiyor. Ben mesela gidipte ...kendi çapınızda yapsaydınız ilgimizi çekmezdi. Ama bizim çevremizde yani genellikle ilgi odağında olduğu şeylerle yaptığınız için ilgi çekti ve daha çok odaklanmayı sağlıyor. Konuyu daha iyi anlayabildik.” (Ö3)

“Daha iyi anlaşılmasını sağladı hocam. Çünkü biz onu yaparken yaşantımızdan bir örnekti hocam. Direkt formül duymak yerine veya soruyu çözmemiz yerine değil, bi problem olarak düşünüp problemi nasıl çözmemiz gerektiği olarak yaklaştık hocam. ... Sorularda uygulayıp soruları direkt formüle sokmak yerine, o yaptığımız etkinliği gözümüzde canlandırarak öyle soruları çözmeye çalıştık.” (Ö5)

“Çünkü arkadaşlarımızla tartışıyoruz, daha iyi anlamak için. Yani fikir ortaya koyuyoruz ya. Yani bence iyi oluyor, anlamak için. Başka... gruptakilerden bir anladıysa diğerlerine anlatabilir yani. Bazen arkadaş öğretmende anlamayabilir ama yanındaki arkadaş anlatırsa anlayabilir.” (Ö8)

“Çünkü hocam arkadaşlarımızla tartışıyorduk konuları. Öyle daha kolay anlıyorduk hocam. Hani başka fikirler, başka fikirleri anlıyorduk hocam. Beraber çalışıyorduk hocam. Anlıyorduk hocam” (Ö14)

Tablo 34’te öğrencilerin, matematik dersinde Denklem ve Eşitsizlikler konusunda kullanılan ilgi tabanlı GME yaklaşımının matematik derslerinde kullanılmasına yönelik görüşleri sunulmuştur.

Tablo 34. Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Matematik Dersinde Kullanılmasının Faydalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Kategori	Kod	Frekans
Matematik Dersine Fayda	Bilginin kalıcılığını sağlama	9
	Grup etkileşimi ile öğrenmeyi kolaylaştırma	11
	Aktif katılımı sağlama	6
	Öğrenmeyi zevkli hale getirme	5
	Etkili öğrenmeyi sağlama	6
Bireysel Gelişime Fayda	Yaratıcı düşünebilme	4
	Çözüme dair mantık yürütebilme	2
	Kavramları daha iyi öğrenebilme	2
	Grup olabilme	4
Diğer	Diğer derslerle ilişkilendirme	2

Tablo 34’te öğrencilerin, denklem ve eşitsizlikler konusu boyunca ders işlenirken uygulanan Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının kullanılmasının faydalı olduğunu savunan öğrencilerin görüşleri; “Matematik Dersine Fayda”, “Bireysel Gelişime Fayda” ve “Diğer” olmak üzere toplam üç farklı kategoride ele alınmıştır.

Öğrencilerin cevapları göz önüne alındığında “Matematik Dersine Faydası” kategorisi içerisinde; Bilginin kalıcılığını sağlama, Grup etkileşimi ile öğrenmeyi kolaylaştırma, Aktif katılımı sağlama, Öğrenmeyi zevkli hale getirme, Etkili öğrenmeyi sağlama kodları bulunmaktadır.

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının bilginin kalıcılığını sağlamaya faydalı olduğunu düşünen öğrencilerin üçü düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Mesela gerçekçi bir hayatta bu karşımıza çıkıyor biyerde. Mesela siz böyle anlatıyorsunuz. Bişeyde sınav yaparken aklımıza geliyor bazen anlattığınız şeyler. Hayattan anlatıyorsunuz ya matematiği hocam zaten geliyor insanın aklına, kalıcı, bu yaptığınız etkinliklere bağlı sorular geliyor zaten.” (Ö1)

“Biz orada çözerken nasıl yapabileceğimizi düşündük hocam. Direk formül aklımıza getirmeden ilk başta düşündük ve kendimiz bir yöntem bulmaya çalıştık hocam, formülü düşünmeden. Bu yöntemi kendimiz bulduğumuz için bizim için daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Daha kalıcı olduğu için kullanırken yine bu bizim kendi yaptığımız formülü, kendi yaptığımız aklımıza geleceği için dersimize daha çok katkı sağladığını düşünüyorum... Diğerlerinde tahtadan işlediğimizde ise sadece işleyip üstünden geçtiğimiz, tekrar etmezsek aklımızdan gidebileceğini düşünüyorum hocam. Ama bu etkinlik sayesinde yani sonradan, aklımızda kalıcı olduğunu düşünüyorum hocam. Tekrar etmesek bile aklımıza az çok gelir işlediğimiz. Ama tahtada işlediğimizde ise tekrar lazım, bazen ezber lazım hocam. Ama bu yaptığımız etkinliklerle ezber ortadan kalkıp daha çok kalıcı bir şey olmuş oluyor.” (Ö5)

“Hocam şimdi orada resim yapıp da, akılda kalıcı olduğu için derste de daha katılıyoruz yani derslere... daha çok akılda kalıyor.” (Ö11)

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının grup etkileşimi ile öğrenmeyi kolaylaştırmaya faydalı olduğunu düşünen öğrencilerin üçü düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Birileri grup olunca bir arkadaşın bilmediği öbür arkadaşına öğretebilir. Ne bileyim bi problemi bilmezsin o sana anlatır. Onla daha etkili olur. Bi insanın kendi cümleleriyle bişey anlatıp anlaması daha iyi olur. Birinin birine anlatıyor bilmediği bir şeyi, daha iyi şey olur hocam bence.” (Ö1)

“Hocam bu etkinlikler topluca çalışmamız sayesinde derslerde aklıma gelmeyen bir şey arkadaşlarım sayesinde onu düşünüp onu kullandığımda, başka zaman o önüme çıktı çıkıp onu yapabildiğimi fark ettim. Başka... toplu düşünmemizin de mesela bir arkadaşımızın bilemediği bir şeye katkı sağladığını düşünüyorum.” (Ö5)

“Çünkü arkadaşlarımızla tartışıyoruz, daha iyi anlamak için. Yani fikir ortaya koyuyoruz ya yani bence iyi oluyor, anlamak için. Başka... gruptakilerden biri anladıysa diğerlerine anlatabilir yani. Bazen arkadaş, öğretmenden anlamayabilir ama yanındaki arkadaş anlatırsa anlayabilir. Yani öğrencinin anlama şansı daha iyi olur.” (Ö8)

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının aktif katılımı sağlamaya faydalı olduğunu düşünen öğrencilerden biri düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Ben tahtaya da o kadar fazla kalkmazdım, parmakta kaldırmazdım. Matematik dersinde uğraşırdım ama kaldırmazdım. Yani artık sürekli kalkmak istiyorum. Her soruya kalkmak istiyorum.” (Ö2)

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının öğrenmeyi zevkli hale getirmeye faydalı olduğunu düşünen öğrencilerin bazıları düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Hocam şimdiye kadar dediğim gibi ben matematikten hiçbir şekilde yani sizin anlattığınız kadar zevk almadım. Yani ilk defa sizin yaptığınız yöntemleri görüyorum bir kere. Dersin daha eğlenceli geçmesini sağlıyor bi kere.” (Ö2)

“Daha çok soru çözüldüğünde hani daha çok soru tipleri gördüğümüzde kendimizi daha çok derse vermeye odaklandık, derse verdik. Bu yüzden de güzel geçiyor, eğlenceli oluyor.” (Ö4)

“Bir sosyal etkinlik gibi oldu. Yaparken eğlendik hocam. Normalde ders işlerken sıkılabiliyorduk ama onun sayesinde bir eğlence oldu hocam. Ayriyeten dersi de anlamış olduk.” (Ö5)

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının etkili öğrenmeyi sağlamaya faydalı olduğunu düşünen öğrencilerden ikisi düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Bizi konuya alıştırıyor ilk önce. Hani ne yapabiliriz, nasıl düşünebiliriz onlara, kendimiz için. Bu, konuyu daha iyi anlamamız açısından daha iyi oluyor... Konuya daha hazırlıklı bir şekilde girmemi sağladı. Daha hazırlıklı bir şekilde girdiğimde konuyu daha sağlıklı bir şekilde anlamamı sağladı. Bu da kendi çapımda çalışmama da etkili oldu. Ondan sonra ne söyleyebilirim başka. Ders daha verimli gelişti bu sayede.” (Ö4)

“En önemli şey anlamak. Yani amaç o. Anlamakta faydası olduğunu sanıyorum yani.” (Ö8)

Öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda “Bireysel Gelişime Fayda” kategorisi içerisinde; Yaratıcı düşünebilme, Çözümüne dair mantık yürütebilme, Kavramları daha iyi öğrenebilme ve Grup olabilme kodları bulunmaktadır.

Matematik dersinde ilgi tabanlı GME yaklaşımının kullanılmasının yaratıcı düşünebilme becerisine faydalı olduğunu savunan iki öğrenci düşünceleri şu şekildedir:

“Yani hiç öyle gerçekçi matematik olarak hiç yapmamıştı öğretmenlerimiz. Yani düşüncemizi geliştiriyor bence.” (Ö2)

“Sizin bu yaptığınız etkinlik bizim birazcık da düşüncemizi geliştirdi. Mesela ben daha önceden görmüş olsaydım aklımıza hiç gelmeyecek bir şeyi o derste öğrendim.” (Ö5)

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının çözüme dair mantık yürütebilmede faydalı olduğunu düşünen iki öğrenci düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Düşünemiyordum, düşünme yeteneğim yoktu, mantığım gelişti. Mantığım hiç yoktu sıfırdı, yani çöptü. Bu etkinlik yaptığında matematik ilgim arttı. Üstüne üstlük mantığım da arttı. Düşünebiliyorum artık.” (Ö7)

“Mesela hocam bir tane tablolu soru vardı. Katı sürekli. Buğdayların sayısı ile olan şey. Mantık sorusu yani biz bunu yaptığımızda mantığımızı geliştiriyoruz. Hani mantığı yönünden bişey koydum. Yani artı yönlü bişey koydum... Bunun yani sorunun üzerine gittiğinde hani sürekli sürekli, yanlış yaptın siliyorsun tekrar deniyorsun. Hani mantığını geliştiriyor yani” (Ö2)

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının kavramları daha iyi öğrenebilmede faydalı olduğunu düşünen iki öğrenci düşünceleri şu şekildedir:

“Hocam şimdi daha ilgi çektiği için daha fazla anlamama yol açtı. Mesela siz anlatıp gitseydiniz. Ben istemesem de dinlemezdim. Siz duvara anlatmış gibi olurdunuz. Ama ilgimi çektiği için dinliyorum. Dinlediğim için de başarı artıyor.” (Ö3)

“Şimdi sınavda mesela bi soruyu okurken mesela 8 kere okurken artık 2 kere okuyorum. ben de bu etki oldu şahsen.” (Ö7)

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının grup olabilmeye faydalı olduğunu düşünen üç öğrenci düşünceleri şu şekildedir:

“Hocam sizin yaptığınız yöntem hem daha eğlenceli hem daha fazla düşünmeye şey yapıyor. Hem de ne bileyim grupça birlikte yaptığımızda nasıl anlatsam, birlik bereberliği filan etkiliyor.” (Ö3)

“Etkinliklerden de önce hoşlanmıyorum ama buraya gelince fikrim değişti. Hani arkadaşlarıyla grup olabildiğimi... anladım. Böylelikle matematiği ilgim arttı ve yapabildiğimi de düşündüm.” (Ö7)

“Hep bir olmayı şey yaptı bize. Mesela tek bir kişinin kararı değil de toplumun kararını ortaya sunmayı açıkladı. Mesela tek ben verirsem kararı benim kararım yanlıştır. Ama 4 kişi birden aynı karar düşürürse doğru olduğuna kanaat verebiliyoruz.” (Ö9)

Öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda “Diğer” kategorisi içerisinde; Diğer derslerle ilişkilendirme kodu bulunmaktadır.

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının diğer derslerle ilişkilendirme noktasında faydalı olduğunu savunan bir öğrencinin düşüncesi şu şekildedir:

“Şimdi ben matematiği yapamadığım zaman kimya, işte fizik ondan sonra biyoloji demeyim biyoloji biraz daha sözele giriyor ama onlar da etkili oluyordu. Mesela fiziği hiçbir şekilde yapamazken, matematiğe odaklandığında matematiği yaptığım yapmaya başladığımda fizikte de etkili oldu, aynı şekilde kimyada da. Yani benim için etkileri bunlar oldu.” (Ö7)

Yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının matematik derslerinde kullanılmasının faydalı olduğu yönünde olumlu görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Derslerde kullanılan yaklaşımla ilgili güzel ve farklı tespitlerin yapıldığı görülmüştür.

GME yaklaşımının uygulandığı sınıf ortamının öğrencilerin önceden tecrübe etmedikleri bir ortam olması ve öğrencilerde tartışarak bilgi alış verişi yapma kültürünün olmamasından kaynaklı bazı sıkıntılarla karşılaşmıştır. Öğrencilerin istekli ve meraklı olmaları bu ve benzeri zorlukları aşmada yardımcı olmuştur. Öğrencilerin birbirlerine laf atmaları ve kendi aralarında gülüşmeleri, konuşan arkadaşlarının sözünü kesmeleri, sınıf içinde rastgele dolaşmaları ise ilk uygulamadan sonra azalarak sonraki uygulamalarda nadiren görülmüştür. Grupların oluşturulması sırasında sıraların döndürülmesinden ve taşınmasından kaynaklanan gürültü, sonraki derslerde bu hazırlıkların önceden yapılması neticesinde ortadan kalkmıştır. Yapılan görüşmede öğrencilerden biri etkinliğin çok güzel olduğunu, ilgisini çektiğini, sevdiği şeyleri bulundurduğunu çözmeye çok istekli olduğunu ifade etmiş ancak işleme başladığında gerisini getiremediğini, nasıl yapacağını bilmediğini ve kafasının bu işlemleri algılayamadığını belirtmiştir. Kendisini çok zorladığı halde başarılı olamadığının altını çizmiştir. Bu durum alt düzey başarıya sahip birçok öğrencide gözlemlenmiştir. Bu öğrencilerin grup arkadaşları yardımıyla sonuca ulaştıkları belirlenmiştir.

Kullanılan GME yaklaşımına yönelik olarak bazı olumsuzlukların bulunduğunu belirten öğrenciler de olmuştur. Bunlardan üçü kullanılan gerçek hayat problemlerinin karmaşık ve zor olduğunu, biri derslerde çok gürültü olduğunu ve diğer bir öğrenci de uygulamanın çok zaman aldığını söylemiştir.

GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının olumsuz yönleri olduğunu düşünen bazı öğrenciler düşüncelerini şöyle ifade etmiştir:

“Tabi bazı saçma yönleri de var. Hani baya zor sorular. Hani derste de söylüyordum sürekli.” (Ö2)

“Hocam bazı sorular çok zordu ya da bana göre zordu hocam. Mesela denklemlerin bazı problemleri vardı. Ona hiç böyle kafam basmıyor herhalde benim. Ben yapamıyordum. Hiç dedim keşke olmasaydı, diğerlerini yapıyorduk zaten.” (Ö13)

“Mesela biz çözeceksek eğer, bi kişi yüzünden çözemediğini, gerçekten oyun haline eğlence haline getirdiğini, ama çok fazla zaman harcadığın düşünüyorum hocam. Çünkü eğlence.” (Ö5)

Görüşme yapılan öğrencilerden 13'ü Gerçekçi Matematik Eğitimi yöntemiyle işlenen derslerin dersin akademik başarısını artırdığını belirtmişlerdir. Sadece bir öğrenci başarıya etkisinin olmadığını ifade etmiştir.

GME yaklaşımının matematik dersi akademik başarısına etkisinin yapılan sınavlardaki puanını artırma noktasında olumlu katkı sağladığını savunan öğrencilerden bazıları düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Tabiki de hocam. Ben ortaokuldayken matematikten zor geçerken tabi bu dönem birinci sınavım düşük. Yani yüksek değil hiç beğenmedim notumu da. Ama birinci dönem ben hayatımda hiç 86 almadım. Yani hiç 5 not almadım matematik dersinden.” (Ö2)

“Bu yöntem kesinlikle başarıyı artırdı hocam. Düz bir anlatım olsaydı hiç verimli olmazdı. Çünkü adından da anlaşıldığı gibi düz bir anlatım. Hani hiçbir ilgimizi çeken bişey yok, o derse odaklanmaya ihtiyaç duyacağımız bir şey yok. Böyle etkinlikler bizim daha verimli ders işlememizi ve daha derse odaklanmamızı sağlıyor.” (Ö4)

“Hocam başarıyı artırdı. Zaten benim önceki matematik sınavlarımda bu kadar yüksek almamıştım hocam. Ve diğer öğretmenlerimde konuyu tahtadan anlatıp öyle test çözüyordu. Sınavlarında öyle giriyorduk.” (Ö5)

“Yani siz hep normal anlattığınızda benim aklımda kalma şeyi yüzde bir. Ama böyle gruplar olduğunda bir çok anı yaşıyor. Gruplarla, etkinlikle aklımda kalma seviyesi %50. Bu yüzden ders notumu artırması da %90 çıkıyor mesela. Orada 50 alacaksam siz normal anlattığınız da aklında kalacakla 50 alacaksam, dörderli gruplar olduğumuzda 90 alırım.” (Ö6)

“Hocam mesela birinci dönem ben sizin dersinizden 65 ile geçtim. 2. dönem şimdi şu anda etkinlik falan şey yapmıyoruz... Ben birinci dönem 65'le geçtim. Şimdi mesela kaç hocam, 45-50 falan benim şeyim... Evet notum düşüyor.” (Ö10)

Matematik dersinde ilgi tabanlı GME yaklaşımının kullanımının akademik başarıya etkisinin olmadığını savunan bir öğrenci düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Yani benim fikrimce olmadı. Yani olduğu zannedilse de olmadı. Hani sizin açınızdan oldu zannedilebilir ama yani sınavlarda etkilemedi. Ama bir açıdan da ders içindeki şeyimizi, performansımızı o şekilde etkiledi yani.” (Ö9)

Araştırmacının derste ve ders dışında yapmış olduğu gözlemlerin sonucunda farklı bir yaklaşımla ders işlenmesinin öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonlarının en üst düzeye çıkarması bunun sonucunda da dersi dinlemeleri ile kavramları daha iyi öğrendikleri belirlenmiştir. Matematik derslerinde ilgi tabanlı GME yaklaşımının kullanılması öğrencilerin

derslere daha çok ilgi duymalarını sağlamıştır. Özellikle etkinlik ve örnek soruların ilgi tabanlı olması öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini ders boyunca yüksek tutmalarına olanak sağlamıştır.

Tablo 36’da öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilere göre öğretimi daha etkili hale getirmek amacıyla nelerin yapılabileceğine dair sundukları öneriler verilmiştir. Üç öğrenci herhangi bir öneride bulunmamıştır. Tablo 35’deki bulgular “Öneriler” adı altında tek kategoride ele alınmıştır.

Tablo 35. *Öğrencilerinin Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Önerileri*

Kategori	Kod	Frekans (f)
Öneriler	Daha fazla etkinlik yapılması	3
	Etkinliklerin daha çeşitli ve dikkat çekici olması	2
	Oluşturulan grupların karılması	4
	Bu haliyle beğenenler	5

Araştırmacı yaptığı görüşmelerde öğrencilerden uygulamanın nasıl daha etkili hale getirilebileceğine dair öneriler sunmalarını istemiş, onlardan kendilerini bir öğretmen olarak görmelerini ve kendileri bu dersi yapıyor olsaydı neleri değiştireceklerini söylemelerini istemiştir. Bu görüşmelerin analizi sonucunda öne çıkan öneriler Tablo 35’te sunulmuştur.

Öneriler kategorisinde önerilerini “Daha fazla etkinlik yapılması” şeklinde dile getiren iki öğrencinin düşünceleri şöyledir:

“Ben sizin yerinizde olsam böyle devam ederdim. Ama etkinlikleri daha da çok çoğaltırdım. Daha çok çoğaltırdım ki daha etkinlik kapasitesi gelişsin diye. Yani ben sizin yerinizde olsam öyle.” (Ö7)

“Hocam yani önerim daha çok etkinlik yapması. Yani hocam hoşuma gitmeyen bir tarafı yoktu yani.” (Ö12)

Öneriler kategorisinde önerilerini “Etkinliklerin daha çeşitli ve dikkat çekici olması” şeklinde dile getiren üç öğrencinin düşünceleri şöyledir:

“Çeşitli, daha farklı çeşitli etkinlikler yapılabilir. Böyle nasıl söyleyeyim. Sadece hani kağıda bağlı kalmayalım. Canlandırarakta yapılabilir. Ondan sonra ... oyun gibi de tasarlanabilir.” (Ö4)

“Görsel şey de olabilir hocam mesela satranç tahtası veya bunu görsel olarak sunmak ... imkanı varsa yapılması uygun olur.” (Ö5)

“Oyun oynayarak yapabiliriz. Size tavsiyem bu. Mesela tahtaya kaldırıp, mesela karton hazırlayıp veya öyle şeyler yaparak oyun oynayarak da yapabiliriz... Şimdi geldi aklıma.” (Ö7)

Öneriler kategorisinde önerilerini “Oluşturulan grupların karılması” şeklinde dile getiren iki öğrencinin düşünceleri şöyledir:

“Hocam grupların oluşmasında hergün aynı gruplar oluşuyor. Bence grupların değiştirilmesi lazım yani. Ne bileyim... karılması lazım. Ne bileyim yani herkesin şey seviyesi aynı değildir. Mesela aynı grupları yapıyorsunuz, bazılarının daha çok bu sorulara daha çok eğilimi vardır. Bazılarının da yoktur. Ne bileyim onları karıştırırsanız daha çok birbirlerine anlatma fırsatı bulabilirler.” (Ö1)

“Mesela hocam gruplarda seviyeye göre deyim. mesela 3 çalışkanı bi... 3 tembel değilde yani orta derecede öğrencinin yanına bir tane çalışkan öğrenci verilsin. Yani benim açımdan. Yani onlar bir hemfikir olsun. Yoksa çalışkan öğrenciye sorsunlar. O da kanaat ettikten sonra cevabı öyle versin. Şimdi dörder kişi toplanıyordu. Oturma sırasına göre oluyordu. Ya dört çalışkan bir yere geliyordu ya dört tembel bi yere geliyordu, olmuyordu öyle.” (Ö9)

Öneriler kategorisinde önerilerini “Bu haliyle beğenenler” şeklinde dile getiren iki öğrencinin düşünceleri şöyledir:

“Bana her şeyi normal geliyor. Eğer ben de sizin yerinize bir öğretmen olsaydım ben de aynı şeyler yapardım. Yani bir şey değiştirmek istemezdim. Gerçek hayattan vermeniz özellikle çok iyiydi. Bende dörderli gruplar oluşturdum.” (Ö6)

“Her şey iyiydi yani. Son seviye diyebiliriz. Yani ona diyecek bişey yok.” (Ö8)

Etkinliklerin yapılması ve derslerin işlenmesi esnasında fikir alışverişleri sayesinde kendilerini çok daha rahat ifade edebildikleri, cesaretlerinin arttığı ve daha fazla katıldıkları tespit edilmiştir. Grup sayılarına dair birkaç öğrenci farklı sayılar önermişlerdir ancak kendileri de görüşmenin ilerleyen bölümlerinde bu sayıların uygun olmadığını fark etmişlerdir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın bu bölümünde 9. sınıf düzeyindeki Denklem ve Eşitsizlikler konusunun İlgili Tabanlı Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığına, matematik dersine yönelik tutumuna etkisinin incelenmesi sonucunda elde edilen veriler ile öğrencilerin, GME yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerle yapılan matematik öğretimi hakkındaki görüşlerinden elde edilen veriler birlikte ele alınmıştır. Bu veriler alan yazındaki bazı çalışmalar ile kıyaslanarak tartışma ve yorumlar yapılmıştır. Bu yorumlardan hareketle de çalışma ile ilgili sonuç ve öneriler oluşturulmuştur.

Öğrencilerin Başarı ve Kalıcılık Testlerine Ait Sonuçlar

Uygulama öncesinde gruplara uygulanan DEBT1 (öntest) puanlarına ilişkin ANOVA testi sonuçlarına bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Tüm araştırma gruplarına uygulanan DEBT2 verilerinin analizi sonucunda, mevcut öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grupları ile GME'ne uygun olarak geliştirilmiş ilgi tabanlı etkinliklerin uygulandığı deney gruplarının puanları incelendiğinde deney gruplarının başarı testi puanlarının kontrol gruplarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Bir diğer ifadeyle GME yaklaşımı ile yapılan ilgi tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarısını artırmada çok daha etkili olduğu belirlenmiştir. Literatürde araştırma sonuçlarını destekleyen pek çok çalışma mevcuttur.

Türkiye’de ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar ise şu şekildedir. Türkiye’de yapılan araştırmalarda; Işık (2019) çalışmasında 11. sınıf diziler konusunun öğretiminde GME’nin başarı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akkaya (2019) 9. sınıf dik üçgen ve trigonometri konusunun öğretiminde GME’nin başarı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Altunay (2018) 3. sınıf veri öğrenme alanı konusunun öğretiminde GME’nin başarı üzerinde etkili olduğunu vurgulamıştır. Aynı şekilde Akyüz (2010) 12. sınıf integral, Özçelik (2015) 7. sınıf yüzdeler ve faiz, Özdemir (2015) 9. sınıf kümeler, Demir (2017) 10. sınıf katı cisimlerin yüzey alanları ve hacimleri, Erdoğan (2018) 6. sınıf cebir, sayılar ve işlemler konusunda öğrencilerin akademik başarılarını araştırmış ve Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimi daha etkili bulmuşlardır. Ayrıca

Akkaya (2010); Altaylı (2012); Altun vd. (2003); Bildircin (2012); Çakır (2013); Çakır (2011); Demirdöğen (2007); Ersoy (2013); Gelibolu (2008); Özdemir (2008); Üzel (2007)'nin elde ettiği sonuçlarda da GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinliklerle öğretimin öğrenci başarısını artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Literatürden bu örnekler daha da artırılabilir.

Diğer taraftan Can (2012) 3. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada GME yaklaşımının uzunlukları ve sıvıları ölçme konusundaki öğrencilerin akademik başarısına etkisini araştırmış ve Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının ders başarısını artırmada anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Uygulama deney grubuna araştırmacı tarafından kontrol grubuna ise sınıf öğretmeni tarafından yapılmıştır (Kocakaya, 2012). Aydın Ünal (2008)'de de 7. sınıf tam sayılarla çarpma ve bölme konusuna ilişkin kavramların öğretiminde GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan etkinliklerle öğretimin öğrencilerin başarılarına çarpma konusunda etki ettiği ancak bölme konusunda etki etmediği yönünde sonuçlara ulaşmıştır.

Bununla birlikte yurtdışında yapılan araştırmalarda da araştırma sonuçlarını destekleyen, GME yaklaşımıyla ders işlenen sınıflardaki öğrencilerin başarılarının arttığını belirten çalışmalar mevcuttur Barnes (2004); Marija vd. (2000); Nelissen (1987); Rasmussen ve King (2000); Saleh vd. (2018); Streefland (1991); Van Reeuwijk (2004); Verschaffel ve De Corte (1997); Zakaria ve Syamaun (2017). GME ile öğretim sonunda öğrencilerin matematiksel bağlantıları daha iyi algıladıkları ve diğer sınıflara göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanan DEBT3 verilerinin analizi sonucunda, mevcut öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grupları ile GME'ne uygun olarak geliştirilmiş ilgi tabanlı etkinliklerin uygulandığı deney gruplarının puanları incelendiğinde deney gruplarının başarı testi puanlarının kontrol gruplarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olmadığı ancak marjinal düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Bir diğer ifadeyle GME yaklaşımı ile yapılan ilgi tabanlı öğretimin bilgilerin akılda kalmasını artırmada daha etkili olduğu belirlenmiştir. Literatürde kalıcılığı artırmada anlamlı fark olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur.

Akkaya (2019) 9. Sınıf dik üçgen ve trigonometri konusunun öğretiminde GME'nin kalıcılık üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Taş (2018) 6. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada GME yaklaşımıyla hacim ölçme ve sıvıları ölçme birimleri konularının öğretiminin bilgilerin kalıcılığına etkilerini incelemiştir ve olumlu bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Nama Aydın (2014) 3. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada GME

yaklaşımıyla kesirler konusunun öğretiminin öğretimin kalıcılığı sağlama konusunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Bu sonuçlar çalışma sonuçlarını desteklemektedir ancak literatürdeki pek çok çalışmada GME'nin kalıcılığı olumlu olarak etkilediğini belirten pek çok çalışma vardır.

Araştırma bulgularından GME'nin kalıcılığı olumlu etkilediği sonucuna ulaşılabilmektedir ($\bar{X}_{Deney}=29.18$, $SS=15.038$) ($\bar{X}_{Kontrol}= 23.24$, $SS = 15.920$). Kalıcılık puanları arasındaki farkın marjinal düzeyde anlamlı çıktığı görülmektedir. Literatürdeki pek çok çalışmada öğrenci grupları arasında kalıcılık puanları karşılaştırıldığında GME uygulanan sınıfların daha başarılı oldukları belirtilmektedir. Marija vd. (2000) düşük başarılı öğrencilerle yapmış oldukları çalışmada 3 ay boyunca GME yaklaşımı kullanılarak aritmetik konusunda yapılan öğretimin akılda kalıcılığı daha fazla sağladığı belirlenmiştir. Verschaffel ve De Corte (1997) 5. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada GME yaklaşımının problemler konusunun öğretiminin kalıcılığa etkisini incelemiş ve kalıcılığın yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Altunay (2018) çalışmasında GME etkinlikleriyle veri öğrenme alanı konusunun öğretiminin kalıcılığa etkilerini incelemiş ve GME'nin kalıcılığın artması noktasında daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Cihan (2017) 8. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla olasılık ve istatistik konusunun öğretiminin kalıcılığın sağlanması noktasında daha etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Demir (2017) katı cisimlerin hacimleri ve yüzey alanları konusunda, Gözkaya (2015) oran orantı konusunda, Kurt (2015) uzunlukları ölçme konusunda, Can (2012) sıvıları ve uzunlukları ölçme konularında bilgilerin kalıcılığının GME uygulanan sınıflarda daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Çalışmalarda kalıcılık konusunda farklı sonuçların bulunmasının nedeni araştırma gruplarında bulunan öğrencilerin bireysel farklılıkları olabilir.

MTÖ'ne Ait Sonuçlar

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımıyla yapılan ilgi tabanlı öğretimin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla tüm gruplara MTÖ uygulama başlamadan önce ön test ve uygulama sonrasında ise son test şeklinde verilmiştir. Öntest analizi neticesinde deney grubu ile kontrol grubunun ön tutum testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Tüm araştırma gruplarına araştırmanın bitişinden sonra uygulanan MTÖ verilerinin analizi neticesinde, mevcut öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol gruplarıyla GME'ne uygun olarak geliştirilmiş ilgi tabanlı etkinliklerin uygulandığı deney gruplarının son tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir. Literatürde araştırma sonucunu destekleyen pek çok çalışma mevcuttur. Akkaya (2019) 9. sınıf dik üçgen

ve trigonometri konusunun öğretiminde GME'nin tutum üzerindeki etkisini incelemiş ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puan ortalamalarına bakıldığında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir. Dönmez (2018) çalışmada GME yaklaşımına uygun cebirsel anlatım konusunun öğretiminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumuna olan etkilerini araştırmış ve GME yaklaşımıyla gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutum puanları arasında diğer gruptan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Taş (2018) çalışmada GME yaklaşımıyla yapılan hacim ölçme ve sıvıları ölçme birimleri konularının öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisini incelemiş ve bu çalışmada da GME'nin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumda etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Benzer olarak Bıldırcın (2012) uzunluk, alan ve hacim, Kaylak (2014) dörtgenlerin alanını bulma, Korkmaz (2017) dönüşüm geometrisi konusunda, Aydın Ünal (2008) tam sayılarla çarpma ve bölme konusunda yaptıkları çalışmalarda GME yaklaşımına uygun olarak gerçekleştirilen öğretimin tutum noktasında etkili oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Diğer taraftan GME'nin matematiğe karşı olan tutumu olumlu etkilediğini belirten çalışmalar da mevcuttur. Işık (2019) 11. sınıf diziler konusunun GME etkinlikleriyle öğretiminin öğrencilerin matematiğe karşı tutumuna etkilerini incelemiş ve tutuma yönelik deney grubu puanlarının daha yüksek olduğu bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Özkaya (2016) 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmasında GME yaklaşımıyla sayılar ve işlemler konusunda öğretimin öğrencilerin matematik tutumlarına etkisini olumlu bulmuştur. Gözkaya (2015) 7. sınıf oran orantı, Nama Aydın (2014) 3. sınıf kesirler konusunda, Çakır (2011) 6. sınıf cebir ve alan konusunda, Arseven (2010); Üzel (2007) GME yaklaşımıyla yapılan öğretimin denklem ve eşitsizlikler konusunda olumlu tutum geliştirme yönünden daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Bu sonuçlar araştırma sonuçlarıyla çelişmektedir. Tutumun olumlu etkilendiğini belirten Işık (2019) dışındaki çalışmaların tamamının ilk ve ortaokul düzeyinde olması dikkat çekicidir. O dönemlerden sonra bazı tutumların değişmesinin daha da zor olduğu unutulmamalıdır. Lise düzeyinde matematiğe karşı tutumun değişmesinin de bu bağlamda oldukça güç olduğu sonucuna ulaşılabilir.

GME Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Ait Sonuçlar

Araştırma grubunda bulunan 39 öğrenciden 14 tanesiyle uygulama sonunda görüşmeler yapılmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin GME yaklaşımının sınıflarda uygulanması ile ilgili görüşleri tespit edilmiştir.

“Daha önceki zamanlarda yapılan dersleride düşünerek matematik derslerinin hangi yöntem ya da yöntemlerle anlatılması sizce daha uygundur?” sorusuna araştırmaya katılan 14 öğrencinin büyük çoğunluğu Düz anlatım ve Gerçekçi Matematik Eğitimi yöntemini işaret etmişlerdir. Gerçekçi Matematik Eğitimi yönteminin tarif edilmesinde araştırmacının denklem ve eşitsizlik konusu süresince derste kullandığı yöntemin etkili olduğu düşünülmektedir; 8 öğrenci düz anlatım yönteminin kullanması gerektiğini, öğrencinin dinleyip not alarak daha iyi öğrenebileceğini savunmuştur. Ancak bazı öğrenciler bu yöntemi kullanırken daha fazla dönüte ihtiyaç duyduklarını, daha fazla söz hakkı verilmesi gerektiğini ve düzenli not tutturulması gerektiğini savunmuşlardır. Öğrencilerden 7 tanesi Gerçekçi Matematik Eğitimi yönteminin derste kalıcı ve etkili öğrenmeyi, aktif katılımı, dersten alınan hazzı artırdığını ve öğrenimi kolaylaştırdığını belirtmiştir. Bir öğrenci de tek yönteme bağlı kalınmaksızın farklı farklı yöntemlerin kullanılması gerektiğini savunmuştur. McCandless (2015) de çalışmasında bu görüşü desteklemekte ve farklı yöntemlerin kullanılmasının daha etkili olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı GME yaklaşımının kendilerini daha yaratıcı düşündürdüğünü, ezber yapmaktan kurtardığını, kavramların iyi öğrenilmesine imkan verdiğini ve kavramları akılda daha kalıcı hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Dahası öğrenciler ilgi tabanlı GME yaklaşımının dersi daha eğlenceli, zevkli ve ilgi çekici hâle getirerek sıkıcılıktan kurtardığını da ifade etmişlerdir. Bu sonuç Arseven (2010); Cansız (2015); P. Çakır (2013); Fauzan vd. (2002); Gelibolu (2008); Hadi (2002); Keijzer vd. (2004); Wubbels vd. (1997) tarafından yapılan araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin ilgi tabanlı GME yaklaşımını zevkli buldukları, etkinliklere istekli olarak katıldıkları; grup çalışması sayesinde problemleri çözerken kullandıkları stratejileri daha iyi açıkladıkları, tartıştıkları ve bu süreçte birbirleriyle daha iyi etkileşimde bulunarak fikir alışverişinde bulundukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca yapılan sınıf içi gözlemlerde sınıf içi tartışmalara ve etkinliklere öğrencilerin büyük çoğunluğunun önemli derecede katılım sağladığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin daha önceki yıllarda tartışma ve sorgulama biçiminde bir öğrenmeyi tecrübe etmedikleri belirlenmiştir. Bu nedenle yöntemin öğrencilerin ilgilerini çektiği belirlenmiştir. Aynı zamanda bu yaklaşımın matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin kendilerini daha rahat ifade etmelerine imkân sağladığı ve etkinliklerin başka soruların çözümüne rehberlik yaptığı belirlenmiştir.

Yapılan sınıf içi gözlemlerde düz anlatım yönteminin daha faydalı olduğunu savunan öğrencinin de aslında grup içi ve grup dışı tartışmalara katıldığı gözlemlenmiştir.

İkinci soruda öğrencilere Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin konunun anlaşılabilirliğine etkisi sorulmuştur. Araştırmaya katılan 14 öğrencinin tamamı matematik dersleri işlenirken kullanılan yöntemin konunun anlaşılmasını olumlu biçimde etkileyeceğine yönelik görüş bildirmiştir. Özellikle grup çalışmasının getirdiği tartışma ortamının etkili bir öğrenmeye olanak sağlayarak konunun anlaşılmasında büyük etkisinin olduğu vurgulanmıştır. Yine matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilerek sunulmasının kavramları anlamlı öğrenmeye neden olmasından dolayı ezber yapma ihtiyacını da ortadan kaldıracığı belirtilmiştir. Yapılan gözlemlerde öğrencilerin birbirleriyle daha iyi iletişim kurdukları, birbirlerini cesaretlendirerek etkinliklere daha istekli katıldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kendilerini ifade etme noktasında daha çok gelişim gösterdikleri, dersleride daha faydalı ve eğlenceli buldukları belirlenmiştir. Derslerde araştırmacının ortama çok fazla müdahale etmesine gerek kalmadığı ve öğrencilerin problemleri çözerken kendi yöntemleriyle çözdükleri bunun da derse aktif olarak katılmalarını pekiştirdiği tespit edilmiştir.

Üçüncü soruda Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin ilgi ve motivasyona etkisi sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı matematik dersleri işlenirken kullanılan yöntemin ilgi ve motivasyonu artırdığını belirtmiştir. Derste meydana gelen bu ilgi durumsal ilgidir. Literatürde farklı yöntemlerin uygulandığı pek çok çalışmada uygulanan yöntemin öğrencilerin ilgisini çektiği belirtilmiştir. Bunun nedeni durumsal ilginin etkileşim içerisinde bulunan çevrenin belli yönleri ile oluşturulmuş olan ilgi olmasıdır yani çevresel olarak başlatılmasıdır (Hidi vd., 2004).

Bu çalışmada durumsal ilginin yanında ilgi tabanlı etkinlikler kullanılarak öğrencilerin bireysel ilginin de tetiklenmesi hedeflenmiştir. Etkinliklerin öğrencilerin ilgilerini çektiği belirlenmiştir. Bu durumda yapılan öğretimle, ilgileri derse çekme ve ders boyunca bu ilginin sürdürülmesi konusunda amacına ulaştığı sonucu çıkarılabilmektedir. Zaten öğrencilerin akademik ilgilerinin ilgi kaynaklarının doğru seçilmesi, öğrencilerin dikkatlerini dinç tutan geri dönütlerin sağlanması, özel konularda kendi ilgisini gösterme fırsatının sağlanması ile korunup sürdürülebileceği (Bergin, 1999) vurgulanmaktadır. Etkinliklerde en çok ilgilere hitap eden şeylerin etkinliklerin resimli olması, etkinliklerde kendinin yada sınıf arkadaşlarının isimlerinin kullanılması, sosyal medya gibi hobilerine dair soruların bulunması, tarih, coğrafya, tarım gibi çok geniş bir çeşitlikte soruların bulunması olarak sıralanabilmektedir. Sadece bir öğrencinin etkinliklerde ilgisine hitap eden bir şey bulunmadığını belirtmesi göz önüne alındığında ilgi tabanlı Gerçekçi Matematik Eğitiminin

ilgiyi derse çekmenin yanında bireysel ilgilere de hitap ettiği ve bu sayede derste bu ilginin korunması amacına ulaştığı sonucuna ulaşılabilir. Sansone vd. (1992)'nin çalışmasında vurguladığı lise ve üniversite öğrencilerinin kendi ilgilerini geliştirebildikleri gerçeği göz önüne alındığında matematiğin de bu ilgiler arasına girmesi için bireysel ilginin derste tetiklenmesinin çok önemli olduğu yadsınamaz bir gerçektir.

Dördüncü soruda öğrencilere GME yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının faydalı olup olmadığı, faydası var ise hangi açıdan faydasının olduğu sorulmuştur. Araştırmaya katılan 14 öğrencinin tamamı matematik derslerinde ilgi tabanlı Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının kullanılmasının faydalı olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar bağlamında “Matematik Dersine Fayda” kategorisi içerisinde; öğrencilerin çoğu kullanılan GME yaklaşımının onların bilgilerinin kalıcılığını sağladığını, grup etkileşimi ile öğrenmeyi kolaylaştırdığını, derse aktif katılımı sağladığını, öğrenmeyi zevkli hale getirdiğini ve etkili öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Bu sonuç, GME yaklaşımının matematiğe yönelik önyargı ve korkuları önlediğini, matematiğe yönelik olumlu bir tutum geliştirmeye destek olduğunu ifade eden Akyüz (2010); Arseven (2010); Bildircin (2012); Cansız (2015); Z. Çakır (2011); Fauzan (2002); Işık (2019); Kwon (2002); Zulkardi (2002) araştırmaların sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar bağlamında “Bireysel Gelişmeye Fayda” kategorisi içerisinde; birçok öğrenci GME yaklaşımının onların yaratıcı düşüncelerini geliştirdiğini, çözümlere dair mantık yürütme yeteneklerini artırdığını, kavramları daha iyi öğrenebildiklerini ve grup olma becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir.

Yapılan görüşmeler neticesinde ulaşılan bilgiler araştırmacı tarafından yapılan sınıf içi gözlemlerle örtüşmektedir. İlgi tabanlı GME yaklaşımının dikkatin ve ilginin derse çekilmesi noktasında etkili bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler yaklaşımın matematik derslerinde “daha önce kullanılmayan bir yaklaşım” olduğunu ifade etmişlerdir. İlgiyi toplayan bir anlatım yönteminin kullanılmasının ve yakınsal gelişim alanlarından soruların oluşturulmasının, öğrencilerin sınıf ortamında kendilerini daha özgür bir biçimde rahatça ifade etmelerini sağladığı anlaşılmaktadır. Grup tartışmalarının özellikle öğrencilerin kişisel gelişimlerine büyük katkısının olduğu görülmektedir. Ayrıca matematik derslerinin günlük hayatla bağlantıları vurgulanarak işlenmesi öğrencilere daha cazip gelmektedir.

Beşinci soruda öğrencilere ilgi tabanlı GME yaklaşımının matematik dersinde başarılı olmalarına yardımcı olup olmadığı sorulmuştur. Elde edilen verilerden, GME yaklaşımının matematik dersindeki akademik başarıya etkisinin olduğu belirtilmiş, okulda yapılan sınavlarda alınan puanların arttığı ifade edilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu

etkinliklerin yazılı yoklama sınavlarından aldıkları puanların yükselmesine fayda sağladığını ifade etmişlerdir. Araştırmacının derste ve ders dışında yaptığı gözlemlerde öğrencilerin aşına olmadıkları bir yaklaşımla ders işlenmesinin, derse olan ilgi ve konsantrasyonu en üst düzeye çıktığı belirlenmiştir. Tabiki bunda örnek ve etkinliklerin öğrencilerin ilgilerine hitap edecek şekilde ilgi tabanlı olmasının da büyük payı mevcuttur. Buda kavramları ezberden ziyade anlayarak öğrenilmesine fayda sağlamıştır. İlgi tabanlı GME yaklaşımı kullanılması sebebiye birçok öğrenci matematik dersini sevmeye başlamış ve konu ile ilgili soruları çözmeye çalışmışlardır. Özetle ilgi tabanlı GME yaklaşımıyla ders işlenmesi öğrenci başarısını olumlu bir şekilde etkilemiştir.

Deney grubu öğrencilerinin GME yaklaşımı hakkındaki görüş ve önerilerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan görüşme verileri analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, GME hususundaki öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür. Yorulmaz (2018) 4. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada GME'nin öğrencilerinin dört işlem becerilerindeki hatalarının giderilmesine etkisini incelemiştir ve öğrencilerin GME hususundaki görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna varmıştır. Üzel (2007) öğrencileriyle denklemler ve eşitsizlikler konusunda yaptığı çalışmasında öğrencilerin GME yaklaşımı hususundaki görüşlerini araştırmış ve görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna varmıştır. Aynı şekilde Işık (2019) diziler, Ersoy (2013) olasılık ve istatistik, Çilingir (2015) geometrik şekiller ve Altaylı (2012) 7. sınıf oran-orantı konusunda yaptıkları çalışmalarında da aynı sonuca varmışlardır. Öneriler incelendiğinde önerilerin daha fazla etkinlik yapılması, grupların karılması ve daha çeşitli etkinlikler oluşturulması ile sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Buradan öğrencilerin yöntemi beğendikleri ve olumsuz olarak çok fazla eleştiride bulunmak istemedikleri sonucuna ulaşılabilir.

Sonuç olarak verilerin analizinden, öğrencilerin başarısını ve kalıcılığı artırmaya olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir. Bunun altında yatan neden incelendiğinde gözlem ve görüşmeler ışığında uygulanan ilgi tabanlı etkinliklerin öğrencilerin aklında daha çok kalması nedeniyle sınavlarda hatırlamaları ve buradan hareketle soruları daha iyi yapabilmeleri söylenebilir. Yine benzer şekilde grup etkileşiminin de başarı artışına sebep olduğu düşünülmektedir. Özetle GME ile gerçekleştirilen ilgi tabanlı öğretimin mevcut öğretim yaklaşımından daha etkili olduğu ve öğrencilerin ilgi tabanlı GME yaklaşımı ile yapılan öğretim hakkında olumlu görüş belirttikleri belirlenmiştir. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olmadığı tespit edilmiştir. Bunun nedeninin de tutumun çok kolay değişen bir duyuşsal özellik olmamasından kaynaklandığı söylenebilir.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygulama ve yapılabilecek benzer çalışmalara yönelik geliştirilen öneriler aşağıda verilmiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi bilgilerin öğrenilmesi ve buna bağlı olarak başarının attırılması konusunda etkili bir yaklaşımdır. Bu tez çalışması gibi GME'ye yönelik çalışmaların farklı konu ve sınıf seviyelerinde de yapılarak MEB bünyesinde çalışan öğretmenlere daha fazla GME materyali üretilmesi önerilmektedir.

Öğrencilerden alınan dönütlerden ilgi tabanlı etkinliklerin derse olan dikkat ve ilgiyi artırdığı bilinmektedir. Bu kapsamda farklı konu ve sınıf seviyelerinde de ilgi tabanlı etkinlikler gerçekleştirilerek etkilerinin araştırılması önerilmektedir.

Yine araştırma sonuçlarından hareketle, özellikle bireysel farklılıkların fazla olduğu sınıf ortamlarında ilgi tabanlı etkinliklerin sıklıkla kullanılması önerilmektedir. Ayrıca bu etkinliklerin sınıf yönetimi, öz yeterlilik algısı gibi hususlarda da etkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu gibi faktörlere etkisinin araştırılması önerilmektedir.

Eğitim ortamında bulunan önemli değişkenlerden biri de öğretmenlerdir. Bundan dolayı çalışmalarda matematik öğretmenlerini de kapsayan, onların görüş ve düşüncelerinin alındığı çalışmalar yapılabilir.

Bu araştırmada başarı testleri paralel formda oluşturulmuş ve aynı testin tekrar kalıcılık olarak uygulanmasından kaynaklanan hatırlama etkisi engellenmiştir. Bunun sonucunda da GME'nin kalıcılığı marjinal düzeyde sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Buradan hareketle ilerideki çalışmalara da kalıcılık testlerinin farklı formlarda hazırlanması önerilmektedir.

Çalışma öğretim programının önerdiği sürede tamamlanmış yani süre problemi yaşanmamıştır. Ancak etkinliklerin vakit almasından dolayı zamanı dengelemek amacıyla deney grubunda kontrol grubuna kıyasla daha az örnek soru çözülmüştür. Buna rağmen deney grubunun başarı düzeyi kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek olmuştur. Bu nedenle öğretmenlere ve bu konuda başka çalışmalar yapacak araştırmacılara GME yaklaşımını süre endişesi yaşamaksızın öğretim programının önerdiği süreler zarfında kullanmaları önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S. (2006). *Matematiksel denklem ve ifadelerin bilgisayar ortamında grafikleştirilerek öğretilmesinin eğitime katkıları* (Tez No. 182973) [Yüksek Lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Abramovich, S., & Ehrlich, A. (2007). Computer as a medium for overcoming misconceptions in solving inequalities. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 26(3), 181-196.
- Agresti, A. (2018). *An introduction to categorical data analysis*. John Wiley & Sons.
- Aiken, L. R. (1980). Attitudes toward mathematics. *Rewiew of Educational Research*, 40.
- Akbaba, S. (2012). *Psikolojik sağlığı koruyucu rehberlik ve psikolojik danışma* (2 ed.). Pegem Akademi.
- Akkan, Y., Çakıroğlu, Ü., & Güven, B. (2009). İlköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin denklem oluşturma ve problem kurma yeterlilikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 41-55.
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi* (Tez No. 263028) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akkaya, Y. (2019). *Ortaöğretim 9. sınıf matematik öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının başarı, tutum ve kalıcılık üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Tez No. 596595) [Yüksek Lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aksu, Z. (2013). *Sınıf öğretmeni adaylarının kesirler konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimi* (Tez No. 350081) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Akyüz, M. C. (2010). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) yönteminin ortaöğretim 12. sınıf matematik (integral ünitesi) öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 276292) [Yüksek Lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi-Van]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Alexander, P. A. (1997). *Mapping the multidimensional nature of domain learning: The interplay of cognitive, motivational, and strategic forces*. JAI Press Inc.
- Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Tez No. 325796) [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M., Arslan, K., & Bintaş, J. (2003). Simetri öğretimi (Gerçekçi matematik eğitimi ile simetri öğretimi). <http://www.matder.org.tr/simetri-ogretimi/>.

- Altunay, K. (2018). *İlkokul 3. sınıf öğrencilerinde gerçekçi matematik etkinliklerinin veri öğrenme alanına etkisi* (Tez No. 519676) [Yüksek Lisans tezi, Bayburt Üniversitesi-Bayburt]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Altunışık, M., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2010). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Aktüel Alfa Yayıncılık.
- Arcavi, A., Drijvers, P., & Stacey, K. (2016). *The learning and teaching of algebra: Ideas, insights and activities*. Routledge.
- Arseven, A. (2010). *Gerçekçi matematik öğretiminin bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi* (Tez No. 258299) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Ayanoğlu, P. (2012). *7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik grafiği bilgisi oluşturma süreçleri* (Tez No. 307589) [Yüksek Lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi-Kastamonu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aydın Ünal, Z. (2008). *Gerçekçi matematik eğitiminin İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi* (Tez No. 232373) [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi* (Tez No. 349971) [Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Derya Kitabevi.
- Baki, A. (2014). *Matematik tarihi ve felsefesi*. Pegem Akademi.
- Barnes, H. (2004). Realistic mathematics education: Eliciting alternative mathematical conceptions of learners. *African Journal of Research in SMT Education*, 8(1), 53-64.
- Barnes, M. (1988). Understanding the function concept: Some result of interviews with secondary and tertiary students. *Research on Mathematics Education in Australia*, 24-33.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi: 6.-8. Sınıflar için*. Pegem A. Yayıncılık.
- Bergin, D. A. (1999). Influence of classroom interest. *Educational Psychologist*, 34, 87-98.
- Bıldırın, V. (2012). *Gerçekçi matematik eğitimi (GME) yaklaşımının ilköğretim beşinci sınıflarda uzunluk, alan ve hacim kavramlarının öğretimine etkisi* (Tez No. 300683) [Yüksek Lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi-Kırşehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bilgen, Ö. B., & Doğan, N. (2017). Puanlayıcılar arası güvenirlik belirleme tekniklerinin karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 8(1), 63-78.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Campbell, C. A. (2009). *Learning effects of examples applied to college algebra student interests*. (The Degree of Doctor of Philosophy). University of Nebraska, Lincoln.

- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. sınıflarda ölçme konusunda gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Tez No. 319979) [Yüksek Lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Cansız, Ş. (2016). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının öğrencilerin matematik başarısına ve yaratıcı düşünme becerisine etkisi* (Tez No. 418229) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Carr, W., & Kemmis, S. (2004). *Becoming critical: education knowledge and action research*. Taylor & Francis Inc.
- 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* (Tez No. 460445) [Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Clements, M. (1980). Analyzing children's errors on written mathematical tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 11.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1992). A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. *Journal for research in mathematics education*, 23(1), 2-33.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46.
- Corte, E. D. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. *Applied psychology*, 53(2), 279-310.
- Cortes, A., & Pfaff, N. (2000). *Solving equations and inequations: Operational invariant and methods constructed by students*. Paper presented at the PME.
- Çakır, P. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin erişilerine ve motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 342310) [Yüksek Lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi* (Tez No. 294697) [Yüksek Lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi-Zonguldak]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çamel, K. (2020). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 12. sınıf üstel ve logaritma fonksiyonları öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 640124) [Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi-Kayseri]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çetin, R. (2018). *Ortaokul altıncı sınıf tam sayılar konusunda uygulanan gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi* (Tez No. 513005) [Yüksek Lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Kahramanmaraş]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çilingir, E. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının ilkokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi* (Tez No.

- 417597) [Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çiltaş, A. (2011). Mutlak değer içeren denklem ve eşitsizliklerin öğretiminde grafik kullanımının etkinliği. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 39-53.
- De Lange, J. (1995). Assesment: No change without problems. In T. A. Romberg (Ed.), *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment* (pp. 87-172). Sunny Press.
- De Lange, J. (1996). *Using and applying mathematics in education*. Kluwer Academic Publishers.
- Dede, Y. (2005). I. dereceden denklemlerin yorumlanması: Eğitim Fakültesi 1. sınıf öğrencileri üzerine bir çalışma. *C. Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 29(2), 197-205.
- Dede, Y., Yalın, H. İ., & Argün, Z. (2002). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanlışları*. Paper presented at the 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Ankara.
- Demir, G. (2017). *Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi* (Tez No. 472215) [Yüksek Lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi*. (Tez No. 207129) [Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Riverside Press.
- Doğanay, A., & Karip, E. (2006). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Pegem yayıncılık.
- Doluzengin, B. (2019). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin altıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme becerilerine, başarı güdülerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi* (Tez No. 551737) [Yüksek Lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Denizli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Doorman, M. (2002). *How to guide students? A reinvention course on modeling motion*. Paper presented at the Common Sense in Mathematics Education. Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education, Taipei.
- Dönmez, P. (2018). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadelerdeki matematik başarısına ve öğrencilerin matematiğe dair tutumlarına etkisi* (Tez No. 505786) [Yüksek Lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Drijvers, P. H. M. (2003). *Learning algebra in a computer algebra environment: Design research on the understanding of the concept of parameter*. Utrecht University, Wilco, Amersfoort. Retrieved from <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/886>
- Drijvers, P. H. M., & van Herwaarden, O. (2000). Instrumentation of ICT tools: the case of algebra in a computer algebra environment. *International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 7(4), 255-276.
- Engin, A. O., Özen, Ş., & Bayoğlu, V. (2009). Öğrencilerin okul öğrenme başarılarını etkileyen bazı temel değişkenler. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3, 125-156. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/sbedergi/article/viewFile/5000120134/5000110809> adresinden alınmıştır.
- Erdoğan, H. (2018). *Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi* (Tez No. 511076) [Yüksek

- Lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Denizli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ersoy, E. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 348350) [Yüksek Lisans tezi, Sakarya Üniversitesi-Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Fauzan, A. (2002). *Applying realistic mathematics education in teaching geometry in Indonesian primary schools*. (Doctoral). University of Twente, Enschede.
- Fauzan, A., Slettenhaar, D., & Plomp, T. (2002). *Traditional mathematics education vs. realistic mathematics education: Hoping for changes*. Paper presented at the Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference, Denmark.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (Thrid Edition ed.). Sage Publications.
- Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics so as to be useful?. *Educational Studies in Mathematics*, 1, 3-8.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Kluwer Academic Publishers.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Reidel.
- Freudenthal, H. (2006). *Revisiting mathematics education: China lectures* (Vol. 9): Springer Science & Business Media.
- Gelibolu, M. F. (2008). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla geliştirilen bilgisayar destekli mantık öğretimi materyallerinin 9. sınıf matematik dersinde uygulanmasının değerlendirilmesi* (Tez No. 256743) [Yüksek Lisans tezi, Ege Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Tez No. 415829) [Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi-Kayseri]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. CD-B Press / Freudenthal Institute, Retrieved from [https://research.tue.nl/nl/publications/developing-realistic-mathematics-education\(3b61ffbe-3693-4b4e-bd7d-a58b8be3aef5\).html](https://research.tue.nl/nl/publications/developing-realistic-mathematics-education(3b61ffbe-3693-4b4e-bd7d-a58b8be3aef5).html)
- Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(2), 155-177.
- Gravemeijer, K. (2004). Local instruction theories as means of support for teachers in reform mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105-128.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A Calculus Course as an example. *Educational Studies in Mathematics*, 39(1-3), 111-129.
- Gravemeijer, K., & Terwel, J. (2000). Hans freudenthal: A mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777- 796.
- Hadi, S. (2002). *Effective teacher professional development for the implementation of realistic mathematics education in indonesia* (Doctoral dissertation). University of Twente [Host], Enschede.
- Hiçcan, B. (2008). *5e öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7 sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler*

- konusundaki akademik başarılarına etkisi* (Tez No. 218082) [Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60, 549-571.
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 69-82. doi:10.1016/j.edurev.2006.09.001
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70, 151-179.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111-127.
- Hidi, S., Renninger, K. A., & Knapp, A. (2004). *Interest, a motivational variable that combines affective and cognitive functioning*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Institute, F. (2020). Freudenthal Institute research in mathematic education. Retrieved from <https://www.uu.nl/en/research/freudenthal-institute/research/research-projects/mathematics-education>
- Işık, S. (2019). *Diziler konusunun gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle öğretiminin öğrenci başarısına matematik tutumuna etkisi ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi* (Tez No. 575388) [Doktora tezi, İnönü Üniversitesi-Malatya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130-144.
- Kaylak, S. (2014). *Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı ders etkinliklerinin öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 383641) [Yüksek Lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Keijzer, R., Van Galen, F., & Oosterwaal, L. (2004). *Reinvention revisited learning and teaching decimals an example*. Paper presented at the ICME 10, Copenhagen, Denmark.
- Knapp, A. (2000). *Interest and human development during adolescence: an educational-psychological approach*. Elsevier.
- Knapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development. Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instructions*, 12, 383-409.
- Kocakaya, S. (2012). Deneysel çalışmalar ne kadar güvenilir? *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 225-231.
- Korkmaz, E. (2017). *Dönüşüm geometrisi konularının Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) etkinlikleriyle işlenmesinin öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi* (Tez No. 480348) [Doktora tezi, İnönü Üniversitesi-Malatya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- 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.

- Krippendorff, K. (1995). On the reliability of unitizing continuous data. *Sociological Methodology*, 25, 47-76.
- Kurt, E. S. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin uzunluk ölçme konusunda başarı ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 388020) [Yüksek Lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kwon, O. N. (2002). Conceptualizing the realistic mathematics education approach in the teaching and learning of ordinary differential equations. *ERIC*.
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569-578.
- 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
- McCandless, K. L. (2015). *The effects of a varied method of instruction on student achievement, transfer, situational interest, and course retention rates in community college developmental mathematics*. (Doctor of Education Doctoral Dissertations). University of San Francisco, San Francisco. (274)
- Mercan, S. (2020). *9. sınıf öğrencilerinin çoklu temsil transfer becerilerinin incelenmesi: denklem ve eşitsizlikler* (Tez No. 634541) [Yüksek Lisans tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi-Karaman]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2017). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. (92).
- Milli Eğitim Bakanlığı. (MEB). (2019). *PISA 2018 Türkiye Ön Raporu*. http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden alınmıştır.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis* (2 ed.). London: Sage Publications.
- Nama Aydın, G. (2014). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin ilkökul 3. sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi* (Tez No. 357728) [Yüksek Lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Neale, D. C. (1969). The role of attitudes in learning mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 16(8), 631-640.
- 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, J. M. C. (1999). Thinking skills in realistic mathematics. In J. H. M. Hamers, J. E. H. V. Luit & B. Csapó (Eds.), *Teaching And Learning Thinking Skills* (pp. 189-213). Swets and Zeitlinger.
- Ocakbaşı, E. N. (2019). *Gerçekçi Matematik Eğitimi temelli öğrenme ortamında 8. sınıf öğrencilerinin karekök kavramını oluşturma süreçleri* (Tez No. 600066) [Yüksek Lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Oldham, E., Valk, T. V. D., Broekman, H., & Berenson, S. (1999). Beginning Pre-service Teachers' Approaches to Teaching the Area Concept: identifying tendencies towards realistic, structuralist, mechanist or empiricist mathematics education. *European journal of teacher education*, 22(1), 23-43.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Anı.
- ÖSYM. (2017). 2017 YGS Sayısal Bilgiler. <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/OSYS/YGS/SAYISAL28032017.pdf> adresinden alınmıştır.
- ÖSYM. (2018). 2018 YKS Değerlendirme Raporu. Ankara: www.osym.gov.tr/TR,15256/2018-yks-degerlendirme-raporu.html adresinden alınmıştır.
- ÖSYM. (2019). 2019 Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) Sayısal Bilgiler. <https://www.osym.gov.tr/TR,16859/2019-yks-sinav-sonuclarina-iliskin-sayisal-bilgiler.html> adresinden alınmıştır.
- ÖSYM. (2020). 2020 Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) Sayısal Veriler. https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2020/YKS/yks_sayisal_27072020.pdf adresinden alınmıştır.
- Özalp, N. (2006). *Fen, mühendislik ve sosyal bilimlerde modelleme*. Gazi Kitabevi.
- Özarslan, P. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma yoluyla çözme becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 280947) [Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özçelik, A. (2015). *7. sınıf yüzdeler ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitime dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 396659) [Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi-Elazığ]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi matematik eğitime (RME) dayalı olarak yapılan "yüzey ölçüleri ve hacimler" ünitesinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğretime yönelik öğrenci görüşleri* (Tez No. 237542) [Yüksek Lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özdemir, H. (2015). *Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf kümeler ünitesi öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 389168) [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özkaya, A. (2016). *5. sınıf matematik dersinde gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin öğrenci başarısına, tutumuna ve matematik öz bildirimine etkisi* (Tez No. 450180) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Parrot, M. A. S., & Leong, K. E. (2018). Impact of using graphing calculator in problem solving. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 139-148. doi:10.12973/iejme/2704
- Pellegrini, A. D., & Smith, P. K. (2000). *Psychology of education* (Vol. 1). Routledge Falmer.
- Pomerantsev, L., & Korosteleva, O. (2003). Do prospective elementary and middle school teachers understand the structure of algebraic expressions? Issues in the undergraduate mathematics preparation of school teachers. *The Journal*, 1(Content Knowledge).
- Rasmussen, C. L., & King, K. D. (2000). Locating starting points in differential equations: A realistic mathematics education approach. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(2), 161-172.

- Renninger, K. A. (2000). *Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation*. Academic Press.
- Renninger, K. A., Ewen, L., & Lasher, A. K. (2002). Individual interest as context in expository text and mathematical word problems. *Learning and Instructions*, 12, 467-491.
- Saleh, M., Prahmana, R. C. I., & Isa, M. (2018). Improving the reasoning ability of elementary school student through the Indonesian Realistic Mathematics Education. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 41-54.
- Saleiro, M., Carmo, B., Rodrigues, J. M., & du Buf, J. H. (2013). A Low-Cost Classroom Oriented Educational Robotics System. In *International Conference on Social Robotics* (pp. 74-83). Springer, Cham.
- Sansone, C., Weir, C., Harpster, L., & Morgan, C. (1992). Once a boring task always a boring task? Interest as a self-regulatory mechanism. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 379-390.
- Sarıhan Musan, M. (2012). *Dinamik matematik yazilimi destekli ortamda 8. sınıf öğrencilerinin denklem eşitsizlikleri anlama seviyelerinin solo taksonomisine göre incelenmesi* (Tez No. 326982) [Yüksek Lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Denizli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Searle, J., & Barmby, P. (2012). Evaluation report on the realistic mathematics evaluation pilot project. Retrieved from www.mei.org.uk/files/pdf/RME_Evaluation_final_report.pdf
- Sezgin Memnun, D. (2011). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin analitik geometrinin koordinat sistemi ve doğru denklemi kavramlarını oluşturma süreçlerinin araştırılması* (Tez No. 306364) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Skemp, R. R. (1993). *The psychology of learning mathematics*. Penguin Books.
- Stafylidou, S., & Vosniadou, S. (2004). The development of students' understanding of numerical value of fractions. *Learning and Instructions*, 14, 503-518.
- Streefland, L. (1985). Wiskunde als activiteit en de realiteit als bron [mathematics as an activity and reality as source]. *Nieuwe Wiskrant*, 5(1), 60-67.
- Streefland, L. (1991). *Fractions in Realistic Mathematics Education: A paradigm of developmental research* (Vol. 8): Springer Science & Business Media.
- Swetz, F., & Hartzler, J. S. (1991). *Mathematical modeling in the secondary school curriculum: A resource guide of classroom exercises*. NCTM.
- Şahin, Z. G. (2019). *Kısa film destekli gerçekçi matematik eğitime dayalı öğrenme sürecindeki öğrenci yaklaşımları* (Tez No. 600373) [Doktora tezi, Adıyaman Üniversitesi-Adıyaman]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şandır, H., Ubuz, B., & Argün, Z. (2002). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin mutlak değer kavramındaki öğrenme hataları ve kavram yanlışları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Şandır, H., Ubuz, B., & Argün, Z. (2007). 9. sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemler, sıralama, denklem ve eşitsizlik çözümlerindeki hataları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 274-281.
- Şen, F. (2008). *İlköğretim 7. sınıflarda matematik dersi "1. Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Konusunda" aktif öğrenme temelli etkinliklerin öğrenci başarısına etkisi*

- (Tez No. 218909) [Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şenol, A., Dündar, S., Kaya, İ., Gündüz, N., & Temel, H. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik korkusu ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(2), 653-672.
- Taş, T. E. (2018). *Gerçekçi Matematik Eğitimi destekli öğretim yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 489096) [Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: Bitlis İli Örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*(12), 89-96.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*.
- Tekin, Y. (2020). *Matematik öğretiminde robotik etkinliklerin öğrencilerin derse yönelik güdülenme, tutum ve başarılarına etkisi ve bir öğrenme ortamı önerisi* (Tez No. 656672) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Testing and grade retention Retrived April 27, 2020, from <https://www.fairtest.org/arn/retenfct.htm>.
- Türk Dil Kurumu. (TDK). (2020). Türkçe Sözlük.
- Thompson, P. J. (2014). *The relationship between school facility renovation and student achievement in Virginia high schools*. (Doctor of Education). Virginia Polytechnic Institue and State University, Blacksburg, Virginia. (92)
- Topçu, H. (2014). *8. sınıf öğrencilerine örüntüler öğrenme alanının ilgi-tabanlı örneklerle öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. (Tez No. 366540) [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions- A model of goal and theory description in mathematics instruction*. Kluwer Academic.
- Treffers, A. (1991). A didactical background of a mathematics program for primary education. In L. Streefland (Ed.), *Realistic Mathematics Education in Primary School* (pp. 21-57). CD Press.
- Trisnawati, T., Pratiwi, R., & Waziana, W. (2018). The effect of realistic mathematics education on student's mathematical communication ability. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 1(1), 31-35.
- Tsamir, P., & Bazzini, L. (2004). Consistencies and in consistencies in students' solution to algebraic 'single-value' inequalities. *Inrenational Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(6), 793-812.
- Tunalı, Ö. K. (2010). *Açı kavramının gerçekçi matematik öğretimi ve yapılandırmacı kurama göre öğretiminin karşılaştırılması* (Tez No. 311070) [Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Turanlı, N., Karakaş, N. T., & Keçeli, V. (2008). Matematik alan derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 254-262.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Pegem Akademi.

- Türkdoğan, A. (2006). *BDMÖ yoluyla sınıf öğretmeni adaylarının denklemler ve grafikleri konusundaki öğrenme ürünlerinin incelenmesi* (Tez No. 183068) [Yüksek Lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Uça, S. (2014). *Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında gerçekçi matematik kullanımı: Bir tasarı araştırması* (Tez No. 366594) [Doktora tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ulandari, L., Amry, Z., & Saragih, S. (2019). Development of learning materials based on realistic mathematics education approach to improve students' mathematical problem solving ability and self-efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 375-383.
- Uygur, S. (2012). *6. sınıf kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde gerçekçi matematik eğitiminin öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 319651) [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Üner, İ. (2009). *İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi* (Tez No. 256691) [Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi* (Tez No. 177881) [Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. (Doktora Tezi Doctoral Dissertation). Utrecht Üniversitesi, Utrecht.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1997). *How equally suited is realistic mathematics education for boys and girls?—A first exploration*. Paper presented at the Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1998). *Gender differences in mathematics achievements in dutch primary schools-on the search for features of mathematics education that are important for girls*. Freie Universität Berlin.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000). Mathematics education in the Netherlands: A guided tour. *Freudenthal Institute Cd-rom for ICME9*.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). Principles and practice in arithmetic teaching. In J. Anghileri (Ed.), *Mathematics Education in The Netherlands* (pp. 49-63). Buckingham/Philadelphia: Open University Press.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9-35.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For The Learning Of Mathematics*, 25(2), 2-23.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Wijers, M. (2005). Mathematics standarts and curriculum in the Netherlands. *ZDM*, 37(4), 287–307.
- 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. (2001). *From informal to formal, progressive formalization: An example on solving systems of equations*. Paper presented at the Proceedings of the 12th international commission on mathematical instruction (ICMI) study conference 'The future of the Teaching and Learning of Algebra', Melbourne.

- 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, Copenhagen, Denmark, Copenhagen, Denmark.
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. *Journal for research in mathematics education*, 28, 577-601.
- Verschaffel, L., Greer, B., & Corte, E. D. (2000). *Making sense of word problems context of learning*. Swets & Zeitlinger Publishers.
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Family Medicine*, 37(5), 360-363.
- Vlasis, J. (2004). Making sense of the minus sign or becoming flexible in 'negativity'. *Learning and Instructions*, 14, 469-484.
- Webb, D. C., Van der Kooij, H., & Geist, M. R. (2011). Design research in the Netherlands: Introducing logarithms using realistic mathematics education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 2(1), 47-52.
- Widjaja, W., & Heck, A. (2003). How a realistic mathematics education approach and microcomputer-based laboratory worked in lesson on graphing at an Indonesian junior high school. . *Journal of Science and Mathematics Education*, 26(2), 1-51.
- Witmann, E. C. (2005). Freudenthal 100 symposium realistic mathematics education, past and present. *Universitat Dortmund Fachbereich Mathematik Prjekt "mathe 2000"*. Retrieved from <http://www.nieuwarchief.nl/serie5/pdf/naw5-2005-06-4-294.pdf>
- Wubbels, T., Korthagen, F., & Broekman, H. (1997). Preparing teachers for realistic mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 32(1), 1-28.
- Yazgan, Y. (2007). *10-11 yaş grubundaki öğrencilerin kesirleri kavramaları üzerine deneysel bir çalışma* (Tez No. 220989) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, M., & Akkoyunlu, B. (2006). Farklı öğrenme ortamlarının kalıcılığa etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 23, 209-218.
- Yorulmaz, A. (2018). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem becerilerindeki hatalarının giderilmesine etkisi* (Tez No. 518359) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Zakaria, E., & Syamaun, M. (2017). The effect of realistic mathematics education approach on students' achievement and attitudes towards mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*, 1(1), 32-40.
- Zulkardi. (1999). How to Design Mathematics Lessons based on the Realistic Approach? *Computer Science*. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/0d45/1875545a0ea1ce1d67eb6db18acf7257da60.pdf?_ga=2.46055843.628212810.1589459098-525631904.1589459098
- Zulkardi. (2000). *RME theory meet web technology*. Paper presented at the Proceedings of 10th national conference of mathematic, Indonesia. <http://www.geocities.com/ratuilma/publikasi.htm>
- Zulkardi. (2002). *Developing a learning environment on realistic mathematics education for indonesian student teachers*. (Doctoral Dissertation). Univesity of Twente, Enschede.

EKLER

EK 1. Kastamonu Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Belgesi



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 88179374-300-E.1800336242
Konu : Anket İzni (Hasan TOPÇU)

23.11.2018

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz doktora öğrencisi 14030508001 no'lu Hasan TOPÇU'nun "**Gerçekci Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9.sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi: 1.Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler Örneği**" konulu doktora tez çalışmasına cevaben Kastamonu Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 16.11.2018 tarihli ve 75048956-44-E.22019420 sayılı yazısı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Medine GÜLLÜCE
Rektör Yardımcısı

Ek : 16.11.2018 tarihli 75048956-44-E.22019420 sayılı belge

Atatürk Üniversitesi Merkez Yerleşkesi 25240 Erzurum
Tel: +90 442 2311601
Elektronik Ağ: <http://www.atauni.edu.tr/#!birim=ogrenci-isleri-daيره-baskanligi>
Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr

Bilgi: Cevahir KARTA
Faks: +90 442 2361026
E-Posta: odaire@atauni.edu.tr



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
<https://ubys.atauni.edu.tr/ERMS/Record/Confirmation/Confirmation?code=3E095D5>



T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 75048956-44-E.22019420
Konu : Anket İzni (Hasan TOPÇU)

16.11.2018

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: 24/10/2018 tarih ve 1800303488 sayılı yazınız.

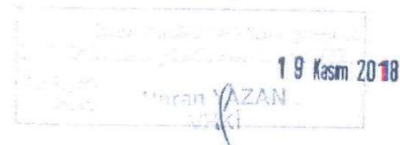
İlgi tarih ve sayılı yazınıza istinaden Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Hasan TOPÇU'nun hazırlamış olduğu " Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi: 1. Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler Örneği " konulu anket çalışmasını Kastamonu Anadolu İmam Hatip Lisesi, Taşköprü Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Sevim Tokatlı Anadolu İmam Hatip Lisesi 9. Sınıf öğrencilerine 2018-2019 eğitim öğretim yılında gönüllük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ile ilgili Valilik Olur'u ilişikte gönderilmiştir.

Ekte gönderilen imzalı ve mühürlü anketin uygulanması hususunda;
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

- 1- Valilik Olur'u (1 sayfa)
- 2- Uygulama Çalışması (10 sayfa)



Adres: Saraçlar Mahallesi Bayındır Sokak No 8 Posta Kodu 37100
Merkez Kastamonu
Elektronik Ağ: kastamonu.meb.gov.tr
e-posta: bilgisayar37@meb.gov.tr

Bilgi için: Enis YILMAZ

Tel: 0 (366) 214 10 01
Faks: 0 (366) 214 64 94

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1581-6421-3943-b3b5-7a6e kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 75048956-44-E.21888791
Konu : Anket İzni (Hasan TOPÇU)

15/11/2018

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 12607291 (Genelge No:2017/25) sayılı emirleri.
b) Atatürk Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 24.10.2018 tarih ve 1800303488 sayılı yazısı.

Atatürk Üniversitesinin ilgi (b) yazılarına istinaden Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora programı öğrencisi Hasan TOPÇU'nun hazırlamış olduğu " Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi: 1. Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler Örneği " konulu anket çalışmasını Kastamonu Anadolu İmam Hatip Lisesi, Taşköprü Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Sevim Tokatlı Anadolu İmam Hatip Lisesi 9. sınıf öğrencilerine uygulaması ile ilgili inceleme ve Değerlendirme Komisyon Kararı ilişikte sunulmuştur.

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora programı öğrencisi Hasan TOPÇU'nun hazırlamış olduğu " Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına Etkisi: 1. Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler Örneği " konulu anket çalışmasını Kastamonu Anadolu İmam Hatip Lisesi, Taşköprü Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Sevim Tokatlı Anadolu İmam Hatip Lisesi 9. sınıf öğrencilerine 2018-2019 eğitim öğretim yılında gönüllülük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
15/11/2018

Ahmet ERTÜRK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres: Sarıçılar Mahallesi Bayındır Sokak No:8 Posta Kodu:37100
Merkez Kastamonu
Elektronik Ağ: kastamonu.meb.gov.tr
e-posta: bilgisayar37@meh.gov.tr

Bilgi için: Enis YILMAZ

Tel: 0 (366) 214 10 01
Faks: 0 (366) 214 64 94

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 2ebc-70ed-3f23-a819-4d55 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. Veli Onay Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Tutumlarına Etkisi” adıyla, tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi:

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....

.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

.... / /

İsim-Soyisim İmza:

EK 3. Öğrenci Katılım Kabul Formu

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma,” adıyla,
..... tarafından tarihleri arasında
yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi:

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel araştırma O Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler):

Araştırma Uygulaması: O Anket

O Görüşme

O Gözlem

O.....

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamen gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamen gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı :

İletişim Bilgileri :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

...../...../.....

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 4. İlgi Kartları

Adınız-Soyadınız:

İlgi duyduğunuz alan:

Meslek tercihiniz:

Hobileriniz/ İlgi duyduğunuz şeyler:

EK 5. Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 1 (DEBT1)-Öntest

1) I. Her tam sayı bir rasyonel sayıdır.

II. Her rasyonel sayı bir tam sayıdır.

III. Her doğal sayı bir tam sayıdır.

İfadelerinden hangileri doğru olduğunu belirtiniz.

4) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10$ denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

2) $2x + 3y = 6$

$$4x + 6y = 24$$

denklemin sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

5) $-3x + 5 \leq -4$ eşitsizliğinin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

3) $A = \{x | -3 \leq x \leq 2, x \in \mathbb{R}\}$ kümesini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.

6) $|x - 5| + |2x - y| = 0$ olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

7) x bir gerçek sayı olmak üzere,

$$|x - 1| \geq 3$$

eşitsizliğinin **çözüm kümesini** bulunuz.

9) $2^x = 5$

olduğuna göre, 2^{x+2} ifadesinin değeri kaçtır?

10) $4^0 - (-1)^3 + 3$ işleminin sonucu kaçtır?

8) $5x - 3y = -13$

$$x - 5y = -7$$

denklemini sağlayan (x, y) sıralı ikilisini bulunuz.

11) $2^{x+2} = 8$ olduğuna göre, x kaçtır?

12) $\sqrt{\frac{4}{5}} \cdot \sqrt{\frac{5}{9}} \cdot \sqrt{\frac{9}{16}}$ işleminin sonucu kaçtır?

13) $\sqrt{12 - \sqrt{4 + \sqrt{25}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

14) $\sqrt{6x + 1} = 5$ olduğuna göre, x kaçtır?

15) 9. sınıf öğrencilerinden bir grup öğle arasında döner yemeyi planlamışlardır. Maddi durumu iyi olmayan bazı arkadaşlarını yanlarına aldıklarında 8 kişilik bir grup olmuş ve dönerciye gitmişlerdir. Maddi durumu iyi olmayan arkadaşlarının da yemek parasını verdiklerinde normalden 3 lira daha fazla vererek 8 lira verdiklerini fark etmişlerdir. Buna göre bu gruptaki maddi durumu iyi olmayan öğrenci sayısı kaçtır?

16) Derslerden sıkılan öğrenciler eğlenmek için öğretmenlerinden bir bilgi yarışması yapmasını istemişlerdir. Bunun üzerine matematik öğretmeni de kuralların öğrenciler tarafından belirlenmesini isteyerek kendisinin de soruları hazırlayacağını söylemiştir. Öğrenciler yarışmada doğru yanıt verenin 10 puan kazanmasını, yanlış cevap verenin de 3 puan kaybetmesini uygun bulmuşlardır. Bu kurala göre bir yarışmacı 10 soruya cevap vermiş ve 61 puan kazanmıştır. Buna göre bu yarışmacı kaç soruya doğru cevap vermiştir?

17) Ali'nin 4 yıl önceki yaşı kardeşi Seda'nın 4 yıl sonraki yaşı ile aynıdır. Bu iki kardeş arasındaki yas farkı kaçtır?

18) Subay olmak isteyen iki öğrenci okuldan sonra kendilerini sınavlara hazırlamak için çevresi 400 metre olan dairesel bir pistin aynı noktasından sırtlarını birbirine dönerek zıt yönde koşmaya başlamıştır. Öğrencilerden birinin hızı dakikada 30 m diğeri 20 m olduğuna göre, kaç dakika sonra ilk kez karşılaşırlar?

19) 10 öğrenci gezi için Kastamonu'dan İstanbul'a gitmeyi düşünmektedir. Uçak biletlerini 80 TL'lik promosyonlu biletlerden almayı planlamaktadır. Uçak bileti almaya gittiklerinde 80 TL'lik promosyonlu biletlerden 6 tane kaldığını görmüşler. Bu yüzden diğer 4 kişiye 100 TL'lik ekonomik sınıftan bilet almışlardır. Bilet ücretlerini de kendi aralarında eşit olarak paylaşmaktadır. Buna göre ödemeyi planladıkları ücretlerin artış oranı son durumda yüzde kaçtır?

20) Çayı çok şekerli seven Sümeyye, %30 u şeker olan 200 ml'lik çaydan bir yudum almıştır. Bu kez de çok şekerli olduğunu düşünerek bardağa 100 ml çay koymuştur. Son durumda sevdiği çayı elde ettiğine göre Sümeyye'nin sevdiği çaydaki seker oranı % kaçtır?

EK 6. Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 2 (DEBT2)-Sontest

1) $x - 2y = 3$

$3x - 6y = 9$

denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

4) $\frac{2x}{3} - \frac{3x}{4} = 5$ olduğuna göre, x kaçtır?

2) I. Gerçek sayılarda çarpma işlemine göre yutan eleman sıfırdır.

II. Gerçek sayılarda toplama işleminin değişme özelliği vardır.

III. Gerçek sayılarda toplama işlemine göre etkisiz eleman 1'dir.

ifadelerinden hangileri doğru olduğunu belirtiniz.

5) $2x + 5 < 9$ eşitsizliğini sağlayan x'in alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

6) $|x - 3| = 5$ denkleminin cözüm kümesini bulunuz.

3) $A = \{x | -1 < x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ kümesini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.

7) $||x| + 3| < 5$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.

10) $\left(-\frac{1}{4}\right)^{-2}$ işleminin sonucu kaçtır?

11) $25^{x+1} = 1$ olduğuna göre, x kaçtır?

8) $x + 2y = 4$

$$4x + 6y = 24$$

denklemin sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

12) $\frac{\sqrt{12}-\sqrt{27}}{\sqrt{12}-\sqrt{3}}$ işleminin sonucu kaçtır?

9) $5^x = 2$

olduğuna göre, $5^{x+1} + 5^x$ ifadesinin değeri kaçtır?

13) $\sqrt{2 \cdot \sqrt[3]{16} - \sqrt{64}}$ işleminin sonucu kaçtır?

14) $\sqrt[3]{x+4} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

15) 9. sınıfta sınıf arkadaşı olan Aslı ve Ela okulda yemek için ailelerinden harçlık almışlardır. Aslı'nın aldığı para Ela'nın parasının 7 katıdır. Bu durumu fark eden Aslı, arkadaşı Ela'ya 10 lira vermiştir. Böylece Aslı'nın parası Ela'nın parasının 3 katı olmuştur. Buna göre Aslı'nın ailesinden aldığı harçlık **kaç liradır?**

16) Sosyal medyalarda dolaşmayı seven Merve yeni Facebook ve Instagram hesapları açarak buralara farklı arkadaşlarını eklemiştir. Bu sosyal medyalardaki arkadaşlarına baktığında hem Facebook hem de Instagram'da eşit sayıda arkadaşı olduğunu görmüştür. Ayrıca Instagram'daki erkek arkadaş sayısının Facebook'taki kız arkadaş sayısının 3 katı olduğunu, Instagram'daki kız arkadaş sayısının da Facebook'taki erkek arkadaş sayısının yarısı kadar olduğunu fark etmiştir. Merve'nin toplam 150 arkadaşı olduğuna göre Instagram'daki **kız arkadaş sayısı** kaçtır?

17) Zeynep'le küçük kardeşi Mehmet'in bugünkü yaşları farkı 6'dır. Buna göre 5 yıl sonra aralarındaki **yaş farkı** kaç olur?

18) Seyahat etmeye ve yeni yerler görmeye bayılan Özlem, Eskişehir'e giderken ilk kez hızlı trene binmiş olduğu için çok heyecanlanmıştır. Trenin başından sonuna kadar koşmak isteyen Özlem, trenin kaç metre olduğunu da merak etmiştir. Özlem trenin saatte 120 km hızla 1200 metre uzunluğundaki tüneli 60 sn'de geçtiğini fark etmiştir. Buna göre, **trenin uzunluğu** kaç metredir?

19) Liseden mezun olacak bir öğrenci mezuniyet için bir kıyafet almaya AVM'ye gitmiştir. Burada gezerken bir mağazanın %50 kârla sattığı bir elbiseye önce satış fiyatı üzerinden %10 indirim, daha sonra indirimli fiyat üzerinden tekrar %20 indirim yaptığını fark etmiştir. Buna göre mağazanın kâr-zarar durumunu merak eden öğrenci bunu hesaplamak istemiştir. Öğrenci hesaplama sonucunda ne bulmuştur?

20) Okulun kantininden sorumlu olan Nermin, kantinde bulunan kuruyemişleri karıştırarak karışık çerez isteyen arkadaşlarına satmayı düşünmektedir. Kilosu 30 TL olan fındıktan 15 kg, kilosu 50 TL olan bademden 10 kg alıp karıştırdığına göre kantinin zarar etmemesi için karışık çerezin kilosunu en az kaç TL'den satmalıdır?

EK 7. Denklem ve Eşitsizlikler Başarı Testi 3 (DEBT3)-Kalıcılık testi

1) $x + y = 21$

$x - y = 3$

denklemini sağlayan (x, y) sıralı ikilisini bulunuz.

4) $\frac{4x+7}{2} = \frac{6x+10}{3}$ denkleminin gerçekte sayılardaki **çözüm kümesini** bulunuz.

2) Aşağıdaki ifadelerin hangilerinin **doğru hangilerinin yanlış** olduğunu belirtiniz.

a) $\mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}$

b) $\mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}' = \mathbb{Z}$

c) $\mathbb{R} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{R}$

d) $\mathbb{Q}' \cup \mathbb{R} = \mathbb{R}$

e) $\mathbb{R} \cap \mathbb{Z} = \mathbb{Q}$

5) $2x - 7 \leq 3$ eşitsizliğinin gerçekte sayılardaki **çözüm kümesini** bulunuz.

3) $A = \{x | -2 < x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ kümesini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.

6) $5 \cdot |2x - 1| - 17 = 3$ denkleminin **çözüm kümesini** bulunuz.

7) x bir gerçek sayı olmak üzere,

$$|4x - 1| > -4$$

eşitsizliğinin **çözüm kümesini** bulunuz.

10) $\left(\frac{1}{27}\right)^{-1} \cdot 9^{-1}$ işleminin sonucu kaçtır?

8) $3x + y = 10$

$$x + y = 4$$

denklem sisteminin **çözüm kümesini** bulunuz.

11) $16^x = 8$ olduğuna göre, x kaçtır?

9) $3^x = a$

$$5^x = b$$

olduğuna göre, 45^x ifadesinin a ve b **cinsinden eşitini** bulunuz.

12) $\frac{\sqrt{20} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{8}}$ işleminin sonucu kaçtır?

13) $\sqrt[3]{10 - \sqrt[3]{5 + \sqrt{7 + \sqrt{4}}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

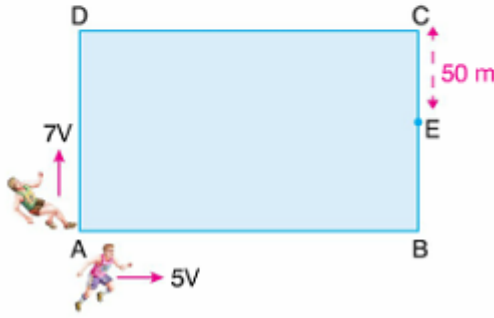
16) Telefonda müzik dinlemeye bayılan Beyza telefonundaki müzikleri eşit sayıda 8 klasöre ayırmaktadır. Eğer 6 eşit klasöre ayırmış olsaydı, her klasörde 20 müzik fazla olacaktı. Buna göre Beyza'nın telefonunda **toplam** kaç müzik vardır?

14) $\frac{x+1}{\sqrt{x+1}} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

15) 9. sınıfta öğrenci olan Fatma, Ali ve Hüsra matematik dersinde verilen 120 soruyu paylaşarak beraber çözmek istemektedirler. Fatma 3, Ali 4 ile doğru, Hüsra 2 ile ters orantılı sayıda soru çözdüğüne göre, **en fazla** soruyu çözen kaç soru çözmüştür?

17) Beyzanur, Damla'dan 2 yaş, Efe'den 5 yaş büyüktür. Efe 4 yaşındayken Beyzanur ve Damla'nın **yasları toplamı** kaçtır?

18) Öğretmeni her sorduğunda ileride polis olmak istediğini belirten Hasret ve Aleyna'yı öğretmenleri beden eğitimi dersinde dikdörtgen şeklindeki pistte koşturmuştur. Hasret'in hızının 7 Aleyna'nın hızının ise 5 ile orantılı olduğu ve öğrencilerin E noktasında karşılaştıkları görüldüğüne göre pistin cevresi kaç metredir?



19) Üniversiteyi şehir dışında kazanan bir grup öğrenci beraber ev tutmuşlardır. Kirayı da herkes eşit ödeyecek şekilde ödemektedir. Sonradan eve iki kişi daha gelmiş ve bir kişinin ödemesi gereken kira miktarı %20 azalmıştır. Buna göre son durumda evde kaç öğrenci yaşamaktadır?

20) Boş derste kuruyemiş yemek isteyen Rabia, müdür yardımcısından izin alarak okulun karşısındaki markete gitmiştir. Antep fıstığı almak istemiş ancak elindeki parayla çok az alabildiğini fark etmiş ve bu nedenle çekirdek de almıştır. Rabia aldığı 600 g antep fıstığı ve 900 g çekirdeği karıştırmıştır. Bu karışımındaki çekirdek oranı kaçtır?

EK 8. Başarı Testlerinin Ayrıntılı Cevap Anahtarları

DEBT1.11

DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER BAŞARI TESTİ-1

ADI :
SOYADI :
SINIF :
NUMARA:

- 1) I. Her tam sayı bir rasyonel sayıdır. ✓ -1p
II. Her rasyonel sayı bir tam sayıdır. X -1p
III. Her doğal sayı bir tam sayıdır. ✓ -1p

İfadelerinden hangileri doğru olduğunu belirtiniz.

I ve III -2p

- 4) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10$ denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{aligned} \frac{x}{2} + \frac{x}{3} &= 10 \quad -1p \\ (3) \quad (2) \\ \frac{3x+2x}{6} &= 10 \quad -1p \\ 5x &= 60 \quad -1p \\ x &= 12 \quad -1p \\ \text{AK} &= \{12\} \quad -1p \end{aligned}$$

veya x değeri dengeye doğru bulmuş ve -5p

2) $2x + 3y = 6$

$4x + 6y = 24$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

$\begin{aligned} 2/ \quad 2x + 3y &= 6 \Rightarrow 4x + 6y = 12 \rightarrow 2p \\ 4x + 6y &= 24 \end{aligned}$

Doğrular paraleldir kesişmezler
bu yüzden $\text{AK} = \emptyset$ -2p

veya

$12 \neq 24 \quad \text{AK} = \emptyset$ -2p

- 3) $A = \{x | -3 \leq x \leq 2, x \in \mathbb{R}\}$ kümesini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.



sayı doğrusunu çizme -1p

başlangıç ve bitiş noktalarını gösterme -2p

doğru aralığı tarama -2p

- 5) $-3x + 5 \leq -4$ eşitsizliğinin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{aligned} -3x + 5 &\leq -4 \quad -1p \\ -3x &\leq -9 \quad -1p \\ x &\geq \frac{-9}{-3} \quad -1p \\ x &\geq 3 \quad -1p \\ \text{AK} &= [3, \infty) \quad -1p \end{aligned}$$

- 6) $|x - 5| + |2x - y| = 0$ olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

$\begin{aligned} x - 5 &= 0 \quad 1p \\ x &= 5 \end{aligned}$

$\begin{aligned} 2 \cdot 5 - y &= 0 \quad 2p \\ y &= 10 \end{aligned}$

$x + y = 5 + 10 = 15 \quad -1p$

7) x bir gerçel sayı olmak üzere,

$$|x - 1| \geq 3$$

eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{aligned} x-1 &\geq 3 \quad 1p & \text{veya} & & x-1 &\leq -3 \quad 1p \\ x &\geq 3+1 & & & x &\leq -3+1 \\ x &\geq 4 \quad 1p & & & x &\leq -2 \quad 1p \end{aligned}$$

$$C_k = (-\infty, -2] \cup [4, \infty) \quad 1p$$

8) $5x - 3y = -13$

$$x - 5y = -7$$

denklemini sağlayan (x, y) sıralı ikilisini bulunuz.

$$\begin{aligned} 1p \quad 5x - 3y &= -13 \\ -5/ \quad x - 5y &= -7 \\ \hline 5x - 3y &= -13 \\ + -5x + 25y &= 35 \rightarrow 1p \\ \hline 22y &= 22 \\ y &= 1 \rightarrow 1p \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5x - 3 \cdot 1 &= -13 & \text{veya} & & x - 5 \cdot 1 &= -7 \\ 5x &= -10 & & & x &= -7 + 5 \\ x &= -2 \quad 1p & & & x &= -2 \quad 1p \end{aligned}$$

$$(x, y) = (-2, 1) \quad 1p$$

DEBT 1/2

9) $2^x = 5$

olduğuna göre, 2^{x+2} ifadesinin değeri kaçtır?

$$2^{x+2} = 2^x \cdot 2^2 = 5 \cdot 4 = 20$$

10) $4^0 - (-1)^3 + 3$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\begin{aligned} &= 1 - (-1) + 3 \\ &= 1 + 1 + 3 = 5 \end{aligned}$$

11) $2^{x+2} = 8$ olduğuna göre, x kaçtır?

$$\begin{aligned}
 2^{x+2} &= 2^3 \quad 1p \\
 x+2 &= 3 \quad 1p \\
 x &= 3-2 \quad 1p \\
 x &= 1 \quad 2p \\
 \text{veya} \quad 2^{x+2} &= 2^x \cdot 2^2 = 8 \quad 1p \\
 2^x \cdot 4 &= 8 \quad 1p \\
 2^x &= \frac{8}{4} = 2 \quad 1p \\
 2^x &= 2 \quad 1p \\
 x &= 1 \quad 2p
 \end{aligned}$$

12) $\sqrt{\frac{4}{5}} \cdot \sqrt{\frac{5}{9}} \cdot \sqrt{\frac{9}{16}}$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{4}{5} \cdot \frac{5}{9} \cdot \frac{9}{16}} \quad 2p \quad \text{veya} \quad = \frac{2}{\sqrt{5}} \cdot \frac{\sqrt{5}}{3} \cdot \frac{3}{4} \quad 3p \\
 &= \sqrt{\frac{4}{16}} \quad 1p \\
 &= \sqrt{\frac{1}{4}} \quad 1p \\
 &= \frac{1}{2} \quad 1p \\
 &= \frac{2}{4} \quad 1p \\
 &= \frac{1}{2} \quad 1p
 \end{aligned}$$

13) $\sqrt{12 - \sqrt{4 + \sqrt{25}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{12 - \sqrt{4 + 5}} \quad 1p \\
 &= \sqrt{12 - \sqrt{9}} \quad 1p \\
 &= \sqrt{12 - 3} \quad 1p \\
 &= \sqrt{9} \quad 1p \\
 &= 3 \quad 1p
 \end{aligned}$$

14) $\sqrt{6x+1} = 5$ olduğuna göre, x kaçtır?

$$\begin{aligned}
 (\sqrt{6x+1})^2 &= (5)^2 \quad 2p \quad \text{veya} \quad \sqrt{6x+1} = 5 \quad 2p \\
 6x+1 &= 25 \quad 1p \\
 6x &= 24 \quad 1p \\
 x &= \frac{24}{6} \\
 x &= 4 \quad 1p
 \end{aligned}$$

15) 9. sınıf öğrencilerinden bir grup öğle arasında döner yemeyi planlamışlardır. Maddi durumu iyi olmayan bazı arkadaşlarını yanlarına aldıklarında 8 kişilik bir grup olmuş ve dönerciye gitmişlerdir. Maddi durumu iyi olmayan arkadaşlarının da yemek parasını verdiklerinde normalden 3 lira daha fazla vererek 8 lira verdiklerini fark etmişlerdir. Buna göre bu gruptaki maddi durumu iyi olmayan öğrenci sayısı kaçtır?

Normalden 3 lira fazla vererek 8 lira verdiklerine göre normalde bir döner $\frac{5}{1}$ liradır $1p$

Yapılan toplam ödeme $8 \cdot 5 = 40$ TL $2p$

x kişi 8 lira vererek bu ödemeyi yapmış

$$x \cdot 8 = 40 \Rightarrow x = 5 \text{ kişi} \quad 1p$$

$8 - 5 = 3$ kişinin maddi durumu yoktur. $1p$

16) Derstlerden sıkılan öğrenciler eğlenmek için öğretmenlerinden bir bilgi yarışması yapmasını istemişlerdir. Bunun üzerine matematik öğretmeni de kuralların öğrenciler tarafından belirlenmesini isteyerek kendisinin de soruları hazırlayacağını söylemiştir. Öğrenciler yarışmada doğru yanıt verenin 10 puan kazanmasını, yanlış cevap verenin de 3 puan kaybetmesini uygun bulmuşlardır. Bu kurala göre bir yarışmacı 10 soruya cevap vermiş ve 61 puan kazanmıştır. Buna göre bu yarışmacı kaç soruya doğru cevap vermiştir?

Doğru cevap sayısı x olsun.

Yanlış " " y olsun.

$$\begin{aligned}
 3/x+y &= 10 \quad 1p \\
 10x+3y &= 61 \quad 1p \\
 3x+3y &= 30 \quad 1p \\
 +10x-3y &= 61 \\
 \hline
 13x &= 91 \quad 1p \\
 x &= 7 \quad 1p \\
 \text{veya} \quad \text{Deneme yanılma} \\
 &\text{yöntemi} \\
 x &= 7 \text{ ise} \\
 7 \cdot 10 &= 70 \quad 1p \\
 -3 \cdot 3 &= 9 \quad 1p \\
 \hline
 61 \quad 1p \\
 x &= 7 \text{ dir.} \quad 2p
 \end{aligned}$$

8.11.2020

DEBT1/4

17) Ali'nin 4 yıl önceki yaşı kardeşi Seda'nın 4 yıl sonraki yaşı ile aynıdır. Bu iki kardeş arasındaki yaş farkı kaçtır?

Ali'nin yaşı x olsun

4 yıl önce $x-4$ yaşındadır. 1p

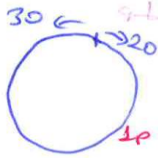
Seda'nın yaşı y olsun

4 yıl sonra $y+4$ yaşındadır. 1p

$$x-4 = y+4 \quad 1p$$

$$x-y = 8 \text{ yaşları fark. } 2p$$

18) Subay olmak isteyen iki öğrenci okuldan sonra kendilerini sınavlara hazırlamak için çevresi 400 metre olan dairesel bir pistin aynı noktasından sırtlarını birbirine dönerek zıt yönde koşmaya başlamıştır. Öğrencilerden birinin hızı dakikada 30 m diğeri 20 m olduğuna göre, kaç dakika sonra ilk kez karşılaşırlar?



$$X = (V_1 + V_2) \cdot t \quad 1p$$

$$400 = (20 + 30) \cdot t \quad 1p$$

$$t = \frac{400}{50} \quad 1p$$

$$t = 8 \text{ dk } 1p$$

20) Çayı çok şekerli seven Sümeyye, %30'u şeker olan 200 ml'lik çaydan bir yudum almıştır. Bu kez de çok şekerli olduğunu düşünerek bardağa 100 ml çay koymuştur. Son durumda sevdiği çayı elde ettiğine göre Sümeyye'nin sevdiği çaydaki şeker oranı % kaçtır?

$$\frac{200 \cdot 30}{100} = 60 \text{ gr şeker var } 1p$$

$$200 + 100 = 300 \text{ ml toplam çay } 1p$$

$$\frac{300 \text{ ml}}{100} \times \frac{60 \text{ gr şeker}}{x} = 1p$$

$$x = \frac{60 \cdot 100}{300} = 20 \quad 1p$$

$$\% 20 \text{ şekerli çay sevmektedir. } 1p$$

19) 10 öğrenci gezi için Kastamonu'dan İstanbul'a gitmeyi düşünmektedir. Uçak biletlerini 80 TL'lik promosyonlu biletlerden almayı planlamaktadırlar. Uçak bileti almaya gittiklerinde 80 TL'lik promosyonlu biletlerden 6 tane kaldığını görmüşler. Bu yüzden diğer 4 kişiye 100 TL'lik ekonomik sınıftan bilet almışlardır. Bilet ücretlerini de kendi aralarında eşit olarak paylaşmaktadırlar. Buna göre ödemeyi planladıkları ücretlerin artış oranı son durumda yüzde kaçtır?

$$\text{Planlanan ödeme } 10 \times 80 = 800 \text{ TL } 1p$$

$$\text{Yapılan ödeme } \begin{array}{l} 80 \times 6 = 480 \\ 100 \times 4 = 400 \\ \hline 880 \text{ TL } 1p \end{array}$$

$$\frac{800 \text{ TL}}{100 \text{ TL}} \times \frac{880 \text{ TL artış}}{x} = 1p$$

$$x = \frac{100 \cdot 880}{800} = 110 \quad 1p$$

$$\% 10 \text{ artış almıştır } 1p$$

ADI :
SOYADI :
SINIF :
NUMARA:

0127830

DEBT 2/1

DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER BAŞARI TESTİ-2

ADI :

SOYADI :

SINIF :

NUMARA:

1) $x - 2y = 3$

$3x - 6y = 9$

denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f}$ ise çakışır (2)
 $\frac{1}{3} = \frac{-2}{-6} = \frac{3}{9} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$ olup (1)

doğrular çakışır. ÇK sonsuz elemanıdır. (1)

$\begin{array}{r} x - 2y = 3 \\ 3x - 6y = 9 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} -3x + 6y = -9 \\ + 3x - 6y = 9 \\ \hline 0 = 0 \end{array}$ (1)
 ÇK sonsuz elemanı (2)

2) I. Gerçek sayılarda çarpma işlemine göre yutan eleman sıfırdır. doğru (1)

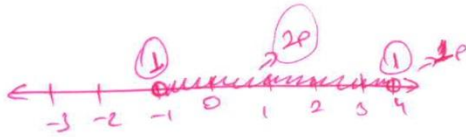
II. Gerçek sayılarda toplama işleminin değişme özelliği vardır. doğru (1)

III. Gerçek sayılarda toplama işlemine göre etkisiz eleman 1'dir. yanlış (1)

İfadelerinden hangileri doğru olduğunu belirtiniz.

I ve II (2)

3) $A = \{x | -1 < x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ kümesini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.



4) $\frac{2x}{3} - \frac{3x}{4} = 5$ olduğuna göre, x kaçtır?

(4) (3) (1)
 $\frac{8x - 9x}{12} = 5$ (1)
 $-x = 60$ (2)
 $x = -60$ (1)

5) $2x + 5 < 9$ eşitsiliğini sağlayan x'in alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

$2x < 4$ (1)
 $x < \frac{4}{2}$ (1)
 $x < 2$ (1)
 $x = 1$ (1)

6) $|x - 3| = 5$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

$x - 3 = 5$ (1) veya $x - 3 = -5$ (1)
 $x = 8$ (1) veya $x = -2$ (1)
 ÇK = $\{-2, 8\}$ (1)

7) $|x| + 3 < 5$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{aligned} -5 < |x| + 3 & \quad (1) \\ -8 < |x| & \quad (1) \\ -8 < |x| & \quad (1) \\ \downarrow & \\ R & \quad (1) \\ |x| < 2 & \quad (1) \\ -2 < x < 2 & \quad (1) \\ QK = (-2, 2) & \quad (1) \end{aligned}$$

9) $5^x = 2$

olduğuna göre, $5^{x+1} + 5^x$ ifadesinin değeri kaçtır?

$$\begin{aligned} 5^{x+1} + 5^x &= 5 \cdot 5^x + 5^x \quad (2) \\ &= 5 \cdot 2 + 2 \quad (2) \\ &= 12 \quad (1) \end{aligned}$$

8) $\frac{3}{x} + 2y = 4$ (1)

$4x + 6y = 24$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{aligned} -3x + 6y &= -12 \quad (1) \\ + 4x + 6y &= 24 \\ \hline x &= 12 \quad (1) \end{aligned}$$

$12 + 2y = 4$

$2y = -8$

$y = -4$ (1)

$QK = \{(12, -4)\}$ (1)

10) $\left(-\frac{1}{4}\right)^{-2}$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\left(-\frac{1}{4}\right)^{-2} = (-4)^2 = (-4)(-4) = 16$$

ADI:
SOYADI:
SINIF:
NO:

1) $25^{x+1} = 1$ olduğuna göre, x kaçtır?

$$\begin{aligned} 25^0 &= 1 \quad \text{1 puan} \\ 25^{x+1} &= 25^0 \quad \text{1 puan} \\ x+1 &= 0 \quad \text{1 puan} \\ x &= -1 \quad \text{2 puan} \end{aligned}$$

2) $\frac{\sqrt{12}-\sqrt{27}}{\sqrt{12}-\sqrt{3}}$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\frac{\sqrt{4 \cdot 3} - \sqrt{9 \cdot 3}}{\sqrt{4 \cdot 3} - \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3} - 3\sqrt{3}}{2\sqrt{3} - \sqrt{3}} = \frac{-\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = -1$$

3) $\sqrt{2 \cdot \sqrt[3]{16} - \sqrt{64}}$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\begin{aligned} &= \sqrt{2 \cdot \sqrt[3]{16} - 8} \quad \text{1 puan} \\ &= \sqrt{2 \cdot 2 - 8} \quad \text{1 puan} \\ &= \sqrt{4 - 8} \quad \text{1 puan} \\ &= \sqrt{-4} \quad \text{1 puan} \end{aligned}$$

4) $\sqrt[3]{x+4} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

$$\begin{aligned} (\sqrt[3]{x+4})^3 &= (3)^3 \quad \text{2 puan} \\ x+4 &= 27 \quad \text{1 puan} \\ x &= 27-4 \quad \text{1 puan} \\ x &= 23 \quad \text{1 puan} \end{aligned}$$

5) 9. sınıfta sınıf arkadaşı olan Aslı ve Ela okulda yemek için ailelerinden harçlık almışlardır. Aslı'nın aldığı para Ela'nın parasının 7 katıdır. Bu durumu fark eden Aslı, arkadaşı Ela'ya 10 lira vermiştir. Böylece Aslı'nın parası Ela'nın parasının 3 katı olmuştur. Buna göre Aslı'nın ailesinden aldığı harçlık kaç liradır?

Aslı	Ela
7x	x
7x-10	x+10

1 puan

$$7x-10 = 3(x+10) \quad \text{2 puan}$$

$$7x-10 = 3x+30$$

$$4x = 40$$

$$x = 10 \quad \text{1 puan}$$

$$\text{Aslı'nın } 7x = 7 \cdot 10 = 70 \text{ TL dir.} \quad \text{1 puan}$$

6) Sosyal medyalarda dolaşmayı seven Merve yeni Facebook ve Instagram hesapları açarak buralara farklı arkadaşlarını eklemiştir. Bu sosyal medyalarındaki arkadaşlarına baktığında hem Facebook hem de Instagram'da eşit sayıda arkadaşı olduğunu görmüştür. Ayrıca Instagram'daki erkek arkadaş sayısının Facebook'taki kız arkadaş sayısının 3 katı olduğunu, Instagram'daki kız arkadaş sayısının da Facebook'taki erkek arkadaş sayısının yarısı kadar olduğunu fark etmiştir. Merve'nin toplam 150 arkadaşı olduğuna göre Instagram'daki kız arkadaş sayısı kaçtır?

	Kız	Erkek	Toplam
Instagram	y	3x	75
Facebook	x	2y	75

$$\frac{150}{2} = 75 \text{'er adet arkadaş var} \quad \text{1 puan}$$

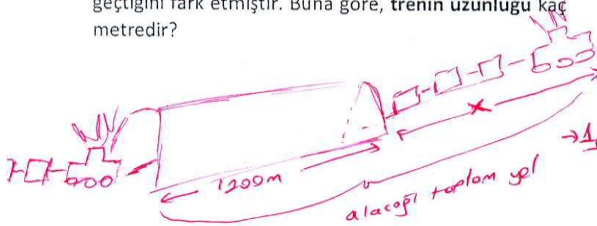
$$\begin{aligned} y+3x &= 75 \\ 3/2y+x &= 75 \quad \text{1 puan} \\ 6y+3x &= 3 \cdot 75 \\ -y+3x &= 75 \\ 5y &= 150 \\ y &= 30 \quad \text{1 puan} \end{aligned}$$

7) Zeynep'le küçük kardeşi Mehmet'in bugünkü yaşları farkı 6'dır. Buna göre 5 yıl sonra aralarındaki yaş farkı kaç olur?

	Zeynep	Mehmet	
Bugün	$x+6$	x	$\rightarrow 2 \text{ puan}$
5 yıl sonra	$x+11$	$x+5$	$\rightarrow 2 \text{ puan}$
$x+11 - x-5 = 6 \rightarrow 1 \text{ puan}$			

II. yıl
yaş farkı değişmez 5 yıl sonra da
6 olur $\rightarrow 5 \text{ puan}$

8) Seyahat etmeye ve yeni yerler görmeye bayılan Özlem, Eskişehir'e giderken ilk kez hızlı trene binmiş olduğu için çok heyecanlanmıştır. Trenin başından sonuna kadar koşmak isteyen Özlem, trenin kaç metre olduğunu da merak etmiştir. Özlem trenin saatte 120 km hızla 1200 metre uzunluktaki tüneli 60 sn'de geçtiğini fark etmiştir. Buna göre, trenin uzunluğu kaç metredir?



$$v = 120 \frac{\text{km}}{\text{sa}} = \frac{120000 \text{ m}}{3600 \text{ sn}} = \frac{100}{3} \frac{\text{m}}{\text{sn}} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$x = v \cdot t$$

$$1200 + x = \frac{100}{3} \cdot 60 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$1200 + x = 2000 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$x = 800 \text{ m} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

9) Liseden mezun olacak bir öğrenci mezuniyet için bir kıyafet almaya AVM'ye gitmiştir. Burada gezerken bir mağazanın %50 kârla sattığı bir elbiseye önce satış fiyatı üzerinden %10 indirim, daha sonra indirimli fiyat üzerinden tekrar %20 indirim yaptığını fark etmiştir. Buna göre mağazanın kâr-zarar durumunu merak eden öğrenci bunu hesaplamak istemiştir. Öğrenci hesaplama sonucunda ne bulmuştur?

Elbisenin maliyet fiyatı $100x$ olsun
%50 kâr ile fiyat $150x$ olur $\rightarrow 1 \text{ puan}$
%10 indirimli fiyat $150x - 15x = 135x$ olur $\rightarrow 1 \text{ puan}$
 $135x - \frac{20}{100} \cdot 135x = 27x$ $\rightarrow 1 \text{ puan}$
 $135x - 27x = 108x$ $\rightarrow 1 \text{ puan}$
%20 indirimli kâr
 $100x$ 'te $108x$ olduysa göre
%8 kâr ediliştir $\rightarrow 1 \text{ puan}$

10) Okulun kantininden sorumlu olan Nermin, kantinde bulunan kuruyemişleri karıştırarak karışık çerez isteyen arkadaşlarına satmayı düşünmektedir. Kilosu 30 TL olan fındıktan 15 kg, kilosu 50 TL olan bademden 10 kg alıp karıştırdığına göre kantinin zarar etmemesi için karışık çerezin kilosunu en az kaç TL'den satmalıdır?

$$15 \cdot 30 = 450 \text{ TL fındık} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$50 \cdot 10 = 500 \text{ TL badem} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$500 + 450 = 950 \text{ TL toplam maliyet} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$10 + 15 = 25 \text{ kg toplam karışım} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$\frac{950}{25} = 38 \text{ TL her satılacak kg'ın}$$

DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER BAŞARI TESTİ-3

ADI :
SOYADI :
SINIF :
NUMARA:

1) $x + y = 21$

$x - y = 3$

denklemini sağlayan (x, y) sıralı ikilisini bulunuz.

$$\begin{array}{r} x+y=21 \\ + x-y=3 \\ \hline 2x=24 \\ x=12 \rightarrow 1 \text{ puan} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12+y=21 \\ y=9 \rightarrow 1 \text{ puan} \end{array}$$

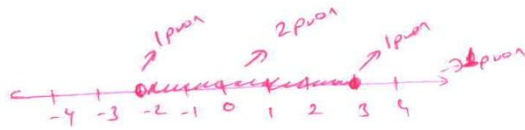
$(x, y) = (12, 9) \rightarrow 1 \text{ puan}$

Deneme yanılma
çalıştır
bulduğum 5 puan

2) Aşağıdaki ifadelerin hangilerinin doğru hangilerinin yanlış olduğunu belirtiniz.

- a) $\mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}$ Doğrudur 1 puan
b) $\mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}' = \mathbb{Z}$ Yanlıştır 1 puan
c) $\mathbb{R} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{R}$ Yanlıştır 1 puan
d) $\mathbb{Q}' \cup \mathbb{R} = \mathbb{R}$ Doğrudur 1 puan
e) $\mathbb{R} \cap \mathbb{Z} = \mathbb{Q}$ Yanlıştır. 1 puan

3) $A = \{x | -2 < x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ kümesini sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.



4) $\frac{4x+7}{2} = \frac{6x+10}{3}$ denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{array}{r} 4x+7 \\ 2 \end{array} \times \frac{6x+10}{3} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$12x+21 = 12x+20 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$21 = 20 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$OK = \emptyset \rightarrow 2 \text{ puan}$$

5) $2x - 7 \leq 3$ eşitsizliğinin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

$$2x-7 \leq 3 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$2x \leq 10 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$x \leq 5 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$OK = (-\infty, 5] \rightarrow 2 \text{ puan}$$

6) $5 \cdot |2x - 1| - 17 = 3$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

$$5 \cdot |2x-1| - 17 = 3 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$5 \cdot |2x-1| = 20$$

$$|2x-1| = 4 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$2x-1=4 \rightarrow 2x-1=-4 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$2x=5 \quad 2x=-3$$

$$x=\frac{5}{2} \quad x=-\frac{3}{2} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$OK = \left\{ -\frac{3}{2}, \frac{5}{2} \right\}$$

7) x bir gerçel sayı olmak üzere,

$$|4x - 1| > -4$$

eşitsizliğin çözüm kümesini bulunuz.

Mutlak değer daima pozitif olup $\rightarrow$ 1 puan

$$(4x - 1) > 0 \text{ dr.} \rightarrow \underline{1 \text{ puan}}$$

$0 > -4$ olup eşitsizlik daima doğrudur $\rightarrow$ 1 puan

$$GK = \mathbb{R} \quad \underline{2 \text{ puan}}$$

$$9) 3^x = a$$

$$5^x = b$$

olduğuna göre, 45^x ifadesinin a ve b cinsinden eşitini bulunuz.

$$\begin{array}{r} 45/3 \\ 15/3 \\ 5/5 \\ 1 \end{array} \quad (3^2 \cdot 5)^x = (3^x)^2 \cdot 5^x = a^2 \cdot b$$

$\rightarrow$ 1 puan $\rightarrow$ 1 puan $\rightarrow$ 2 puan

$$10) \left(\frac{1}{27}\right)^{-1} \cdot 9^{-1} \text{ işleminin sonucu kaçtır?}$$

$$(27)^1 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^1 = 3$$

$\rightarrow$ 2 puan $\rightarrow$ 2 puan $\rightarrow$ 1 puan

$$8) 3x + y = 10$$

$$x + y = 4$$

denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

$$\begin{array}{r} 3x + y = 10 \\ - x + y = 4 \\ \hline 2x = 6 \\ x = 3 \rightarrow \underline{1 \text{ puan}} \\ 3 + y = 4 \\ y = 1 \rightarrow \underline{1 \text{ puan}} \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Doeme yanilma} \\ \text{yolculu} \\ \text{bulkuysu} \\ \text{5 puan} \end{array} \right\} \underline{2 \text{ puan}}$$

$$GK = \{(3, 1)\} \rightarrow \underline{1 \text{ puan}}$$

DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER BAŞARI TESTİ-3

ADI :
SOYADI :
SINIF :
NUMARA:

1) $16^x = 8$ olduğuna göre, x kaçtır?

$$(2^4)^x = 2^3 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$2^{4x} = 2^3 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$4x = 3 \rightarrow 2 \text{ puan}$$

$$x = \frac{3}{4} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

2) $\frac{\sqrt{20} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{8}}$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\sqrt{\frac{20 \cdot 2}{8}} = \sqrt{5} \rightarrow 2 \text{ puan}$$

↓
3 puan

3) $\sqrt[3]{10 - \sqrt[3]{5 + \sqrt{7 + \sqrt{4}}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

$$\sqrt[3]{10 - \sqrt[3]{5 + \sqrt{3}}} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

↓
2 puan

$$\sqrt[3]{10 - \sqrt[3]{8}} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

↓
2 puan

$$\sqrt[3]{8} = 2 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

↓
1 puan

4) $\frac{x+1}{\sqrt{x+1}} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

$$(\sqrt{x+1}) \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$\frac{x+1}{\sqrt{x+1}} = 3 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$(\sqrt{x+1})^2 = 3^2 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$x+1 = 9 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$x = 8 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

Deneme zamanı
yoluyla bu 11 puan
5 puan

5) 9. sınıfta öğrenci olan Fatma, Ali ve Hüsrâ matematik dersinde verilen 120 soruyu paylaşarak beraber çözmek istemektedirler. Fatma 3, Ali 4 ile doğru, Hüsrâ 2 ile ters orantılı sayıda soru çözdüğüne göre, **en fazla** soruyu çözen kaç soru çözmüştür?

$$\begin{aligned} F &= 3k \\ A &= 4k \\ H &= \frac{k}{2} \end{aligned} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$3k + 4k + \frac{k}{2} = 120 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$\frac{15k}{2} = 120 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$k = 16 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$A = 4k = 4 \cdot 16 = 64 \text{ soru en fazla} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

6) Telefonda müzik dinlemeye bayılan Beyza telefonundaki müzikleri eşit sayıda 8 klasöre ayırmaktadır. Eğer 6 eşit klasöre ayırmış olsaydı, her klasörde 20 müzik fazla olacaktı. Buna göre Beyza'nın telefonunda **toplam** kaç müzik vardır?

Toplam müzik sayısı, dışarıya göre her klasördeki
Sıra sayısı x her bir klasördeki müzik sayısı

$$8x = 6(x + 20) \rightarrow 2 \text{ puan}$$

$$8x = 6x + 120$$

$$2x = 120$$

$$x = 60 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

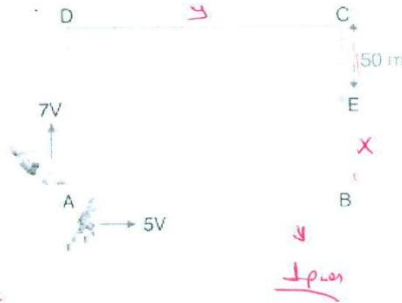
$$8x = 8 \cdot 60 = 480 \text{ müzik vardır} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

7) Beyzanur, Damla'dan 2 yaş, Efe'den 5 yaş büyüktür. Efe 4 yaşındayken Beyzanur ve Damla'nın yaşları toplamı kaçtır?

$$\begin{array}{ccc} \text{Beyzanur} & \text{Damla} & \text{Efe} \\ x+5 & x+3 & x \end{array} \rightarrow 2 \text{ puan}$$

$$x=4 \text{ iken } x+5+x+3=2x+8=16 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

8) Öğretmeni her sorduğunda ileride polis olmak istediğini belirten Hasret ve Aleyna'yı öğretmenleri beden eğitimi dersinde dikdörtgen şeklindeki pistte koşturmuştur. Hasret'in hızının 7 Aleyna'nın hızının ise 5 ile orantılı olduğu ve öğrencilerin E noktasında karşılaştıkları görüldüğüne göre pistin çevresi kaç metredir?



$$t = t$$

$$\frac{x}{y} = \frac{x}{y}$$

$$\frac{x+50+y+50}{7x} = \frac{y+x}{5x} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$5x+5y+500 = 7x+7y \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$2x+2y = 500$$

$$x+y = 250 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$\text{Cevre } 2x+2y+100 = 500+100 = 600 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

9) Üniversiteyi şehir dışında kazanan bir grup öğrenci beraber ev tutmuşlardır. Kirayı da herkes eşit ödeyecek şekilde ödemektedir. Sonradan eve iki kişi daha gelmiş ve bir kişinin ödemesi gereken kira miktarı %20 azalmıştır. Buna göre son durumda evde kaç öğrenci yaşamaktadır?

$$\text{Kira } x \text{ olarak verilecek toplam kira değişmemektedir. Buradan kira } \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$100x = 80(x+2) \rightarrow 2 \text{ puan}$$

$$100x = 80x + 160$$

$$20x = 160$$

$$x = 8 \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$\text{Son durumda } x+2 = 8+2 = 10 \text{ kişi yaşamaktadır. } \rightarrow 1 \text{ puan}$$

10) Boş derste kuruyemiş yemek isteyen Rabia, müdür yardımcısından izin alarak okulun karşısındaki markete gitmiştir. Antep fıstığı almak istemiş ancak elindeki parayla çok az alabildiğini fark etmiş ve bu nedenle çekirdek de almıştır. Rabia aldığı 600 g antep fıstığı ve 900 g çekirdeği karıştırmıştır. Bu karışımındaki çekirdek oranı kaçtır?

$$\text{Çekirdek oranı} = \frac{\text{çekirdek miktarı}}{\text{karışım miktarı}} = \frac{900}{900+600} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

$$= \frac{3}{5} = \frac{3}{5} \text{ tır.} \rightarrow 1 \text{ puan}$$

EK 9. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu ölçek bir tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Vereceğiniz her türlü bilgi tamamen gizli tutulacaktır. Vaktinizi ayırdığınız için teşekkür eder, kolaylıklar dileriz... (Hasan TOPÇU, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı, İletişim için:

NOT: Lütfen soruların karşısındaki cevap derecelerinden size uygun olanı daire içine alınız!

1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3= Orta Düzeyde Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 5=Kesinlikle Katılıyorum						
1	Matematik sevdiğim bir derstir	1	2	3	4	5
2	Matematik dersine girerken büyük bir sıkıntı duyarım	1	2	3	4	5
3	Matematik dersi olmasa öğrencilik hayatı daha zevkli olur	1	2	3	4	5
4	Arkadaşlarımla matematik tartışmaktan zevk alırım	1	2	3	4	5
5	Matematiğe ayrılan ders saatlerinin fazla olmasını dilerim	1	2	3	4	5
6	Matematik dersi çalışırken canım sıkılır	1	2	3	4	5
7	Matematik dersi benim için bir angaryadır	1	2	3	4	5
8	Matematikten hoşlanırım	1	2	3	4	5
9	Matematik dersinde zaman geçmek bilmez	1	2	3	4	5
10	Matematik dersi sınavından çekinirim	1	2	3	4	5
11	Matematik benim için ilgi çekicidir	1	2	3	4	5
12	Matematik, bütün dersler içinde en korktuğum derstir	1	2	3	4	5
13	Yıllarca matematik okusam bıkmam	1	2	3	4	5
14	Diğer derslere göre matematiği daha çok severek çalışırım	1	2	3	4	5
15	Matematik dersi beni huzursuz eder	1	2	3	4	5
16	Matematik beni ürkütür	1	2	3	4	5
17	Matematik dersi eğlenceli bir derstir	1	2	3	4	5
18	Matematik dersinde neşe duyarım	1	2	3	4	5
19	Derslerin içinde en sevimsiz olanı matematiktir	1	2	3	4	5
20	Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim	1	2	3	4	5

EK 10. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırma Sorusu:

Birinci dereceden denklem ve eşitsizlikler konusuna yönelik Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına uygun olarak tasarlanan bir ortama yönelik öğrenci görüşleri nelerdir?

Adın Soyadı:

Tarih ve saat:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Hasan TOPÇU ve Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora yapmaktayım. *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına Etkisi: 1. Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler Örneği* başlıklı bir araştırma yapıyorum ve sizlerle bu konu hakkındaki görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım, Gerçekçi Matematik Eğitimi yönteminin denklem ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde kullanılması konusundaki siz öğrencilerin düşüncelerinin neler olduğunu belirlemektir. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra yapılacak olan bu konu ile ilgili araştırmalara yön vereceğini ümit ediyorum.

- Bu görüşme süresince vereceğiniz bilgiler bütünüyle gizli kalacak ve araştırmacılar dışında hiç bir kimsenin ulaşmasına izin verilmeyecektir. Ayrıca araştırma sonuçları yazılırken öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmayacaktır.
- Başlamadan önce, bu söylenenlerle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Görüşmeler kayıt altına alınacaktır. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- Bu görüşmenin yaklaşık 10 dakika süreceğini tahmin edilmektedir. İzninizle sorulara başlayalım.

GÖRÜŞME SORULARI

- 1) Daha önceki yıllarda işlediğiniz dersleri göz önüne aldığınızda sizce matematik dersinin hangi yöntem ya da yöntemlerin kullanılarak anlatılması daha uygundur?
- 2) Kullanılan Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin konunun anlaşılabilirliğini etkilediğini düşünüyor musunuz? Sebepleri ile açıklayınız?
- 3) Kullanılan yöntem sizin derse olan ilgi ve motivasyonunuzu etkiledi mi? Derste verilen örnekler ilgi alanlarınıza hitap ediyor muydu? Sebepleri ile açıklayınız?
- 4) Sizce derste kullanılan Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin dersin işlenişinde katkıları/faydaları var mıdır? Açıklayınız? (Neden? Nasıl?) Faydalı ise hangi açıdan faydalı olduğunu düşünüyorsunuz? En çok neyi anlamana fayda sağladı? Faydalı değil ise hangi açıdan size faydalı olmadığını düşünüyorsunuz?
- 5) Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin denklem ve eşitsizlikler konusunda başarılı olmanıza yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz? Sebepleri ile açıklayınız?
- 6) Derslerde kullanılan Gerçekçi Matematik Eğitimi Yöntemine yönelik düşünceleriniz ve önerileriniz nelerdir?

EK 11. Kontrol Grubu Ders Planları

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	SAYI KÜMELERİ		
Önerilen süre	4 ders saati	Tarih	22-26.10.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere sayıların ne olduğu sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Sayıların durup dururken değil insanların ihtiyaç duymaları sonucunda ortaya çıktığı belirtilerek süreç içindeki gelişimi anlatılır.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	İlk olarak insanlar hayvanlarını saymak için sayılara ihtiyaç duymuşlardır. Başlarda hayvan sayıları az olduğu için eksilme olduğunda fark edilebiliyordu. Ancak daha sonraları hayvan sayıları arttı ve artık bir vahşi hayvan onların koyunlarını keçilerini avladığında fark edemez hale geldiler. Peki bunun üzerinden nasıl gelebilirlerdi. Anadolu'daki ilk yerleşim yeri olan Çatalhöyük'te yapılan kazılarda birbirine bağlanmış halde bulunan çubuklar bulunmuştur. İşte bu çubuklar bize en ilkel sayma yolu olan birebir eşlemenin varlığını göstermektedir. Daha ileriki zamanlarda artık sayılar sembollerle ifade edilmeye başlamıştır. Bu da yine ihtiyaç nedeniyle olmuştur. Mısırlılar bilinen en eski sayma sistemlerinden birini bulmuştur. Milyona kadar olan sayıları kapsayan bir sistem geliştirmişlerdir. Nesneleri sayma ve gruplandırma ihtiyacı ile başlayan sayıların keşfi, yokluğun ifadesi sıfır ile zamanda yolculuğuna devam etmiştir. Okula geldiğinizde ilk olarak öğrendiğiniz sayı kümesi nedir? Diye öğrencilere sorulur. Sonrasında derse doğal sayılar ile devam edilir.

	Doğal sayılar (N) $N = \{0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ kümesinin elemanlarına doğal sayı denir. $N^+ = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ kümesinin elemanlarına sayma sayıları veya pozitif sayılar denir. En küçük doğal sayı sıfırdır. Örnek1: a ve b iki doğal sayıdır. $a+b=80$ olduğuna göre, kaç farklı (a, b) sıralı ikilisi yazılabilir? Tam sayılar (Z) $Z = \{\dots, -n, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ kümesinin elemanlarına tam sayı denir. $Z^+ = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ pozitif tam sayılar kümesidir. $Z^- = \{\dots, -n, \dots, -2, -1\}$ negatif tam sayılar kümesidir. Sıfır sayısı pozitif veya negatif değildir. $Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$ olarak ifade edilir. Buna göre, her doğal sayı aynı zamanda bir tam sayıdır. $N \subseteq Z$ dir. Tam sayıların sayı doğrusu üzerindeki gösterimi sunulur. Örnek2: a ve b birer tam sayıdır. $a.b=42$ olduğuna göre, $a+b$ ifadesinin alabileceği en büyük değer, en küçük değerden kaç fazladır? Rasyonel sayılar (Q) $b \neq 0$ ve a ile b tam sayı olmak üzere, $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayılara rasyonel sayı denir. Burada a ile b aralarında asal olmalıdırlar. $Q = \left\{ \frac{a}{b} \mid a, b \in Z, b \neq 0 \text{ ve } (a, b) = 1 \right\}$ Q^+: Pozitif rasyonel sayılar: $\frac{1}{5}, \frac{3}{5}, \frac{11}{3}, \dots$ Q^-: Negatif rasyonel sayılar: $-\frac{5}{3}, -4, -\frac{12}{7}, \dots$ Buna göre, her tam sayı aynı zamanda bir rasyonel sayıdır. $Z \subseteq Q$ dir. Devirli Ondalık Sayıların Rasyonel Sayılara Çevrilmesi (Sayının tamamı) – (Devretmeyen kısım) (Devreden basamak sayısı kadar 9, devretmeyen kadar 0) Paydanın bulunuşu virgölün sağ tarafı için geçerlidir. Örnek3: Aşağıdaki devirli ondalık sayıların rasyonel sayılardaki eşitlerini bulalım. a) $0,444 \dots = 0, \overline{4} =$ b) $0,999 \dots = 0, \overline{9} =$ c) $1,393939 \dots = 1, \overline{39} =$ d) $0,2333 \dots = 0,2\overline{3} =$ e) $2,4686868 \dots = 2,4\overline{68} =$
--	---

	İrrasyonel sayılar (Q') İki tam sayının oranı şeklinde yazılamayan sayılara irrasyonel sayı denir. İrrasyonel sayıların ondalık açılımında tekrar yoktur. $\pi = 3,14159265 \dots$ $\sqrt{5}, \sqrt{40}, \dots$ gibi tümü kökten çıkmayan sayılar irrasyoneldir. $Q \cap Q' = \emptyset$ Gerçek (Reel) sayılar (R) Rasyonel sayılar ile irrasyonel sayılar kümesinin birleşimi olan kümeye reel (gerçek) sayılar kümesi denir. $R = Q \cup Q'$ şeklinde ifade edilir. $R = R^+ \cup R^- \cup \{0\}$ Örnek4: Aşağıdaki sayı kümesi ikililerinden hangisinin kesişimi boş kümedir? A) Tam sayılar- Doğal sayılar B) Tam sayılar- Rasyonel sayılar C) İrrasyonel sayılar- Rasyonel sayılar D) Rasyonel sayılar-Doğal sayılar E) Gerçek sayılar- Rasyonel sayılar Örnek5: Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? A) $Z \cup Q = Q$ B) $Q \cup Q' = R$ C) $R \cap Q = R$ D) $Q' \cup R = R$ E) $R \cap Z = Z$ Pisagor teoremi öğrencilere hatırlatılır ve $\sqrt{2}$ irrasyonel sayısının sayı doğrusundaki yeri dik kenarları 1 br olan dik üçgen vasıtasıyla gösterilir.
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. I. İki rasyonel sayı arasında sonsuz çoklukta irrasyonel sayı vardır. II. İki rasyonel sayının toplamı da bir rasyonel sayıdır. III. İrrasyonel bir sayının çarpma işlemine göre tersi de bir irrasyonel sayıdır. IV. Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin değişme özelliği vardır. V. Rasyonel bir sayının toplama işlemine göre tersi bir irrasyonel sayıdır. Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur? 2. Aşağıdakilerden hangisi irrasyonel sayıdır? A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) 0,675 C) $\frac{11}{4}$ D) $3, \overline{14}$ E) 3,444... 3. Toplamları 110 olan birbirinden farklı beş pozitif tam sayının sadece ikisi 32'den büyük ve üç tanesi çift sayıdır. Buna göre bu sayılardan en büyüğü en çok kaç olabilir?
Dersin Günlük Hayat, Diğer Derslerle ve Matematiğin Diğer Konularla Olan İlişkisi	Bu derste hazırlanan etkinlikler günlük hayat ve tarih ile ilişkilendirilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı, irrasyonel sayı ve gerçek sayı kümelerinin sembolleri tanıtılarak bu sayı kümeleri arasındaki ilişki üzerinde durulur. b) $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ gibi sayıların sayı doğrusundaki yeri belirlenir.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20..

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	SAYI KÜMELERİ		
Önerilen süre	4 ders saati	Tarih	29.10-02.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere toplama işleminin hangi özelliklere sahip olduğu sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Toplama yaparken farkında olmadan bazı özellikleri kullandığımız söylenerek öğrencilerin güdülenmesi sağlanır.
Gözden geçirme	Sayı kümeleri kısaca özetlenir.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Gerçek Sayılarda Toplama İşleminin Özellikleri a, b ve c gerçekte sayılar olmak üzere, gerçekte sayılarda toplama işleminin özelliklerini inceleyelim • Kapalılık özelliği vardır. $(a + b) \in R$ • Değişme özelliği vardır. $a + b = b + a$ • Birleşme özelliği vardır. $(a + b) + c = a + (b + c)$ • Birim (etkisiz) eleman 0'dır. $a + 0 = 0 + a = a$ • Ters eleman özelliği vardır. $a + (-a) = (-a) + a = 0$ a'nın toplama işlemine göre tersi (-a)'dır. Örnek1: 2'nin toplama işlemine göre tersi ile $-\frac{3}{2}$'nin toplama işlemine göre tersinin çarpımı kaçtır? Örnek2: x, y ve z birbirinden farklı doğal sayılardır. $x+y+z= 12$ olduğuna göre, x.y.z çarpımının alabileceği en küçük ve en büyük değerlerin toplamı kaçtır?

	Gerçek Sayılarda Çarpma İşleminin Özellikleri a, b ve c gerçək sayılar olmak üzere, gerçək sayılarda çarpma işleminin özelliklerini inceleyelim • Kapalılık özelliği vardır. $(a.b) \in R$ • Değişme özelliği vardır. $a.b = b.a$ • Birleşme özelliği vardır. $(a.b).c = a.(b.c)$ • Birim (etkisiz) eleman 1'dir. $a.1 = 1.a = a$ • $a \neq 0$ olmak üzere, a'nın çarpma işlemine göre tersi $\frac{1}{a}$'dır. • Yutan eleman 0'dır. $a.0 = 0.a = 0$ • Çarpmanın toplama ve çıkarma üzerine dağılma özelliği vardır. $c.(a + b) = c.a + c.b$ $c.(a - b) = c.a - c.b$ Örnek3: $-\frac{2}{3}$ gerçək sayısının toplama işlemine göre tersi ile çarpma işlemine göre tersinin toplamı kaçtır? Sayı Doğrusu R'nin geometrik temsili sayı doğrusudur.  Örnek4: $-\frac{7}{3}$, 3 ve $\frac{12}{5}$ gerçək sayılarını sayı doğrusunda gösterelim. Kartezyen Koordinat Sistemi Düzlem üzerinde bir noktanın yerini ifade etmek için sıfır (başlangıç) noktasında birbirini dik kesen iki gerçək sayı doğrusundan oluşur. $R^2 = R \times R$'nin geometrik temsili Kartezyen koordinat sistemidir. Örnek5: $A(-3,3), B(2,5), C(-4,-2), D(3,-4), E(1,0), F(0,-3)$ noktalarını koordinat sisteminde gösterelim. Örnek6: $(6 + \sqrt{3}) + \sqrt{2} = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) + x$ işleminde x değerini çarpma işleminin özelliklerini kullanarak yapınız. Örnek7: $(2.\sqrt{3}).\sqrt{10} = 2.(\sqrt{10}.x)$ olduğuna göre x'in kaç olduğunu toplama işleminin özelliklerini kullanarak yapınız. Örnek8: $A(-1,0), B(2,4), C(-3,-4)$ ve $D(0,3)$ noktalarını koordinat sisteminde gösteriniz.
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1) x, y ve z pozitif tam sayılar ve $\frac{5}{x} = \frac{y}{3} = z$ olduğuna göre z'nin alabileceği en büyük değer için $x + y + z$ kaçtır? 2) x, y, z birbirinden farklı pozitif tam sayılardır. $x - 2y + z = 5$ ve $x + 2y + z = 9$ olduğuna göre x'in alabileceği kaç farklı değer vardır? 3) $\frac{12}{x-2}$ ifadesi bir tam sayıya eşit olduğuna göre x in alabileceği tam sayı değerlerin toplamı kaçtır?
Dersin Günlük Hayat, Diğer Derslerle ve Matematiğin Diğer Konularla Olan İlişkisi	Bu derste hazırlanan etkinlikler günlük hayat ile ilişkilendirilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	c) Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özellikleri üzerinde durulur. ç) $\mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin sayı doğrusu, $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin de kartezyen koordinat sistemi olduğu vurgulanır.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20..

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	2 ders saati	Tarih	29.10-02.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere Harezmi'nin kim olduğu sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Harezmi'nin cebirin babası olduğu ve denklemleri geometrik şekiller kullanarak çözmeyi başardığından bahsedilir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan toplama ve çarpma işleminin özellikleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.

Etkinlik	Gerçek Sayı Aralıkları a ve b gerçekte sayılar olmak üzere, $a \leq x \leq b$ ise x'in aralığı $[a, b]$ şeklinde gösterilir ve kapalı aralık olarak ifade edilir.  $a < x < b$ ise x'in aralığı (a, b) şeklinde gösterilir ve açık aralık olarak ifade edilir.  $a \leq x < b$ ise x'in aralığı $[a, b)$ şeklinde gösterilir ve yarı açık aralık olarak ifade edilir. 
----------	--

- $x > a$ ise x 'in aralığı (a, ∞) şeklinde gösterilir.



- $-\infty < x < +\infty$ ise x 'in aralığı $(-\infty, \infty)$ şeklinde gösterilir.



Örnek1: Aşağıda verilen kümeleri sayı doğrusu üzerinde gösterelim.

- $A = \{x | -4 < x \leq 5, x \text{ gerçək sayı}\}$
- $B = \{x | -2 \leq x \leq 3, x \text{ gerçək sayı}\}$
- $C = \{x | -1 < x < 2, x \text{ gerçək sayı}\}$

Örnek2: $(-2, 4]$ ve $[-3, 3)$ 'nı küme olarak ifade ederek sayı doğrusunda gösteriniz.

Örnek3: Aşağıdaki ifadelere karşılık gelen aralıkları bulup sayı doğrusu üzerinde gösterelim.

- 52 cm olarak dünyaya gelen Haktan'ın şimdiki boyu 160 cm veya daha azdır.
- Tokat'ta kışın hava sıcaklığının -11°C den çok, 16°C den az olduğu bilinmektedir.
- Zeynep aklından bir sayı tutmuş ve tuttuğu sayının 5 ten büyük olduğu söylemiştir.

Örnek4: $A = \{x | -3 \leq x < 4, x \in \mathbb{R}\}$, $B = \{x | -1 < x \leq 7, x \in \mathbb{R}\}$ olmak üzere;

$$A \cup B$$

$$A \cap B$$

kümelerini bulup belirttikleri aralıkları sayı doğrusunda gösteriniz.

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $A = \{x \mid -1 \leq x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ $B = \{x \mid 2 < x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ olduğuna göre $A \cap B$ kümesine karşılık gelen aralık aşağıdakilerden hangisidir? A) $[-1, 2)$ B) $(2, 3]$ C) $[-1, 3]$ D) $(2, 4)$ E) $[-1, 4)$ 2. $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere, <table border="0"> <thead> <tr> <th>Eşitsizlik</th> <th>Aralık Gösterimi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I. $-2 \leq x \leq 5$</td> <td>$[-2, 5]$</td> </tr> <tr> <td>II. $3 < x \leq 7$</td> <td>$[3, 7)$</td> </tr> <tr> <td>III. $1 < x < 6$</td> <td>$[1, 6]$</td> </tr> <tr> <td>IV. $2 < x < 4$</td> <td>$(2, 4)$</td> </tr> <tr> <td>V. $-1 \leq x < 3$</td> <td>$[-1, 3)$</td> </tr> </tbody> </table> Yukarıda verilen eşitsizliklerden hangilerinin aralık gösterimleri yanlıştır? A) I ve II. B) I ve V. C) II ve III. D) III ve IV. E) IV ve V.	Eşitsizlik	Aralık Gösterimi	I. $-2 \leq x \leq 5$	$[-2, 5]$	II. $3 < x \leq 7$	$[3, 7)$	III. $1 < x < 6$	$[1, 6]$	IV. $2 < x < 4$	$(2, 4)$	V. $-1 \leq x < 3$	$[-1, 3)$
Eşitsizlik	Aralık Gösterimi												
I. $-2 \leq x \leq 5$	$[-2, 5]$												
II. $3 < x \leq 7$	$[3, 7)$												
III. $1 < x < 6$	$[1, 6]$												
IV. $2 < x < 4$	$(2, 4)$												
V. $-1 \leq x < 3$	$[-1, 3)$												
Dersin Günlük Hayat, Diğer Derslerle ve Matematiğin Diğer Konularla Olan İlişkisi													

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Açık, kapalı ve yarı açık aralık kavramları ile bunların gösterimleri üzerinde durulur. b) Aralıkların kartezyen çarpımlarına yer verilmez.
--	--

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20..

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	05-09.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere daha önce terazi görüp görmedikleri sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Terazide dengeyi nasıl sağlayacakları sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Terazinin dengeye gelmesi için bir kefesine ne konuluyorsa aynı ağırlıkta olan başka bir şeyinde diğer kefesine konulması gerektiği, yine bir kefedenden ne alınıyorsa aynı ağırlıkta bir şeyinde diğer kefedenden alınması gerektiği fark ettirilerek bu işlemin denklemlerle bağlantısı sezdirilir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan aralık kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	I. Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler a ve b gerçekte sayılar ve $a \neq 0$ olmak üzere, $ax + b = 0$ biçiminde yazılan eşitliklere birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve bu denklemi sağlayan x değerlerine denklemin kökü denir. Denklemin köklerinin oluşturduğu küme ise çözüm kümesi denir. $ax + b = 0$ $ax = -b$ $x = -\frac{b}{a}$

olduğundan denklemin gerçekte sayılardaki çözüm kümesi

$$Ç. K. = \left\{ x \mid x = -\frac{b}{a}, x \in R \right\} \text{ dir.}$$

Örnek1: Aşağıdaki denklemlerin gerçekte sayılardaki çözüm kümelerini bulalım.

a) $x - 4 = 7$

b) $3 - x = 5$

c) $3(x + 1) = 6$

Örnek2: $3(2x - 3) - 2(x + 4) = -29$ denkleminin,

a) Gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

b) Tam sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

c) Doğal sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

Örnek3: $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 10$ denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

Örnek4: Bir iş yerinde depoda daima 500 parça ürün ile güne başlanıyor. Günü sonunda ürün sayımı yapılarak satılan ürün kadar ertesi gün için sipariş veriliyor.

1. İşçi, "Depodaki kalan malın 2 katının 50 fazlası kadar ürüne ihtiyaç var" demiştir.

2. İşçi, "depodaki kalan malın 3 katından 100 eksiği kadar ürüne ihtiyaç var" demiştir.

İki farklı işçinin aynı günü sonunda ihtiyaç duyulan ürünle ilgili verdikleri bilgiler doğru ve yukarıdaki gibi ise kaç adet ürün sipariş verildiğini bulunuz.

Örnek5: $\frac{1}{3}(x + 1) + \frac{2}{3}(x + 4) = 5$ denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

Örnek6: $\frac{2x}{3} - \frac{3x}{4} = 5$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek7: $\frac{x-1}{5} - \frac{x+1}{4} = 1$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek8: $\frac{x-1}{3} - \frac{3x-m}{2} = -\frac{1}{2}$ denkleminin çözüm kümesi $\{2\}$ olduğuna göre, m kaçtır?

Örnek9: $\frac{x+3}{2} = 5$

$\frac{x-a}{3} = 2$ denklemlerinin çözüm kümeleri aynı olduğuna göre, a kaçtır?

Örnek10: $\frac{x-2}{x+3} = \frac{2x-1}{x+2} - \frac{5}{x+3}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek11: $2 + \frac{x+1}{3} = 3$ denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

Örnek12: $3 + \frac{90}{3 + \frac{18}{1 - \frac{x}{4}}} = 13$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek13: a, b ve c sıfırdan farklı birer gerçekte sayı olmak üzere,

$$\frac{b(a-c)}{cx} = a - \frac{b}{x} \text{ denklemini sağlayan } x \text{ değeri nedir?}$$

	Örnek14: $\frac{(0,003)x-0,2}{(0,004)x+0,5} = \frac{1}{2}$ olduğuna göre, x kaçtır? Örnek15: Bir mobil iletişim şirketi müşterilerine ücretlendirme periyodu 1 dakika olan iki konuşma tarifi uygulamaktadır. 1. tarife: Aylık 10 TL sabit ücret ve her dakika için 10 kuruş 2. tarife: Aylık 20 TL sabit ücret ve her dakika için 8 kuruş Buna göre, a) Ayda 300 dakika konuşan bir müşteri için hangi tarife daha ekonomiktir? b) Kaç dakikalık konuşma için aylık fatura tutarı her iki tarifeye göre aynıdır? NOT: $ax+b=0$ denkleminde, $a \neq 0$ ise tek çözüm vardır. $a = 0$ ve $b \neq 0$ ise çözüm kümesi $\emptyset$ dir. $a = 0$ ve $b = 0$ ise çözüm kümesi R dir. Örnek16: $\frac{4x+7}{2} = \frac{6x+10}{3}$ denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesini bulalım. Örnek17: $3(x-2) + 2x = 5x - 6$ denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesini bulalım. Örnek18: $(a-2)x + b - 4 = 0$ denkleminin çözüm kümesi gerçek sayılar olduğuna göre, a+b toplamı kaçtır? Örnek19: $a(x-3) + 4x + 3 = 0$ denkleminin çözüm kümesi boş küme olduğuna göre, a kaçtır? Örnek20: $(a+2)x + 5 = 3x + a + b$ denkleminin çözüm kümesi gerçek sayılar olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $3x - 7 = 5x + 9$ denklemini sağlayan x kaçtır? 2. $5x + 2(x - 1) = 3(x + 2)$ denkleminin çözüm kümesi nedir? 3. $\frac{x-1}{2} + \frac{x-2}{3} = \frac{x+1}{4}$ denkleminin çözüm kümesi nedir? 4. $\frac{2x+6}{5x-6} = \frac{3}{4}$ denklemini sağlayan x kaçtır? 5. $\frac{1-3x}{3} + 2x = \frac{1}{2} - x$ denklemini sağlayan x kaçtır? 6. $a \cdot x - 3 \cdot (x - 2) = 2 \cdot (x + 1) + b$ denkleminin çözüm kümesi tüm gerçek sayılar olduğuna göre a + b kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Denklemlerin günlük hayatın her yerinde olduğu vurgulanır. Fizik, kimya, biyoloji, ekonomi, sosyoloji vb. bilimlerde denklemler kullanıldığı için bunlarla ilişkisine değinilir. Örneğin; $a^2 + b^2 = c^2$ denklemi haritacılık alanında kullanılmakta ve navigasyon ile yol bulmayı sağlamaktadır. • Denklemler hava durumunun nasıl olacağı konusunda tahminler yapılırken kullanılır. Örneğin, havada ki basınç miktarı, nemlilik oranı rüzgâr şiddeti ve yönü gibi değişkenlere bağlı olarak tahmin edilir. • Denklemler, Matematikte bir problemin çözümünde kullanılır. • Denklemler, Kimyada bir reaksiyonu ifade ederken kullanılır. • Denklemler, yön bulma konusunda da kullanılır. • Denklemler, Coğrafi keşiflere de yardımcı olduğu bilinmektedir

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözümü hatırlatılır. b) Harezmi'nin denklemler konusundaki çalışmalarına yer verilir.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20....

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	12-16.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere “Geliriniz giderlerinizden azsa ne yaparsınız?” diye sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Hayatta her zaman eşitliğin söz konusu olmadığı hatırlatılır. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bir aile bütçesi çizilir. Giderler ortalama yazılır. Gelir gider arasındaki fark ortaya konulur. Sonraki aylarda da bu eşitsizliğin aynen korunduğu fark ettirilir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan eşitlik kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	I. Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler a ve b gerçekte sayılar ve $a \neq 0$ olmak üzere, $ax + b > 0$ $ax + b \geq 0$ $ax + b < 0$ $ax + b \leq 0$ ifadelerine birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik denir. Örnek1: Aşağıdaki eşitsizlikleri sayı doğrusu üzerinde gösterelim. a) $x > 4$ b) $x \leq -1$ c) $-2 < x \leq 3$

Örnek2: Eylül'ün yıl içinde tüm derslerden aldığı notları 50'den fazladır ve 95'ten çok değildir. Eylül'ün notlarının aralığını eşitsizlik ile ifade ederek sayı doğrusu üzerinde gösterelim.

Örnek3: $-\frac{5}{2} < x \leq 2$ eşitsizliğini sağlayan,

- a) x doğal sayılarının toplamı kaçtır?
- b) x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

Eşitsizliğin Özellikleri

- Eşitsizliğin her iki tarafına aynı sayı eklenir veya eşitsizliğin her iki tarafından aynı sayı çıkarılırsa eşitsizliğin yönü değişmez.

$$a < b \text{ ise } a + c = b + c$$

$$a < b \text{ ise } a - c = b - c$$

- Bir eşitsizliğin her iki tarafı aynı pozitif sayı ile çarpılır ya da aynı pozitif sayıya bölünürse eşitsizliğin yönü değişmez.

$$m > 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } ma < mb$$

$$m > 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } \frac{a}{m} < \frac{b}{m}$$

- Bir eşitsizliğin her iki tarafı aynı negatif sayı ile çarpılır ya da aynı negatif sayıya bölünürse eşitsizliğin yönü değiştirir.

$$m < 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } ma > mb$$

$$m < 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } \frac{a}{m} > \frac{b}{m}$$

Örnek4: Aşağıdaki eşitsizliklerin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

- a) $x + 4 \geq 2$
- b) $5 - x \leq 2$
- c) $2x - 7 \leq 3$
- d) $-3x + 5 \leq -4$
- e) $\frac{2x+1}{3} < 5$
- f) $\frac{-2x+7}{-5} \leq 1$

Örnek5: Bir firmada aynı reyonda çalışan Cengiz ve Ceren'in sattıkları ürün sayısı toplam 56'dır. Cengiz'in sattığı ürün sayısı 22'den fazla 29'dan az ise Ceren'in sattığı ürün sayısının değer aralığını bulunuz.

Örnek6: Gerçek sayı doğrusu üzerinde 3 katının 5 fazlası 14'ten en fazla 6 birim uzakta olan kaç farklı tam sayı vardır?

Örnek7: $A = \{x | -4 < x \leq 2, x \text{ gerçekte sayı}\}$

$$B = \{y | -2 \leq y \leq 5, y \text{ gerçekte sayı}\}$$

olduğuna göre, $A \cap B$ kümesini bulalım.

Örnek8: $A = \{x | -6 < x \leq 3, x \text{ gerçekte sayı}\}$

$$B = \{y | -2 \leq y \leq 6, y \text{ gerçekte sayı}\}$$

olduğuna göre, $A \cup B$ kümesini bulalım.

Örnek9: $2 < 1 - x < 5$ eşitsizliğinin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

Örnek10: Bir GSM şirketi 50 TL sabit ücretli tarife için

- Sınırsız konuşma,
- Sınırsız mesajlaşma,
- 500 Mb internet paketi ve paket aşımında 1 Mb ücreti olarak 2,50 kuruş şartlarını belirtiyor.

Telefon faturasını aylık olarak en fazla 60 TL olacak şekilde ödemeyi planlayan Utku'nun bu tarifeye göre en fazla kaç Mb internet kullanabileceğini bulunuz.

NOT: $a < x < b$ ise $a < x$ ve $x < b$ dir.

Örnek11: $x + 4 < 5x + 6 \leq 3x + 12$ eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

Örnek12: Bir mobil iletişim şirketi müşterilerine ücretlendirme periyodu 1 dakika olan konuşma süresi için aylık 20 TL sabit ücret ve her dakika konuşma için 4 kuruş almaktadır. Buna göre,

- a) Konuşma ücreti için aylık en fazla 28 TL ayıran bir kişi en fazla kaç dakika konuşabilir?
- b) Konuşma ücreti için 22 TL ile 36 TL arasında ödeme yapan bir kişinin konuşma süresi hangi aralıktadır?

Örnek13: a bir tam sayı olmak üzere, a TL'ye alınan bir ürün b TL'ye satılmaktadır.

$b = 8a - 560$ olduğuna ve malın satışından zarar edildiğine göre, ürünün satış fiyatının en büyük değeri kaçtır?

Örnek14: $a < b < 0$ olmak üzere,

$k = \frac{2a+3b}{a}$ olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- A) $k < -5$ B) $2 < k < 5$ C) $-5 < k < 0$ D) $-5 < k < 2$
E) $k > 5$

Örnek15: $\frac{x-1}{2} - \frac{x+3}{5} \geq \frac{3x+1}{10}$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek16: $\frac{3(x-1)}{4} - \frac{2(x-3)}{5} < \frac{7x+13}{20}$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek17: $A = \{x | -2 \leq x < 3, x \text{ gerçekte sayı}\}$

$$B = \left\{y \mid -\frac{9}{2} < y < 1, y \text{ tam sayı}\right\}$$

olduğuna göre, $A \cap B$ kümesini bulalım.

NOT: a ile b aynı işaretli sayılar olsun.

$$\frac{1}{a} < \frac{1}{x} < \frac{1}{b} \text{ ise } a > x > b$$

Örnek18: $\frac{1}{3} < \frac{1}{x} < \frac{1}{2}$ eşitsizlik sisteminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

Örnek19: $\frac{5}{x+2} > \frac{1}{5}$ olduğuna göre, x'in alabileceği kaç tam sayı değeri vardır?

Örnek20: $2 < x < 5$

$x - y = 2$ olduğuna göre, y'in en geniş değer aralığını bulalım.

Örnek21: $-1 < x < 2$

$2x - y = 1$ olduğuna göre, y'in en geniş değer aralığını bulalım.

Örnek22: Üniversite giriş sınavına hazırlanan Rana, 23 tane test kitabı almıştır. Rana bu test kitaplarının 15'ten fazlasını 21'den azını çözdüğünü hatırladığına göre, Rana'nın çözemediği test kitaplarının sayısının alabileceği değerler kümesini bulalım.

Eşitsizliklerde Toplama

Aynı yönlü eşitsizliklerde taraf tarafa toplama işlemi yapılabilir.

$$\begin{array}{rcl} a < b & a < b & a \leq b \\ +c < d & +c < d & +c \leq d \\ \hline a + c < b + d & a + c < b + d & a + c \leq b + d \end{array}$$

Aynı yönlü eşitsizliklerde taraf tarafa yapılan toplama işlemlerinde alt alta gelen eşitsizlik sembollerinin yalnızca her ikisinde de sınır dahil edilmiş ise toplam sonucunda elde edilen eşitsizliğe de sınır dahil edilir.

Örnek23: x ve y gerçək sayılar olmak üzere,

$$2 < x < 5$$

$$3 < y < 4$$

olduğuna göre, x+y toplamının alabileceği en büyük ve en küçük tam sayı değerleri toplamı kaçtır?

Örnek24: x ve y gerçək sayılar olmak üzere,

$$3 < x < 5$$

$$2 < y < 6$$

olduğuna göre, 2x+y toplamının alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

Örnek25: x ve y gerçək sayılar olmak üzere,

$$-1 < x \leq 5$$

$$2 < y < 5$$

olduğuna göre, 3x-y ifadesinin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

Örnek26:

$$a \geq 6$$

$$b < 3$$

$$c \leq -4$$

olduğuna göre, 2a-b-3c ifadesinin alabileceği en küçük tam sayı

değeri kaçtır?

Örnek27: Aşağıda verilen aralıklara göre x^2 'nin alabileceği en geniş değer aralığını bulalım.

- a) $2 < x < 5$ ise
- b) $-3 < x < 2$ ise
- c) $-5 < x < -2$ ise

Örnek28: $1 < x < 3$ olduğuna göre, x^3 ün en geniş değer aralığını bulalım.

Örnek29: x ve y birer tam sayıdır.

$$-2 < x < 4$$

$$-1 < y < 5$$

olduğuna göre, $x+y$ toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

Örnek30: x ve y birer tam sayıdır.

$$-1 < x < 5$$

$$2 < y < 6$$

olduğuna göre, $x-y$ farkının alabileceği en küçük değer kaçtır?

Örnek31: x ve y birer tam sayıdır.

$$2 < x \leq 7$$

$$1 \leq y < 4$$

olduğuna göre, $3x+2y$ ifadesinin alabileceği en büyük değer kaçtır?

Örnek32: x ve y birer tam sayıdır.

$$-4 < x < 7$$

$$-2 < y < 5$$

olduğuna göre, $4x-3y$ ifadesinin alabileceği en küçük değer kaçtır?

Örnek33:

$$-2 < x < 3$$

$$-1 < y < 4$$

olduğuna göre, $x.y$ çarpımının alabileceği en geniş değer aralığını bulalım.

Örnek34: x ve y birer gerçel sayıdır.

$$-4 < x < 1$$

$$-3 < y < -1$$

olduğuna göre, $2x^2-y^3$ ifadesinin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

Örnek35: x ve y birer tam sayıdır.

$$2 < x \leq 7$$

$$1 \leq y < 4$$

olduğuna göre, x^2+y^3 toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

	Örnek36: a ve b birer tam sayıdır. $\frac{4a + b}{b} = 2$ $-10 < a + b < 20$ olduğuna göre, a-b farkı en çok kaçtır? Örnek37: a ve b birer pozitif tam sayıdır. $\frac{a - 3b}{2} = b$ $24 < a - b < 44$ olduğuna göre, a+b toplamının alabileceği en büyük ve en küçük değerlerin toplamı kaçtır?
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	$3x - 4 < x + 2$ eşitsizliğinin gerçekteki sayılar kümesindeki çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir? A) $(-\infty, 3)$ B) $(-\infty, -3)$ C) $(-\infty, -6)$ D) $(3, \infty)$ E) $(6, \infty)$ $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere $5x - 9 < 11 \leq 3x + 5$ eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $\{x \mid 2 < x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$ B) $\{x \mid 2 \leq x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ C) $\{x \mid 2 < x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ D) $\{x \mid 2 \leq x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$ E) $\{x \mid 2 \leq x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ - Bir hareketli 120 kilometrelik yolun tamamını 3 ile 5 saat arasında almıştır. Buna göre bu hareketlinin hızı km/sa cinsinden aşağıdakilerden hangisi olamaz? A) 25 B) 28 C) 32 D) 36 E) 40 $x \in \mathbb{R}$ ve $-1 \leq x < 4$ olduğuna göre $3x - 2$ ifadesinin alabileceği kaç tam sayı değeri vardır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematik'in Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan - Hesaplanan koordinat noktalarının haritaya işlenmesinde, - Bir mevkinin yerini harita üzerinde belirlemekte, - İstikamet açısını hesaplamakta, - İki mevki arasındaki yerel saat farkını hesaplamak için kullanılır. Astronomide, askeri alanda ve coğrafi alanda da kullanıldığını söylemek mümkündür.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözümü hatırlatılır. - Harezmi'nin denklemler konusundaki çalışmalarına yer verilir.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	19-23.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere iki nesnenin arasının en az kaç cm olabileceği sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Uzunluğun en az 0 olabileceği, negatif değerler alamayacağı açıklanarak mutlak değerın uzunlukla ilişkisi sorularak öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan eşitsizlik kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.

Etkinlik	Mutlak Değer X gerçık sayı olmak üzere, sayı doğrusu üzerinde x'in başlangıç noktasına olan uzaklığına x'in mutlak değeri denir ve "x" ile gösterilir. Örnek1: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım. d) $-8 =$ e) $16 =$ f) $\sqrt{2} =$ g) $\frac{5}{7} =$ Örnek2: $4 - -3 \cdot 2 + 5 - 7$ işleminin sonucu kaçtır? Not: Mutlak değerin içindeki ifade pozitif ise mutlak değerin dışına aynen çıkar, negatif ise (-1) ile çarpılarak dışarı çıkar.
----------	--

$$|x| = \begin{cases} x, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

Örnek3: $x > 0$ olmak üzere, aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- c) $|x| =$
- d) $|-x| =$
- e) $|x + 2| =$
- f) $|-3 - x| =$

Örnek4: $x < 0$ olmak üzere, aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $|x| =$
- b) $|-x| =$
- c) $|5 - x| =$
- d) $|-4 + x| =$

Örnek5: $2 < x < 5$ olmak üzere,

$|x - 2| + |x - 5|$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek6: $y < x$ olmak üzere,

$|x - y| + |y - x|$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek7: $x < 0 < y$ olmak üzere,

$|x| + |x - y|$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek8: $x < y < 0$ olmak üzere,

$|y| + |y - x| - |x|$ ifadesinin eşitini bulalım.

Mutlak Değerin Özellikleri

x ve y birer gerçekte sayı olmak üzere,

- $|x| = |-x|, |x - y| = |y - x|$
- $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$
- $\left|\frac{x}{y}\right| = \frac{|x|}{|y|}, y \neq 0$
- $|x^n| = |x|^n, n \in \mathbb{Z}$

Aşağıdaki eşitlikleri inceleyelim.

- a) $|x - 2| = |2 - x|$
- b) $|2x| = |2| \cdot |x| = 2 \cdot |x|$
- c) $|-3x| = |-3| \cdot |x| = 3 \cdot |x|$
- d) $\left|\frac{-2}{x}\right| = \frac{|-2|}{|x|} = \frac{2}{|x|}$
- e) $|x^3| = |x|^3$

Not: Mutlak değerin toplamı sıfır ise her bir mutlak değerli ifade sıfıra eşit olmalıdır.

$|a| + |b| + |c| = 0$ ise $a = 0, b = 0$ ve $c = 0$

Örnek9: $|x - 5| + |2x - y| + |y - z| = 0$ olduğuna göre, $x + y + z$ toplamı kaçtır?

Not: mutlak değerli bir ifadenin alabileceği en küçük değer sıfırdır.

Örnek10: $|x - 2y|$ ifadesinin en küçük değeri için, $\frac{x+4y}{y}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek11: $|x - 2| + |x - 6|$ ifadesinin alabileceği en küçük değer kaçtır?

Örnek12: $\frac{24}{|2x-10|+|x+3|}$ ifadesinin alabileceği en büyük değer kaçtır?

Mutlak Değerli Denklemler

a ve x birer gerçel sayıdır.

- $a > 0$ için $|x| = a$ ise $x = a$ veya $x = -a$
- $a = 0$ için $|x| = a$ ise $x = 0$
- $a < 0$ için $|x| = a$ ise denklemin çözüm kümesi boş kümedir.

Örnek13: Aşağıdaki denklemlerin çözüm kümesini bulalım.

- a) $|x - 2| = 3$
- b) $|3x - 6| = 0$
- c) $\left|\frac{x}{4}\right| = 2$
- d) $|x - 5| = -3$

Örnek14: $|x| = 2$

$|y| = 3$ olduğuna göre, $x+y$ toplamı en az kaçtır?

Örnek15: $5|2x - 1| - 17 = 3$ denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Not: x ve y gerçel sayılar arasındaki uzaklık a birim ise $|x - y| = a$ 'dır.

Örnek16: $\frac{x}{2}$ gerçel sayısının sayı doğrusu üzerinde 3'e olan uzaklığı 4 birim olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?

Örnek17: $||x| - 3| = 1$

denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Örnek18: $|x| + |x| + |-x| = 6$

denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Örnek19: $|x - 2| + |8 - 4x| = 10$

denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Örnek20: x ve y gerçel sayı olmak üzere,

$$x - 2y = 4$$

$$x + |2y - x| = 6$$

olduğuna göre, y-x farkı kaçtır?

Örnek21: x bir gerçel sayı olmak üzere,

$$|x - 1| = |2x + 7|$$

denklemini sağlayan farklı x değerlerinin toplamı kaçtır?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1) $x - 4 = 3x + 8$ denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır? 2) $3x - 2 + 12x - 8 = 20$ denkleminin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesi nedir? 3) $2x - 3 - 1 = 4$ denkleminin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesi nedir?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Mutlak değer konusunun günlük hayatta uzunluk hesabı olan her alanda karşımıza çıktığına değinilmiştir. Örneğin, Meteorologlar sıcaklık değişimi, sıcaklık farkı tanımlamalarında kullanırlar

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Bir gerçekte sayının mutlak değeri hatırlatılarak mutlak değeri özellikleri verilir. $(x, y \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z} \text{ ve } a, b \in \mathbb{R}^+)$ $ x \cdot y = x \cdot y $ $\left \frac{x}{y} \right = \frac{ x }{ y }, (y \neq 0)$ $ x = -x $ $ x^n = x ^n$ b) İki den çok mutlak değeri içeren denklem ve eşitsizliklere girilmez.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	19-23.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere bir mutlak değer bir sayıdan küçük olması durumunun ne ifade ettiği sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste mutlak değerli eşitsizliklerin çözümünün nasıl olduğundan bahsedileceği söylenerek öğrenciler hedeften haberdar edilir.
Gözden geçirme	Mutlak değerli eşitlikler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Mutlak Değer Eşitsizlikler a ve x birer gerçel sayıdır. $a > 0$ iken $x \leq a$ ise $-a \leq x \leq a$  $x > a$ ise $x > a$ veya $x < -a$  Örnek1: $x - 2 < 5$ eşitsizliğini sağlayan x'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır? Örnek2: x bir gerçel sayı olmak üzere, $ x - 1 \geq 2$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek3: x bir gerçek sayı olmak üzere,

$$|x| + |2x| \leq 9$$

eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek4: x bir gerçek sayı olmak üzere,

$$|x - 4| + |2x - 8| \leq 24$$

eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Not:

- $|x| < 0$ ve $\mathbb{C}.K = \{ \}$
- $|x| \leq 0$ ve $\mathbb{C}.K = \{0\}$
- $|x| > 0$ ve $\mathbb{C}.K = \mathbb{R} - \{0\}$
- $|x| \geq 0$ ve $\mathbb{C}.K = \mathbb{R}$ 'dir.

$a < 0$ olmak üzere,

- $|x| < 0$ ve $\mathbb{C}.K = \{ \}$
- $|x| > 0$ ve $\mathbb{C}.K = \mathbb{R}$ 'dir.

Örnek5: x bir gerçek sayı olmak üzere,

$|3x - 5| < -4$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek6: x bir gerçek sayı olmak üzere,

$|4x - 1| > -4$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek7: x bir gerçek sayı olmak üzere,

$$|x| < 3$$

$$x + y = 4$$

olduğuna göre, y 'nin alabileceği farklı tam sayı değerleri toplamı kaçtır?

Örnek8: $A = \{x | |x - 2| \leq 4, x \text{ tam sayı}\}$

$$B = \{y | |y + 1| < 5, y \text{ tam sayı}\}$$

olduğuna göre, $A \cap B$ kümesinin farklı elemanlarının toplamı kaçtır?

Örnek9: $\left| \frac{8}{x-1} \right| > 4$ eşitsizliğini sağlayan x 'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

Örnek10: Sayı doğrusu üzerinde 0 sayısına olan uzaklığı 7 birimden küçük olan gerçek sayıların belirttiği aralığı bulunuz.

Örnek11: $|x + 1| + 3|y - 2| \leq 0$ olduğuna göre, $x+y$ toplamı kaçtır?

Not: $x \in \mathbb{R}$ ve $a, b \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere

$$a \leq |x| \leq b \Leftrightarrow (a \leq |x| \leq b \text{ veya } -b \leq x \leq -a) \text{ dir.}$$

Örnek12: $2 \leq |x - 2| < 5$ eşitsizliğini sağlayan x 'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

Örnek13: $5 < |x - 1| + |4x - 4| \leq 15$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

	Örnek14: $x + 3 < 5$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım. Örnek15: $x^2 + 3 - x - 2 \geq x^2 + 2$ eşitsizliğini sağlayan x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır? Örnek16: $x + 2 \cdot x = 15$ denkleminin çözüm kümesini bulalım. Örnek17: $x - 4 + 2x = 5$ denkleminin çözüm kümesini bulalım. Örnek18: $x - 3 = x - 6$ denkleminin çözüm kümesini bulalım. Örnek19: x gerçekte sayısının sayı doğrusu üzerinde 2'ye olan uzaklığı $(2x - 1)$ birim olduğuna göre, x kaçtır? Not: İki gerçekte sayının toplamının mutlak değeri, sayıların mutlak değerlerinin toplamından küçük veya eşittir. $ x + y \leq x + y $ Örnek20: x ve y sıfırdan farklı gerçekte sayı olmak üzere, $\frac{ x+y }{ x + y }$ ifadesinin alabileceği en büyük değeri kaçtır? Örnek21: x ve y gerçekte sayılar ve $4x \neq 3y$ olmak üzere, $\frac{4 \cdot x + 3 \cdot y }{ 4x - 3y }$ ifadesinin alabileceği en küçük değeri kaçtır?
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	$3x - 2 \leq 7$ eşitsizliğini sağlayan tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır? $2x - 7 > 3$ eşitsizliğinin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $(-\infty, 2) \cup (7, \infty)$ B) $(-\infty, -5) \cup (2, \infty)$ C) $(-\infty, -3) \cup (-1, \infty)$ D) $(-\infty, 5) \cup (7, \infty)$ E) $(-\infty, 2) \cup (5, \infty)$ $3x - 15 - x - 5 < 10$ eşitsizliğinin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesini bulunuz. $x - 4 - 2x + 5 \leq 0$ eşitsizliğinin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesini bulunuz.
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Mutlak değeri konusunun günlük hayatta uzunluk hesabı olan her alanda karşımıza çıktığına değinilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Bir gerçek sayının mutlak değeri hatırlatılarak mutlak değer özellikleri verilir. $(x, y \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z} \text{ ve } a, b \in \mathbb{R}^+)$ $ x \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$ $ x \geq a \Leftrightarrow (x \geq a \vee x \leq -a)$ $a \leq x \leq b \Leftrightarrow (a \leq x \leq b \vee -b \leq x \leq -a)$ $ x + y \leq x + y $ b) İki den çok mutlak değeri içeren denklem ve eşitsizliklere girilmez.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	26-30.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere bir denklemin iki bilinmeyen olursa çözümün nasıl olabileceği sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	İki bilinmeyen olduğunda her bir x değeri için uygun bir y değerinin bulunabileceği gösterilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan mutlak değerli eşitsizlik kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	I. Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem “Gülcan, hasta olduğunu öğrendiği arkadaşı Sema’yı ziyarete gidecektir. Kendisine iyi geleceğini düşünerek marketten süt ve meyve suyu alacaktır. 20 TL ile Gülcan 4 kutu süt ve 2 kutu meyve suyu alabilmektedir. 3 kutu süt ve 2 kutu meyve suyu aldığı anda ise Gülcan’ın 4 TL si artmaktadır.” Bu metne uygun bir soru yazınız. Bu sorunun çözümü için oluşturulacak denklemler için ne söylenebilir? Açıklayınız. a, b ve c gerçekte sayılar ve a ile b sıfırdan farklı olmak üzere, $ax+by+c=0$ denkleminde I. Dereceden iki bilinmeyenli denklem denir. Bu denklemi sağlayan (x,y) sıralı ikililerin oluşturduğu kümeye denklemin çözüm kümesi denir. Örnek1: x ve y gerçekte sayı olmak üzere, $x + 2y = 5$ denklemini sağlayan tüm (x, y) sıralı ikililerinin belirttiği grafiği analitik düzlemde çizerek bu grafik üzerindeki üç farklı noktayı yazalım.

	Not: $ax+by+c=0$ denklemi her (x, y) sıralı ikilisi için sağlanıyorsa, $a = b = c = 0$'dir. Örnek2: $(a - 2)x + (b - 4)y = 0$ denklemi her (x, y) sıralı ikilisi için sağlandığına göre, a.b çarpımı kaçtır? I. Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem Sistemleri a, b, d ve e sıfırdan farklı gerçel sayılar ve c ile f gerçel sayılar olmak üzere, $ax + by + c = 0$ $dx + ey + f = 0$ sistemine I. dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi denir. Sistemin çözümü yapılırken her iki denklemi de sağlayan x ve y değerleri bulunur. $\mathcal{C} = \{(x, y) x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}\}$ Denklem sisteminin çözümünü bulmak için yerine koyma, yok etme ve grafik çizme gibi yöntemler kullanılır. Örnek3: $3x + y = 10$ $x + y = 4$ denklem sistemini sağlayan (x, y) sıralı ikilisini yok etme yöntemi ile bulalım. Örnek4: $5x - 3y = -13$ $x - 5y = -7$ denklem sistemini sağlayan (x, y) sıralı ikilisini yerine koyma yöntemi ile bulalım. Örnek5: $2x - y = 6$ $x + 3y = 10$ denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz. Örnek6: $\frac{2}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{3}$ $\frac{3}{x} + \frac{2}{y} = \frac{7}{2}$ denklem sisteminde y'nin kaç olduğunu bulunuz. Örnek7: Bir otelde toplam 152 oda vardır. Bu odaların bir kısmı bir yataklı geri kalanları ise iki yataklıdır. Bu otelde toplam 244 kişi kalabildiğine göre, bir yataklı ve iki yataklı oda sayılarını bulalım. Not: $d_1: ax + by + c = 0$ ve $d_2: dx + ey + f = 0$ $\frac{a}{d} \neq \frac{b}{e}$ ise çözüm kümesi tek elemanlıdır. $\frac{a}{d} = \frac{b}{e} \neq \frac{c}{f}$ ise çözüm kümesi boş kümedir. $\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f}$ ise çözüm kümesi sonsuz elemanlıdır. Örnek8: "Bir parkta toplam 40 bank vardır. Bunlardan bir kısmı üçer kişilik geri kalanlar ise dörder kişiliktir. Banklara toplam 146 kişi oturabildiğine göre dört ve üç kişilik bank sayılarını bulunuz" şeklindeki bir problemin çözümü için gerekli denklemi kurunuz.
--	--

Örnek9:

$$x - 2y = 3$$

$$3x - 6y = 9$$

denklem sisteminin çözüm kümesini bulup analitik düzlemde çizerek yorumlayalım.

Örnek10:

$$(a + 2)x + (b + 1)y = -5$$

$$(2a + 5)x - (b + 2)y = -1$$

denklem sisteminin sağlayan (x, y) sıralı ikilisi (-1, 2) olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?

Örnek11: $m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere

$$2x - 3my - 6 = 0$$

$$3nx - 2y + 2 = 0$$

Denklem sisteminin çözüm kümesi tek elemanlı olduğuna göre m.n'nin kaç elemanlı olduğunu bulunuz.

Örnek12: a ve b birer gerçekte sayıdır.

$$(a - 4)x + 2y + a = 2$$

$$3x - (b + 1)y = 3$$

denklem sisteminin çözüm kümesi sonsuz elemanlı olduğuna göre, a+b toplamı kaçtır?

Örnek13: a bir gerçekte sayıdır.

$$(2a + 1)x + 2y - 1 = 0$$

$$(3a - 1)x - 4y + 5 = 0$$

denklem sisteminin çözüm kümesi boş küme olduğuna göre, a kaçtır?

I. Dereceden İki Bilinmeyenli Eşitsizlikler

- a, b ve k gerçekte sayılar ve a ile b sıfırdan farklı olmak üzere,

$$ax + by < k$$

$$ax + by \leq k$$

$$ax + by > k$$

$$ax + by \geq k$$

şeklilde yazılan ifadelere birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizlik denir.

- Eşitsizliğini sağlayan (x, y) sıralı ikilisine o eşitsizliğin bir çözümü denir. Eşitsizliğini sağlayan tüm sıralı ikililerin oluşturduğu kümeye eşitsizliğin çözüm kümesi denir ve grafik üzerinde taralı bölge ile gösterilir.

Örnek14: Aşağıdaki eşitsizliklerin çözüm kümelerini analitik düzlemde tarayarak gösterelim.

a) $3x - 2y \geq -6$

b) $3y - x < -3$

	Eşitsizlik Sistemi Değişkenleri aynı olan birden fazla eşitsizliğe eşitsizlik sistemleri denir. Eşitsizlik sisteminin çözüm kümesinde bulunan (x, y) sıralı ikililerinin, ortak çözüm olması için sistemde bulunan her eşitsizliği sağlaması gerekir. Örnek15: $x \geq 4$ $y > 2$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini analitik düzlemde gösterelim. Örnek16: $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} \geq 1$ $\frac{x}{3} + \frac{y}{-2} \leq 1$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini analitik düzlemde gösterelim. Örnek17: $y \geq 2x + 1$ $y < 2x - 3$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini analitik düzlemde gösterelim. Örnek18: $y \geq 3x + 1$ $y > 3x - 1$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini analitik düzlemde gösterelim. Örnek19: $-1 \leq x + y < 1$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini analitik düzlemde gösterelim.
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. x ve y pozitif tam sayılardır. $(2x - 3y) \cdot (3x + y) = 7$ olduğuna göre y kaçtır? 2. $ax + 9y + 3 = 0$ $4x + ay + 2 = 0$ denklem sisteminin gerçel sayılar kümesindeki çözüm kümesi boş küme olduğuna göre a kaçtır? 3. $-4 < x + 1 \leq 6$ eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $\{x \mid -7 < x < 5, x \in \mathbb{R}\}$ B) $\{x \mid -5 \leq x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ C) $\{x \mid -7 \leq x \leq -5, x \in \mathbb{R}\}$ D) $\{x \mid -7 \leq x \leq 5, x \in \mathbb{R}\}$ E) $\{x \mid 3 < x \leq 5, x \in \mathbb{R}\}$ 4. a ve b sıfırdan farklı gerçel sayılardır. $\frac{3}{a} - \frac{2}{b} = 4$ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 3$ olduğuna göre $\frac{a}{b}$ kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan İki bilinmeyenli denklem sistemlerinin günlük hayatta sürekli karşılaşıldığı belirtilmiş öyle ki pazarda alışveriş yaparken, tv izlerken hatta bulmacalarda bile karşımıza çıkabileceğine değinilmiştir. Kimyada ise bir reaksiyonun ifade edilmesinde kullanılır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözümü, analitik düzlemde gösterilir.
---	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	03-07.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere 3 tane 2 yi toplamayı kısa olarak nasıl yapabileceğimiz ve sonrasında da 3 tane 2 yi kısa nasıl çarpabileceğimiz sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	3 tane 2 kısaca çarpılarak toplandığı hatırlatılır. 3 tane 2nin çarpımının üslü olarak ifade edildiği belirtilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlikler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Üslü Sayı a gerçekte sayı ve n pozitif tam sayı olmak üzere, n tane a sayısının çarpımına a'nın n. kuvveti denir ve $\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots \dots a}_{n \text{ tane}} = a^n$ şeklinde gösterilir. Aynı sayının birden çok çarpımını kolay bir şekilde göstermek için kullanılır. Çok büyük veya çok küçük sayıları göstermek için kolaylık sağlar. Örnek1: Aşağıdaki çarpım ifadelerini üslü ifade şeklinde yazalım a) $5 \cdot 5 \cdot 5 \dots \dots 5 =$ 10 tane

- b) $(-3).(-3).(-3) \dots (-3) =$
8 tane
- c) $\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \dots \frac{3}{2} =$
12 tane
- d) $(2x).(2x).(2x) \dots (2x) =$
15 tane

Örnek2: Aşağıdaki üslü ifadelerin değerlerini bulalım.

- a) $2^6 = 2.2.2.2.2.2 =$
- b) $(-3)^3 = (-3).(-3).(-3)$
- c) $\left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} =$
- d) $-2^4 = (2.2.2.2) =$
- e) $(-2)^4 = (-2).(-2).(-2).(-2) =$

Not: n çift tam sayı,

$$-a^n \neq (-a)^n$$

Örnek3: $3^4 - (-1)^3 + (-2^5)$

işleminin sonucu kaçtır?

Not:

- Sıfırdan farklı bir gerçel sayının sıfırıncı kuvveti 1'dir.
 $a \neq 0$ olmak üzere, $a^0 = 1$

- (-1) sayısının çift kuvvetleri 1'e, tek kuvvetleri (-1) 'e eşittir.
 $(-1)^{2n} = 1$ ve $(-1)^{2n-1} = -1$, n tam sayı

Örnek4: $(-1)^{21} + (-1)^{40} + (\sqrt{5})^0$ işleminin sonucu kaçtır?

Negatif Sayıların Kuvveti

n tam sayı ve a gerçel sayı olmak üzere,

- $(-a)^{2n} = a^{2n}$
- $(-a)^{2n+1} = -a^{2n+1}$
- $(-a^{2n}) = -a^{2n}$

Örnek5: Aşağıdaki üslü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $(-10)^{20} =$
- b) $(-7)^{21} =$
- c) $(-5)^{10} =$

Örnek6: $(-4)^3 - (-2)^4 - 5^2$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek7: $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 - \left(\frac{1}{4}\right)^2$ işleminin sonucu kaçtır?

Toplama ve Çıkarma İşlemi

k, n, p, a birer gerçel sayı ve m bir tam sayı olmak üzere,

$$k.a^m + n.a^m - p.a^m = (k + n - p).a^m$$

Örnek8:

- a) $7 \cdot 2^x + 5 \cdot 2^x =$
 b) $9 \cdot 5^{10} - 3 \cdot 5^{10} =$
 c) $4 \cdot 3^x + 2 \cdot 3^x - 5 \cdot 3^x =$
 d) $-2 \cdot a^x + 8 \cdot a^x - 6 \cdot a^x =$

Çarpma İşlemi

a bir reel sayı; m, n, p birer tam sayı olmak üzere,

- Tabanları aynı olan üslü sayıların çarpımında aynı tabanda üsler toplanır.

$$a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p}$$

- Üsleri aynı olan üslü sayıların çarpımında, tabanlar aynı üs altında çarpılır.

$$a^m \cdot b^m \cdot c^m = (a \cdot b \cdot c)^m$$

- Üslü sayıların üssü alınırken üsler çarpılır.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n} = (a^n)^m$$

$$(a^m \cdot b^n)^p = a^{m \cdot p} \cdot b^{n \cdot p}$$

- Tabanı ve üssü farklı olan sayılar için, tabanlar veya üsler aynı duruma getirilmeye çalışılır.

Örnek9: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $2^5 \cdot 2^7 =$
 b) $3^{-5} \cdot 3^7 =$
 c) $(-3)^8 \cdot (-3)^7 =$
 d) $\left(\frac{3}{4}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{-3} =$
 e) $2^{x+1} \cdot 2^{x-5} =$

Çarpma İşlemine Göre Ters

a sıfırdan farklı bir gerçek sayı ve n pozitif tam sayı olmak üzere, a sayısının çarpma işlemine göre tersi $\frac{1}{a}$ dır ve a^{-1} ile gösterilir.

- $(a^{-1})^n = \left(\frac{1}{a}\right)^n$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$

Sıfır sayısının çarpma işlemine göre tersi yoktur. Bu yüzden negatif kuvveti tanımsızdır. Sıfırın pozitif kuvvetleri sıfıra eşittir.

Örnek10: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $2^{-1} =$
 b) $\left(\frac{3}{2}\right)^{-2} =$
 c) $(-5)^{-1} =$
 d) $\left(-\frac{3}{4}\right)^{-3} =$

Örnek11: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $2^x \cdot 3^x \cdot 5^x =$
 b) $3^{10} \cdot 5^{10} =$
 c) $(-2)^5 \cdot (-3)^5 =$
 d) $(-2)^6 \cdot (3)^6 =$
 e) $5^{x+1} \cdot 3^{x+1} =$

Örnek12: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $(2^3)^4$
- b) $9^4 =$
- c) $(2^{-2})^3 =$
- d) $\left(\frac{1}{9}\right)^{-5} =$
- e) $(a^{-2})^{-5} =$
- f) $(a^3)^{-4} =$
- g) $(2^3 \cdot 3^4)^4 =$
- h) $(3 \cdot 5^3)^4 =$

Örnek13: $2^x = 3$ olduğuna göre, $8^x + 2^{x+1}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek14: $10^x = 2$ olduğuna göre, $2^{x+1} \cdot 5^{x+2}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek15: $(-a)^{-3} \cdot (-a^{-3})^{-2} \cdot (-a^{10})$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek16: $2^{x+1} = 3$ olduğuna göre, 4^{x+2} ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek17: $2^x = a$
 $3^x = b$

olduğuna göre, 36^x ifadesinin a ve b cinsinden eşitini bulalım.

Örnek18: $(8^{-2})^{-3} \cdot (16^{-1})^2$ çarpımının sonucunu bulalım.

Örnek19: $2^5 \cdot (4^2 - 8^3 - 16^4) - 2^9 + 4^7$ işleminin sonucu kaçtır?

Çok Büyük ve Çok Küçük Sayıların Üslü Yazılışı

$$\begin{aligned} A00 \dots 0000 &= A \cdot 10^n \\ n \text{ tane} \\ 0,00 \dots A &= A \cdot 10^{-n} \\ n \text{ tane} \end{aligned}$$

Örnek20: Aşağıdaki sayıları üslü ifade şeklinde yazalım.

- a) $300000 =$
- b) $500 \dots 0 =$
 10 basamak
- c) $0,0007 =$
- d) $0,000 \dots 02 =$
 8 basamak

Örnek21: $0,027 \cdot 10^3$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek22: $400000 \cdot 10^{-4}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek23: Dünya'nın Güneş etrafındaki dönme hızı saatte 108.000 km dir. Dünya'nın uzayda 1 saniyede kaç metre yol katettiğini üslü sayılar yardımıyla hesaplayınız.

Örnek24: $(200 \dots 0) \cdot (0,005)$ işleminin sonucu kaç basamaklıdır?
 8 tane

Örnek25: $9 \cdot 2^{20} \cdot 25^8$ çarpımının sonucu kaç basamaklı bir sayıdır?

Bölme işlemi

a, c birer gerçek sayı ve m, p birer tam sayı olmak üzere,

- Bölme işleminde tabanlar aynı ise, payın üssünden paydanın üssü çıkarılır.

$$\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$$

- Bölme işleminde üsler aynı ise, aynı üs altında payın tabanı paydanın tabanına bölünür.

$$\frac{a^m}{c^m} = \left(\frac{a}{c}\right)^m$$

- Tabanı ve üssü farklı olan sayılar için, tabanlar veya üsler aynı duruma getirilmeye çalışılır.

Örnek26: Aşağıdaki sayıları üslü ifade şeklinde yazalım.

a) $\frac{2^{15}}{2^7} =$

b) $\frac{3^{14}}{3^{-6}} =$

c) $\frac{2^{12}}{4^3} =$

d) $\frac{25^{2x-1}}{5^{x-2}} =$

e) $\frac{9^{x+1} \cdot 27^{1-x}}{3^x} =$

f) $\frac{12^6}{64} =$

g) $\frac{14^x}{2^x} =$

h) $\frac{12^{x+1}}{6^x} =$

Örnek27: $\frac{81 \cdot 27^3}{9^6}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek28: $\frac{2^{a+b-3} \cdot 4^{a-b}}{8^{a+b-1}}$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek29: Güneş sisteminin galaksi merkezi etrafındaki dönüş hızı saatte 720.000 km'dir. Güneş sistemi galaksi merkezi etrafında 3 sn'de kaç metre yol alır?

Örnek30:

$$a = 27^5$$
$$b = (3^{-2})^{-6}$$
$$c = 9^{-5}$$

olduğuna göre, a, b ve c'yi küçüktten büyüğe doğru sıralayalım.

Örnek31: $\frac{2^{10} + 2^{12}}{2^{11}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek31: $\frac{3^8 + 3^9 - 3^{10}}{3^7}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek32: $2^6 + 2^6 + 2^6 + 2^6$ işleminin sonucunun $\frac{1}{32}$ 'si kaçtır?

Örnek33: $\frac{5^x + 5^{x+1} - 5^{x+2}}{5^{x-1}}$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek34: $\frac{3^{10} + 3^{15}}{3^{12} + 3^{17}}$ işleminin sonucu kaçtır?

	Örnek35: $\frac{2^{n+1}+2^{n+2}}{2^n+2^{n+1}}$ ifadesinin eşitini bulalım. Örnek36: $\frac{10^{-20}+10^{-24}}{10^{-18}+10^{-22}}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek37: $\frac{5.3^{-4}+4.3^{-4}}{3^{-2}}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek38: $\frac{0,04.10^{-2}+0,3.10^{-3}}{10^{-4}}$ i işleminin sonucu kaçtır? Örnek39: $x = 2y + 3$ olduğuna göre, $\frac{16^{x+1}}{2^{3x+2y+3}}$ ifadesinin değeri kaçtır? Örnek40: $\frac{3^{-5}+3^{-7}+3^{-9}}{3^{-7}+3^{-9}+3^{-11}}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek41: $\frac{1}{1+2^{-10}} + \frac{1}{1+2^{10}}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek42: $\frac{5^{13}+25^6+125^4}{8.25^3-5^6}$ işleminin sonucu kaçtır?
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $\frac{a^{-6} \cdot (-a)^4 \cdot (-a)^5}{(-a)^{-3} \cdot (-a)^{-2}}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir? A) $-a^8$ B) $-a^{-2}$ C) a^{-2} D) a^8 E) a^{10} 2. $\frac{0,125.10^{-4}+0,45.10^{-5}}{0,35.10^{-5}-10^{-7}}$ işleminin sonucu kaçtır? 3. $x = 16^{28}$, $y = 25^{24}$, $z = 81^{20}$ sayılarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir? A) $x < y < z$ B) $x < z < y$ C) $z < x < y$ D) $y < z < x$ E) $y < x < z$ 4. $\frac{2^{x+4}+2^{x+3}+2^{x+2}}{2^{x-2}+2^{x-3}+2^{x-4}}$ işleminin sonucu kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematik'in Konularla İlişkisi Günlük Diğer ve Diğer Olan	Üslü sayıların günlük hayatta kullanımlarına değinilmiştir. - İlk olarak gözle görülemeyecek kadar küçük mikroskobik canlıların veya bakterilerin boyları ölçülürken, o canlılar ürerken ya da çoğalma hızını incelerken kullanılır. 1000000000 gibi sayıları ifade ederken, daha kolay yazılsın ya da kısaltılsın diye kullanılır. - Uzay boşluğundaki gezegenlerin çaplarını hesaplamak, iki gezegen arasındaki mesafeyi hesaplamak için de kullanılır. - Canlı vücutundaki hücrelerin çapını hesaplamak için kullanılır. - Faiz hesaplamalarında kullanılır. - Kimya da atomların çaplarını göstermek için kullanılır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Üslü ifade kavramı hatırlatılır. b) Bir gerçek sayının tam sayı kuvveti ile ilgili uygulamalar yapılır. c) Üslü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.
--	--

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	10-14.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere iki üslü sayının birbirine nasıl eşit olabileceği sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan üslü sayılar ve özellikleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Üslü Denklemler Üslü denklemlerde tabanlar eşit ise üsler eşitlenir. $a \neq 0, a \neq 1, a \neq -1$ ve m, n sıfırdan farklı birer reel sayı olmak üzere, $a^n = a^m \text{ ise } n = m$ Örnek1: Aşağıda verilen üslü denklemlerde x değerlerini bulalım. I. $2^{x-1} = 32$ II. $27^x = 81$ III. $25^{4+2x} = 1$ IV. $(0,4)^{x+1} = \frac{2}{5}$ Örnek2: $\frac{1}{9^x} = 27^{x-4}$ olduğuna göre, x kaçtır? Örnek3: $\left(\frac{0,04}{0,02}\right)^{x-4} = 8$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek4: $\left(\frac{4}{9}\right)^{2x-1} = \left(\frac{27}{8}\right)^{5-x}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek5: $\frac{10^x+10^x+10^x}{5^x+5^x+5^x} = 8$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek6: $(3)^{x+2} - (3)^{x+1} = 54$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek7: $(2)^{x+2} - (2)^{x-1} + 3 \cdot 2^x = 104$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek8: $\frac{2^{2x-1}}{3^{1-x}} = 24$ olduğuna göre, x kaçtır?

Not: Üsler eşit ise kuvvetin tek veya çift olma durumuna bakılır.

$$a^{2m+1} = b^{2m+1} \text{ ise } a = b, (m \in \mathbb{Z})$$

$$a^{2n} = b^{2n} \text{ ise } a = b \text{ veya } a = -b, (n \in \mathbb{Z})$$

Örnek9: $(2x + 1)^5 = 32$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek10: $(4x - 1)^{49} = (5x + 3)^{49}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek11: $(2x + 1)^4 = 3^8$ olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?

Örnek12: $(3x - 1)^4 = (x + 1)^4$ olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?

Örnek13: $(3x - y - 3)^2 + (x + 3y - 1)^2 = 0$ olduğuna göre, $|x| + |y|$ ifadesinin değeri kaçtır?

Not: $a^m = 1$ ise $\begin{cases} m = 0 \text{ ve } a \neq 0 \\ a = 1 \text{ ve } m \in \mathbb{R} \\ a \neq -1 \text{ ve } m \text{ çift sayı} \end{cases}$

Örnek14: $(x + 4)^8 = 1$ olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?

Örnek15: $(x - 3)^{x+4} = 1$ denklemini sağlayan farklı x değerlerinin toplamı kaçtır?

Örnek16: a ve b tam sayı olmak üzere,

$$3^{a+b-2} = 7^{b-6}$$

olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?

Not: a ve b, 1'den farklı pozitif gerçekte sayılar olsun.

$$a^x = b^y$$

$$a^n = b^m$$

ise $\frac{x}{n} = \frac{y}{m}$ dir.

Örnek17: $2^x = 3$

$$3^y = 8$$

olduğuna göre, x.y çarpımı kaçtır?

Örnek18: $18^x = 4$

$$2^y = 3$$

olduğuna göre, x'in y cinsinden eşitini bulalım.

	Örnek19: a ve b tam sayı olmak üzere, $2^a \cdot 3^b = 324$ olduğuna göre, a+b toplamı kaçtır? Örnek20: $12^x = 2^{2x+1}$ olduğuna göre, 3^{x+1} ifadesinin değeri kaçtır? Örnek21: $3^x \cdot 2^y = 3$ $3^y \cdot 2^x = 12$ olduğuna göre, x+y toplamı kaçtır? Not: x bir gerçekte sayı ve m, n sıfırdan farklı birer gerçekte sayı olmak üzere; • $0 < x < 1$ ve $x^n < x^m$ ise $n > m$ • $x > 1$ ve $x^n < x^m$ ise $n < m$ Örnek22: $\left(\frac{2}{3}\right)^{2x-3} < \left(\frac{27}{8}\right)^{x+1}$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1) $\left(\frac{0,54}{0,02}\right)^{x+4} = \left(\frac{1}{9}\right)^{x-2}$ olduğuna göre x kaçtır? 2) $\frac{15^x + 15^x + 15^x}{3^x + 3^x + 3^x + 3^x + 3^x} = 375$ olduğuna göre x kaçtır? 3) x ve y birer tam sayıdır. $3^{3x+y-4} = 5^{2x-y-6}$ olduğuna göre $x^2 - y^2$ kaçtır? 4) $(2x - 3)^{x^2-9} = 1$ denkleminin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesi kaç elemanlıdır? 5) $\left(\frac{8}{125}\right)^{-2x+8} < \left(\frac{25}{4}\right)^{x-2}$ eşitsizliğini sağlayan en büyük x tam sayısı kaçtır? 6) x, y ve z birer gerçekte sayıdır. $2^x = 3$, $3^y = 25$, $5^z = 64$ olduğuna göre $x \cdot y \cdot z$ kaçtır? 7) $2^{a+1} + 9^b = 35$ $2^{a+2} - 3^{2b} = 61$ olduğuna göre b^a kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan
	Üslü sayıların günlük hayatta kullanımlarına değinilmiştir. Özellikle kimyada pH değerlerinin suda çözünmüş Hidrojen miktarının 10^x biçimindeki x değeri olduğu vurgulanmıştır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Üslü ifade kavramı hatırlatılır. b) Bir gerçekte sayının tam sayı kuvveti ile ilgili uygulamalar yapılır. c) Üslü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	10-14.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere üssün rasyonel olup olamayacağı sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek rasyonel üs ile köklü sayı arasındaki ilişkiye değinilerek öğrenciler güdülenir. Ders kitabının önerdiği biçimde Al Harezmi'nin cebirin babası olduğundan ve Arşimetd'in köklü sayıların gelişimine katkı sağladığından bahsedilir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan üslü denklemler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Köklü İfadeler n pozitif tam sayı, $n \geq 2$ ve a gerçektek sayı olmak üzere, $x^n = a$ denklemini sağlayan x gerçektek sayılarına "a sayısının n. dereceden gerçektek kökleri" denir ve $x = \sqrt[n]{a}$ ile gösterilir. $x^n = a \begin{cases} a > 0 \text{ ise } x = \begin{cases} \sqrt[n]{a}, n \text{ tek} \\ \pm \sqrt[n]{a}, n \text{ çift} \end{cases} \\ a = 0 \text{ ise } x = \sqrt[n]{0} = 0' \text{ dır.} \\ a < 0 \text{ ise } \begin{cases} n \text{ çift ise } x \text{ gerçektek kökü yoktur.} \\ n \text{ tek ise } x = \sqrt[n]{a} \text{ dır.} \end{cases} \end{cases}$ Örnek1: Aşağıda verilen üslü denklemlerin gerçektek sayılardaki çözüm kümelerini inceleyelim. I. $x^3 = 8$ ise $x = \sqrt[3]{8}$ ve $x = 2$

- II. $x^3 = -8$ ise $x = \sqrt[3]{-8}$ ve $x = -2$
 III. $x^2 = 4$ ise $x = \pm\sqrt{4}$ ve $x = \pm 2$
 IV. $x^2 = -4$ ise $x = \pm\sqrt{-4}$ olduğundan denklemin gerçekte sayılarda kökü yoktur. Çift dereceli köklü ifadenin gerçekte sayı belirtmesi için kökün içerisindeki sayı negatif olmamalıdır.

Köklü Sayıların Tanım Aralığı

n pozitif tam sayı olmak üzere,

$^{2n+1}\sqrt{a}$ ifadesi a'nın her gerçekte sayı değeri için tanımlıdır. $^{2n}\sqrt{a}$ ifadesi $a \geq 0$ için tanımlıdır.

Örnek2: $\sqrt[17]{\frac{27}{7-x}}$ ifadesi bir gerçekte sayıya eşit olduğuna göre, x'in alamayacağı değeri kaçtır?

Örnek3: $\sqrt{x-4} + \sqrt{7-x}$

ifadesi bir gerçekte sayıya eşit olduğuna göre, x'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

Köklü Sayının Tanımı

x gerçekte sayı ve $n > 1$ tam sayı olmak üzere,

$$\sqrt[n]{x^n} = \begin{cases} |x|, n \text{ çift ise} \\ x, n \text{ tek ise} \end{cases}$$

olarak kök dışına çıkarılır.

Örnek4: Aşağıdaki köklü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $\sqrt{8^2} =$
 b) $\sqrt{(a+2)^2} =$
 c) $\sqrt[5]{-32} =$
 d) $\sqrt[3]{27} =$
 e) $\sqrt[3]{(a-b)^3} =$
 f) $\sqrt[6]{(-8)^2} =$

Örnek5: $\sqrt[3]{-27} - \sqrt{(-7)^2} + \sqrt{121}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek6: $x < 0 < y$ olmak üzere,

$$\sqrt{(x-y)^2} - \sqrt{x^2}$$

ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek7: $\sqrt[5]{-32} + \sqrt[4]{(-9)^2} - \sqrt[3]{-5^3}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek8: $\sqrt[3]{\left(1 - \frac{7}{8}\right)^{-1}} + \sqrt{\left(2 - \frac{2}{3}\right)^{-2}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Köklü İfadelerin Üslü İfadeye Çevrilmesi

x pozitif bir gerçekte sayı, m ile n pozitif tam sayı olmak üzere,

$$\sqrt[m]{x^n} = x^{\frac{n}{m}} \text{ dir.}$$

Örnek9: Aşağıdaki köklü ifadeleri üslü ifadeye çevirelim.

- a) $\sqrt{5} =$
- b) $\sqrt[3]{2} =$
- c) $\sqrt{2^x} =$
- d) $\sqrt[5]{3^{x+1}} =$
- e) $\sqrt{9^{x-1}} =$
- f) $\sqrt[3]{27^{x+1}} =$

Örnek10: $\sqrt[5]{2^{x-1}} = 4^{10}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Kök Dışına Çıkarma

x ile y pozitif gerçel sayı ve n 1'den büyük bir tam sayıdır.

- $\sqrt[n]{x \cdot y} = \sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y}$
- $\sqrt[n]{x^n \cdot y} = x \cdot \sqrt[n]{y}$

Örnek11: Aşağıdaki köklü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $\sqrt{16.121} =$
- b) $\sqrt{25.10^{-2}} =$
- c) $\sqrt[3]{27.10^{-3}} =$
- d) $\sqrt{90000} =$
- e) $\sqrt[5]{0,00032} =$
- f) $\sqrt[3]{\frac{27}{64}} =$

Örnek12: $\frac{\sqrt[5]{0,00243} + \sqrt[4]{0,0081}}{\sqrt[3]{0,027}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek13: Aşağıdaki köklü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $\sqrt{12} =$
- b) $\sqrt{18} =$
- c) $\sqrt{24} =$
- d) $\sqrt[3]{16} =$
- e) $\sqrt[5]{64} =$
- f) $\sqrt[3]{19 - \sqrt{9}} =$

Örnek14: Aşağıdaki sayılardan hangisinin yaklaşık değeri bilinirse, $\sqrt{98}$ sayısının yaklaşık değeri bulunabilir.

- A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) $\sqrt{7}$ E) $\sqrt{10}$

Kök İçine Alma

x ile y pozitif gerçel sayı, n 1'den büyük tam sayıdır.

$$x \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{x^n \cdot y}$$

Örnek15: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a) $3\sqrt{2} = \sqrt{\dots}$
- b) $4\sqrt{3} = \sqrt{\dots}$
- c) $2\sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{\dots}$
- d) $3\sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{\dots}$

Genişletme ve Sadeleştirme

Köklü sayılar üslü sayı biçiminde yazılabildiğinden, köklü sayılar üslü sayıların tüm özelliklerini sağlar. Kökün kuvveti ve içindeki sayının üssü kökün içindeki sayı pozitif ise aynı pozitif sayı ile çarpılabilir veya aynı pozitif sayıya bölünebilir.

a pozitif gerçel sayı, m tam sayı, n ve c pozitif tam sayı ve $n > 1$ olmak üzere,

$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n \cdot c]{a^{m \cdot c}} = \sqrt[\frac{n}{c}]{a^{\frac{m}{c}}} \text{ dir.}$$

Örnek16: Aşağıdaki boşlukları dolduralım.

- a) $\sqrt{2} = \sqrt[4]{\dots}$
- b) $\sqrt[3]{4} = \sqrt[12]{\dots}$
- c) $\sqrt[6]{2^8} = \sqrt[3]{\dots}$
- d) $\sqrt[10]{4^{12}} = \sqrt[5]{\dots}$

Örnek17: $a = \sqrt{2}$

$$b = \sqrt[3]{3}$$

$$c = \sqrt[6]{4}$$

olduğuna göre, a, b ve c'yi küçükten büyüğe doğru sıralayalım.

Toplama ve Çıkarma İşlemi

a, b, c gerçel sayılar x pozitif gerçel sayı ve n 1'den büyük bir tam sayı olmak üzere,

$$a \cdot \sqrt[n]{x} + b \cdot \sqrt[n]{x} - c \cdot \sqrt[n]{x} = (a + b - c) \cdot \sqrt[n]{x}$$

Örnek18: $\sqrt{18} + \sqrt{32} - \sqrt{50}$

işleminin sonucu kaçtır?

Örnek19: $\sqrt[3]{128} - \sqrt[3]{16}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek20: $\sqrt{x+1} + \sqrt{4x+4} = 9$ olduğuna göre, x kaçtır?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1) $\frac{\sqrt{14,4}+\sqrt{4,9}+\sqrt{6,4}}{\sqrt{2,7}}$ işleminin sonucu kaçtır? 2) x negatif bir gerçel sayı olmak üzere, $\frac{\sqrt{x^2}+\sqrt[3]{(-x)^3}+\sqrt[4]{(-x)^4}}{2x+\sqrt{(-x)^2}}$ işleminin sonucu kaçtır? 3) $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{3}}{\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[6]{3}}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) $\sqrt[6]{18}$ B) $\sqrt[6]{12}$ C) $\sqrt[6]{6}$ D) $\sqrt[6]{3}$ E) 1 4) $x^2 \cdot \sqrt{x} = \sqrt[6]{32}$ olduğuna göre x aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) 2 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt[3]{2}$ D) $\sqrt[3]{4}$ E) $2\sqrt{2}$
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Köklü sayıların günlük hayattaki kullanımlarına değinilmiş özellikle biyolojide bakteri üremesi, bankacılık ve alan hesabındaki kullanımı vurgulanmıştır. Ders kitabında bulunan sıra sizde bölümlerinde öğrencilere söz hakkı verilmesine dikkat edilmelidir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Köklü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur. b) $x \in R^+$ ve $m, n \in Z^+$ için $n > 1$ olmak üzere $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ olduğu vurgulanarak köklü ifadeler ve üslü ifadeler arasındaki ilişkiler üzerinde durulur. c) En çok iki terimli köklü ifadelerin eşleniklerine yer verilir. ç) Köklü ifadelerde sonsuza giden iç içe köklerle yapılan işlemlere yer verilmez.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	17-21.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere köklü sayıların nasıl çarpılabileceği sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan köklü ifadeler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.

Etkinlik	Köklü İfadelerde Çarpma İşlemi Köklü ifadelerin çarpılabilmesi için kök derecelerinin eşit olması gerekir. x ve y pozitif gerçekteki sayı ve $n \geq 1$'den büyük bir tam sayıdır. $\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{x \cdot y}$ Örnek1: Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapalım. e) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12} =$ f) $2\sqrt{3} \cdot \sqrt{27} =$ g) $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9} =$ h) $\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{3} =$ Örnek2: $(\sqrt{2})^3 \cdot \sqrt{8}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek3: $\sqrt[3]{32} \cdot \sqrt{3}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek4: $(\sqrt{2} - 1) \cdot (3\sqrt{2} + 1)$ işleminin sonucu kaçtır?
----------	---

	Not: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ Örnek5: $(\sqrt{5} + \sqrt{3})^2 - 2\sqrt{15}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek6: $(1 - \sqrt{2})^2 - 2\sqrt{2}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek7: $a > 0$ olmak üzere, $(\sqrt{a} - 2) \cdot (\sqrt{a} - \sqrt{5}) = 2\sqrt{5}$ olduğuna göre, a kaçtır? Örnek8: $25^x = 3$ olduğuna göre, $(125)^x$ ifadesinin değeri kaçtır? Örnek9: $\sqrt{7} = a$ $\sqrt{5} = b$ olduğuna göre, $\sqrt{245}$ sayısının a ve b cinsinden eşitini bulalım. Not: $(a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2$ Örnek10: $(\sqrt{2} - 1) \cdot (\sqrt{2} + 1)$ işleminin sonucu kaçtır? Not: x, y birer pozitif gerçel sayı olmak üzere, • $\sqrt{x}$ sayısının rasyonel sayı yapılabilmesi için $\sqrt{x}$ ile çarpılması gerekir. • $\sqrt{x} + \sqrt{y}$ sayısının rasyonel sayı yapılabilmesi için $\sqrt{x} - \sqrt{y}$ ile çarpılması gerekir. • $\sqrt{x} - \sqrt{y}$ sayısının rasyonel sayı yapılabilmesi için $\sqrt{x} + \sqrt{y}$ ile çarpılması gerekir. Örnek11: $\sqrt{7} - 1$ sayısını hangi sayı ile çarparsak sonuç bir rasyonel sayıya eşit olur? Örnek12: $(4\sqrt{3} - \sqrt{47}) \cdot (4\sqrt{3} + \sqrt{47})$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek13: $\sqrt{8 - \sqrt{15}} \cdot \sqrt{8 + \sqrt{15}}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek14: $(\sqrt{11} - 1)^2 \cdot (\sqrt{11} + 1)^2$ işleminin sonucu kaçtır? Bölme İşlemi x ile y pozitif gerçel sayı, $y \neq 0$ ve $n \geq 1$'den büyük tam sayıdır. $\frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}}$ Köklü ifadelerde bölme işleminin yapılabilmesi için kök derecelerinin eşit olması gerekir. Örnek15: Aşağıdaki bölme işlemlerini yapalım. e) $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} =$ f) $\frac{4\sqrt{80}}{\sqrt{5}} =$ g) $\frac{\sqrt[3]{24}}{\sqrt[3]{3}} =$ h) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt[3]{3}} =$
--	---

Örnek16: $\frac{\sqrt{15} \cdot \sqrt{105}}{\sqrt{18} \cdot \sqrt{14}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek17: $\frac{\sqrt{\frac{3}{5}} \cdot \sqrt{\frac{6}{4}}}{\sqrt{\frac{2}{5}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek18: $\frac{\sqrt{20} \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{30}} : \frac{\sqrt{10}}{10}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek19: $\sqrt{2} = m$

$\sqrt{3} = n$ olduğuna göre, $\sqrt{1,44}$ ifadesinin m ve n cinsinden eşitini bulalım.

Örnek20: $\frac{\sqrt{0,1} \cdot \sqrt{0,08}}{\sqrt{0,002}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek21: $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{3}}{\sqrt[4]{6}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek22: $\frac{\sqrt[10]{2} \cdot \sqrt[4]{5}}{\sqrt[5]{5}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Paydayı Rasyonel Yapma

İrrasyonel payda	Genişletme	Rasyonel payda
$a\sqrt{b}$	$\sqrt{b}$	$a \cdot b$
$a \mp \sqrt{b}$	$a \mp \sqrt{b}$	$a^2 - b$
$\sqrt{a} \mp b$	$\sqrt{a} \mp b$	$a - b^2$
$\sqrt{a} \mp \sqrt{b}$	$\sqrt{a} \mp \sqrt{b}$	$a - b$
$\sqrt[n]{a^m}$	$\sqrt[n]{a^{n-m}}$	a

Örnek23: Aşağıdaki ifadelerin paydalarını rasyonel hale getirelim.

- $\frac{2}{\sqrt{2}} =$
- $\frac{5}{\sqrt[3]{5^2}} =$
- $\frac{1}{\sqrt{2}-1} =$
- $\frac{1}{\sqrt{5}+1} =$

Örnek24: $\frac{6}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{2}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek25: $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+1}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek26: $\frac{1}{3-2\sqrt{2}} + \frac{1}{3+2\sqrt{2}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek27: $(\sqrt{10} - 1) \cdot \left(\frac{\sqrt{10}+1}{\sqrt{10}-1} - 1\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

İç İçe Sonlu Kökler

x, y ve z pozitif gerçekte sayılar m, n ve p 1'den büyük tam sayılardır.

- Bir sayı kökün içine girerken bu sayının üssü kökün derecesi ile çarpılır.

$$y^m \cdot \sqrt[n]{x} = \sqrt[n]{x \cdot y^{m \cdot n}}$$

- Bir sayı kökün dışına çıkarken bu sayının üssü kökün derecesine bölünür.

$$\sqrt[n]{y^m \cdot x} = y^{\frac{m}{n}} \cdot \sqrt[n]{x}$$

- İç içe köklerde kök dereceleri çarpılır.

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{\sqrt[p]{x}}} = \sqrt[m \cdot n \cdot p]{x}$$

$$\sqrt[m]{x \cdot \sqrt[n]{y \cdot \sqrt[p]{z}}} = \sqrt[m \cdot n \cdot p]{x^{n \cdot p} \cdot y^p \cdot z}$$

Örnek28: $\sqrt[3]{10 - \sqrt[3]{5 + \sqrt{7 + \sqrt{4}}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek29: $\sqrt{2 \cdot \sqrt[3]{16 - \sqrt{64}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek30: $\sqrt[3]{\sqrt{\sqrt{5}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek31: $\sqrt{\sqrt{2 \cdot \sqrt{5}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek32: $\sqrt[3]{2^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \sqrt[6]{2^{-4}}}}$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek33: $\sqrt{3 \cdot \sqrt[3]{3\sqrt{3}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Köklü Denklemler

Köklü denklemlerin çözümü yapılırken denklem kökten kurtarılacak çözüm kümesi bulunur.

Örnek34: $\sqrt{6x + 1} = 5$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek35: $\sqrt[3]{x + 4} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek36: $\frac{\sqrt{2 \cdot \sqrt{x}}}{\sqrt{5}} = 2$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek37: $\frac{x+1}{\sqrt{x+1}} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek38: $\sqrt{\sqrt[3]{x}} = \sqrt{2 \cdot \sqrt[3]{3}}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek39: $\sqrt[4]{2 \cdot \sqrt[3]{2}} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{\sqrt{x}}}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Not: $\sqrt[n]{x} + \sqrt[m]{y} = 0$ ise $x = 0$ ve $y = 0$ ($n, m \in \mathbb{Z}^+$)

Örnek40: $\sqrt{x + y - 4} + \sqrt[4]{x - y - 2} = 0$ olduğuna göre, x.y çarpımı kaçtır?

Örnek41: $|x - 2y| + \sqrt{x - 6} = 0$ olduğuna göre, x+y toplamı kaçtır?

	$\sqrt{a + 2\sqrt{b}}$ ve $\sqrt{a - 2\sqrt{b}}$ ifadeleri Kökün içinde bulunan $a + 2\sqrt{b}$ ve $a - 2\sqrt{b}$ ifadelerinin tam kare olup olmadığı araştırılır. Bunun için çarpımları b'yi, toplamı a'yı veren sayılar bulunur. Örnek42: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım. a) $\sqrt{3 + 2\sqrt{2}} =$ b) $\sqrt{6 - 2\sqrt{5}} =$ c) $\sqrt{7 - 2\sqrt{10}} =$ d) $\sqrt{7 + 2\sqrt{24}} =$
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1) $\frac{2}{2-\sqrt{5}} + \frac{10}{\sqrt{5}}$ işleminin sonucu kaçtır? 2) $\sqrt[4]{3 \cdot \sqrt{3 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{3}}}} = 3^x$ olduğuna göre x kaçtır? 3) $\frac{\sqrt[3]{\sqrt{65}-1} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{65}+1}}{\sqrt{3+2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3-2\sqrt{2}}}$ işleminin sonucu kaçtır? 4) $\frac{\sqrt{10-2\sqrt{2}+\sqrt{6}}}{\sqrt{15-2\sqrt{3}+3}}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{6}$ 5) $\sqrt{(2x-3)^2} = 7$ olduğuna göre x'in alabileceği değerler toplamı kaçtır? 6) $A = \frac{\sqrt{2}+1}{3-\sqrt{3}}$ olduğuna göre $\frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-1}$ ifadesinin A türünden eşiti nedir? 7) a ve b birer tam sayıdır. $a = \sqrt{x+5}$$b = \sqrt{x-4}$ olduğuna göre x'in alabileceği değerler toplamı kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan
	Köklü sayıların günlük hayattaki kullanımlarına değinilmiş özellikle biyolojide bakteri üremesi, bankacılık ve alan hesabındaki kullanımı vurgulanmıştır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Köklü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur. b) $x \in \mathbb{R}^+$ ve $m, n \in \mathbb{Z}^+$ için $n > 1$ olmak üzere $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ olduğu vurgulanarak köklü ifadeler ve üslü ifadeler arasındaki ilişkiler üzerinde durulur. c) En çok iki terimli köklü ifadelerin eşleniklerine yer verilir. ç) Köklü ifadelerde sonsuza giden iç içe köklerle yapılan işlemlere yer verilmez.
--	---

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	24-28.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere oran nedir diye sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan köklü ifadeler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Ders kitabında konu ile ilgili giriş problemi ile derse başlanır.
Etkinlik	Ayşe hanım komşularını yemeğe davet etmiştir. Kendileri için pilavı göz kararı yapan ayşe hanım, ölçüyü tutturamayacağından çekinip arkadaşı Pınar Hanım'ı arar. Pınar Hanım, Ayşe Hanım'a bir bardak pirinç için 2 bardak su kullanıldığını ve kişi başı yarım bardak pirincin yeterli olduğunu söyler. Ayşe hanım, pilav için toplam 21 bardak su ve pirinç kullanmıştır. Akşam yemekte 14 kişi bulunmuştur. Sizce Ayşe Hanım ölçüyü tutturmuş mudur? Yemeğe sonradan 3 kişi daha eklenseydi Ayşe Hanım'ın yapacağı pilava kaç bardak daha su kullanılması gerekirdi? Oran İki çokluğun bölme yolu ile karşılaştırılmasına oran denir. Aynı türdeki iki çokluğun birbirine bölümüne birimsiz oran, farklı türdeki iki çokluğun birbirine bölümüne birimli oran denir. a'nın b'ye oranı; $a:b$ veya $\frac{a}{b}$ şeklinde gösterilir. ($b \neq 0$) Örnek1: Ali'nin bilyelerinin Elif'in bilyelerine oranı $\frac{9}{7}$'dir. Ali'nin bilyeleri Elif'in bilyelerinden 12 tane fazla olduğuna göre, Ali ve

	Elif'in toplam kaç bilyesi vardır? Orantı İki veya daha fazla oranın eşitlenmesiyle oluşan ifadeye orantı denir. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ ifadesine ikili orantı ve k değerine orantı sabiti denir. $a : b = c : d$ olarak tanımlanır. Bu eşitlikte içler (b ve c) ile dışlar (a ve d) çarpıldığında $b \cdot c = a \cdot d$ elde edilir ve "içler çarpımı dışlar çarpımına eşittir." Denir. Örnek2: Aşağıdaki ikili orantılarda bilinmeyen x değerlerini bulalım. a) $\frac{7}{x} = \frac{21}{9}$ b) $\frac{12}{x} = \frac{15}{36}$ c) $\frac{2}{5} = \frac{22}{x}$ Örnek3: $\frac{a}{b} = \frac{3}{7}$ olduğuna göre, $\frac{3a+b}{b-a}$ ifadesinin değeri kaçtır? Örnek4: Şehiriçi yolda 100 km de 6 lt yakıt tüketen bir aracın 250 km yolda kaç lt yakıt tüketeceğini bulunuz. Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ orantısında içteki veya dıştaki terimler kendi aralarında yer değiştirebilir. Örnek5: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{3}{5}$ olduğuna göre, $\left(\frac{b-a}{a}\right) \cdot \left(\frac{c+d}{d}\right)$ ifadesinin değeri kaçtır? Örnek6: $x - \frac{2}{y} = 2$ $y + \frac{2}{x} = 4$ olduğuna göre, $\frac{4x}{y+2}$ ifadesinin değeri kaçtır? Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$ orantısına üçlü orantı denir ve "$a : c : e = b : d : f$" şeklinde gösterilir. Örnek7: $8 : x : 4 = y : 2 : 1$ olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır? Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k$ ise $a = b \cdot k$ $c = d \cdot k$ $e = f \cdot k$ Örnek8: $\frac{a}{2} = \frac{b}{7}$ $4a - b = 12$ olduğuna göre, $b - a$ farkı kaçtır? Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ orantısında $\frac{a+c}{b+d} = k$'dir. Örnek9: x ve y gerçekte sayı olmak üzere, $\frac{x}{y} = \frac{4}{5}$
--	--

$x + y = 18$ olduğuna göre, x kaçtır?

Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ orantısında

- $m \neq 0$ ve $n \neq 0$ olmak üzere;

$$\frac{ma+nc}{mb+nd} = k \text{ 'dir}$$

- $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k^2$ 'dir.

Örnek10: $\frac{x}{4} = \frac{y}{3} = \frac{z}{7}$

$x + 2y - z = 36$ olduğuna göre, $x+y$ toplamı kaçtır?

Örnek11: x, y ve z pozitif tam sayılardır.

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{4}$$

$$x^2 - y^2 + z^2 = 99$$

olduğuna göre, z kaçtır?

Örnek12: $\frac{a}{b} = \frac{3}{2}$ ve $\frac{c}{b} = \frac{4}{3}$

$$a - b + c = 55$$

olduğuna göre, a kaçtır?

Örnek13: a, b, c ve d gerçel sayılardır.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{2}{3}$$

olduğuna göre, $\frac{2a^2-c^2}{2b^2-d^2}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek14: a, b, c, d, e ve f sıfırdan farklı gerçel sayılar olmak üzere,

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{3}{4}$$

$$-b + 3d + 2f = 32$$

$$2e - a = 18$$

olduğuna göre, c sayısı kaçtır?

Doğru Orantı

İki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyor ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu çokluklar doğru orantılıdır.

$k > 0$ olmak üzere, y ve x doğru orantılı ise

$$\frac{y}{x} = k \text{ (orantı sabiti)}$$

şeklinde gösterilir. a, b ve c sayıları sırasıyla x, y ve z sayıları ile doğru orantılı ise,

$$\frac{a}{x} = \frac{b}{y} = \frac{c}{z} = k' \text{ dır.}$$

Örnek15: Toplamları 100 olan x, y ve z sayıları sırasıyla 5, 2 ve 3 ile doğru orantılıdır. Buna göre, $z-y$ farkı kaçtır?

Örnek16: $3x + 1$ sayısı $y - 2$ sayısı ile doğru orantılıdır. $x = 3$ iken $y = 4$ olduğuna göre, $x = 8$ iken y kaçtır?

Ters Orantı

İki çokluktan biri artarken diğeri aynı oranda azalıyor ya da biri azalırken diğeri aynı oranda artıyorsa bu çokluklar ters orantılıdır.

$k > 0$ olmak üzere, x ve y ters orantılı ise,

$$x \cdot y = k \text{ (orantı sabiti)}$$

şeklinde gösterilir. a , b ve c sayıları sırasıyla x , y ve z sayıları ile ters orantılı ise,

$$x \cdot a = y \cdot b = z \cdot c = k$$

Ters orantılı iki çokluk birbiri ile çarpım durumundadır.

Örnek17: Toplamları 390 olan a , b ve c sırasıyla 2, 3 ve 4 ile ters orantılıdır. Buna göre, $a+b$ toplamı kaçtır?

Bileşik Orantı

İçinde üç veya daha fazla oran bulunduran orantılara bileşik orantı denir. a sayısı b sayısı ile doğru ve c sayısı ile ters orantılı ise,

$$\frac{a \cdot c}{b} = k \text{ (orantı sabiti)}$$

şeklinde gösterilir.

Örnek18: 120 TL üç kişiye 3 ve 4 ile doğru, 2 ile ters orantılı olarak paylaştırılıyor. Buna göre, en fazla para alan kaç TL almıştır?

Örnek19: Bir yurttan kalan 30 öğrenciye 50 gün yetecek kadar yiyecek vardır. 10 gün sonra bu yurda 10 öğrenci daha geliyor. Buna göre, kalan yiyecekler son durumdaki öğrencilere kaç gün yeter?

Örnek 20: Bisküvi miktarı ile şeker miktarı ters, çikolata miktarı ile doğru orantılı olarak karıştırılarak pasta yapılıyor. 200 g bisküvi kullanıldığında 30 g şeker, 120 g çikolata kullanıldığına göre 300 g bisküvi, 45 g şeker kullanıldığında kaç g çikolata kullanılacağını bulunuz.

Örnek 21: bir markette açık olarak satılan A marka turşunun 150 gramı 2,1 TL, B marka turşunun 200 gramı 2,7 TL dir. Buna göre hangi turşunun kilogram fiyatının daha ucuz olduğunu bulunuz.

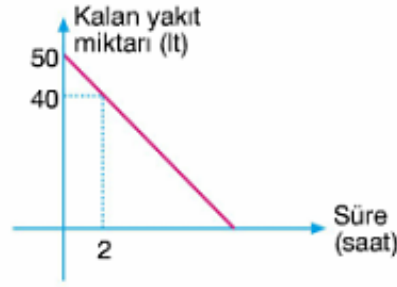
Altın Oran

Altın oran matematik ve sanatta bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, uyum açısından en yetkin boyutları verdiği sanılan geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır. ϕ (fi) sembolü ile gösterilir.

Bir yarı ya da sanat eserinin altın orana yakınlığı, onun aynı zamanda estetik olarak güzelliğinin bir ölçüsü olarak görülmüştür.

Bir $[AB]$ doğru parçasının altın orana uygun biçimde iki parçaya bölünmesi gerektiğinde bu doğru öyle bir C noktasında bölünmelidir ki; $[AC]$ doğru parçasının (büyük parça) $[CB]$ doğru parçasına (küçük parça) oranı, $[AB]$ doğru parçasının $[CB]$ doğru parçasına oranına eşit olsun.

	$\frac{ AC }{ CB } = \frac{ AB }{ CB } = \varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618033 \dots$ Sanat yapılarında altın oran etkili bir biçimde kullanılmıştır. Leonardo Da Vinci, Sandro Botticelli, Rubens, Raphael gibi ünlü ressamın resimlerinde altın oranı kullananların başında gelmektedir. Leonardo Da Vinci'nin Mono Lisa tablosunun boyutları altın oran oluşturmaktadır. Mimaride, altın oran ile yapılmış birçok eser vardır. Altın oran mimari yapıların göze güzel görünmesini sağlamada önemli bir faktördür. Türk mimarisinde de çok fazla eserde altın oran görülmektedir. Örneğin Mimar Sinan'ın eserlerinde, özellikle Süleymaniye ve Selimiye Camilerinde minarelerinde altın oran görülmektedir. Doğada altın oranı bazı bitkilerde ve canlılarda görmemiz mümkündür. Papatya, aloe vera bitkisi, çam kozalağı, eğrelti otu, salyangoz kabuğu... gibi. Ayrıca, kar kristalleri de altın orana uyum göstermektedir. İnsan vücudunda altın orana verilebilecek birçok örnek vardır. Mesela göbek ile ayak arasındaki mesafe 1 birim olarak kabul edildiğinde insan boyu 1,618'e denk gelir. Bunun dışında vücudumuzda yer alan diğer bazı altın oranlar şöyledir: • Parmak ucu- dirsek arası/El bileği –dirsek arası • Omuz hizasından baş ucuna olan mesafe/ Kafa boyu • Göbek- diz arası/ Diz- ayak ucu arası • Göbek-baş ucu arası mesafe/ Omuz hizasından baş ucuna olan mesafe Örnek22: 200 gram leblebiye 2,40 TL ödeyen Ali'nin 6 TL'si olsaydı kaç gram leblebi alabilirdi? Örnek23: 16 dilim pastayı Ezgi, Özge ve Ece sırasıyla 1, 3 ve 4 sayıları ile doğru orantılı olarak paylaşıyorlar. Buna göre, Özge kaç dilim pasta almıştır? Örnek24: Etiket numaraları 3, 4 ve 5 olan üç kutuya numaraları ile orantılı olacak şekilde şeker konuyor. En az şekerin bulunduğu kutuda 24 adet şeker olduğuna göre, en fazla şekerin bulunduğu kutuda kaç adet şeker vardır? Örnek25: Aşağıdaki grafikte saatte 90 km sabit hızla yol alan bir aracın deposunda kalan yakıt miktarının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.
--	---



Buna göre, araç deposundaki benzinin tümünü bitirene kadar toplam kaç km yol alır?

Örnek26: Bir usta 3 günde 4 çift ayakkabı, bir kalfa ise 5 günde 3 çift ayakkabı yapmaktadır. Buna göre, ikisi beraber 87 çift ayakkabıyı kaç günde yapar?

Örnek27: A, B ve C maddelerinden; $\frac{A}{B} = \frac{3}{4}$ ve $\frac{B}{C} = \frac{6}{5}$ oranında karıştırarak elde edilen 155 kg karışımda A maddesinden kaç kg bulunur?

Örnek28: 390 tane bilye 2, 3 ve 4 sayıları ile ters orantılı olarak üç kişiye paylaştırılıyor. Buna göre, en fazla alan kişi kaç adet bilye almıştır?

Örnek29: Bir miktar parayı A, B ve C kişileri sırasıyla 2, 3 ve 6 ile ters orantılı olarak paylaşıyorlar. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) A, B'nin 2 katı para almıştır.
- B) A, C'nin 2 katı para almıştır.
- C) B, C'nin 3 katı para almıştır.
- D) C, A'nın 3 katı para almıştır.
- E) C, B'nin yarısı kadar para almıştır.

Örnek30: Rana her gün eşit sayıda soru çözerek 70 günde toplam 3500 soru çözmeyi hedefliyor. İlk gün hedeflediği günlük soru sayısını çözerek 10 günlük bir tatile çıkıyor. Rana tatilde soru çözmediğine göre, hedeflediği toplam soru sayısına ulaşabilmesi için her gün çözmesi gereken soru sayısını kaç artırmalıdır?

Örnek31: $276 m^2$ lik bir arazi 3 ile doğru orantılı, 5 ve 4 ile ters orantılı olarak üç parçaya ayrılmıştır. Buna göre, en küçük parçanın alanı kaç m^2 'dir?

Not: Bileşik orantı ile çözülen problemlerde kapasite, zaman ve işçi sayısı yapılan işle doğru orantılı olduğundan ilk yapılan ve son yapılan işin diğer değişkenlerin çarpımlarına oranları eşittir.

$$\frac{\text{ilk yapılan iş}}{\text{işe ait diğer değişkenlerin çarpımı}} = \frac{\text{son yapılan iş}}{\text{işe ait diğer değişkenlerin çarpımı}}$$

Örnek32: Aynı kapasiteli 4 usta 2 günde $8 m^2$ kilim dokuyabilmektedir. Aynı kapasiteli 6 usta 3 günde kaç m^2 kilim dokuyabilir?

	Örnek33: 3 traktör 7 eş tarlayı 21 günde işleyebiliyorsa, 6 traktör 10 eş tarlayı kaç günde işleyebilir?
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $\frac{a}{3} = \frac{b}{4} = \frac{c}{6}$ ve $3a + b - c = 28$ olduğuna göre $a + b + c$ kaçtır? 2. 32 kişilik bir sınıftaki kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilerin sayısına oranı aşağıdakilerden hangisi olamaz? A) $\frac{11}{5}$ B) $\frac{5}{3}$ C) 1 D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{4}$ 3. A, B ve C maddelerinden oluşan 250 gramlık bir karışımdaki madde miktarları arasında $\frac{A}{B} = \frac{2}{3}$ ve $\frac{B}{C} = \frac{2}{5}$ oranları bulunmaktadır. Buna göre bu karışımda B maddesinden kaç gram vardır? 4. 30 parça işi aynı nitelikteki 3 işçi 5 günde yapabiliyorsa, bu işçilerle aynı nitelikte 4 işçi 56 parça işi kaç günde yapabilir? 5. a, b ve c sıfırdan farklı birer gerçek sayıdır. $a - \frac{1}{3b} = c$ $3b - \frac{1}{a} = 2c$ olduğuna göre $\frac{a}{b}$ kaçtır? 6. x sayısı y sayısı ile doğru, z sayısı ile ters orantılıdır. $x = 4$, $y = 3$ iken $z = 9$ olduğuna göre $x = 9$, $z = 8$ iken y kaçtır? 7. Bir miktar bilye Oğuz, Defne ve Kerem arasında sırasıyla 2 ve 3 ile doğru, 5 ile ters orantılı olacak şekilde paylaştırılıyor. Defne, Oğuz'dan 10 bilye fazla aldığına göre paylaştırılan bilye sayısı kaçtır? 8. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{2}{3}$ $3a - 2c + 2e = 12$ $d - f = 3$ olduğuna göre b kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan
	Oran ve orantı kavramlarının mimari yapılarda, altın oranda, eğitimde başarı yüzdelerinin ifadesinde, KDV oranlarında, enflasyonun aylara göre belirlenmesinde, trafikte, istatistik ve grafiklerde, ilaç sektörlerinde ve daha birçok alanda günlük hayatta karşımıza çıkacak kullanım alanı bulunmaktadır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Oran, orantı, doğru orantı, ters orantı kavramları ile oran ve orantıya ait özellikler hatırlatılır. b) Altın oran tanıtılarak gerçek hayattan örnekler verilir ancak hesaplama yöntemlerine yer verilmez.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI**Bölüm: 1**

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	31.12.2018- 04.01.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.																			
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap																			
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.																			
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ																				
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere bilinmeyen bir sayıyı nasıl bulabileceğimiz sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.																			
Güdüleme	Bilinmeyenlere x denilerek denklemler kurulabileceği belirtilir. Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.																			
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan oran-orantı kavramı kısaca hatırlatılır.																			
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.																			
Etkinlik	<table><tr><th colspan="2">Sayı Problemleri</th></tr><tr><td>Sözel İfade</td><td>Matematik Dilindeki Karşılığı</td></tr><tr><td>Bir sayının 3 eksiği</td><td>$x - 3$</td></tr><tr><td>Bir sayının 7 katının 5 fazlası</td><td>$7x + 5$</td></tr><tr><td>Bir sayının 10 eksiğinin $\frac{1}{2}$'sinin 200 fazlası</td><td>$\frac{1}{2}(x - 10) + 200$</td></tr><tr><td>İki sayının toplamının $\frac{2}{3}$'ü</td><td>$(x + y)\frac{2}{3}$</td></tr><tr><td>İki sayının karelerinin toplamı</td><td>$x^2 + y^2$</td></tr><tr><td>3 fazlasının 2 katı 7'den küçük veya 7'ye eşit olan sayılar</td><td>$2(x + 3) \leq 7$</td></tr><tr><td>$\frac{4}{5}$'i ile kendisinin toplamı 18 olan sayı</td><td>$\frac{4x}{5} + x = 18$</td></tr></table>		Sayı Problemleri		Sözel İfade	Matematik Dilindeki Karşılığı	Bir sayının 3 eksiği	$x - 3$	Bir sayının 7 katının 5 fazlası	$7x + 5$	Bir sayının 10 eksiğinin $\frac{1}{2}$ 'sinin 200 fazlası	$\frac{1}{2}(x - 10) + 200$	İki sayının toplamının $\frac{2}{3}$ 'ü	$(x + y)\frac{2}{3}$	İki sayının karelerinin toplamı	$x^2 + y^2$	3 fazlasının 2 katı 7'den küçük veya 7'ye eşit olan sayılar	$2(x + 3) \leq 7$	$\frac{4}{5}$ 'i ile kendisinin toplamı 18 olan sayı	$\frac{4x}{5} + x = 18$
Sayı Problemleri																				
Sözel İfade	Matematik Dilindeki Karşılığı																			
Bir sayının 3 eksiği	$x - 3$																			
Bir sayının 7 katının 5 fazlası	$7x + 5$																			
Bir sayının 10 eksiğinin $\frac{1}{2}$ 'sinin 200 fazlası	$\frac{1}{2}(x - 10) + 200$																			
İki sayının toplamının $\frac{2}{3}$ 'ü	$(x + y)\frac{2}{3}$																			
İki sayının karelerinin toplamı	$x^2 + y^2$																			
3 fazlasının 2 katı 7'den küçük veya 7'ye eşit olan sayılar	$2(x + 3) \leq 7$																			
$\frac{4}{5}$ 'i ile kendisinin toplamı 18 olan sayı	$\frac{4x}{5} + x = 18$																			

Örnek1: Bir sayının 2 fazlasının yarısı, aynı sayının 3 eksiğine eşit olduğuna göre, bu sayı kaçtır?

Örnek2: Selin'nin parası Ahmet'in parasının 7 katıdır. Eğer Selin Ahmet'e 10 TL verirse, Selin'in parası Ahmet'in parasının 3 katı oluyor. Buna göre, Selin'in başlangıçta kaç TL'si vardır?

Sözel İfade	Grafiksel Gösterim
"Bankada 300 TL'si olan Özge, para çekmediği hesabına her ay 100 TL ilave etmektedir." İfadesine uygun olan grafik gösterimi yandaki gibidir.	
Bir manavın bir hafta boyunca sattığı kavun sayısı haftanın ilk gününden itibaren sırasıyla 33, 35, 35, 26, 29, 27 ve 29 tanedir. Bu ifadenin sütun grafiği ile gösterimi yandaki gibidir.	
Yalnız portakal, mandalina ve şeftali ağaçlarının bulunduğu bir bahçedeki ağaçlar sırasıyla 5, 6 ve 7 tanedir. Bu bahçedeki ağaçların dağılımının dairesel grafikte gösterimi yandaki gibidir.	

Örnek3: Bir fabrikada üretilen A, B ve C marka ürünlerin üretim miktarları sırasıyla 2, 3 ve 6 ile ters orantılıdır. Üretilen toplam miktarı içinde C marka ürünün üretim miktarını gösteren daire diliminin merkez açısının kaç derece olduğunu bulalım ve daire grafiğini çizelim.

Örnek4: Hasan bir AVM'deki araba çekilişi kuyruğunda baştan $(n+1)$. sırada, sondan ise $(2n-3)$. Sıradadır. Bu kuyrukta toplam 27 kişi olduğuna göre, Hasan baştan kaçınca kişidir?

Örnek5: Bir apartmandaki tüm dairelerin bir kısmı 3 odalı, bir kısmı ise 4 odalıdır. Bu apartmanda 12 daire ve toplam 43 oda olduğuna göre, 3 odalı kaç daire vardır?

Örnek6: 40 kişilik bir grup gökyüzü dalışı yapmak üzere bir uçakta bir araya geliyor. Uçaktaki 5 evli çift paraşüt ile serbest atlama yaptıktan sonra, uçakta kalan erkeklerin sayısı kadınların sayısının 2 katı oluyor. Buna göre, ilk durumda uçakta kaç kadın vardır?

Örnek7: Hamburgercide yemek yiyen 8 kişilik bir grubun bazı üyeleri konuk oldukları için hesap ödememiştir. Bu yüzden diğerleri 3'er TL fazla vererek 8'er TL ödemişlerdir. Buna göre, gruptaki konuk sayısı kaçtır?

Örnek8: x cm uzunluğundaki bir mezuranın orta noktası işaretleniyor. Sonra, mezuranın bir ucundan uzunluğu 10 cm olan bir parça kesilip atılıyor. Buna göre, geriye kalan mezuranın orta noktası işaretlenen ilk noktaya göre kaç cm kayar?

Örnek9: Yusuf bir oyun platformundaki merdivenin basamaklarını ikişer ikişer çıkıp, üçer üçer iniyor. Yusuf'un çıkarken attığı adım sayısı ile inerken attığı adım sayısının toplamı 30'dur. Buna göre, bu merdiven kaç basamaklıdır?

Örnek10: Bir bilgi yarışmasındaki kurallara göre, yarışmacılar her doğru cevaptan 10 puan kazanıyor, her yanlış cevaptan ise 3 puan kaybediyor. 10 soruya cevap veren bir yarışmacı 61 puan kazandığına göre, bu yarışmacının doğru cevaplarının sayısı kaçtır?

Örnek11: Bir sınıftaki her kız öğrencinin kız arkadaşlarının sayısı, erkek arkadaşlarının sayısının 2 katı; her erkek öğrencinin kız arkadaşlarının sayısı ise, erkek arkadaşlarının sayısından 13 fazladır. Buna göre, bu sınıfta kaç öğrenci vardır?

Örnek12: Bir fabrikanın A ve B birimleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Her birimdeki işçi sayısı birbirine eşittir.
- A birimindeki erkek sayısı, B birimindeki kadın sayısının 3 katıdır.
- A birimindeki kadın sayısı, B birimindeki erkek sayısının yarısıdır.

Bu fabrikadaki A ve B birimlerinde toplam 150 işçi çalıştığına göre, A biriminde çalışan kadın sayısı kaçtır?

Örnek13: Bir sayının $\frac{1}{3}$ 'ü ile $\frac{3}{4}$ 'ünün toplamı 39 olduğuna göre, bu sayı kaçtır?

Örnek14: Bir şeker kamışı eşit uzunlukta 8 parçaya ayrılıyor. Eğer 6 eşit parçaya ayrılırdı, her bir parçanın uzunluğu 2 cm daha fazla olacaktı. Buna göre, bu şeker kamışının boyu kaç cm'dir?

Örnek15: Berk testteki soruların $\frac{2}{7}$ 'sini çözdükten sonra, 24 soru daha çözerse geriye soruların $\frac{1}{3}$ 'ü kalıyor. Buna göre, Berk'in başlangıçta çözdüğü soru sayısı kaçtır?

Örnek16: Duygu bir kitabı her gün, bir önceki günden 10 sayfa fazla okuyarak 12 günde bitiriyor. Duygu'nun 4. günün sonunda okuduğu toplam sayfa sayısı, sadece 12. gün okuduğu sayfa sayısından 10 sayfa fazla olduğuna göre, Duygu ilk gün kaç sayfa kitap okumuştur?

Örnek17: Bir bidonun $\frac{2}{3}$ 'ü su ile dolu iken ağırlığı 16 kg'dır. İçindeki suyun yarısı içildiğinde ise ağırlığı 10 kg olmaktadır. Buna göre, bu bidonun boş iken ağırlığı kaç kg'dır?

Örnek18: Derin, aynı şekil ve büyüklükte jelibon satan bir stanttan 12 tanesi vişneli üç çeşit jelibon alıyor. Derin, jelibonları koyduğu keseden an az kaç tane jelibon alırsa her çeşit jelibondan kesinlikle almış olur?

Örnek19: Bir depo mağazasındaki ürünlerin $\frac{1}{3}$ 'ü günde 50 adet, geri kalanı ise günde 40 adet satılarak ürünlerin tümü toplam 28 günde satılıyor. Buna göre, bu depo mağazasında kaç adet ürün satılmıştır?

Örnek20: 4 yanlışın 1 doğruyu götürdüğü ve her netin 3 puan olduğu 42 soruluk bir sınavda, 8 soruyu boş bırakan bir öğrenci bu sınavdan 72 puan almıştır. Bu öğrenci kaç soruyu doğru yanıtlamıştır?

Yaş Problemleri

- Bir kişinin bugünkü yaşı x ise,
a yıl sonraki yaşı: $x+a$
a yıl önceki yaşı: $x-a$ 'dır.
- n kişinin bugünkü yaşları toplamı x ise,
a yıl sonraki yaşları toplamı: $x+n.a$
a yıl önceki yaşları toplamı: $x-n.a$ 'dır.
- iki kişinin yaşları farkı x ise, a yıl sonra veya a yıl önce yaşları farkı yine x olur.

Örnek21: Bir annenin bugünkü yaşı, kızının bugünkü yaşının 3 katıdır. Anne ile kızının yaşları toplamı 40 olduğuna göre, kızının bugünkü yaşı kaçtır?

Örnek22: Bir annenin bugünkü yaşı, oğlunun bugünkü yaşının 4 katıdır. 20 yıl sonra annenin yaşı oğlunun yaşının 2 katı olacağına göre, oğlunun bugünkü yaşı kaçtır?

Örnek23: Bir babanın bugünkü yaşı 38, kızının ise 12'dir. Buna göre, kaç yıl sonra babanın yaşı kızının yaşının 2 katı olur?

Örnek24: Ayşe ile Derya'nın bugünkü yaşları toplamı 48'dir. Ayşe, Derya'nın yaşına geldiğinde yaşları toplamı 80 olacağına göre, Derya'nın bugünkü yaşı kaçtır?

Örnek25: Hasan ile Hüseyin'in bugünkü yaşları toplamı 36'dır. Hasan Hüseyin'in bugünkü yaşındayken Hüseyin 12 yaşında olduğuna göre, Hasan bugün kaç yaşındadır?

Örnek26: Gamze ile Meral'in bugünkü yaşları toplamı, yaşları farkının 6 katına eşittir. 4 yıl sonra yaşları toplamı, yaşları farkının 8 katına eşit olacağına göre, Gamze ile Meral'in bugünkü yaşları toplamı kaçtır?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. Hangi sayının 4 fazlasının 5 katının yarısı, 3 katının 11 fazlasına eşittir? 2. Bir bilet kuyruğunda Mehmet baştan 13. sırada, İbrahim ise sondan 16. sıradadır. Mehmet ile İbrahim arasında 7 kişi olduğuna göre bu bilet kuyruğunda en az kaç kişi vardır? 3. Ali'nin bilyelerinin sayısı, Mehmet'in bilyelerinin sayısının 2 katı, Hasan'ın bilyelerinin sayısının yarısıdır. Hasan'ın bilyelerinin sayısı, Mehmet'in bilyelerinin sayısından 60 fazla olduğuna göre Ali'nin bilye sayısı kaçtır? 4. Bir sınıftaki öğrenciler sıralara ikiyeşerli oturlarsa 5 öğrenci ayakta kalıyor, üçerli oturduklarında ise 2 sıra boş kalıyor. Buna göre sınıf mevcudu kaçtır? 5. Ayşe bir test kitabındaki soruların ilk hafta $\frac{1}{3}$'ünü, ikinci hafta $\frac{2}{5}$'sini, üçüncü hafta ise kalan soruların $\frac{3}{4}$'ünü çözmüştür. Geriye çözülmemiş 250 soru kaldığına göre bu test kitabında kaç soru vardır? 6. Murat, Hakan ve Arda'nın bugünkü yaşları sırası ile 2, 3 ve 5 sayıları ile orantılıdır. Hakan, Arda'nın bugünkü yaşına geldiğinde üçünün yaşları toplamı 96 olacağına göre Murat'ın bugünkü yaşı kaçtır? 7. Ali ile Ayşe'nin bugünkü yaşları toplamı 60'tır. Ali, Ayşe'nin yaşında iken Ayşe'nin doğmasına 6 yıl vardı. Buna göre Ali'nin bugünkü yaşı kaçtır? 8. Berk'in yaşının Barış'ın yaşına oranı $\frac{2}{3}$ ve Barış'ın yaşının İlker'in yaşına oranı $\frac{4}{5}$'tir. Berk, İlker'in yaşına geldiğinde üçünün yaşları toplamı 112 olacağına göre Berk ile Barış'ın yaşları arasındaki fark kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır. b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.) yer verilir; faiz, işçi-havuz, saat problemlerine girilmez. c) Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına , imkân verilir.
--	--

UYGUNDUR

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	07-11.01.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere “mağazalarda indirim yazılarını görmüşsünüzdür. Peki %50 indirimli bir ürün mü daha fazla kar edersiniz yoksa fiyatı farklı %10 indirimli başka bir ürün mü?” Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Ürünlerin fiyatlarının farklı olması sebebiyle bazen daha az oranlı bir üründen daha fazla paranın cepte kalabileceğine dikkat çekilir. Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan yaş problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Bir Sayının Yüzdesi $a > 0$ olmak üzere, Bir x sayısının %a'sı: $x \cdot \frac{a}{100}$ dir. Bir x sayısının %a'sının %b'si: $x \cdot \frac{a}{100} \cdot \frac{b}{100}$ dir. Örnek1: Aşağıda verilen ifadelerde istenilenleri bulalım, a) 400 sayısının %30'u kaçtır? b) Hangi sayının %20'si 70'tir? c) 500 sayısının %10'unun %40'ı kaçtır? Not: Bir x sayısının %a fazlası: $x \cdot \frac{(100+a)}{100}$

	Bir x sayısının %a eksikliği: $x \cdot \frac{(100-a)}{100}$ Örnek2: Aşağıda verilen ifadelerde istenilenleri bulalım. a) 150 sayısının %20 fazlası kaçtır? b) 800 sayısının %30 eksikliği kaçtır? c) 300 sayısının yüzde kaç fazlası 330'dur? d) 3400 sayısının yüzde kaç eksikliği 2720'dir? Örnek3: 10 kişilik bir öğretmen grubu Antalya'ya gezi düzenliyor. Antalya'ya gidiş için alacakları uçak biletlerinin tümünü 80 TL'lik promosyonlu biletlerden almayı planlıyorlar. Bilet alacakları gün 80 TL'lik biletten 6 tane kaldığı için diğer 4 bileti 100 TL'lik ekonomik sınıftan alıyorlar. Buna göre, uçak bileti ücretlerini eşit olarak paylaşacak olan bu grubun üyelerinin, ödemeyi planladığı ücretler son durumda yüzde kaç artmıştır? Örnek4: Yeşim ve arkadaşı Ziya akıllarından sayı tutup tahmin etmeye çalışmaktadırlar. Yeşim aklından bir sayı tutmuş Ziya ise sayıyı 146 olarak tahmin etmiştir. Ziya'nın tahmini Yeşim'in tuttuğu sayının %27 eksikliği olduğuna göre Yeşim'in tuttuğu sayının kaç olduğunu bulunuz. Örnek5: Kastamonu'da ocak ayında ölçülen ortalama sıcaklığın %45'inin 1 °C fazlası, %25'ten küçük olduğuna göre Kastamonu'da ocak ayında ortalama sıcaklığın tam sayı olarak en çok kaç °C olduğunu bulunuz. Örnek6: Bir işçi maaşından her ay %2'lik bir kesinti yapılmaktadır. Buna göre, kaç ay sonra yapılan kesintilerin toplamı işçinin bir aylık maaşının $\frac{2}{5}$'i olur? Örnek7: Bir memur maaşının %40'ını ev kirasına, %10'unu fatura giderlerine ve %20'sini de mutfak giderlerine ayırmaktadır. Memurun maaşından geriye 720 TL kaldığına göre, maaşı kaç TL'dir? Örnek8: Sütten ağırlığının %20'si kadar kaymak, kaymaktan da ağırlığının %40'ı kadar tereyağı elde ediliyor. Buna göre, 16 kg tereyağı elde etmek için kaç kg süt gereklidir? Örnek9: Bir yayın boyunun uzunluğu, yay çekildiğinde %40'ı kadar uzuyor. Buna göre, çekilmiş halde boyu 420 cm olan bu yayın çekilmeden önceki boyu kaç cm'dir? Örnek10: Aynı evi paylaşan bir grup öğrenci ev kirasını herkes eşit ödeme yapacak şekilde bölüşüyor. Eve kirayı paylaşacak iki kişi daha geldiğinde her birinin ödemesi gereken kira miktarı ilk duruma göre %20 azalıyor. Buna göre, son durumda evde kaç öğrenci yaşamaktadır? Örnek11: Bir kuruyemişiçi içinde badem, ceviz, fıstık ve fındık
--	--

bulunan bir paket hazırlanmıştır. Aşağıdaki tabloda bu pakette bulunan her bir çerezin ağırlığı ile yüzde oranı verilmiştir.

	Ağırlık (gr)	Yüzde oranı (%)
Badem	400	20
Ceviz		
Fıstık	100	
Fındık	300	

Bu paketteki cevizin ağırlığı kaç gramdır?

Alış Fiyatı

Tüccarın aldığı ürün için ödediği paraya alış fiyatı denir.

Maliyet Fiyatı

Ürün satılincaya kadar tüccarın yaptığı masrafların alış fiyatına eklenmesi ile oluşan fiyata maliyet fiyatı denir.

$$\text{Maliyet Fiyatı} = \text{Alış fiyatı} + \text{Masraflar}$$

Satış Fiyatı

Bir ürünün satıldığı fiyata satış fiyatı veya etiket fiyatı denir.

Kâr

Bir ürün satılırken maliyet fiyatına eklenen paraya kâr denir.

Zarar

Bir ürün maliyet fiyatından daha düşük fiyata satılırsa oluşan farka zarar denir.

Örnek12:

- a) 400 TL'ye alınan bir ürün %20 zararla kaç TL'ye satılır?
- b) 600 TL'ye alınan bir ürün %35 zararla kaç TL'ye satılır?

Örnek13:

- a) %20 kârla 480 TL'ye satılan bir ürünün maliyeti kaç TL'dir?
- b) %80 kârla 540 TL'ye satılan bir ürünün maliyeti kaç TL'dir?

Örnek14:

- a) Maliyeti 40 TL olan bir ürün 42 TL'ye satılırsa yüzde kaç kâr edilir?
- b) Maliyeti 150 TL olan bir ürün 120 TL'ye satılırsa yüzde kaç zarar edilir?

Örnek15: Bir ürünün alış fiyatı x TL, satış fiyatı y TL'dir.

$$y = 2x - 220$$

olduğuna göre, alış fiyatı üzerinden %45 kârla satılan bu ürünün alış fiyatı kaç TL'dir?

Örnek16: Bir tüccar %50 kârla sattığı bir ürüne önce satış fiyatı üzerinden %10 indirim, daha sonra indirimli fiyat üzerinden tekrar %20lik bir indirim yapıyor. Buna göre, tüccarın bu ürünün satışından kâr-zarar durumunu bulalım.

Örnek17: %20 kârla satılan bir ürüne 56 TL indirim yapılırsa bu

	ürünün satışından %8 zarar ediliyor. Buna göre, bu ürünün alış fiyatı kaç TL'dir? Örnek18: Bir mağazacı alış fiyatı 200 TL olan takım elbiselerden bir tane kalınca pantolonla ceketini ayrı ayrı satmaya karar verir. Pantolonun fiyatını 70 TL, ceketin fiyatını 130 TL olarak belirler. Daha sonra pantolonu %30 indirimle satar. Mağazacının zarar etmemesi için ceketini belirlediği fiyatın tam sayı olarak % kaç fazlasına satması gerektiğini bulunuz. Örnek19: Bir manav 3 tanesini 5 TL'den aldığı limonların 5 tanesini 15 TL'den satmıştır. Manav aldığı limonların tümünü satarak 40 TL kâr ettiğine göre, kaç limon satmıştır? Örnek20: Bir manav a liraya aldığı domatesleri %20 zararla, 2a liraya aldığı biberleri %5 kârlı sattığına göre manavın son durumdaki kâr veya zararını bulup oranının % kaç olduğunu bulunuz. Örnek21: Bir mağaza, tüm pantolonlara etiket fiyatı üzerinden %10 indirim yapmıştır. Satışların iyi gitmediğini gören mağaza, satışları artırmak için iki pantolon alan müşterilerine indirimli fiyat üzerinden pahalı ürünün %20'si, ucuz olan ürünün %10'u kadar daha indirim yapıyor. Bu mağazada fiyatları farklı iki pantolon alan bir müşteriye toplam 75 TL indirim yapılmıştır. Pahalı ürüne yapılan indirim ucuz ürüne yapılan indirimin 3 katından 1 TL eksik olduğuna göre, indirimler yapılmadan önce pahalı pantolonun fiyatı kaç TL'dir?
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1) Alış fiyatı x lira olan bir mal % 20 zararla $(x - 40)$ liraya satılmıştır. Buna göre bu malın alış fiyatı kaç liradır? 2) Bir fabrika, işçilerinin maaşlarına yapacağı zam için net 225 lira zam ya da maaşın % 15'i kadar zam seçeneklerini sunmuştur. Daha kârlı olduğu için maaşı x lira olan bir işçi 225 liralık zammı, maaşı $x + 50$ lira olan bir işçi ise % 15'lik zammı tercih ettiğine göre x aşağıdakilerden hangisi olamaz? A) 1449 B) 1451 C) 1453 D) 1455 E) 1457 3) Sezon başında % 40 kâr ile satılan bir ürüne sezon sonunda % 50 indirim yapılarak 9 lira zarar ile satılmıştır. Buna göre bu ürün sezon başında kaç liraya satılmaktaydı? 4) Bir elektrikçinin tanesini 60 liradan aldığı 20 tane avizesinden 4 tanesi taşıma esnasında kırılmıştır. Bu elektrikçi aldığı avizelerin tamamından % 40 kâr etmeyi planladığına göre kalan avizelerden bir tanesini kaç liradan satmalıdır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematik'in Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	14-18.01.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere “iki şeyi belli oranlarda karıştırarak bir karışım elde etmeniz istense karışıma ne kadar birinci maddeden ne kadar ikinci maddeden alarak karıştıracağınızı nasıl hesaplırsınız?” Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan yüzde problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Karışım Oranı $\text{Karışım oranı} = \frac{\text{İstenilen madde miktarı}}{\text{Karışımın tamamı}}$. Soru: 20 gr tuz ile 30 gr su karıştırıldığında karışımdaki tuz yüzdesinin kaç olduğunu bulunuz. Örnek1: 10 kg şeker, 20 kg un ve 30 kg irmik ile oluşturulan homojen bir karışımın irmik oranı yüzde kaçtır? Örnek2: Ağırlıkça %20’si şeker olan 40 kg şekerli su karışımına 10 kg şeker eklenirse yeni karışımın şeker oranı yüzde kaç olur? Örnek3: Ağırlıkça şeker oranı %35 olan 40 gramlık şekerli su karışımına kaç gram su ilave edilirse karışımın şeker oranı %25 olur? Örnek4: Ağırlıkça %30’u tuz olan 80 gramlık tuzlu suyun tuz oranını

%40'a çıkarmak için karışımdan kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

Örnek5: Ağırlıkça %40'ı tuz olan 65 kg tuzlu su karışımına 15 kg tuz ve 20 kg su ekleniyor. Buna göre, oluşan yeni karışımın ağırlıkça yüzde kaç tuzdur?

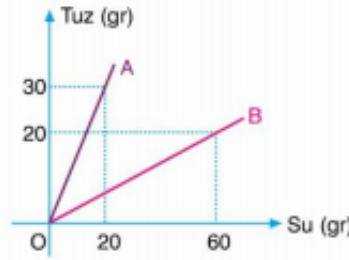
Örnek6: Alkol oranı %30 olan 80 gr'lık bir karışım ile alkol oranı %20 olan 20 gr'lık bir karışım karıştırıldığında, elde edilen karışımın alkol oranı yüzde kaçtır?

Örnek7: %80'i şeker olan un-şeker karışımından x kg, %50'si şeker olan başka bir un-şeker karışımından ise y kg alınarak %60'ı şeker olan yeni bir karışım elde ediliyor. Buna göre, $\frac{y}{x}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Not: Herhangi bir karışımın bir miktarının dökülmesi karışımı oluşturan maddelerin yüzdelerini değiştirmez.

Örnek8: Alkol oranı %20 olan bir miktar alkollü suyun $\frac{3}{5}$ 'i dökülüp, yerine dökülen miktar kadar alkol ekleniyor. Buna göre, yeni oluşan karışımın su oranı yüzde kaçtır?

Örnek9: Aşağıdaki grafik A ve B kaplarındaki tuz ve su miktarlarını göstermektedir. A'dan 60 gr, B'den 40 gr alınarak yeni bir karışım oluşturuluyor.



Buna göre, yeni karışımın su oranı yüzde kaçtır?

Örnek10: A kabında ağırlıkça %20'si şeker olan 60 gram şekerli su, B kabında ağırlıkça %x'i şeker olan 30 gram şekerli su vardır. Önce A kabındaki karışımın yarısı taşmayacak şekilde B kabına, sonra B kabında oluşan karışımın yarısı taşmayacak şekilde A kabına dökülüyor. Son olarak A kabında oluşan yeni karışımın %25'i şeker olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek11: Şeker oranı %20 olan 1000 gr lık şekerli su karışımında 200 gr su buharlaştırılıp yerine saf şeker eklenirse yeni karışımın şeker oranının yüzde kaç olduğunu bulunuz.

Örnek12: Bir belediye, abonelerinden kullandıkları ilk 8 m³ suyun her bir m³'ü için 1 TL ücret, 8 m³'ten sonraki her bir m³'ü için ise 2 TL ücret almaktadır. Buna göre, 20 TL fatura ödeyen bir abone kaç m³ su kullanmıştır?

Örnek13: Aşağıda bir şehirdeki taksi ücret tarifesi verilmiştir.

- Taksimetre açılış: 3,20 TL
- Giden her 100 m: 0,20 TL
- Beklenen her dakika: 0,15 TL

Çocuğunu kreşten almak isteyen Esra Hanım 5 km uzaklıktaki kreşe

gidiyor, taksiyi 10 dakika bekletiyor ve taksiyle tekrar eve dönüyor. Buna göre, Esra Hanım'ın taksiciye ödeyeceği ücret toplam kaç TL'dir?

Örnek14: Aşağıdaki tabloda internet sağlayıcı A ve B operatörlerinin 2 GB ve 4 GB kotalı paketleri ve kota aşım ücretleri verilmiştir.

	2 GB	4 GB	Kota Aşım Ücreti (1 MB)
A	18 TL	32 TL	0,05 TL
B	20 TL	30 TL	0,06 TL

A operatöründen 4 GB kotalı internet paketi olan Ufuk'un Ocak ayı internet kullanımı 6400 MB, B operatöründen 2 GB kotalı internet paketi olan Hüseyin'in aynı aydaki internet kullanımı 5000 MB'tır. Buna göre, Hüseyin'in faturası Ufuk'un faturasından kaç TL fazladır? (1000 MB=1 GB)

Örnek15: Bir mağazadaki çantaların tanesi 10 TL'den satılırsa 30 TL kâr, 8 TL'den satılırsa 70 TL zarar ediliyor. Buna göre, mağazada kaç çanta vardır?

Örnek16: Yusuf ve Emre bir firmanın depolama bölümünde çalışmakta ve depoladıkları koli başına sabit ücret almaktadırlar.

- Yusuf 4 koli hazırladığında Emre 6 koli hazırlamaktadır.
- Emre koli başına Yusuf'tan %20 daha fazla ücret almaktadır.
- Gün içerisinde 45 kolilik bir siparişi birlikte hazırlamışlardır.

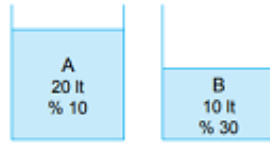
Gün sonunda firma Yusuf ve Emre'ye toplam 504 TL ödeme yaptığına göre, tüm siparişleri sadece Emre tamamlasaydı kaç TL ücret alırdı?

Örnek17: Bir terzi, bir kumaşın satış fiyatında %20 indirim yapıldığında elindeki parayla indirimsiz fiyattan alabileceği kumaştan 30 cm daha fazla kumaş alabiliyor. Buna göre, terzi elindeki parayla indirimli fiyattan kaç cm kumaş alabilir?

Örnek18: 39 kalemin satışından elde edilen toplam kâr, 14 kalemin toplam satış fiyatına eşittir. Buna göre, bir kalemin satışından elde edilen kâr oranı yüzde kaçtır?

Örnek19: Tüccar bir ürünü %20 kârla 48 TL'ye başka bir ürünü %20 zararla 48 TL'ye satmıştır. Buna göre, tüccarın bu iki satış sonunda kâr- zarar durumu nedir?

Örnek20: Yaş üzümün kilosunu 8 TL'ye alan tüccar, üzümü kurutarak kilosunu 15 TL'den satıyor. Tüccar bu satıştan %20 kâr elde ettiğine göre, bir kilo yaş üzüm kuruyunca kaç gram olmuştur?

Bölüm: 3**ÖLÇME-
DEĞERLENDİRME:**

- 1) Yandaki özdeş A ve B kaplarında sırasıyla % 10'u şeker olan 20 lt ve % 30'u şeker olan 10 lt şekerli su karışımları bulunmaktadır. Önce A kabındaki karışımın yarısı B kabına, sonra B kabında oluşan karışımın yarısı tekrar A kabına boşaltılıyor. Buna göre son durumda A kabında oluşan karışımın kaç litresi sudur?
- 2) % 30'u tuz olan bir tuzlu su karışımının % 40'ı buharlaştırılarak yerine aynı miktarda % 40'ı tuz olan tuzlu su karışımı ekleniyor. Buna göre son durumda elde edilen karışımın % kaç tuzdur?
- 3) 40 kilogramı şeker olan 320 kilogramlık şekerli su karışımındaki su oranı yüzde kaçtır?
- 4) Tuz oranı % 10 olan 80 kg tuzlu su ile tuz oranı % 30 olan 120 kg tuzlu su karıştırılıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Karışımın tuz oranı % 22'dir.
B) Karışımındaki tuz miktarı 44 kg'dır.
C) Karışımındaki su miktarı 78 kg'dır.
D) Karışımın su oranı % 78'dir.
E) Karışımın miktarı 200 kg'dır

Dersin **Günlük**
Hayat, **Diğer**
Derslerle **ve**
Matematiğin **Diğer**
Konularla **Olan**
İlişkisi

Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bölüm: 4**PLANIN
UYGULANMASINA
İLİŞKİN
AÇIKLAMALAR:**

- a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır.
- b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.) yer verilir; faiz, işçi-havuz, saat problemlerine girilmez.
- c) Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına, imkân verilir.

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	04-08.02.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere “bir yerden başka bir yere gitmek istiyorsunuz yürüseniz mi yoksa koşarsanız mı daha erken gitmek istediğiniz yere varırsınız?” diye sorulur. Burada sizin erken ya da daha geç varmanızı etkileyen şey nedir? Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan karışım problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Hız Problemleri Saatte V km hızla hareket eden bir aracın, t saatte aldığı x km yol $x = V \cdot t$ bağıntısı ile ifade edilir. Bağıntıdan da görüleceği gibi, hız ile zaman ters orantılıdır. Yol ile hız ve yol ile zaman doğru orantılıdır. • 1 km=1000 metredir. • 1 saat=60 dk=3600 saniyedir. • 90 km/sa=25 m/sn Örnek1: Saatteki hızı 60 km olan bir araç, d) 5 saatte kaç km yol alır? e) 12 dakikada kaç metre yol alır?

f) 3 saniyede kaç metre yol alır?

Örnek2: Bir araç 480 km yolu 8 saatte alabilmektedir. Buna göre, bu araç aynı hızla 360 km'lik yolu kaç saatte alır?

Örnek3: Bir araç A kentinden B kentine saatte V km hızla 4 saatte gidiyor ve hızını saatte 20 km artırarak 3 saatte dönüyor. Buna göre, A ile B arası kaç km'dir?

Örnek4: Bir araç A şehrinden B şehrine saatte 90 km hızla gidip hiç durmadan B şehrinden A şehrine saatte 60 km hızla dönüyor. Aracın toplam hareketi 5 saat sürdüğüne göre, A ile B şehirleri arası kaç km'dir?

Örnek5: Bir araç sabit bir hızla harekete başlıyor. Gideceği yolun $\frac{1}{4}$ 'üne gelince hızını üç katına çıkararak tüm yolu 12 saatte gidiyor. Buna göre, bu araç yolun ilk $\frac{1}{4}$ 'lük kısmını kaç saatte gitmiştir?

Örnek6: Bir öğrenci evinden okula sabit bir hızla giderken yolun $\frac{1}{5}$ 'ine gelindiğinde defterini evde unuttuğunu hatırlıyor ve aynı hızla geri dönüyor. Buna göre, aynı sürede okuluna varması için öğrenci evden dönüşte hızını kaç katına çıkarmalıdır?

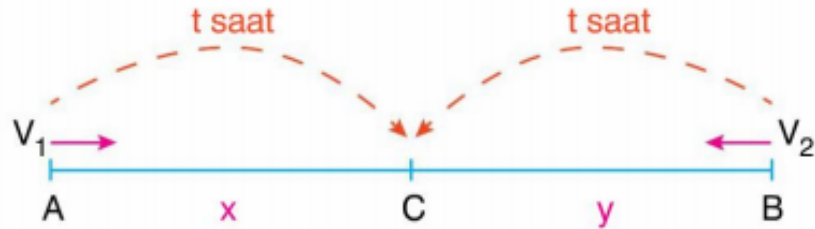
Örnek7: Bir araç A kentinden B kentine doğru gidecektir. Araç A kentinden B kentine doğru saatte 80 km hızla giderse varması gereken süreden 2 saat önce, saatte 60 km hızla giderse varması gereken süreden 1 saat sonra B kentine varıyor. Buna göre, A ile B kentleri arası kaç km'dir?

Örnek8: İki bölümden oluşan bir parkurda sabit hızlarla hareket eden iki araçla ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Birinci araç, tüm parkuru saatte 30 km hızla 60 dakikada tamamlamıştır.
- İkinci araç, birinci bölümü saatte 60 km hızla 10 dakikada tamamlamıştır.

Buna göre, ikinci parkur kaç km'dir?

Zıt Yönde Hareket



A ve B şehirlerinden aynı anda birbirlerine doğru, saatte V_1 km ve V_2 km hızla hareket eden iki araç C noktasında karşılaşıyorlar. Bu araçların kaç saat sonra karşılaştıkları

$$t = \frac{x + y}{V_1 + V_2} = \frac{\text{başlangıçta aralarındaki mesafe}}{\text{hızları toplamı}}$$

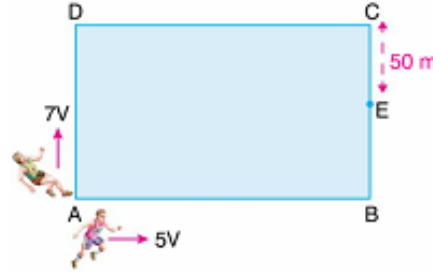
formülüyle bulunur.

Örnek9: A ve B şehirlerinden hızları sırasıyla 40 km/sa ve 50 km/sa olan iki araç aynı anda birbirlerine doğru harekete başlıyor. $|AB| = 360$ km'dir. Buna göre, bu iki araç kaç saat sonra karşılaşırlar?

Örnek10: Aralarında 450 km mesafe olan A ve B şehirlerinden hızları saatte $3V$ km ve $2V$ km olan iki araç aynı anda birbirlerine doğru hareket ederek 9 saat sonra karşılaşıyorlar. Buna göre, V kaçtır?

Örnek11: Hızları farkı saatte 20 km olan iki araç A ve B kentlerinden birbirlerine doğru aynı anda hareket ettikten 3 saat sonra karşılaşıyorlar. Hızlı araç karşılaşma noktasından itibaren 2 saat sonra diğer şehre vardığına göre, A ile B kentleri arası kaç km'dir?

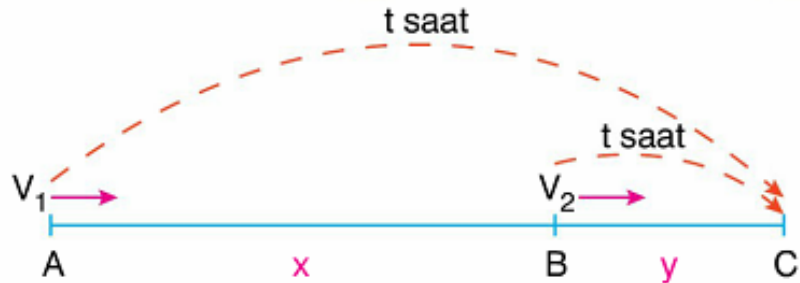
Örnek12: ABCD dikdörtgeninin A köşesinden belirtilen yönlerde dakikada hızları $7V$ ve $5V$ olan iki koşucu aynı anda hareket etmeye başlıyorlar. Bu iki koşucu ilk defa E noktasında karşılaşıyorlar.



$|CE| = 50$ metre olduğuna göre, ABCD dikdörtgeninin çevresi kaç metredir?

Örnek13: A ve B şehirlerinden sırasıyla 60 km/sa ve 40 km/sa hızlarla aynı anda birbirlerine doğru hareket eden iki araç, A ile B arasında hiç durmadan gidip geliyor. $|AB| = 400$ km olduğuna göre, bu hareketliler harekete başladıktan kaç saat sonra 2. kez karşılaşırlar?

Aynı Yönde Hareket



A'dan saatte V_1 km ve B'den saatte V_2 km hızla aynı anda C'ye doğru hareket eden iki aracın kaç saat sonra yan yana geleceği ($V_1 > V_2$)

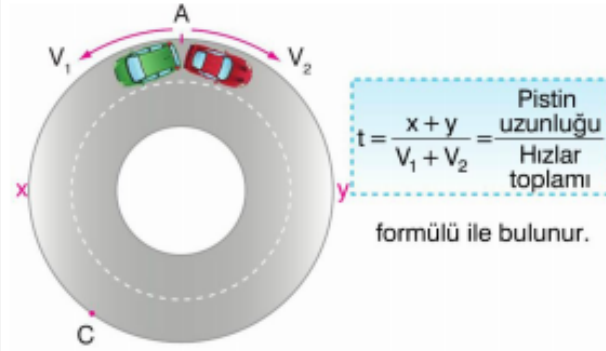
$$t = \frac{x}{V_1 - V_2} = \frac{\text{başlangıçta aralarındaki mesafe}}{\text{hızlar toplamı}}$$

Örnek14: A ve B kentlerinden saatteki hızları 80 km ve 60 km olan iki araç aynı anda aynı yöne doğru hareket ettikten 5 saat sonra, C kentinde yan yana geliyorlar. A ile B kentleri arasındaki uzaklık kaç km'dir?

Örnek15: A ve B şehirlerinden sırasıyla 60 km/sa ve 40 km/sa hızlarla birbirine doğru hareket eden iki hareketli 2 saat sonra karşılaşmıştır. Bu hareketliler aynı anda aynı yönde hareket etselerdi B şehrinden kaç km ileride yan yana gelirlerdi?

Zıt Yönde Dairesel Hareket

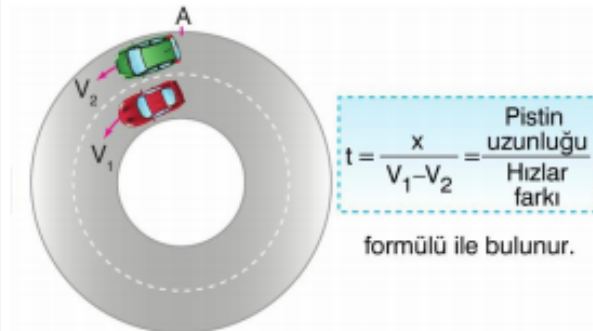
Araçların dairesel pist üzerinde aynı noktadan, aynı anda ve zıt yönde hareket ettikten kaç saat sonra ilk kez C noktasında karşılaşacağı,



Örnek16: Çevresi 4000 m olan dairesel bir pistin A noktasından dakikadaki hızları 300 m ve 200 m olan iki hareketli aynı anda zıt yönde harekete başlıyorlar. Buna göre, kaç dakika sonra ilk kez karşılaşırılar?

Aynı Yönde Dairesel Hareket

Araçların dairesel pist üzerinde aynı noktadan, aynı anda ve zıt yönde hareket ettikten kaç saat sonra ilk kez yan yana geleceğı



Örnek17: Dairesel bir pistin A noktasından saatteki hızları 4 km ve 6 km olan iki araç aynı anda aynı yöne doğru hareket ederlerse 3 saat sonra ilk kez yan yana geliyorlar. Buna göre, dairesele pistin çevresi kaç km'dir?

Örnek18: Hızları dakikada 300 m ve 400 m olan iki koşucu dairesele bir parkur üzerinde aynı noktadan aynı anda aynı yöne doğru harekete başlıyor. Yavaş olan koşucu 1. turu tamamladığında hızlı olan koşucunun 2. turu tamamlamasına 2400 m kalıyor. Buna göre, parkurun uzunluğu kaç metredir?

Örnek19: A ve B kentlerinden, saatteki hızları V_1 ve V_2 olan ($V_1 > V_2$) iki araç, birbirine doğru aynı anda hareket ederlerse $\frac{2}{5}$ saat sonra karşılaşılıyor. Bu araçlar A ve B kentlerinden aynı yönde hareket ederlerse, hızı fazla olan araç $\frac{8}{5}$ saat sonra diğerine yetişiyor. Buna göre, $\frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek20: Saatteki hızı 120 km olan bir tren 1200 metre uzunluğundaki bir tüneli 60 sn'de geçiyor. Buna göre, trenin uzunluğu kaç metredir?

Örnek21: Durgun suda 20 m/sn hızla hareket eden bir sürat teknesi nehirde akıntı yönünde 6 saniyede gittiği mesafeyi 9 saniyede dönebilmiştir. Buna göre, akıntının hızı kaç m/sn'dir?

Örnek22: Dairesel bir parkurda sabit hızlarla hareket eden iki araçla ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Birinci araç, saatte 60 kilometre hızla 4 dakikada 3 tur atmıştır.
- İkinci araç, saatte 40 kilometre hızla x dakikada 5 tur atmıştır.

Buna göre, x kaçtır?

Ortalama Hız

Aracın gittiği toplam yolun, yol aldığı toplam zamana oranına ortalama hız denir.

$$\text{Ortalama Hız} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}}$$

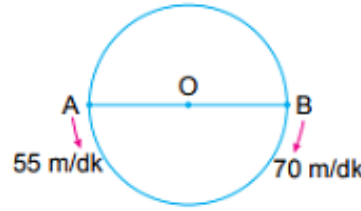
Örnek23: A kentinden B kentine giden bir araç saatte 80 km hızla 2 saat, saatte 60 km hızla 3 saat giderek B kentine ulaşıyor. Buna göre, bu aracın yol boyunca ortalama hızı saatte kaç km'dir?

Örnek24: Bir araç A kentinden B kentine saatte 40 km hızla gidip, saatte 60 km hızla geri dönüyor. Buna göre, bu aracın gidiş dönüşteki ortalama hızı saatte kaç km'dir?

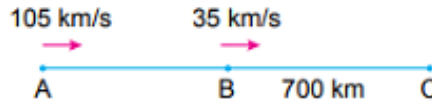
Örnek25: Bir araç belli bir yolun yarısını $2V$ hızla, kalanın $\frac{1}{3}$ ünü V hızla geri kalanını da $\frac{V}{2}$ hızla gittiğine göre bu aracın ortalama hızını V cinsinden bulunuz.

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:



- 1) Şekildeki O merkezli dairesel pistin etrafında A ve B noktalarından sırası ile 55 m/dk ve 70 m/dk hızlarla aynı anda birbiri ile zıt yönde harekete başlayan iki hareketli 12 dakika sonra 2. kez karşılaşmışlardır. Buna göre pistin çevresi kaç metredir?
- 2) Bir hareketli 20 kilometrelik bir rampayı saatte 40 km hızla çıkmış ve geri kalan 120 kilometrelik yolu ise saatte 80 km hızla almıştır. Buna göre bu hareketlinin toplam yol boyunca ortalama hızı saatte kaç kilometredir?
- 3) Bir otobüs bir yolun $\frac{2}{5}$ 'sini saatte v km hızla, kalanını saatte $2v$ km hızla giderse yolun tamamını 21 saatte almaktadır. Bu otobüs saatte $\frac{3v}{2}$ km hızla giderse yolun tamamını kaç saatte alır?



- 4) A ve B noktalarından sırasıyla 105 km/s ve 35 km/s hızlarla aynı anda aynı yöne doğru hareket eden iki araç C noktasında yan yana geliyorlar. B ve C noktaları arasındaki uzaklık 700 km olduğuna göre A ve B noktaları arasındaki uzaklık kaç kilometredir?

Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi

Günlük Diğer ve Diğer Olan

Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:

- a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır.
- b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.) yer verilir; faiz, işçi-havuz, saat problemlerine girilmez.
- c) Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına, imkân verilir.

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	11-15.02.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere şu ana kadar alışık olmadığınız tarzda bir problem ile karşılaşsanız o problemi çözmek için ne yapabilirsiniz. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan hız problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	İlgili bölümler projeksiyon vasıtasıyla tahtaya yansıtılarak derse başlanır.

Etkinlik

Rutin Olmayan Problemler

Örnek1: Bir sınav sonucunu değerlendirmek için 1'den 10'a kadar notlar kullanılmıştır. 32 öğrencinin katıldığı bu sınavda bu notların her biri en az bir kere kullanıldığına göre aynı notu alan en çok kaç öğrenci olabilir?

A) 21

B) 22

C) 23

D) 25

E) 26

The diagram shows a sequence of numbers in boxes. The first row contains boxes with 1, 5, 9, and a. The second row contains boxes with 3, 7, 11, and b. A dotted line connects the box with 9 to the box with a.

Örnek2:

Yukarıda verilen 82 karenin içine tek sayılar belirli bir kurala göre yazılmıştır. Buna göre $a + b$ kaçtır?

Örnek3: Leyla öğretmen öğrencileri Lena, Ada ve Çağan'dan evlerinden bilye getirmelerini istemiş ve en az bilyeyi Lena, en çok bilyeyi Çağan getirmiştir. Öğretmen her birindeki bilye sayısını eşitlemek için sırasıyla öğrencilerle şu şekilde bir uygulama yapmıştır.

- Lena elindeki bilyelerin yarısını diğer iki arkadaşına eşit paylaştıracak.
- Ada elindeki bilyelerin yarısını diğer iki arkadaşına eşit paylaştıracak.
- Çağan elindeki bilyelerin yarısını diğer iki arkadaşına eşit paylaştıracak.

Son durumda her öğrencide 80 bilye olduğuna göre Lena, Ada ve Çağan'ın evden getirdikleri bilye sayısı sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 30, 60, 150 B) 40, 70, 130 C) 42, 70, 128
D) 50, 60, 130 E) 20, 80, 140

Örnek4: Bir torbada bulunan 231 şekeri Selim ile Defne sırasıyla her biri bir öncekinden bir fazla olacak şekilde alırlar.

Örneğin; Defne ilk olarak almaya başlarsa önce Defne 1, Selim 2, Defne 3, Selim 4 ... gibi.

Buna göre ilk şekeri Selim alırsa torbadan en son kim ne kadar şeker alır?

- A) Selim 19 B) Defne 20 C) Selim 21 D) Defne 22
E) Selim 23

Örnek5:

İlk gün	150 lira
Daha sonra devam eden her gün için	50 lira

Kerem Bey yukarıdaki ilanı veren oto kiralama firmasından bir araç kiralar. Aracı teslim ettiğinde ortalama günlük ücreti 60 liraya geldiğine göre Kerem Bey bu aracı kaç günlüğüne kiralamıştır?

Örnek6: Bir kırtasiyede A ve B marka iki adet fotokopi makinesi bulunmaktadır. Bu makineler ile ilgili fotokopi çekme kapasiteleriyle ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- B marka makinenin bir dakikada çektiği fotokopi sayısı A marka makinenin bir dakikada çektiğinden % 60 fazladır.
- B marka makinenin bir adet fotokopi çekiminde tükettiği toner miktarı A marka makinenin bir adet fotokopi çekiminde tükettiği toner miktarından % 25 fazladır.
- Her iki makineye de özdeş tonerler takılıp makineler ile aralıksız fotokopi çekiliyor.

B makinesine takılan toner bittiğinde A makinesine takılan tonerin yüzde kaç bitmiş olur?

Örnek7:

Yukarıdaki torbaların dört tanesinin içinde her birinin kütlesi 10 gram ve bir tanesinin içinde ise her birinin kütlesi 9 gram olan bilyeler vardır. 1.torbadan 1 tane, 2.torbadan 2 tane, 3.torbadan 3 tane, 4.torbadan 4 tane, 5.torbadan 5 tane bilye alınıp tartıldığında toplam kütle 146 gram olduğu görülüyor. Buna göre torbaların hangisinde kütlesi 9 gram olan bilyeler vardır?

Örnek8:

				25	
				y	
8	x			20	
				z	
				5	

Yukarıda tablodaki doğal sayılar soldan sağa ve aşağıdan yukarıya rastgele artan sıradadır. $A = x + y + z$, $B = 38$, $C = 62$ olmak üzere A,B C arasındaki sıralamanın nasıl olabileceğini bulalım.

Örnek9: Uğur; Bülent, Murat ve İlker'e paraları kadar para verir. Daha sonra Bülent; Murat ve İlker'e paraları kadar para verir. Son olarak Murat sadece İlker'e parası kadar para verir. Son durumda her birinde 200 lira olduğuna göre başlangıçta Uğur'un kaç lirası vardır?

Örnek10: Bir ilçede yapılacak tören için ilçede bulunan her okuldan belli sayıda öğrenci ve öğretmen aşağıdaki bilgilere göre görevlendirilecektir.

- 3 ve 3'ten az öğrenci seçilecek okullardan 1 öğretmen,
- 3'ten fazla öğrenci seçilecek okullardan 2 öğretmen,
- Bir okuldan görevlendirilecek öğrenci sayısı 10'u geçmeyecektir.

Bu tören için 75 öğretmen görevlendirilmesi planlandığına göre en çok kaç öğrenci görevlendirilecektir?

- A) 105 B) 114 C) 324 D) 363
E) 373

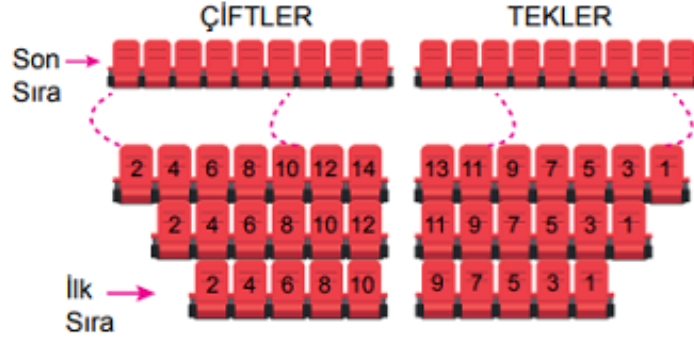
Örnek11: Aşağıdaki tabloda A ve B işyerlerinde çalışan işçilere ödenecek haftalık, yemek ve yol ücretleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

	Haftalık (TL)	Günlük Yemek Ücreti (TL)	Günlük Yol Ücreti (TL)
A	500	20	a
B	600	15	b

Her iki işyerinde de işçiler sadece hafta içi günlerde çalışmakta; yol ve yemek ücretleri sadece işe geline günler için ödenmektedir. A işyerinde çalışan bir işçiye ödenen haftalık toplam ücret, B işyerinde çalışan bir işçiden daha fazladır. Buna göre aşağıda verilen a ile b arasındaki bağıntılardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $a - b > 20$ B) $a - b > 15$ C) $a - b > 25$
D) $a - b < 15$ E) $a - b < 20$

Örnek12: Aşağıda bir tiyatro salonunun koltuk düzeni gösterilmiştir.



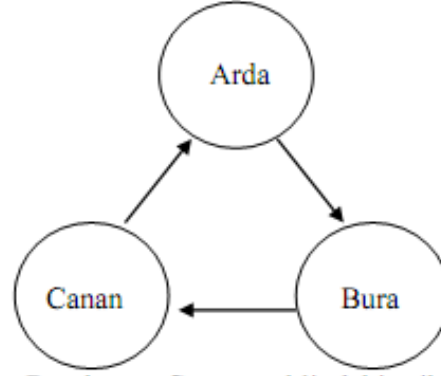
- İlk sırada 10 tane koltuk vardır.
- Her sıradaki koltuk sayısı biri çiftler biri tekler bölümünde olmak üzere, bir ön sıradakine göre 2 fazla olacak şekilde artmaktadır.

Çiftler bölümündeki son koltuğun numarası 68 olduğuna göre tiyatro salonunda toplam kaç koltuk vardır?

Örnek13: Ayşe'nin üçgen şeklinde kartondan kesilmiş şekilleri, Burak'ın ise eşit sayıda kare şeklinde kartondan kesilmiş şekilleri vardır.

Ayşe 3 ten başlayarak şekillerin kenarlarına 3 ün katlarını, Burak ise 4 ten başlayarak şekillerinin kenarlarına 4 ün katlarını yazmıştır. Ayşe tüm şekillerin kenarlarına 3 ün katı olan ardışık sayıları, Burak ise 4 ün katı olan ardışık sayıları yazmıştır. Burak tüm şekillerin kenarlarını doldurduğunda kullandığı sayıların toplamı 1200 olduğuna göre Ayşe'nin kullandığı tüm sayıların toplamı kaçtır?

Örnek14: Bir hareketli, her seferinde gittiği yolun üç katı kadar yol giderek 4 seferde yolu tamamlamıştır. 3. Seferde gittiği yol, 2. Seferde gittiği yoldan 18 km fazla olduğuna göre bu yolun kaç km olduğunu bulunuz.

Örnek15:

Arda, Burak ve Canan şeklindeki gibi sıralanarak “bom” oyunu oynayacaklardır. Oyunun kuralları aşağıdaki gibidir:

- Oyuna Arda başlayacak ve şekildeki oklar yönünde ilerleyeceklerdir.
- Arda 1 sayısını, Burak 2 sayısını, Canan 3 sayısını, Arda 4 sayısını söyledikten sonra Burak bom diyerek ve sonra Canan 6 sayısını söyleyecektir.
- Bu şekilde devam ederek 5 in tam katlarında bom kelimesi söylenecektir. Şaşıran kişi oyunu kaybedecek ve oyun sona erecektir.

Bu bilgilere göre 100 sayısının yerine Arda’nın bom dediği ana kadar Burak’ın kaç kez bom dediğini bulunuz.

Örnek16: 4, 5, 4, 5, 5, 7, 6, 7, 5, 4, 5, ? dizisinde “?” yerine hangi rakam gelmelidir?

Örnek17: Üç matematikçiye aralarında en iyinin kim olduğu soruluyor. Verilen yanıtlar şöyledir:

A: En iyi ben değilim.

B: En iyi C’dir.

C: B yalan söylüyor.

İçlerinden sadece biri doğru söylediğine göre en iyi matematikçi kimdir?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:		
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan	Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

EK 12. Deney Grubu Ders Planları

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	SAYI KÜMELERİ		
Önerilen süre	4 ders saati	Tarih	22-26.10.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem, elma ve meyve bıçağı.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere hayatımızda sayıları olmasaydı ne olacağı sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Sayıların durup dururken değil insanların ihtiyaç duymaları sonucunda ortaya çıktığı belirtilir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir.
Derse geçiş	Öğrencilerle 4 erli olarak gruplar oluşturulur. Etkinlik 1 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Etkinlik 1 ile insanların sayılara ihtiyaç duydukları için sayıları geliştirerek bugünkü hale getirdikleri fark ettirilmesi amaçlanmıştır. Okula geldiğinizde ilk olarak öğrendiğiniz sayı kümesi nedir? Diye öğrencilere sorulur. Sonrasında derse doğal sayıları ifade etmeleri beklenir devam edilir. Etkinlik 1 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Çünkü öğrenci hep merak ettiği sayıların nasıl ortaya çıktığı sorusuna cevap bulmuş olmaktadır. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri

	çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Etkinlik tamamlandıktan sonra konu kısaca özetlenerek günlük hayat problemleri ile derse devam edilir. Doğal sayılar (N) $N = \{0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ kümesinin elemanlarına doğal sayı denir. $N^+ = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ kümesinin elemanlarına sayma sayıları veya pozitif sayılar denir. En küçük doğal sayı sıfırdır. Örnek1: Hüsnanur ve Esra okuldan sonra alışverişe gitmişler ve 80 liralık alışveriş yapmışlardır. Ödemeyi kaç farklı şekilde yapabilirler? Bu örnekte ödeme tutarlarının doğal sayı olduğu sezdirilir. Sonrasında doğal sayıların negatif kısmının olmadığı fark ettirilerek negatif sayıları da sayı doğrusuna yerleştirdiğimizde yeni bir sayı kümesinin ortaya çıkacağı keşfettirilmeye çalışılır. Bu kümenin tam sayılar kümesi olduğunu ifade etmeleri beklenir. Tam sayılar (Z) $Z = \{\dots, -n, \dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ kümesinin elemanlarına tam sayı denir. $Z^+ = \{1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$ pozitif tam sayılar kümesidir. $Z^- = \{\dots, -n, \dots, -2, -1\}$ negatif tam sayılar kümesidir. Sıfır sayısı pozitif veya negatif değildir. $Z = Z^- \cup \{0\} \cup Z^+$ olarak ifade edilir. Buna göre, her doğal sayı aynı zamanda bir tam sayıdır. $N \subseteq Z$ dir. Tam sayıların sayı doğrusu üzerindeki gösterimi sunulur. Örnek2: a ve b birer tam sayıdır. a.b=42 olduğuna göre, a+b ifadesinin alabileceği en büyük değer, en küçük değerden kaç fazladır? Bu örnekte sayının negatif olabilmesinin sorunun sonucunu nasıl değiştirdiğini fark etmeleri beklenir. Hayatta her şeyin tam olup olmadığı sorularak öğrencilere bir elma gösterilir. Sonra ikiye daha sonra da parçalardan biri tekrar ikiye bölünür. Ve bu parçaların nasıl ifade edilebileceği sorulur. Rasyonel sayıları ifade etmeleri beklenir.
--	---

	Rasyonel sayılar (Q) $b \neq 0$ ve a ile b tam sayı olmak üzere, $\frac{a}{b}$ şeklinde yazılabilen sayılara rasyonel sayı denir. Burada a ile b aralarında asal olmalıdırlar. $Q = \left\{ \frac{a}{b} \mid a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0 \text{ ve } (a, b) = 1 \right\}$ Q^+: Pozitif rasyonel sayılar: $\frac{1}{5}, \frac{3}{5}, \frac{11}{3}, \dots$ Q^-: Negatif rasyonel sayılar: $-\frac{5}{3}, -4, -\frac{12}{7}, \dots$ Buna göre, her tam sayı aynı zamanda bir rasyonel sayıdır. $\mathbb{Z} \subseteq Q$ dir. Devirli Ondalık Sayıların Rasyonel Sayılara Çevrilmesi (Sayının tamamı) – (Devretmeyen kısım) (Devreden basamak sayısı kadar 9, devretmeyen kadar 0) Paydanın bulunuşu virgülün sağ tarafı için geçerlidir. Örnek3: Aşağıdaki devirli ondalık sayıların rasyonel sayılardaki eşitlerini bulalım. $0,444 \dots = 0, \overline{4} =$ $0,999 \dots = 0, \overline{9} =$ $1,393939 \dots = 1, \overline{39} =$ $0,2333 \dots = 0,2\overline{3} =$ $2,4686868 \dots = 2,4\overline{68} =$ İrrasyonel sayılar (Q') Etkinlik 2 öğrencilere dağıtılarak irrasyonel sayıları ifade etmeleri beklenir. Etkinlik 1'in çözümünde gerçekleştirilen tüm aşamalar burada da takip edilir. Oluşturulan gruplarda tartışmalar neticesinde sonuca ulaşılır ve gruplar cevaplarını sınıfta paylaşır. Böylece informal bilgilerden formal bilgilere geçilir. Konu özetlenerek yatay matematikleştirmeyi pekiştirmek ve dikey matematikleştirmeyi geliştirmek amacıyla günlük hayat problemleriyle derse devam edilir. İki tam sayının oranı şeklinde yazılamayan sayılara irrasyonel sayı denir. İrrasyonel sayıların ondalık açılımında tekrar yoktur. $\pi = 3,14159265 \dots$ $\sqrt{5}, \sqrt{40}, \dots$ gibi tümü kökten çıkmayan sayılar irrasyoneldir. $Q \cap Q' = \emptyset$ Gerçek (Reel) sayılar (R) Rasyonel sayılar ile irrasyonel sayılar kümesinin birleşimi olan kümeye reel (gerçek) sayılar kümesi denir. $R = Q \cup Q'$ şeklinde ifade edilir. $R = R^+ \cup R^- \cup \{0\}$
--	--

	Örnek4: Aşağıdaki sayı kümesi ikililerinden hangisinin kesişimi boş kümedir? A. Tam sayılar- Doğal sayılar B. Tam sayılar- Rasyonel sayılar C. İrrasyonel sayılar- Rasyonel sayılar D. Rasyonel sayılar-Doğal sayılar E. Gerçek sayılar- Rasyonel sayılar Örnek5: Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? A) $Z \cup Q = Q$ B) $Q \cup Q' = R$ C) $R \cap Q = R$ D) $Q' \cup R = R$ E) $R \cap Z = Z$
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. I. İki rasyonel sayı arasında sonsuz çoklukta irrasyonel sayı vardır. II. İki rasyonel sayının toplamı da bir rasyonel sayıdır. II. İrrasyonel bir sayının çarpma işlemine göre tersi de bir irrasyonel sayıdır. IV. Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin değişme özelliği vardır. V. Rasyonel bir sayının toplama işlemine göre tersi bir irrasyonel sayıdır. Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur? 2. Aşağıdakilerden hangisi irrasyonel sayıdır? A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) 0,675 C) $\frac{11}{4}$ D) $3, \overline{14}$ E) 3,444... 3. Toplamları 110 olan birbirinden farklı beş pozitif tam sayının sadece ikisi 32'den büyük ve üç tanesi çift sayıdır. Buna göre bu sayılardan en büyüğü en çok kaç olabilir?
Dersin Hayat, Derslerle Matematik'in Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Bu derste hazırlanan etkinlikler günlük hayat ve tarih ile ilişkilendirilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı, irrasyonel sayı ve gerçek sayı kümelerinin sembolleri tanıtılarak bu sayı kümeleri arasındaki ilişki üzerinde durulur. b) $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ gibi sayıların sayı doğrusundaki yeri belirlenir.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ
.../.../20...

DERS PLANI**Bölüm: 1**

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	SAYI KÜMELERİ		
Önerilen süre	4 ders saati	Tarih	29.10-02.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere toplama işleminin hangi özelliklere sahip olduğu sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Toplama yaparken farkında olmadan bazı özellikleri kullandığımız söylenerek öğrencilerin güdülenmesi sağlanır.
Gözden geçirme	Sayı kümeleri kısaca özetlenir.
Derse geçiş	Etkinlik 3 öğrencilere dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Etkinlik 3 ile öğrencilerin eleştirel düşünmeleri sağlanmaya çalışılır. Farkında olmadan yaptıkları bazı işlemlerin farkına varmaları yine bazı özellikleri fark etmeleri amaçlanmaktadır. Etkinlik 3 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Çünkü etkinlikte kullanılan resim ilgi çekicidir ve farkında olmadan ezbere yapılan işlem özelliklerine dikkat çekmektedir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzeltecekler ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru

çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdadır. Bu etkinlik ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak bir işleme göre tersini bulma işlemini informal olarak yazmaları beklenir. Daha sonra formal bilgiyi meydana getirerek matematiğin semboller dünyasına geçiş yapmaları beklenir. Bu etkinlik ile öğrencilerin bir sayının bir işleme göre tersini bulma formülünü oluşturmaları beklenir. Ardından konu kısaca özetlenerek günlük hayat problemleri ile derse devam edilir.

Gerçek Sayılarda Toplama İşleminin Özellikleri

a, b ve c gerçekte sayılar olmak üzere, gerçekte sayılarda toplama işleminin özelliklerini inceleyelim

- Kapalılık özelliği vardır. $(a + b) \in R$
- Değişme özelliği vardır. $a + b = b + a$
- Birleşme özelliği vardır. $(a + b) + c = a + (b + c)$
- Birim (etkisiz) eleman 0'dır. $a + 0 = 0 + a = a$
- Ters eleman özelliği vardır. $a + (-a) = (-a) + a = 0$

a'nın toplama işlemine göre tersi (-a)'dır.

Örnek1: x, y ve z birbirinden farklı doğal sayılardır. $x+y+z= 12$ olduğuna göre, x.y.z çarpımının alabileceği en küçük ve en büyük değerlerin toplamı kaçtır?

Gerçek Sayılarda Çarpma İşleminin Özellikleri

a, b ve c gerçekte sayılar olmak üzere, gerçekte sayılarda çarpma işleminin özelliklerini inceleyelim

- Kapalılık özelliği vardır. $(a.b) \in R$
- Değişme özelliği vardır. $a.b = b.a$
- Birleşme özelliği vardır. $(a.b).c = a.(b.c)$
- Birim (etkisiz) eleman 1'dir. $a.1 = 1.a = a$
- $a \neq 0$ olmak üzere, a'nın çarpma işlemine göre tersi $\frac{1}{a}$ 'dır.
- Yutan eleman 0'dır. $a.0 = 0.a = 0$
- Çarpmanın toplama ve çıkarma üzerine dağılıma özelliği vardır.

$$c.(a + b) = c.a + c.b$$

$$c.(a - b) = c.a - c.b$$

Sayı Doğrusu

R'nin geometrik temsili sayı doğrusudur.



Örnek2: $-\frac{7}{3}$, 3 ve $\frac{12}{5}$ gerçekte sayılarını sayı doğrusunda gösterelim.

	Kartezyen Koordinat Sistemi Etkinlik 4 öğrencilere dağıtılır. Bu etkinlik ile günlük hayatta Kartezyen koordinatların nasıl kullanıldığının farkına varmaları amaçlanmaktadır. Öğrencilerden Kartezyen koordinat oluşturmaları beklenir. Etkinlik 4 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Çünkü okulun ilk günü her öğrenci yer konusunda bir kafa karışıklığı yaşamıştır. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Bu etkinlik ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak kartezyen koordinat kavramını informal olarak ifade etmeleri beklenir. Öğrenciler bu aşamada örneğin ikici sütunun üçüncü sırasını $2^3, (B, 3), 2_3, B_3, (2,3)$ gibi farklı biçimlerde ifade edebilir. Daha sonra formal bilgiyi meydana getirerek matematiğin semboller dünyasına geçiş yapmaları beklenir. Daha sonra dikey matematikleştirmeyi geliştirmek ve yatay matematikleştirmeyi pekiştirmek amacıyla etkinliğin ikinci aşamasına geçilir. Ardından konu kısaca özetlenerek günlük hayat problemleri ile derse devam edilir. Düzlem üzerinde bir noktanın yerini ifade etmek için sıfır (başlangıç) noktasında birbirini dik kesen iki gerçek sayı doğrusundan oluşur. $R^2 = R \times R$'nin geometrik temsili Kartezyen koordinat sistemidir. Örnek3: $A(-3,3), B(2,5), C(-4,-2), D(3,-4), E(1,0), F(0,-3)$ noktalarını koordinat sisteminde gösterelim.
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. x, y ve z pozitif tam sayılar ve $\frac{5}{x} = \frac{y}{3} = z$ olduğuna göre z'nin alabileceği en büyük değer için $x + y + z$ kaçtır? 2. x, y, z birbirinden farklı pozitif tam sayılardır. $x - 2y + z = 5$ ve $x + 2y + z = 9$ olduğuna göre x'in alabileceği kaç farklı değer vardır? 3. $\frac{12}{x-2}$ ifadesi bir tam sayıya eşit olduğuna göre x in alabileceği tam sayı değerlerin toplamı kaçtır?
-----------------------------	--

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	c) Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özellikleri üzerinde durulur. ç) $\mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin sayı doğrusu, $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin de kartezyen koordinat sistemi olduğu vurgulanır.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	2 ders saati	Tarih	29.10-02.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere Harezmi'nin kim olduğu sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Harezmi'nin cebirin babası olduğu ve denklemleri geometrik şekiller kullanarak çözmeyi başardığından bahsedilir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan toplama ve çarpma işleminin özellikleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 5 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Etkinlik 5 ile öğrencilerin aralıkların yazımına alıştırmak amaçlanır. Böylece bir aralık verildiğinde bunun ne anlama geldiğini daha iyi kavramaları beklenir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından

uzaklaşmasına engel olan konumdadır. Grup tartışmalarından sonra konu özetlenir. Günlük hayat problemleri ile derse devam edilir.

Gerçek Sayı Aralıkları

a ve b gerçək sayılar olmak üzere,

- $a \leq x \leq b$ ise x'in aralığı $[a, b]$ şeklinde gösterilir ve kapalı aralık olarak ifade edilir.



- $a < x < b$ ise x'in aralığı (a, b) şeklinde gösterilir ve açık aralık olarak ifade edilir.



- $a \leq x < b$ ise x'in aralığı $[a, b)$ şeklinde gösterilir ve yarı açık aralık olarak ifade edilir.



- $x > a$ ise x'in aralığı (a, ∞) şeklinde gösterilir.



- $-\infty < x < +\infty$ ise x'in aralığı $(-\infty, \infty)$ şeklinde gösterilir.



Örnek1: Aşağıda verilen kümeleri sayı doğrusu üzerinde gösterelim.

- $A = \{x | -4 < x \leq 5, x \text{ gerçək sayı}\}$
- $B = \{x | -2 \leq x \leq 3, x \text{ gerçək sayı}\}$
- $C = \{x | -1 < x < 2, x \text{ gerçək sayı}\}$

Örnek2: Aşağıdaki ifadelere karşılık gelen aralıkları bulup sayı doğrusu üzerinde gösterelim.

- 52 cm olarak dünyaya gelen Haktan'ın şimdiki boyu 160 cm veya daha azdır.
- Tokat'ta kışın hava sıcaklığının -11°C den çok, 16°C den az olduğu bilinmektedir.
- Zeynep aklından bir sayı tutmuş ve tuttuğu sayının 5 ten büyük olduğu söylemiştir.

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $A = \{x \mid -1 \leq x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ $B = \{x \mid 2 < x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ olduğuna göre, $A \cap B$ kümesine karşılık gelen aralık aşağıdakilerden hangisidir? A) $[-1, 2)$ B) $(2, 3]$ C) $[-1, 3]$ D) $(2, 4)$ E) $[-1, 4)$ 2. $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere, <table border="0"> <thead> <tr> <th>Eşitsizlik</th><th>Aralık Gösterimi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I. $-2 \leq x \leq 5$</td><td>$[-2, 5]$</td></tr> <tr> <td>II. $3 < x \leq 7$</td><td>$[3, 7)$</td></tr> <tr> <td>III. $1 < x < 6$</td><td>$[1, 6]$</td></tr> <tr> <td>IV. $2 < x < 4$</td><td>$(2, 4)$</td></tr> <tr> <td>V. $-1 \leq x < 3$</td><td>$[-1, 3)$</td></tr> </tbody> </table> Yukarıda verilen eşitsizliklerden hangilerinin aralık gösterimleri yanlıştır? A) I ve II. B) I ve V. C) II ve III. D) III ve IV. E) IV ve V.	Eşitsizlik	Aralık Gösterimi	I. $-2 \leq x \leq 5$	$[-2, 5]$	II. $3 < x \leq 7$	$[3, 7)$	III. $1 < x < 6$	$[1, 6]$	IV. $2 < x < 4$	$(2, 4)$	V. $-1 \leq x < 3$	$[-1, 3)$
Eşitsizlik	Aralık Gösterimi												
I. $-2 \leq x \leq 5$	$[-2, 5]$												
II. $3 < x \leq 7$	$[3, 7)$												
III. $1 < x < 6$	$[1, 6]$												
IV. $2 < x < 4$	$(2, 4)$												
V. $-1 \leq x < 3$	$[-1, 3)$												
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan												

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Açık, kapalı ve yarı açık aralık kavramları ile bunların gösterimleri üzerinde durulur. b) Aralıkların kartezyen çarpımlarına yer verilmez.
--	--

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI**Bölüm: 1**

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	05-09.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, terazi, ağırlıklar, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere daha önce terazi görüp görmedikleri sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Terazide dengeyi nasıl sağlayacakları sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Sınıfa getirilen terazinin dengeye gelmesi için bir kefesine ne kadar ağırlık konuluyorsa aynı ağırlıkta olan başka bir şeyinde diğer kefesine konulması gerektiğini keşfetmeleri beklenir. Kefeden ne kadar ağırlık alınıyorsa aynı ağırlıkta bir şeyinde diğer kefedenden alınması gerektiği fark ettirilerek bu işlemin denklemlle bağıntısı sezdirilir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan aralık kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 6 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Öğrencilerin soyut bir kavram olan bilinmeyen kavramını anlamalarını sağlamak için Etkinlik 6 ile öğrencilerin eşitlikleri hesaplamaları beklenir. Böylece basit denklem çözümlerini bulmaları sağlanır. Bu etkinliğin sonunda gruplara her bir at yerine “x”, nal yerine “y” ve bot yerine “z” yazılması durumunda aynı soruyu tekrardan çözüp çözemeyecekleri sorulur. Benzer uygulamanın bir sonraki soruda gazoz, hamburger ve kola içinde yapılabileceğinin farkına varılması sağlanır. Öğrencilerin eşitlik kavramını anlamaları ve derse olan ilgilerinin sürdürülmesi için ikinci ders saatinde etkinlik 7 yapılır. Daha sonra gruplardan dengede olan iki durumu matematiksel olarak ifade etmeleri istenir. Gruplardan oluşturdıkları matematiksel ifadelerin olduğu çalışma kâğıtlarını sıra ile diğer gruplara tahtada göstermelerini istenir. Her gruptan buldukları ifadeleri matematiksel

olarak çözdüklerinde X cisminin ağırlığı kaç gr olarak bulduklarını söylemeleri istenir. Bu etkinlikte öğrencilerin denklemlerin günlük hayatta ve çevrelerinde farkında olmadan var olduklarını fark etmeleri ve eşitliği ifade etmeleri beklenir. Daha sonra etkinlik sayfasında bulunan diğer etkinlik ile derse devam edilir. Bu etkinlik cebirsel olarak bilinmeyi bulmaya yönelik kullanılmıştır. Etkinlik sonucunda öğrenciler bilinmeyi eşitliğin bir tarafında bırakmaya yönelik cebirsel kural ortaya koyacaklardır. Burada öğrencilerin terazinin bir kefesinden bir yükü aldıklarında dengenin bozulduğunu fark ederek dengeyi sağlamak için aynı ağırlıktaki bir yükün diğer kefedenden de alınması gerektiğini benzer şekilde bir yük konulduğunda aynı ağırlıktaki bir yükün diğer kefeye de konulduğunda dengenin tekrar sağlanabileceğini ifade etmeleri beklenmektedir. Öğrenciler gruplar halinde çalıştıktan sonra sınıfta tartışma ortamı yaratılarak bilinmeyi yalnız bırakmak için daha önce öğrendikleri eşitliğin her iki tarafına aynı aritmetik işlemlerin yapılmasından yararlanmaları gerektiğinin farkına varmaları sağlanmaktadır. Etkinliklerde süreç önceki etkinlikler ile aynı şekilde işletilmektedir. Ardından konu özetlenir ve dikey matematikleştirmeyi geliştirmek amacıyla günlük hayat problemleri sunulmaya devam edilir.

I. Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler

a ve b gerçekte sayılar ve $a \neq 0$ olmak üzere,

$$ax + b = 0$$

biçiminde yazılan eşitliklere birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve bu denklemi sağlayan x değerlerine denklemin kökü denir.

Denklemin köklerinin oluşturduğu küme ise çözüm kümesi denir.

$$ax + b = 0$$

$$ax = -b$$

$$x = -\frac{b}{a}$$

olduğundan denklemin gerçekte sayılardaki çözüm kümesi

$$\mathcal{C}.K. = \left\{ x \mid x = -\frac{b}{a}, x \in \mathbb{R} \right\} \text{ dir.}$$

Örnek1: Aşağıdaki denklemlerin gerçekte sayılardaki çözüm kümelerini bulalım.

- $x - 4 = 7$
- $3 - x = 5$
- $3(x + 1) = 6$

Örnek2: $3(2x - 3) - 2(x + 4) = -29$ denkleminin,

- Gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.
- Tam sayılardaki çözüm kümesini bulalım.
- Doğal sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

	Örnek3: Gizem arkadaşı Halil'e okuması için kitaplarından vermiştir. Gizem ve Halil arasında şöyle bir konuşma geçmiştir. Gizem: Halil! Verdiğim kitaplardan kaç tanesini okudun? Halil : Verdiğin kitapların $\frac{2}{7}$ sinin 1 fazlasını okudum. Gizem: Ama dün de yarısının 2 eksiği kadar okudum demiştin. Halil : Doğru. Zaten dünden beri ne yazık ki kitap okuyamadım. Bu konuşmaya göre Halil'in kaç kitap okuduğunu bulalım. Örnek4: Bir iş yerinde depoda daima 500 parça ürün ile güne başlanıyor. Günün sonunda ürün sayımı yapılarak satılan ürün kadar ertesi gün için sipariş veriliyor. 1. İşçi, "depodaki kalan malın 2 katından 50 fazlası kadar ürüne ihtiyaç var" demiştir. 2. İşçi, "depodaki kalan malın 3 katından 100 eksiği kadar ürüne ihtiyaç var" demiştir. İki farklı işçinin aynı günün sonunda ihtiyaç duyulan ürünle ilgili verdikleri bilgiler yukarıdaki gibi ise kaç adet ürün sipariş verildiğini bulunuz. Örnek5: Bir işçi elindeki halatın uzunluğunun bir fazlasının üçte biri ile dört fazlasının üçte ikisini toplayınca 5 buluyor. Buna göre halatın uzunluğunu temsil eden denklemi oluşturarak denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesini bulalım. Örnek6: Matematik öğretmenine ders arasında soru soran Erhan, öğretmeninden sorunun işlem yapmadan nasıl çözülebileceğini anlatmasını istemiştir. Soru; $3 + \frac{90}{3 + \frac{18}{1 - \frac{x}{4}}} = 13$ olduğuna göre, çözümün nasıl olduğunu belirtiniz. Örnek7: Bir mobil iletişim şirketi müşterilerine ücretlendirme periyodu 1 dakika olan iki konuşma tarifi uygulamaktadır. 1. tarife: Aylık 10 TL sabit ücret ve her dakika için 10 kuruş 2. tarife: Aylık 20 TL sabit ücret ve her dakika için 8 kuruş Buna göre, c) Ayda 300 dakika konuşan bir müşteri için hangi tarife daha ekonomiktir? d) Kaç dakikalık konuşma için aylık fatura tutarı her iki tarifeye göre aynıdır? NOT: $ax+b=0$ denkleminde, • $a \neq 0$ ise tek çözüm vardır. • $a = 0$ ve $b \neq 0$ ise çözüm kümesi $\emptyset$ dir. • $a = 0$ ve $b = 0$ ise çözüm kümesi R dir. Örnek8: $3(x - 2) + 2x = 5x - 6$ denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesini bulalım. Örnek9: $(a - 2)x + b - 4 = 0$ denkleminin çözüm kümesi gerçek sayılar olduğuna göre, $a+b$ toplamı kaçtır?
--	---

	Örnek10: $a(x - 3) + 4x + 3 = 0$ denkleminin çözüm kümesi boş küme olduğuna göre, a kaçtır? Örnek11: $(a + 2)x + 5 = 3x + a + b$ denkleminin çözüm kümesi gerçekte sayılar olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $3x - 7 = 5x + 9$ denklemini sağlayan x kaçtır? 2. $5x + 2(x - 1) = 3(x + 2)$ denkleminin çözüm kümesi nedir? 3. $\frac{x-1}{2} + \frac{x-2}{3} = \frac{x+1}{4}$ denkleminin çözüm kümesi nedir? 4. $\frac{2x+6}{5} = \frac{3}{4}$ denklemini sağlayan x kaçtır? 5. $\frac{5x-6}{1-3x} + 2x = \frac{1}{2} - x$ denklemini sağlayan x kaçtır? 6. $a \cdot x - 3 \cdot (x - 2) = 2 \cdot (x + 1) + b$ denkleminin çözüm kümesi tüm gerçekte sayılar olduğuna göre a + b kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Denklemlerin günlük hayatın her yerinde olduğu vurgulanır. Örneğin; alışveriş sırasında aynı ürünün farklı miktarlarda sunulan satışının hangisinin daha hesaplı olduğu, belirlediğimiz bütçemize uygun telefon veya internet kullanımını belirlemede, ödemelerinizdeki vergi tutarlarını hesaplama gibi birçok durumda yol gösterici olurlar. Fizik, kimya, biyoloji, ekonomi, sosyoloji vb. bilimlerde denklemler kullanıldığı için bunlarla ilişkisine değinilir. Örneğin; $a^2 + b^2 = c^2$ denklemi haritacılık alanında kullanılmakta ve navigasyon ile yol bulmayı sağlamaktadır. • Denklemler hava durumunun nasıl olacağı konusunda tahminler yapılırken kullanılır. Örneğin, havada ki basınç miktarı, nemlilik oranı rüzgâr şiddeti ve yönü gibi değişkenlere bağlı olarak tahmin edilir. • Denklemler, Matematikte bir problemin çözümünde kullanılır. • Denklemler, Kimyada bir reaksiyonu ifade ederken kullanılır. • Denklemler, yön bulma konusunda da kullanılır. • Denklemler, Coğrafi keşiflere de yardımcı olduğu bilinmektedir

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözümü hatırlatılır. b) Harezmi'nin denklemler konusundaki çalışmalarına yer verilir.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	12-16.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Ders kitabı sayfa 117 deki “Matematik Bilmeyen İşçi” başlıklı okuma parçası okunarak dikkat çekilir.
Güdüleme	Çevredeki inşaat işçileri gösterilerek öğrencilere işçilerin aslında ne kadar çok matematik bildikleri belirtilir. Hatta birçoğunun bunun farkında olmadıkları vurgulanarak öğrencilere şahit oldukları benzer olaylar olup olmadıkları sorulur.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan eşitlik kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 8 dağıtılarak derse başlanır.

Etkinlik	I. Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler Etkinlik 8 ile öğrencilerin en çok ilgilendikleri telefonda bile eşitsizlik hesabına ihtiyaç duyabilecekleri hissettirilmeye çalışılır. Bu etkinlik ile günlük hayat problemindeki eşitsizlik durumunu matematiksel bir dil ile ifade etmeleri beklenir ve bu eşitsizliği çözmeleri amaçlanır. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzeltecekler ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında
----------	---

dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Daha sonra yatay matematikleştirmeyi pekiştirmek amacıyla Etkinlik 9 dağıtılır. Birinci etkinlikteki adımlar takip edilerek bu etkinlikte de çözüme ulaşılır. Ulaşılan informal bilgilerden formal bilgilere geçiş yapılırken öğretmen rehberlik yapar. Ulaşılan bilgilerden hareketle konu kısaca özetlenir. Dikey matematikleştirmeyi geliştirmek amacıyla alıştırma ve günlük hayat problemleri sunulur.

a ve b gerçekte sayılar ve $a \neq 0$ olmak üzere,

$$ax + b > 0$$

$$ax + b \geq 0$$

$$ax + b < 0$$

$$ax + b \leq 0$$

ifadelerine birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik denir.

Örnek1: Aşağıdaki eşitsizlikleri sayı doğrusu üzerinde gösterelim.

- a. $x > 4$
- b. $x \leq -1$
- c. $-2 < x \leq 3$

Etkinlik: Günlük hayatta kullanılan bazı cümleler aşağıda verilmiştir. Bu cümlelerin matematiksel karşılıkları ve aralık değerlerini inceleyiniz.

Sözel İfade	Eşitsizlik ile Gösterimi	Aralık ile Gösterimi
Bugün hava sıcaklığı 4 ile 12 derece arasında değişecek.	$4 < x < 12$	$(4, 12)$
Bu araç 100 km lik bir mesafede en az 6 en çok 8 litre benzin tüketiyor.	$6 \leq x \leq 8$	$[6, 8]$
İki şehir arasını en çok 90 km/sa hızla durmadan geçtik.	$0 < x \leq 90$	$(0, 90]$
Bazı bitkiler boyları 10 cm iken dikilir. Bu bitkilerin boyları ortalama 120 cm yi geçmez.	$10 \leq x \leq 120$	$[10, 120]$

Örnek2: Eylül'ün yıl içinde tüm derslerden aldığı notları 50'den fazladır ve 95'ten çok değildir. Eylül'ün notlarının aralığını eşitsizlik ile ifade ederek sayı doğrusu üzerinde gösterelim.

Örnek3: $-\frac{5}{2} < x \leq 2$ eşitsizliğini sağlayan,

- I. x doğal sayılarının toplamı kaçtır?
- II. x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

	Eşitsizliğin Özellikleri - Eşitsizliğin her iki tarafına aynı sayı eklenir veya eşitsizliğin her iki tarafından aynı sayı çıkarılırsa eşitsizliğin yönü değişmez. $a < b \text{ ise } a + c = b + c$ $a < b \text{ ise } a - c = b - c$ - Bir eşitsizliğin her iki tarafı aynı pozitif sayı ile çarpılır ya da aynı pozitif sayıya bölünürse eşitsizliğin yönü değişmez. $m > 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } ma < mb$ $m > 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } \frac{a}{m} < \frac{b}{m}$ - Bir eşitsizliğin her iki tarafı aynı negatif sayı ile çarpılır ya da aynı negatif sayıya bölünürse eşitsizliğin yönü değişir. $m < 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } ma > mb$ $m < 0 \text{ iken } a < b \text{ ise } \frac{a}{m} > \frac{b}{m}$ Örnek4: Bir firmada aynı reyonda çalışan Cengiz ve Ceren'in sattıkları ürün sayısı toplam 56 dır. Cengiz'in sattığı ürün sayısı 22 den fazla 29 dan az ise Ceren'in sattığı ürün sayısının değer aralığını bulunuz. Örnek5: Gerçek sayı doğrusu üzerinde 3 katının 5 fazlası 14'ten en fazla 6 birim uzakta olan kaç farklı tam sayı vardır? Örnek6: $A = \{x -4 < x \leq 2, x \text{ gerçək sayı}\}$ $B = \{y -2 \leq x \leq 5, y \text{ gerçək sayı}\}$ olduğuna göre, $A \cap B$ kümesini bulalım. Örnek7: $2 < 1 - x < 5$ eşitsizliğinin gerçək sayılardaki çözüm kümesini bulalım. Örnek8: Bir GSM şirketi 50 TL sabit ücretli tarife için - Sınırsız konuşma, - Sınırsız mesajlaşma, 500 Mb internet paketi ve paket aşımında 1 Mb ücreti olarak 2,50 kuruş şartlarını belirtiyor. Telefon faturasını aylık olarak en fazla 60 TL olacak şekilde ödemeyi planlayan Utku'nun bu tarifeye göre en fazla kaç Mb internet kullanabileceğini bulunuz. NOT: $a < x < b$ ise $a < x$ ve $x < b$ dir. Örnek9: $x + 4 < 5x + 6 \leq 3x + 12$ eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır? Örnek10: Bir mobil iletişim şirketi müşterilerine ücretlendirme periyodu 1 dakika olan konuşma süresi için aylık 20 TL sabit ücret ve her dakika konuşma için 4 kuruş almaktadır. Buna göre, - Konuşma ücreti için aylık en fazla 28 TL ayıran bir kişi en fazla kaç dakika konuşabilir? - Konuşma ücreti için 22 TL ile 36 TL arasında ödeme yapan bir kişinin konuşma süresi hangi aralıktadır?
--	--

Örnek11: a bir tam sayı olmak üzere, a TL'ye alınan bir ürün b TL'ye satılmaktadır.

$b = 8a - 560$ olduğuna ve malın satışından zarar edildiğine göre, ürünün satış fiyatının en büyük değeri kaçtır?

Örnek12: Aylin, bir GSM operatörünün 1000 dk, 750 SMS ve 2 GB interneti olan 42 YL lik paketini kullanmaktadır. Bu GSM operatörü paket aşım ücreti olarak 1 dk ya 0,4 TL, 1 SMS e 0,2 TL ve 1 MB internete 0,01 TL almaktadır. Aylin en az 10 SMS, 100 MB internet fazladan kullanmıştır. Faturayı öderken 42 TL yi uzatmış fakat faturasının 42 TL den fazla olduğunu öğrenince faturayı ödemek için arkadaşı Serpil'den 20 TL borç alıp faturasını ödemiştir. Buna göre Aylin'in tam sayı olarak en çok kaç dakika fazladan konuştuğunu bulunuz.

NOT: a ile b aynı işaretli sayılar olsun.

$$\frac{1}{a} < \frac{1}{x} < \frac{1}{b} \text{ ise } a > x > b$$

Örnek13: $\frac{1}{3} < \frac{1}{x} < \frac{1}{2}$ eşitsizlik sisteminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesini bulalım.

Örnek14: Üniversite giriş sınavına hazırlanan Rana, 23 tane test kitabı almıştır. Rana bu test kitaplarının 15'ten fazlasını 21'den azını çözdüğünü hatırladığına göre, Rana'nın çözemediği test kitaplarının sayısının alabileceği değerler kümesini bulalım.

Eşitsizliklerde Toplama

Aynı yönlü eşitsizliklerde taraf tarafa toplama işlemi yapılabilir.

$$\begin{array}{ccc} a < b & a < b & a \leq b \\ +c < d & +c \leq d & +c \leq d \\ \hline a + c < b + d & a + c < b + d & a + c \leq b + d \end{array}$$

Aynı yönlü eşitsizliklerde taraf tarafa yapılan toplama işlemlerinde alt alta gelen eşitsizlik sembollerinin yalnızca her ikisinde de sınır dahil edilmiş ise toplam sonucunda elde edilen eşitsizliğe de sınır dahil edilir.

Örnek15: x ve y gerçekte sayılar olmak üzere,

$$2 < x < 5$$

$$3 < y < 4$$

olduğuna göre, x+y toplamının alabileceği en büyük ve en küçük tam sayı değerleri toplamı kaçtır?

Örnek16: x ve y gerçekte sayılar olmak üzere,

$$-1 < x \leq 5$$

$$2 < y < 5$$

olduğuna göre, 3x-y ifadesinin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

Örnek17: Aşağıda verilen aralıklara göre x^2 'nin alabileceği en geniş değer aralığını bulalım.

- d) $2 < x < 5$ ise
- e) $-3 < x < 2$ ise
- f) $-5 < x < -2$ ise

Örnek18: x ve y birer tam sayıdır.

$$-1 < x < 5$$

$$2 < y < 6$$

olduğuna göre, $x-y$ farkının alabileceği en küçük değer kaçtır?

Örnek19: x ve y birer tam sayıdır.

$$-4 < x < 7$$

$$-2 < y < 5$$

olduğuna göre, $4x-3y$ ifadesinin alabileceği en küçük değer kaçtır?

Örnek20:

$$-2 < x < 3$$

$$-1 < y < 4$$

olduğuna göre, $x.y$ çarpımının alabileceği en geniş değer aralığını bulalım.

Örnek21: x ve y birer tam sayıdır.

$$2 < x \leq 7$$

$$1 \leq y < 4$$

olduğuna göre, x^2+y^3 toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

Örnek22: a ve b birer tam sayıdır.

$$\frac{4a+b}{b} = 2$$

$$-10 < a+b < 20$$

olduğuna göre, $a-b$ farkı en çok kaçtır?

Örnek23: a ve b birer pozitif tam sayıdır.

$$\frac{a-3b}{2} = b$$

$$24 < a-b < 44$$

olduğuna göre, $a+b$ toplamının alabileceği en büyük ve en küçük değerlerin toplamı kaçtır?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $3x - 4 < x + 2$ eşitsizliğinin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir? A) $(-\infty, 3)$ B) $(-\infty, -3)$ C) $(-\infty, -6)$ D) $(3, \infty)$ E) $(6, \infty)$ 2. $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere $5x - 9 < 11 \leq 3x + 5$ eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $\{x \mid 2 < x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$ B) $\{x \mid 2 \leq x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ C) $\{x \mid 2 < x < 4, x \in \mathbb{R}\}$ D) $\{x \mid 2 \leq x \leq 4, x \in \mathbb{R}\}$ E) $\{x \mid 2 \leq x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ 3. Bir hareketli 120 kilometrelik yolun tamamını 3 ile 5 saat arasında almıştır. Buna göre bu hareketlinin hızı km/sa cinsinden aşağıdakilerden hangisi olamaz? A) 25 B) 28 C) 32 D) 36 E) 40 4. $x \in \mathbb{R}$ ve $-1 \leq x < 4$ olduğuna göre $3x - 2$ ifadesinin alabileceği kaç tam sayı değeri vardır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi Günlük Diğer ve Diğer Olan	- Hesaplanan koordinat noktalarının haritaya işlenmesinde, - Bir mevkinin yerini harita üzerinde belirlemekte, - İstikamet açısını hesaplamakta, - İki mevki arasındaki yerel saat farkını hesaplamak için kullanılır. Astronomide, askeri alanda ve coğrafi alanda da kullanıldığını söylemek mümkündür.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözümü hatırlatılır. b) Harezmi'nin denklemler konusundaki çalışmalarına yer verilir.
--	--

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	19-23.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere çamaşır makinasına atılan kirli çamaşırların, makinadan nasıl çıktıkları sorulur. Daha sonra makineye atılan çamaşırların temiz olması durumunda nasıl çıkacakları sorulur.
Güdüleme	Her iki durumda da aynı şekilde temiz çıkacaklarını ifade etmeleri beklenir ve başka benzer örnekler verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan eşitsizlik kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 10 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Mutlak Değer Etkinlik 10 ile öğrencilerin mutlak değer kavramını ve mutlak değer işaretinin nasıl çalıştığını fark etmeleri beklenir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil

soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Bu etkinlik içerisinde öğrenciler yönlendirilerek günlük hayatla bağ kurmaları sağlanır. Mutlak değerin içindeki ifade pozitif ise mutlak değerin dışına aynen çıkacağı, negatif ise (-1) ile çarpılarak dışarı çıkacağını fark etmeleri beklenir.

$$|x| = \begin{cases} x, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

Örnek3: $x > 0$ olmak üzere, aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- $|x| =$
- $|-x| =$
- $|x + 2| =$
- $|-3 - x| =$

Örnek4: $x < 0$ olmak üzere, aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- $|x| =$
- $|-x| =$
- $|5 - x| =$
- $|-4 + x| =$

Örnek5: $y < x$ olmak üzere,

$|x - y| + |y - x|$ ifadesinin eşitini bulalım.

Örnek6: $x < 0 < y$ olmak üzere,

$|x| + |x - y|$ ifadesinin eşitini bulalım.

Mutlak Değerin Özellikleri

x ve y birer gerçekte sayı olmak üzere,

- $|x| = |-x|, |x - y| = |y - x|$
- $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$
- $\left|\frac{x}{y}\right| = \frac{|x|}{|y|}, y \neq 0$
- $|x^n| = |x|^n, n \in \mathbb{Z}$

Aşağıdaki eşitlikleri inceleyelim.

- $|x - 2| = |2 - x|$
- $|2x| = |2| \cdot |x| = 2 \cdot |x|$
- $|-3x| = |-3| \cdot |x| = 3 \cdot |x|$
- $\left|\frac{-2}{x}\right| = \frac{|-2|}{|x|} = \frac{2}{|x|}$
- $|x^3| = |x|^3$

Not: Mutlak değerin toplamı sıfır ise her bir mutlak değerli ifade sıfıra eşit olmalıdır.

$|a| + |b| + |c| = 0$ ise $a = 0, b = 0$ ve $c = 0$

Örnek7: $|x - 5| + |2x - y| + |y - z| = 0$ olduğuna göre, $x + y + z$ toplamı kaçtır?

Not: mutlak değerli bir ifadenin alabileceği en küçük değer sıfırdır.

Örnek8: $|x - 2| + |x - 6|$ ifadesinin alabileceği en küçük değer kaçtır?

	Mutlak Değerli Denklemler a ve x birer gerçektir. $a > 0$ için $x = a$ ise $x = a$ veya $x = -a$ $a = 0$ için $x = a$ ise $x = 0$ $a < 0$ için $x = a$ ise denklemin çözüm kümesi boş kümedir. Örnek9: Aşağıdaki denklemlerin çözüm kümesini bulalım. a. $x - 2 = 3$ b. $3x - 6 = 0$ c. $\left \frac{x}{4}\right = 2$ d. $x - 5 = -3$ Örnek10: $5 2x - 1 - 17 = 3$ denkleminin çözüm kümesini bulalım. Not: x ve y gerçektir aralarındaki uzaklık a birim ise $x - y = a$'dır. Örnek11: $\frac{x}{2}$ gerçektir sayısının sayı doğrusu üzerinde 3'e olan uzaklığı 4 birim olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır? Örnek12: $x - 3 = 1$ denkleminin çözüm kümesini bulalım.
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $x - 4 = 3x + 8$ denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır? 2. $3x - 2 + 12x - 8 = 20$ denkleminin gerçektir sayılar kümesindeki çözüm kümesi nedir? 3. $2x - 3 - 1 = 4$ denkleminin gerçektir sayılar kümesindeki çözüm kümesi nedir?
Dersin Hayat, Derslerle Matematik Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Mutlak değer konusunun günlük hayatta uzunluk hesabı olan her alanda karşımıza çıktığına değinilmiştir. Örneğin, Meteorologlar sıcaklık değişimi, sıcaklık farkı tanımlamalarında kullanılır

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Bir gerçektir sayının mutlak değeri hatırlatılarak mutlak değeri özellikleri verilir. $(x, y \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z} \text{ ve } a, b \in \mathbb{R}^+)$ $ x \cdot y = x \cdot y $ $\left \frac{x}{y}\right = \frac{ x }{ y }, (y \neq 0)$ $ x = -x $ $ x^n = x ^n$ b) İki den fazla mutlak değeri içeren denklem ve eşitsizliklere girilmez.
--	--

UYGUNDUR

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	19-23.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere bir mutlak değer bir sayıdan küçük olması durumunun ne ifade ettiği sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste mutlak değerli eşitsizliklerin çözümünün nasıl olduğundan bahsedileceği söylenerek öğrenciler hedeften haberdar edilir.
Gözden geçirme	Mutlak değerli eşitlikler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 11 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Mutlak Değer Eşitsizlikler Etkinlik 11 ile bir mutlak değer bir sayıdan küçük veya büyük olması durumunda nasıl işlem yapabileceklerini fark etmeleri beklenir. Ardından kuralla ulaşmaları beklenir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil

soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Sonra konu özetlenir. Öğrenciler bu etkinlik ile yatay matematikleştirmeyi gerçekleştirmiş olur. Ulaşılan formal bilgileri kullanmayı yani dikey matematikleştirmeyi sağlamak için alıştırmaya ve günlük hayat problemleri sunulmaya devam edilir.

a ve x birer gerçekte sayıdır. $a > 0$ iken

- $|x| \leq a$ ise $-a \leq x \leq a$



- $|x| > a$ ise $x > a$ veya $x < -a$



Örnek1: $|x - 2| < 5$ eşitsizliğini sağlayan x 'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

Örnek2: x bir gerçekte sayı olmak üzere,

$$|x - 1| \geq 2$$

eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek3: x bir gerçekte sayı olmak üzere,

$$|x| + |2x| \leq 9$$

eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Not:

- $|x| < 0$ ve $\mathbb{C}.K = \{ \}$
- $|x| \leq 0$ ve $\mathbb{C}.K = \{0\}$
- $|x| > 0$ ve $\mathbb{C}.K = \mathbb{R} - \{0\}$
- $|x| \geq 0$ ve $\mathbb{C}.K = \mathbb{R}$ 'dir.

$a < 0$ olmak üzere,

- $|x| < 0$ ve $\mathbb{C}.K = \{ \}$
- $|x| > 0$ ve $\mathbb{C}.K = \mathbb{R}$ 'dir.

Örnek4: x bir gerçekte sayı olmak üzere,

$|3x - 5| < -4$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek5: x bir gerçekte sayı olmak üzere,

$|4x - 1| > -4$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.

Örnek6: $A = \{x | |x - 2| \leq 4, x \text{ tam sayı}\}$

$$B = \{y | |y + 1| < 5, y \text{ tam sayı}\}$$

olduğuna göre, $A \cap B$ kümesinin farklı elemanlarının toplamı kaçtır?

Örnek7: Sayı doğrusu üzerinde 0 sayısına olan uzaklığı 7 birimden küçük olan gerçekte sayıların belirttiği aralığı bulunuz.

Not: $x \in \mathbb{R}$ ve $a, b \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere

$$a \leq |x| \leq b \Leftrightarrow (a \leq |x| \leq b \text{ veya } -b \leq x \leq -a) \text{ dır.}$$

	Örnek8: $2 \leq x - 2 < 5$ eşitsizliğini sağlayan x'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır? Örnek9: $x + 3 < 5$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım. Örnek10: x gerçekte sayısının sayı doğrusu üzerinde 2'ye olan uzaklığı $(2x - 1)$ birim olduğuna göre, x kaçtır? Not: İki gerçekte sayının toplamının mutlak değeri, sayıların mutlak değerlerinin toplamından küçük veya eşittir. $ x + y \leq x + y $ Örnek11: x ve y sıfırdan farklı gerçekte sayı olmak üzere, $\frac{ x+y }{ x + y }$ ifadesinin alabileceği en büyük değeri kaçtır?
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $3x - 2 \leq 7$ eşitsizliğini sağlayan tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır? 2. $2x - 7 > 3$ eşitsizliğinin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $(-\infty, 2) \cup (7, \infty)$ B) $(-\infty, -5) \cup (2, \infty)$ C) $(-\infty, -3) \cup (-1, \infty)$ D) $(-\infty, 5) \cup (7, \infty)$ E) $(-\infty, 2) \cup (5, \infty)$ 3) $3x - 15 - x - 5 < 10$ eşitsizliğinin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesini bulunuz. 4) $x - 4 - 2x + 5 \leq 0$ eşitsizliğinin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesini bulunuz.
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Mutlak değeri konusunun günlük hayatta uzunluk hesabı olan her alanda karşımıza çıktığına değinilmiştir. Örneğin, Meteorologlar sıcaklık değişimi, sıcaklık farkı tanımlamalarında kullanırlar.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Bir gerçekte sayının mutlak değeri hatırlatılarak mutlak değeri özellikleri verilir. $(x, y \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z} \text{ ve } a, b \in \mathbb{R}^+)$ $ x \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$ $ x \geq a \Leftrightarrow (x \geq a \vee x \leq -a)$ $a \leq x \leq b \Leftrightarrow (a \leq x \leq b \vee -b \leq x \leq -a)$ $ x + y \leq x + y $ b) İki den çok mutlak değeri içeren denklem ve eşitsizliklere girilmez.
--	--

UYGUNDUR

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	26-30.11.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere günlük hayatta her zaman bir bilinmeyenli problemlerle karşılaşmayacakları bazen daha çok bilinmeyenli problemlerle karşı karşıya kalabilecekleri belirtilerek dikkatleri çekilir.
Güdüleme	Bu derste iki bilinmeyen olduğunda her bir x değeri için uygun bir y değerinin nasıl bulunabileceğinin öğrenileceği belirtilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan mutlak değerli eşitsizlik kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 12 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	I. Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem Etkinlik 12 ile çevrede aslında birçok iki bilinmeyenli denklem ile iç içe yaşadıklarının farkına varmaları beklenir. Dahası bir iki bilinmeyenli denklem sistemini oluşturmaları ve çözüm yollarını keşfetmeleri istenir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin

	arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Daha sonra elde edilen bilgiler ışığında konu özetlenir. Öğrenciler tavuk ve keçilerin ayak sayılarından hareketle yatay matematikleştirme yaparak ikinci dereceden bir denklemi oluşturmaları beklenmektedir. Dikey matematikleştirmeye olanak vermek amacıyla dersin ilerleyen bölümlerinde alıştırmaya ve günlük hayat problemleri sunulur. “Gülcan, hasta olduğunu öğrendiği arkadaşı Sema’yı ziyarete gidecektir. Kendisine iyi geleceğini düşünerek marketten süt ve meyve suyu alacaktır. 20 TL ile Gülcan 4 kutu süt ve 2 kutu meyve suyu alabilmektedir. 3 kutu süt ve 2 kutu meyve suyu aldığı anda ise Gülcan’ın 4 TL si artmaktadır.” Bu metne uygun bir soru yazınız. Bu sorunun çözümü için oluşturulacak denklemler için ne söylenebilir? Açıklayınız. a, b ve c gerçekte sayılar ve a ile b sıfırdan farklı olmak üzere, $ax+by+c=0$ denkleminin I. Dereceden iki bilinmeyenli denklem denir. Bu denklemi sağlayan (x,y) sıralı ikililerin oluşturduğu kümeye denklemin çözüm kümesi denir. Örnek1: x ve y gerçekte sayı olmak üzere, $x + 2y = 5$ denklemini sağlayan tüm (x, y) sıralı ikililerinin belirttiği grafiği analitik düzlemde çizerek bu grafik üzerindeki üç farklı noktayı yazalım. Not: $ax+by+c=0$ denkleminin her (x, y) sıralı ikilisi için sağlanıyorsa, $a = b = c = 0$’dir. Örnek2: $(a - 2)x + (b - 4)y = 0$ denkleminin her (x, y) sıralı ikilisi için sağlandığına göre, a,b çarpımı kaçtır? I. Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem Sistemleri a, b, d ve e sıfırdan farklı gerçekte sayılar ve c ile f gerçekte sayılar olmak üzere, $ax + by + c = 0$ $dx + ey + f = 0$ sistemine I. dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemi denir. Sistemin çözümü yapılırken her iki denklemi de sağlayan x ve y değerleri bulunur. $\mathcal{C} = \{(x, y) x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}\}$ Denklem sisteminin çözümünü bulmak için yerine koyma, yok etme ve grafik çizme gibi yöntemler kullanılır.
--	--

Örnek3: 9. sınıflardan 10 öğrenci hafta sonu kampa gitmeye karar vermişler. 4 çadır kurarak bu çadırlarda kalmışlardır. Çadırlardan bazıları 3 kişilik bazıları ise tek kişilik olduğuna göre kaç tane çadır 3 kişiliktir. (yok etme metoduyla)

Örnek4: Fırıncı Bilal Bey, fırınının bulunduğu apartmanda oturan Ahmet ve Onur adlı iki arkadaşın fırına gelen odunu içeri taşımaları için yardım istemiştir, Ahmet ve Onur da Bilal Bey'e yardımcı olmak için kabul etmişlerdir. Ahmet 5, Onur 6 sefer yaptığında 138 kg, Ahmet 7, Onur 5 sefer yaptığında 149 kg odun taşıyabilmektedir. Buna göre Ahmet ve Onur'un bir seferde kaç kilo odun taşıyabildiğini yerine koyma yöntemi kullanarak bulunuz.

Örnek5: Bir otelde toplam 152 oda vardır. Bu odaların bir kısmı bir yataklı geri kalanları ise iki yataklıdır. Bu otelde toplam 244 kişi kalabildiğine göre, bir yataklı ve iki yataklı oda sayılarını bulalım.

Not: $d_1: ax + by + c = 0$ ve $d_2: dx + ey + f = 0$

$\frac{a}{d} \neq \frac{b}{e}$ ise çözüm kümesi tek elemanlıdır.

$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} \neq \frac{c}{f}$ ise çözüm kümesi boş kümedir.

$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f}$ ise çözüm kümesi sonsuz elemanlıdır.

Geogebra programı kullanılarak katsayıların değişimine göre doğru grafiklerinin nasıl değiştiğinin öğrenciler tarafından fark edilmesi sağlanır.

Örnek6: "Bir parkta toplam 40 bank vardır. Bunlardan bir kısmı üçer kişilik geri kalanlar ise dörder kişiliktir. Banklara toplam 146 kişi oturabildiğine göre dört ve üç kişilik bank sayılarını bulunuz" şeklindeki bir problemin çözümü için gerekli denklemi kurunuz. Öğrencilerin yorumlarından sonra geogebra ile çizimi yapılır.

Örnek7: a ve b birer gerçel sayıdır.

$$(a - 4)x + 2y + a = 2$$

$$3x - (b + 1)y = 3$$

denkleminin çözüm kümesi sonsuz elemanlı olduğuna göre, a+b toplamı kaçtır?

Örnek8: a bir gerçel sayıdır.

$$(2a + 1)x + 2y - 1 = 0$$

$$(3a - 1)x - 4y + 5 = 0$$

denkleminin çözüm kümesi boş küme olduğuna göre, a kaçtır?

I. Dereceden İki Bilinmeyenli Eşitsizlikler

- a, b ve k gerçel sayılar ve a ile b sıfırdan farklı olmak üzere,
$$ax + by < k$$
$$ax + by \leq k$$
$$ax + by > k$$
$$ax + by \geq k$$

	şeklde yazılan ifadelere birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizlik denir. Eşitsizliğini sağlayan (x, y) sıralı ikilisine o eşitsizliğin bir çözümü denir. Eşitsizliğini sağlayan tüm sıralı ikililerin oluşturduğu kümeye eşitsizliğin çözüm kümesi denir ve grafik üzerinde taralı bölge ile gösterilir. Örnek9: Aşağıdaki eşitsizliklerin çözüm kümelerini analitik düzlemde tarayarak gösterelim. c) $3x - 2y \geq -6$ d) $3y - x < -3$ Eşitsizlik Sistemi Değişkenleri aynı olan birden fazla eşitsizliğe eşitsizlik sistemleri denir. Eşitsizlik sisteminin çözüm kümesinde bulunan (x, y) sıralı ikililerinin, ortak çözüm olması için sistemde bulunan her eşitsizliği sağlaması gerekir. Örnek10: $x \geq 4$ $y > 2$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini analitik düzlemde gösterelim. Örnek11: $y \geq 2x + 1$ $y < 2x - 3$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini analitik düzlemde gösterelim.
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	- x ve y pozitif tam sayılardır. $(2x - 3y) \cdot (3x + y) = 7$ olduğuna göre y kaçtır? $ax + 9y + 3 = 0$ $4x + ay + 2 = 0$ denklem sisteminin gerçekte sayılar kümesindeki çözüm kümesi boş küme olduğuna göre a kaçtır? $-4 < x + 1 \leq 6$ eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir? A) $\{x \mid -7 < x < 5, x \in \mathbb{R}\}$ B) $\{x \mid -5 \leq x \leq 3, x \in \mathbb{R}\}$ C) $\{x \mid -7 \leq x \leq -5, x \in \mathbb{R}\}$ D) $\{x \mid -7 \leq x \leq 5, x \in \mathbb{R}\}$ E) $\{x \mid 3 < x \leq 5, x \in \mathbb{R}\}$ - a ve b sıfırdan farklı gerçekte sayılardır. $\frac{3}{a} - \frac{2}{b} = 4$ $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 3$ olduğuna göre $\frac{a}{b}$ kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan İki bilinmeyenli denklem sistemlerinin günlük hayatta sürekli karşılaşıldığı belirtilmiş öyle ki pazarda alışveriş yaparken, tv izlerken hatta bulmacalarda bile karşımıza çıkabileceğine değinilmiştir. Kimyada ise bir reaksiyonun ifade edilmesinde kullanılır.

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	03-07.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere 3 tane 2 yi toplamayı kısa olarak nasıl yapabileceğimiz ve sonrasında da 3 tane 2 yi kısa nasıl çarpabileceğimiz sorularak öğrencilerin dikkatleri çekilir. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	3 tane 2 kısaca çarpılarak toplandığı hatırlatılır. 3 tane 2nin çarpımının üslü olarak ifade edildiği belirtilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Yeni bir konuya geçildiğinden bahsedilir. Bir önceki derste anlatılan iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlikler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 13 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Üslü Sayı Etkinlik 13 ile öğrencilerin sayı büyüdükçe işlemlerin karmaşık bir hal aldığını fark etmeleri ve sayıları üslü olarak ifade etmeleri beklenir. Ayrıca bu etkinlik ile üslü sayıların çok eskiye dayandığını anlamaları ve günlük hayatta nasıl kullanıldığını fark etmeleri sağlanmaya çalışılır. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin

arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Etkinlikten sonra üslü sayının ne olduğu ifade edilir. Yatay matematikleştirme sonucunda ulaşılan formal bilgileri geliştirmek yani dikey matematikleştirmeye imkan vermek amacıyla alıştırmaya ve günlük hayat problemleri dersin devamında sunulmaya devam edilir.

a gerçekte sayı ve n pozitif tam sayı olmak üzere, n tane a sayısının çarpımına a'nın n. kuvveti denir ve

$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \dots a}_{n \text{ tane}} = a^n$$

şeklinde gösterilir.

Aynı sayının birden çok çarpımını kolay bir şekilde göstermek için kullanılır. Çok büyük veya çok küçük sayıları göstermek için kolaylık sağlar.

Örnek1: Aşağıdaki çarpım ifadelerini üslü ifade şeklinde yazalım

- $5 \cdot 5 \cdot 5 \dots 5 =$
a. 10 tane
- $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \dots (-3) =$
a. 8 tane
- $\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \dots \frac{3}{2} =$
a. 12 tane
- $(2x) \cdot (2x) \cdot (2x) \dots (2x) =$
15 tane

Örnek2: Aşağıdaki üslü ifadelerin değerlerini bulalım.

- $2^6 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 =$
- $(-3)^3 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) =$
- $\left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} =$
- $-2^4 = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) =$
- $(-2)^4 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) =$

Not: n çift tam sayı,

$$-a^n \neq (-a)^n$$

Örnek3: $3^4 - (-1)^3 + (-2^5)$

işleminin sonucu kaçtır?

Not:

- Sıfırdan farklı bir gerçekte sayının sıfırıncı kuvveti 1'dir. $a \neq 0$ olmak üzere, $a^0 = 1$
- (-1) sayısının çift kuvvetleri 1'e, tek kuvvetleri (-1) 'e eşittir. $(-1)^{2n} = 1$ ve $(-1)^{2n-1} = -1$, n tam sayı

Örnek4: $(-1)^{21} + (-1)^{40} + (\sqrt{5})^0$ işleminin sonucu kaçtır?

Negatif Sayıların Kuvveti

n tam sayı ve a gerçekte sayı olmak üzere,

- $(-a)^{2n} = a^{2n}$
- $(-a)^{2n+1} = -a^{2n+1}$
- $(-a^{2n}) = -a^{2n}$

Örnek5: Aşağıdaki üslü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a. $(-10)^{20} =$
- b. $(-7)^{21} =$
- c. $(-5)^{10} =$

Toplama ve Çıkarma İşlemi

k, n, p, a birer gerçekte sayı ve m bir tam sayı olmak üzere,

$$k \cdot a^m + n \cdot a^m - p \cdot a^m = (k + n - p) \cdot a^m$$

Örnek6:

- a. $7 \cdot 2^x + 5 \cdot 2^x =$
- b. $9 \cdot 5^{10} - 3 \cdot 5^{10} =$
- c. $4 \cdot 3^x + 2 \cdot 3^x - 5 \cdot 3^x =$
- d. $-2 \cdot a^x + 8 \cdot a^x - 6 \cdot a^x =$

Çarpma İşlemi

Etkinlik 14 öğrencilere dağıtılır. Bu etkinlik ile üslü sayılarda işlemlerin farklılıklarını anlamaları ve üslü sayıların çevremizde birçok yerde kullanıldığını fark etmeleri beklenir. Diğer etkinliklerde takip edilen adımlar burada da takip edilerek etkinliğin çözümüne yatay matematikleştirme yapılarak ulaşılır. Ardından bu etkinlikteki işlemlerden yola çıkılarak çarpma işleminden bahsedilir. Konu özetlenerek dikey matematikleştirmeyi geliştirmek amacıyla alıştırma ve günlük hayat problemleri sunulur.

a bir reel sayı; m, n, p birer tam sayı olmak üzere,

- Tabanları aynı olan üslü sayıların çarpımında aynı tabanda üsler toplanır.
$$a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p}$$
- Üsleri aynı olan üslü sayıların çarpımında, tabanlar aynı üs altında çarpılır.
$$a^m \cdot b^m \cdot c^m = (a \cdot b \cdot c)^m$$
- Üslü sayıların üssü alınırken üsler çarpılır.
$$(a^m)^n = a^{m \cdot n} = (a^n)^m$$
$$(a^m \cdot b^n)^p = a^{m \cdot p} \cdot b^{n \cdot p}$$
- Tabanı ve üssü farklı olan sayılar için, tabanlar veya üsler aynı duruma getirilmeye çalışılır.

Örnek7: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a. $2^5 \cdot 2^7 =$
- b. $3^{-5} \cdot 3^7 =$
- c. $(-3)^8 \cdot (-3)^7 =$
- d. $\left(\frac{3}{4}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{-3} =$
- e. $2^{x+1} \cdot 2^{x-5} =$

Çarpma İşlemine Göre Tersi

a sıfırdan farklı bir gerçek sayı ve n pozitif tam sayı olmak üzere, a sayısının çarpma işlemine göre tersi $\frac{1}{a}$ 'dır ve a^{-1} ile gösterilir.

$$\begin{aligned} \bullet \quad (a^{-1})^n &= \left(\frac{1}{a}\right)^n \\ \bullet \quad \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} &= \left(\frac{b}{a}\right)^n \end{aligned}$$

Sıfır sayısının çarpma işlemine göre tersi yoktur. Bu yüzden negatif kuvveti tanımsızdır. Sıfırın pozitif kuvvetleri sıfıra eşittir.

Örnek8: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

$$\begin{aligned} \text{a. } 2^{-1} &= \\ \text{b. } \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} &= \\ \text{c. } (-5)^{-1} &= \\ \text{d. } \left(-\frac{3}{4}\right)^{-3} &= \end{aligned}$$

Örnek9: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

$$\begin{aligned} \text{a. } 2^x \cdot 3^x \cdot 5^x &= \\ \text{b. } 3^{10} \cdot 5^{10} &= \\ \text{c. } (-2)^5 \cdot (-3)^5 &= \\ \text{d. } (-2)^6 \cdot (3)^6 &= \\ \text{e. } 5^{x+1} \cdot 3^{x+1} &= \end{aligned}$$

Örnek10: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

$$\begin{aligned} \text{a. } (2^3)^4 &= \\ \text{b. } 9^4 &= \\ \text{c. } (2^{-2})^3 &= \\ \text{d. } \left(\frac{1}{9}\right)^{-5} &= \\ \text{e. } (a^{-2})^{-5} &= \\ \text{f. } (a^3)^{-4} &= \\ \text{g. } (2^3 \cdot 3^4)^4 &= \\ \text{h. } (3 \cdot 5^3)^4 &= \end{aligned}$$

Örnek11: $2^{x+1} = 3$ olduğuna göre, 4^{x+2} ifadesinin değeri kaçtır?

Örnek12: $2^x = a$

$$3^x = b$$

olduğuna göre, 36^x ifadesinin a ve b cinsinden eşitini bulalım.

Çok Büyük ve Çok Küçük Sayıların Üslü Yazılışı

$$A00 \dots 0000 = A \cdot 10^n$$

n tane

$$0,00 \dots A = A \cdot 10^{-n}$$

n tane

Örnek13: Aşağıdaki sayıları üslü ifade şeklinde yazalım.

- a. 300000 =
- b. 500 ...0 =
10 basamak
- c. 0,0007 =
- d. 0,000 ...02 =
8 basamak

Örnek14: Dünya'nın Güneş etrafındaki dönme hızı saatte 108.000 km dir. Dünya'nın uzayda 1 saniyede kaç metre yol katettiğini üslü sayılar yardımıyla hesaplayınız.

Örnek15: (200 ...0).(0,005) işleminin sonucu kaç basamaklıdır?
8 tane

Bölme işlemi

a, c birer gerçekte sayı ve m, p birer tam sayı olmak üzere,

- Bölme işleminde tabanlar aynı ise, payın üssünden paydanın üssü çıkarılır.

$$\frac{a^m}{a^p} = a^{m-p}$$

- Bölme işleminde üsler aynı ise, aynı üs altında payın tabanı paydanın tabanına bölünür.

$$\frac{a^m}{c^m} = \left(\frac{a}{c}\right)^m$$

- Tabanı ve üssü farklı olan sayılar için, tabanlar veya üsler aynı duruma getirilmeye çalışılır.

Örnek16: Aşağıdaki sayıları üslü ifade şeklinde yazalım.

- a. $\frac{2^{15}}{2^7} =$
- b. $\frac{3^{14}}{3^{-6}} =$
- c. $\frac{2^{12}}{4^3} =$
- d. $\frac{25^{2x-1}}{5^{x-2}} =$
- e. $\frac{9^{x+1} \cdot 27^{1-x}}{3^x} =$
- f. $\frac{12^6}{64} =$
- g. $\frac{14^x}{2^x} =$
- h. $\frac{12^{x+1}}{6^x} =$

Örnek17: Güneş sisteminin galaksi merkezi etrafındaki dönüş hızı saatte 720.000 km'dir. Güneş sistemi galaksi merkezi etrafında 3 sn'de kaç metre yol alır?

Örnek18:

$$a = 27^5$$

$$b = (3^{-2})^{-6}$$

$$c = 9^{-5}$$

olduğuna göre, a, b ve c'yi küçükten büyüğe doğru sıralayalım.

	Örnek19: $\frac{3^8+3^9-3^{10}}{3^7}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek20: $\frac{0,04 \cdot 10^{-2}+0,3 \cdot 10^{-3}}{10^{-4}}$ i işleminin sonucu kaçtır? Örnek21: $x = 2y + 3$ olduğuna göre, $\frac{16^{x+1}}{2^{3x+2y+3}}$ ifadesinin değeri kaçtır? Örnek22: $\frac{1}{1+2^{-10}} + \frac{1}{1+2^{10}}$ işleminin sonucu kaçtır?
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	$\frac{a^{-6} \cdot (-a)^4 \cdot (-a)^5}{(-a)^{-3} \cdot (-a)^{-2}}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir? A) $-a^8$ B) $-a^{-2}$ C) a^{-2} D) a^8 E) a^{10} $\frac{0,125 \cdot 10^{-4}+0,45 \cdot 10^{-5}}{0,35 \cdot 10^{-5}-10^{-7}}$ işleminin sonucu kaçtır? $x = 16^{28}$, $y = 25^{24}$, $z = 81^{20}$ sayılarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir? A) $x < y < z$ B) $x < z < y$ C) $z < x < y$ D) $y < z < x$ E) $y < x < z$ $\frac{2^{x+4}+2^{x+3}+2^{x+2}}{2^{x-2}+2^{x-3}+2^{x-4}}$ işleminin sonucu kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Üslü sayıların günlük hayatta kullanımlarına değinilmiştir. - İlk olarak gözle görülemeyecek kadar küçük mikroskobik canlıların veya bakterilerin boyları ölçülürken, o canlılar ürerken ya da çoğalma hızını incelerken kullanılır. 1000000000 gibi sayıları ifade ederken, daha kolay yazılsın ya da kısaltılsın diye kullanılır. - Uzay boşluğundaki gezegenlerin çaplarını hesaplamak, iki gezegen arasındaki mesafeyi hesaplamak için de kullanılır. - Canlı vücudundaki hücrelerin çapını hesaplamak için kullanılır. - Faiz hesaplamalarında kullanılır. - Kimya da atomların çaplarını göstermek için kullanılır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	- Üslü ifade kavramı hatırlatılır. - Bir gerçekte sayının tam sayı kuvveti ile ilgili uygulamalar yapılır. - Üslü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.
--	--

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	10-14.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere iki üslü sayının birbirine nasıl eşit olabileceği sorulur. Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan üslü sayılar ve özellikleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Günlük hayatla ilişkili olabilecek bir bakteri sorusuyla derse başlanır.
Etkinlik	Üslü Denklemler SORU: Bir bakteri türü her saat bölünerek 2 katına çıkmaktadır. Uygun koşullarda üremeye bırakılan 3 bakterinin belli bir zaman sonra 768 adet olduğu tespit edilmiştir. Bu sayının bakteriler bırakıldıktan kaç saat sonra yapıldığını bulalım. Çözümde öğrencilerin ulaşmaları beklenir ve çözümdeki aşamalardan yola çıkarak üslü denklem çözümlerinin nasıl yapılabileceğini öğrencilerin fark etmeleri sağlanır. Üslü denklemlerde tabanlar eşit ise üsler eşitlenir. $a \neq 0, a \neq 1, a \neq -1$ ve m, n sıfırdan farklı birer reel sayı olmak üzere, $a^n = a^m \text{ ise } n = m$ Örnek1: Aşağıda verilen üslü denklemlerde x değerlerini bulalım. $2^{x-1} = 32$ $27^x = 81$ $25^{4+2x} = 1$ $(0,4)^{x+1} = \frac{2}{5}$

Örnek2: $\frac{1}{9^x} = 27^{x-4}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek3: $\left(\frac{0,04}{0,02}\right)^{x-4} = 8$

olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek4: $\left(\frac{4}{9}\right)^{2x-1} = \left(\frac{27}{8}\right)^{5-x}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek5: $\frac{10^x+10^x+10^x}{5^x+5^x+5^x} = 8$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek6: $(3)^{x+2} - (3)^{x+1} = 54$ olduğuna göre, x kaçtır?

Not: Üsler eşit ise kuvvetin tek veya çift olma durumuna bakılır.

$$a^{2m+1} = b^{2m+1} \text{ ise } a = b, (m \in \mathbb{Z})$$

$$a^{2n} = b^{2n} \text{ ise } a = b \text{ veya } a = -b, (n \in \mathbb{Z})$$

Örnek7: $(2x + 1)^5 = 32$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek8: $(4x - 1)^{49} = (5x + 3)^{49}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek9: $(2x + 1)^4 = 3^8$ olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?

Örnek10: $(3x - 1)^4 = (x + 1)^4$ olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?

Örnek11: $(3x - y - 3)^2 + (x + 3y - 1)^2 = 0$ olduğuna göre, $|x| + |y|$ ifadesinin değeri kaçtır?

Not: $a^m = 1$ ise $\begin{cases} m = 0 \text{ ve } a \neq 0 \\ a = 1 \text{ ve } m \in \mathbb{R} \\ a \neq -1 \text{ ve } m \text{ çift sayı} \end{cases}$

Örnek12: $(x + 4)^8 = 1$ olduğuna göre, x'in alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?

Örnek13: $(x - 3)^{x+4} = 1$ denklemini sağlayan farklı x değerlerinin toplamı kaçtır?

Örnek14: a ve b tam sayı olmak üzere,

$$3^{a+b-2} = 7^{b-6}$$

olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?

Not: a ve b, 1'den farklı pozitif gerçel sayılar olsun.

$$a^x = b^y$$

$$a^n = b^m$$

ise $\frac{x}{n} = \frac{y}{m}$ dir.

Örnek15: $2^x = 3$

$$3^y = 8$$

olduğuna göre, x.y çarpımı kaçtır?

Örnek16: $3^x \cdot 2^y = 3$

$$3^y \cdot 2^x = 12 \text{ olduğuna göre, } x+y \text{ toplamı kaçtır?}$$

	Not: x bir gerçek sayı ve m, n sıfırdan farklı birer gerçek sayı olmak üzere; $0 < x < 1$ ve $x^n < x^m$ ise $n > m$ $x > 1$ ve $x^n < x^m$ ise $n < m$ Örnek17: $\left(\frac{2}{3}\right)^{2x-3} < \left(\frac{27}{8}\right)^{x+1}$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulalım.
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	$\left(\frac{0,54}{0,02}\right)^{x+4} = \left(\frac{1}{9}\right)^{x-2}$ olduğuna göre x kaçtır? $\frac{15^x + 15^x + 15^x}{3^x + 3^x + 3^x + 3^x + 3^x} = 375$ olduğuna göre x kaçtır? - x ve y birer tam sayıdır. $3^{3x+y-4} = 5^{2x-y-6}$ olduğuna göre x^2-y^2 kaçtır? $(2x-3)^{x^2-9} = 1$ denkleminin gerçek sayılar kümesindeki çözüm kümesi kaç elemanlıdır? $\left(\frac{8}{125}\right)^{-2x+8} < \left(\frac{25}{4}\right)^{x-2}$ eşitsizliğini sağlayan en büyük x tam sayısı kaçtır? - x, y ve z birer gerçek sayıdır. $2^x = 3$, $3^y = 25$, $5^z = 64$ olduğuna göre $x \cdot y \cdot z$ kaçtır? $2^{a+1} + 9^b = 35$ $2^{a+2} - 3^{2b} = 61$ olduğuna göre b^a kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan
	Üslü sayıların günlük hayatta kullanımlarına değinilmiştir. Özellikle kimyada pH değerlerinin suda çözünmüş Hidrojen miktarının 10^x biçimindeki x değeri olduğu vurgulanmıştır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	- Üslü ifade kavramı hatırlatılır. - Bir gerçek sayının tam sayı kuvveti ile ilgili uygulamalar yapılır. - Üslü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.
--	--

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ
.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	3 ders saati	Tarih	10-14.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere üssün rasyonel olup olamayacağı sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Öğrencilere Etkinlik 2 hatırlatılarak irrasyonel sayılardan olan köklü sayıların nasıl ortaya çıktığına tekrar dikkat çekilir. Bu derste neler yapılacağından kısaca bahsedilerek öğrenciler derse güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan üslü denklemler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 15 dağıtılarak 4'lü gruplarda tartışma ortamı oluşturulur.
Etkinlik	Öğrencilerin bu etkinlik ile karesel bir bölgenin alanından hareketle karenin bir kenarını elde etmeleri beklenir. Bunu yapabilmek için alanın karekökünü almaları gerektiğini farketmeleri bunu ifade ederek işlemi gerçekleştirmeleri beklenir. Bu etkinlik ile konunun günlük hayatta farkında olmadan ne kullanıldığını fark etmeleri beklenir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzeltecekler ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır.

Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Yatay matematikleştirme süreci böylece tamamlanmış olmaktadır. Kök kavramı öğrencilerin zihinlerinde oluşturulduğu için konu özetlenerek dikey matematikleştirmeye yönelik örnek çözümlerine geçilir.

Köklü İfadeler

n pozitif tam sayı, $n \geq 2$ ve a gerçekte sayı olmak üzere,

$x^n = a$ denklemini sağlayan x gerçekte sayılarına “ a sayısının n . dereceden gerçekte kökleri” denir ve $x = \sqrt[n]{a}$ ile gösterilir.

$$x^n = a \begin{cases} a > 0 \text{ ise } x = \begin{cases} \sqrt[n]{a}, n \text{ tek} \\ \pm \sqrt[n]{a}, n \text{ çift} \end{cases} \\ a = 0 \text{ ise } x = \sqrt[n]{0} = 0 \text{ dır.} \\ a < 0 \text{ ise } \begin{cases} n \text{ çift ise } x \text{ gerçekte kökü yoktur.} \\ n \text{ tek ise } x = \sqrt[n]{a} \text{ dır.} \end{cases} \end{cases}$$

Örnek1: Aşağıda verilen üslü denklemlerin gerçekte sayılardaki çözüm kümelerini inceleyelim.

- $x^3 = 8$ ise $x = \sqrt[3]{8}$ ve $x = 2$
- $x^3 = -8$ ise $x = \sqrt[3]{-8}$ ve $x = -2$
- $x^2 = 4$ ise $x = \pm \sqrt{4}$ ve $x = \pm 2$
- $x^2 = -4$ ise $x = \pm \sqrt{-4}$ olduğundan denklemin gerçekte sayılarda kökü yoktur. Çift dereceli köklü ifadenin gerçekte sayı belirtmesi için kökün içerisindeki sayı negatif olmamalıdır.

Köklü Sayıların Tanım Aralığı

n pozitif tam sayı olmak üzere,

$\sqrt[n+1]{a}$ ifadesi a 'nın her gerçekte sayı değeri için tanımlıdır. $\sqrt[n]{a}$ ifadesi $a \geq 0$ için tanımlıdır.

Örnek2:

$$\sqrt{x-4} + \sqrt{7-x}$$

ifadesi bir gerçekte sayıya eşit olduğuna göre, x 'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

Köklü Sayının Tanımı

Köklü Biçim	Değeri
$\sqrt{4} = \sqrt{2^2}$	$ 2 = 2$
$\sqrt{4} = \sqrt{(-2)^2}$	$ -2 = 2$
$\sqrt{36}$	
$\sqrt{25}$	
$\sqrt{9}$	

Öğrencilerden yandaki tabloyu doldurmaları istenir. Etkinlik sonucunda $\sqrt{x^2} = |x|$ olduğunu fark etmeleri beklenir.

Etkinlik 15 dağıtılarak öğrencilerin köten çıkarma işlemine yönelik yatay matematikleştirme yapmaları beklenir. daha sonrasında olaşılan informal bilgilerden formal

bilgiler oluşturulur.

x gerçek sayı ve $n > 1$ tam sayı olmak üzere,

$$\sqrt[n]{x^n} = \begin{cases} |x|, n \text{ çift ise} \\ x, n \text{ tek ise} \end{cases}$$

olarak kök dışına çıkarılır.

Örnek3: Aşağıdaki köklü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a. $\sqrt{8^2} =$
- b. $\sqrt{(a+2)^2} =$
- c. $\sqrt[5]{-32} =$
- d. $\sqrt[3]{27} =$
- e. $\sqrt[3]{(a-b)^3} =$
- f. $\sqrt[6]{(-8)^2} =$

Örnek4: $x < 0 < y$ olmak üzere,

$$\sqrt{(x-y)^2} - \sqrt{x^2}$$

ifadesinin eşitini bulalım.

Köklü İfadelerin Üslü İfadeye Çevrilmesi

x pozitif bir gerçek sayı, m ile n pozitif tam sayı olmak üzere,

$$\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}} \text{ dir.}$$

Böylece dersin başında sorulan soru tekrar hatırlatılarak bir köklü sayının üslü şekilde yazılabileceği vurgulanır.

Örnek5: Aşağıdaki köklü ifadeleri üslü ifadeye çevirelim.

- a. $\sqrt{5} =$
- b. $\sqrt[3]{2} =$
- c. $\sqrt{2^x} =$
- d. $\sqrt[5]{3^{x+1}} =$
- e. $\sqrt{9^{x-1}} =$
- f. $\sqrt[3]{27^{x+1}} =$

Kök Dışına Çıkarma

Etkinlik 16 dağıtılır. Bu etkinlik ile kökten çıkarma işlemini yatay matematikleştirme yaparak kavramaları beklenir. Önceki etkinlikte takip edilen adımlar burada da takip edilerek etkinlik sonuçlandırılır. Öğretmen rehberliğinde informal bilgilerden formal bilgilere geçiş sağlanır. Konu özetlendikten sonra dikey matematikleştirmeyi pekiştirmek için alıştırmalar çözümü yapılır.

x ile y pozitif gerçek sayı ve n 1'den büyük bir tam sayıdır.

- $\sqrt[n]{x \cdot y} = \sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y}$
- $\sqrt[n]{x^n \cdot y} = x \cdot \sqrt[n]{y}$

Örnek6: Aşağıdaki köklü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a. $\sqrt{16.121} =$
- b. $\sqrt{25.10^{-2}} =$
- c. $\sqrt[3]{27.10^{-3}} =$
- d. $\sqrt{90000} =$
- e. $\sqrt[5]{0,00032} =$
- f. $\sqrt[3]{\frac{27}{64}} =$

Örnek7: Aşağıdaki köklü ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a. $\sqrt{12} =$
- b. $\sqrt{18} =$
- c. $\sqrt{24} =$
- d. $\sqrt[3]{16} =$
- e. $\sqrt[5]{64} =$
- f. $\sqrt[3]{19 - \sqrt{9}} =$

Örnek8: Aşağıdaki sayılardan hangisinin yaklaşık değeri bilinirse, $\sqrt{98}$ sayısının yaklaşık değeri bulunabilir.

- A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) $\sqrt{7}$ E) $\sqrt{10}$

Kök İçine Alma

x ile y pozitif gerçık sayı, n 1'den büyük tam sayıdır.

$$x \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{x^n \cdot y}$$

Örnek9: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım.

- a. $3\sqrt{2} = \sqrt{\dots}$
- b. $4\sqrt{3} = \sqrt{\dots}$
- c. $2\sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{\dots}$
- d. $3\sqrt[4]{2} = \sqrt[4]{\dots}$

Genişletme ve Sadeleştirme

Köklü sayılar üslü sayı biçiminde yazılabildiğinden, köklü sayılar üslü sayıların tüm özelliklerini sağlar. Kökün kuvveti ve içindeki sayının üssü kökün içindeki sayı pozitif ise aynı pozitif sayı ile çarpılabilir veya aynı pozitif sayıya bölünebilir.

a pozitif gerçık sayı, m tam sayı, n ve c pozitif tam sayı ve $n > 1$ olmak üzere,

$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n \cdot c]{a^{m \cdot c}} = \sqrt[n]{a^{\frac{m}{c}}} \text{ dir.}$$

Örnek10: Aşağıdaki boşlukları dolduralım.

- a. $\sqrt{2} = \sqrt[4]{\dots}$
- b. $\sqrt[3]{4} = \sqrt[12]{\dots}$
- c. $\sqrt[6]{2^8} = \sqrt[3]{\dots}$
- d. $\sqrt[10]{4^{12}} = \sqrt[5]{\dots}$

	Toplama ve Çıkarma İşlemi a, b, c gerçək sayılar x pozitif gerçək sayı ve n 1'den büyük bir tam sayı olmak üzere, $a. \sqrt[n]{x} + b. \sqrt[n]{x} - c. \sqrt[n]{x} = (a + b - c). \sqrt[n]{x}$ Örnek11: $\sqrt{18} + \sqrt{32} - \sqrt{50}$ işleminin sonucu kaçtır? Örnek12: $\sqrt[3]{128} - \sqrt[3]{16}$ işleminin sonucu kaçtır?
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $\frac{\sqrt{14,4} + \sqrt{4,9} + \sqrt{6,4}}{\sqrt{2,7}}$ işleminin sonucu kaçtır? 2. x negatif bir gerçək sayı olmak üzere, $\frac{\sqrt{x^2} + \sqrt[3]{(-x)^3} + \sqrt[4]{(-x)^4}}{2x + \sqrt{(-x)^2}}$ işleminin sonucu kaçtır? 3. $\frac{\sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[6]{3}}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) $\sqrt[6]{18}$ B) $\sqrt[6]{12}$ C) $\sqrt[6]{6}$ D) $\sqrt[6]{3}$ E) 1 4. $x^2 \cdot \sqrt{x} = \sqrt[6]{32}$ olduğuna göre x aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) 2 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt[3]{2}$ D) $\sqrt[3]{4}$ E) $2\sqrt{2}$
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Köklü sayıların günlük hayattaki kullanımlarına değinilmiş özellikle biyolojide bakteri üremesi, bankacılık ve alan hesabındaki kullanımı vurgulanmıştır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Köklü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur. b) $x \in R^+$ ve $m, n \in Z^+$ için $n > 1$ olmak üzere $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ olduğu vurgulanarak köklü ifadeler ve üslü ifadeler arasındaki ilişkiler üzerinde durulur. c) En çok iki terimli köklü ifadelerin eşleniklerine yer verilir. ç) Köklü ifadelerde sonsuza giden iç içe köklerle yapılan işlemlere yer verilmez.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI**Bölüm: 1**

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Üslü İfadeler ve Denklemler		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	17-21.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Köklü ifadeleri içeren denklemleri çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere köklü sayıların nasıl çarpılabileceği sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan köklü ifadeler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 17 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Köklü İfadelerde Çarpma İşlemi Etkinlik 17 ile öğrencilerin iki köklü sayıyı çarpmaları gerektiğini fark etmeleri böylece yatay matematikleştirme yapmaları beklenir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzeltecekler ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından

uzaklaşmasına engel olan konumdadır. Öğretmen rehberliğinde informal bilgilerden formal bilgilerin ortaya çıkarılır. Konuyu pekiştirmek ve dikey matematikleştirme sürecine geçişi sağlamak amacıyla Etkinlik 18 dağıtılır. Bu etkinlik ile kopan ilgiler tekrardan derse çekilir. Önceki etkinlikteki adımlar aynen takip edilerek bu etkinlikte çözülür. Öğrencilere günlük hayatın her yerinde köklü sayıların var olduğunu kavramaları beklenir. Burada öğrencilerden daha önce oluşturulmuş kavramlarında kullanımı ile dört işlem becerilerini sergilemeleri istenir. Öğrencilerin formal bilgileri özetlenerek dikey matematikleştirmeyi pekiştirecek örnekler verilmeye devam edilir.

Köklü ifadelerin çarpılabilmesi için kök derecelerinin eşit olması gerekir. x ve y pozitif gerçel sayı ve n 1'den büyük bir tam sayıdır.

$$\sqrt[n]{x} \cdot \sqrt[n]{y} = \sqrt[n]{x \cdot y}$$

Örnek1: Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapalım.

- I. $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12} =$
- II. $2\sqrt{3} \cdot \sqrt{27} =$
- III. $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9} =$
- IV. $\sqrt{3} \cdot \sqrt[3]{3} =$

Örnek2: $(\sqrt{2})^3 \cdot \sqrt{8}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek3: $(\sqrt{2} - 1) \cdot (3\sqrt{2} + 1)$ işleminin sonucu kaçtır?

Not: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

Örnek4: $(\sqrt{5} + \sqrt{3})^2 - 2\sqrt{15}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek5: $25^x = 3$ olduğuna göre, $(125)^x$ ifadesinin değeri kaçtır?

Not: $(a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2$

Örnek6: $(\sqrt{2} - 1) \cdot (\sqrt{2} + 1)$ işleminin sonucu kaçtır?

Not: x, y birer pozitif gerçel sayı olmak üzere,

- $\sqrt{x}$ sayısının rasyonel sayı yapılabilmesi için $\sqrt{x}$ ile çarpılması gerekir.
- $\sqrt{x} + \sqrt{y}$ sayısının rasyonel sayı yapılabilmesi için $\sqrt{x} - \sqrt{y}$ ile çarpılması gerekir.
- $\sqrt{x} - \sqrt{y}$ sayısının rasyonel sayı yapılabilmesi için $\sqrt{x} + \sqrt{y}$ ile çarpılması gerekir.

Örnek7: $\sqrt{7} - 1$ sayısını hangi sayı ile çarparsak sonuç bir rasyonel sayıya eşit olur?

Örnek8: $(4\sqrt{3} - \sqrt{47}) \cdot (4\sqrt{3} + \sqrt{47})$ işleminin sonucu kaçtır?

Bölme İşlemi

x ile y pozitif gerçel sayı, $y \neq 0$ ve n 1'den büyük tam sayıdır.

$$\frac{\sqrt[n]{x}}{\sqrt[n]{y}} = \sqrt[n]{\frac{x}{y}}$$

Köklü ifadelerde bölme işleminin yapılabilmesi için kök derecelerinin eşit olması gerekir.

Örnek9: Aşağıdaki bölme işlemlerini yapalım.

I. $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}} =$

II. $\frac{4\sqrt{80}}{\sqrt{5}} =$

III. $\frac{\sqrt[3]{24}}{\sqrt[3]{3}} =$

IV. $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt[3]{3}} =$

Örnek10: $\frac{\sqrt{15} \cdot \sqrt{105}}{\sqrt{18} \cdot \sqrt{14}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek11: $\sqrt{2} = m$

$\sqrt{3} = n$ olduğuna göre, $\sqrt{1,44}$ ifadesinin m ve n cinsinden eşitini bulalım.

Örnek12: $\frac{\sqrt{0,1} \cdot \sqrt{0,08}}{\sqrt{0,002}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek13: $\frac{\sqrt[10]{2} \cdot \sqrt[4]{5}}{\sqrt[5]{5}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Paydayı Rasyonel Yapma

İrrasyonel payda	Genişletme	Rasyonel payda
$a\sqrt{b}$	$\sqrt{b}$	$a \cdot b$
$a \mp \sqrt{b}$	$a \mp \sqrt{b}$	$a^2 - b$
$\sqrt{a} \mp b$	$\sqrt{a} \mp b$	$a - b^2$
$\sqrt{a} \mp \sqrt{b}$	$\sqrt{a} \mp \sqrt{b}$	$a - b$
$\sqrt[n]{a^m}$	$\sqrt[n]{a^{n-m}}$	a

Örnek14: Aşağıdaki ifadelerin paydalarını rasyonel hale getirelim.

a. $\frac{2}{\sqrt{2}} =$

b. $\frac{5}{\sqrt[3]{5^2}} =$

c. $\frac{1}{\sqrt{2}-1} =$

d. $\frac{1}{\sqrt{5}+1} =$

Örnek15: $\frac{6}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{2}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek16: $\frac{1}{3-2\sqrt{2}} + \frac{1}{3+2\sqrt{2}}$ işleminin sonucu kaçtır?

İç İçe Sonlu Kökler

x, y ve z pozitif gerçel sayılar m, n ve p 1'den büyük tam sayılardır.

- Bir sayı kökün içine girerken bu sayının üssü kökün derecesi ile çarpılır.

$$y^m \cdot \sqrt[n]{x} = \sqrt[n]{x \cdot y^{m \cdot n}}$$

- Bir sayı kökün dışına çıkarken bu sayının üssü kökün derecesine bölünür.

$$\sqrt[n]{y^m \cdot x} = y^{\frac{m}{n}} \cdot \sqrt[n]{x}$$

- İç içe köklerde kök dereceleri çarpılır.

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{\sqrt[p]{x}}} = \sqrt[m \cdot n \cdot p]{x}$$

$$\sqrt[m]{x \cdot \sqrt[n]{y \cdot \sqrt[p]{z}}} = \sqrt[m \cdot n \cdot p]{x^{n \cdot p} \cdot y^p \cdot z}$$

Örnek17: $\sqrt[3]{10 - \sqrt[3]{5 + \sqrt{7 + \sqrt{4}}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek18: $\sqrt[3]{\sqrt{\sqrt{5}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek19: $\sqrt{\sqrt{2} \cdot \sqrt{5}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Örnek20: $\sqrt{3 \cdot \sqrt[3]{3 \cdot \sqrt{3}}}$ işleminin sonucu kaçtır?

Köklü Denklemler

Köklü denklemlerin çözümü yapılırken denklem kökten kurtarılarak çözüm kümesi bulunur.

Örnek21: $\sqrt{6x + 1} = 5$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek22: $\sqrt[3]{x + 4} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek23: $\frac{x+1}{\sqrt{x+1}} = 3$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek24: $\sqrt{\sqrt[3]{x}} = \sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{3}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek25: $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[3]{2} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{\sqrt{x}}}$ olduğuna göre, x kaçtır?

Not: $\sqrt[n]{x} + \sqrt[m]{y} = 0$ ise $x = 0$ ve $y = 0$ ($n, m \in \mathbb{Z}^+$)

Örnek26: $\sqrt{x + y - 4} + \sqrt[4]{x - y - 2} = 0$ olduğuna göre, x.y çarpımı kaçtır?

Örnek27: $|x - 2y| + \sqrt{x - 6} = 0$ olduğuna göre, x+y toplamı kaçtır?

	$\sqrt{a + 2\sqrt{b}}$ ve $\sqrt{a - 2\sqrt{b}}$ İfadeleri Kökün içinde bulunan $a + 2\sqrt{b}$ ve $a - 2\sqrt{b}$ ifadelerinin tam kare olup olmadığı araştırılır. Bunun için çarpımları b'yi, toplamı a'yı veren sayılar bulunur. Örnek28: Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini bulalım. a. $\sqrt{3 + 2\sqrt{2}} =$ b. $\sqrt{6 - 2\sqrt{5}} =$ c. $\sqrt{7 - 2\sqrt{10}} =$ d. $\sqrt{7 + 2\sqrt{24}} =$
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $\frac{2}{2-\sqrt{5}} + \frac{10}{\sqrt{5}}$ işleminin sonucu kaçtır? 2. $\sqrt[4]{3 \cdot \sqrt{3 \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{3}}}} = 3^x$ olduğuna göre x kaçtır? 3. $\frac{\sqrt[3]{\sqrt{65}-1} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{65}+1}}{\sqrt{3+2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3-2\sqrt{2}}}$ işleminin sonucu kaçtır? 4. $\frac{\sqrt{10-2\sqrt{2}+\sqrt{6}}}{\sqrt{15-2\sqrt{3}+3}}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir? A) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ D) $\sqrt{3}$ E) $\sqrt{6}$ 5. $\sqrt{(2x-3)^2} = 7$ olduğuna göre x'in alabileceği değerler toplamı kaçtır? 6. $A = \frac{\sqrt{2}+1}{3-\sqrt{3}}$ olduğuna göre $\frac{3+\sqrt{3}}{\sqrt{2}-1}$ ifadesinin A türünden eşiti nedir? 7. a ve b birer tam sayıdır. $a = \sqrt{x+5}$ $b = \sqrt{x-4}$ olduğuna göre x'in alabileceği değerler toplamı kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan
	Köklü sayıların günlük hayattaki kullanımlarına değinilmiş özellikle biyolojide bakteri üremesi, bankacılık ve alan hesabındaki kullanımı vurgulanmıştır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Köklü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur. b) $x \in \mathbb{R}^+$ ve $m, n \in \mathbb{Z}^+$ için $n > 1$ olmak üzere $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ olduğu vurgulanarak köklü ifadeler ve üslü ifadeler arasındaki ilişkiler üzerinde durulur. c) En çok iki terimli köklü ifadelerin eşleniklerine yer verilir. ç) Köklü ifadelerde sonsuza giden iç içe köklerle yapılan işlemlere yer verilmez.
--	---

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	24-28.12.2018

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere kaç kişinin velisinin sarımsak ektiği, günlükçi ücretlerinin ne kadar olduğu sorulur. Böylece dikkatleri çekilir.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan köklü ifadeler kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 19 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Etkinlik 19 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Çünkü bölgedeki bir çok öğrencinin velisi sarımsak üretimi ile uğraşmaktadır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşılır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Daha sonra sorunun Etkinlik 20'ye geçilir ve önceki etkinlik için uygulanan durumlar aynı şekilde bu etkinliğin çözümünde de sırası ile uygulanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen

konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Bu etkinlik ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak doğru ve ters orantı kavramlarını informal olarak oluşturmaları beklenir. Daha sonra oluşturulan bu informal bilgilerden formal bilgilere geçiş yapılarak konu özetlenir.

Oran

İki çokluğun bölme yolu ile karşılaştırılmasına oran denir. Aynı türdeki iki çokluğun birbirine bölümüne birimsiz oran, farklı türdeki iki çokluğun birbirine bölümüne birimli oran denir.

a'nın b'ye oranı;

$a:b$ veya $\frac{a}{b}$ şeklinde gösterilir. ($b \neq 0$)

Dikey matematikleştirme sürecini desteklemek için alıştırmalar yapılmaya devam edilir.

Örnek1: Ali'nin bilyelerinin Elif'in bilyelerine oranı $\frac{9}{7}$ 'dir. Ali'nin bilyeleri Elif'in bilyelerinden 12 tane fazla olduğuna göre, Ali ve Elif'in toplam kaç bilyesi vardır?

Orantı

İki veya daha fazla oranın eşitlenmesiyle oluşan ifadeye orantı denir.

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ ifadesine ikili orantı ve k değerine orantı sabiti denir.

$$a:b = c:d$$

olarak tanımlanır. Bu eşitlikte içler (b ve c) ile dışlar (a ve d) çarpıldığında $b.c = a.d$ elde edilir ve "içler çarpımı dışlar çarpımına eşittir." Denir.

Örnek2: Aşağıdaki ikili orantılarda bilinmeyen x değerlerini bulalım.

a. $\frac{7}{x} = \frac{21}{9}$

b. $\frac{x}{12} = \frac{15}{36}$

c. $\frac{2}{5} = \frac{22}{x}$

Örnek3: Şehir içi yolda 100 km de 6 lt yakıt tüketen bir aracın 250 km yolda kaç lt yakıt tüketeceğini bulunuz.

Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ orantısında içteki veya dıştaki terimler kendi aralarında yer değiştirebilir.

Örnek4: $x - \frac{2}{y} = 2$

$$y + \frac{2}{x} = 4$$

olduğuna göre, $\frac{4x}{y+2}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$ orantısına üçlü orantı denir ve " $a:c:e = b:d:f$ " şeklinde gösterilir.

Örnek5: $8:x:4 = y:2:1$ olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k$ ise $a = b.k$

$$c = d.k$$

$$e = f.k$$

Örnek6: $\frac{a}{2} = \frac{b}{7}$, $4a - b = 12$ olduğuna göre, $b - a$ farkı kaçtır?

Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ orantısında $\frac{a+c}{b+d} = k$ 'dir.

Örnek7: x ve y gerçekte sayı olmak üzere,

$$\frac{x}{y} = \frac{4}{5}$$

$x + y = 18$ olduğuna göre, x kaçtır?

Not: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ orantısında

- $m \neq 0$ ve $n \neq 0$ olmak üzere;

$$\frac{ma+nc}{mb+nd} = k \text{ 'dir}$$

- $\frac{a.c}{b.c} = k^2$ 'dir.

Örnek8: x, y ve z pozitif tam sayılardır.

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{4}$$

$$x^2 - y^2 + z^2 = 99$$

olduğuna göre, z kaçtır?

Örnek9: a, b, c, d, e ve f sıfırdan farklı gerçekte sayılar olmak üzere,

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{3}{4}$$

$$-b + 3d + 2f = 32$$

$$2e - a = 18$$

olduğuna göre, c sayısı kaçtır?

Doğru Orantı

Etkinlik 21 ve 22 dağıtılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzeltecekler ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin

çözümüne ulaşılır. Bu etkinlikler ile oran orantı konusunun hayatın her yerinde olduğunu fark etmeleri beklenir. Öğrencilerin önceki bilgileri kullanarak bu etkinliklerde dikey matematikleştirme ile matematiksel olarak çözmeleri beklenmektedir. Çözümün anlaşıldığından emin olunduktan sonra konu özetlenerek dikey matematikleştirmeyi pekiştirmek amacıyla örnek çözümlerine devam edilir.

	İki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyor ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu çokluklar doğru orantılıdır. $k > 0$ olmak üzere, y ve x doğru orantılı ise $\frac{y}{x} = k \text{ (orantı sabiti)}$ şeklinde gösterilir. a, b ve c sayıları sırasıyla x, y ve z sayıları ile doğru orantılı ise, $\frac{a}{x} = \frac{b}{y} = \frac{c}{z} = k' \text{ dır.}$ Örnek10: Toplamları 100 olan x, y ve z sayıları sırasıyla 5, 2 ve 3 ile doğru orantılıdır. Buna göre, $z-y$ farkı kaçtır? Ters Orantı İki çokluktan biri artarken diğeri aynı oranda azalıyor ya da biri azalırken diğeri aynı oranda artıyorsa bu çokluklar ters orantılıdır. $k > 0$ olmak üzere, x ve y ters orantılı ise, $x \cdot y = k \text{ (orantı sabiti)}$ şeklinde gösterilir. a, b ve c sayıları sırasıyla x, y ve z sayıları ile ters orantılı ise, $x \cdot a = y \cdot b = z \cdot c = k$ Ters orantılı iki çokluk birbiri ile çarpım durumundadır. Örnek11: Toplamları 390 olan a, b ve c sırasıyla 2, 3 ve 4 ile ters orantılıdır. Buna göre, $a+b$ toplamı kaçtır? Bileşik Orantı İçinde üç veya daha fazla oran bulunduran orantılara bileşik orantı denir. a sayısı b sayısı ile doğru ve c sayısı ile ters orantılı ise, $\frac{a \cdot c}{b} = k \text{ (orantı sabiti)}$ şeklinde gösterilir. Örnek12: Zeynep okuduğu kitapları 5 ile doğru, 3 ile ters orantılı olacak şekilde iki farklı gruba ayırıyor. Sayfa sayısı 300 ün üzerinde olan kitaplarını üst rafa, sayfa sayısı 300 ve 300 ün altında olan kitaplarını alt rafa diziyor. Üst rafa dizdiği kitap sayısı alt rafa dizdiği kitap sayısından 42 fazla olduğuna göre Zeynep'in okuduğu kitap sayısını bulunuz. Örnek13: Bir yurttan kalan 30 öğrenciye 50 gün yetecek kadar yiyecek vardır. 10 gün sonra bu yurda 10 öğrenci daha geliyor. Buna göre, kalan yiyecekler son durumdaki öğrencilere kaç gün yeter? Örnek 14: Bisküvi miktarı ile şeker miktarı ters, çikolata miktarı ile doğru orantılı olarak karıştırılarak pasta yapılıyor. 200 g bisküvi kullanıldığında 30 g şeker, 120 g çikolata kullanıldığında göre 300 g bisküvi, 45 g şeker kullanıldığında kaç g çikolata kullanılacağını bulunuz.
--	---

Örnek 15: bir markette açık olarak satılan A marka turşunun 150 gramı 2,1 TL, B marka turşunun 200 gramı 2,7 TL dir. Buna göre hangi turşunun kilogram fiyatının daha ucuz olduğunu bulunuz.

Altın Oran

Altın oran matematik ve sanatta bir bütünün parçaları arasında gözlemlenen, uyum açısından en yetkin boyutları verdiği sanılan geometrik ve sayısal bir oran bağıntısıdır. φ (fi) sembolü ile gösterilir.

Bir yaoı ya da sanat eserinin altın orana yakınlığı, onun aynı zamanda estetik olarak güzelliğinin bir ölçüsü olarak görülmüştür.

Bir $[AB]$ doğru parçasının altın orana uygun biçimde iki parçaya bölünmesi gerektiğinde bu doğru öyle bir C noktasında bölünmelidir ki; $[AC]$ doğru parçasının (büyük parça) $[CB]$ doğru parçasına (küçük parça) oranı, $[AB]$ doğru parçasının $[CB]$ doğru parçasına oranına eşit olsun.

$$\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{|AB|}{|CB|} = \varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618033 \dots$$

Sanat yapılarında altın oran etkili bir biçimde kullanılmıştır. Leonardo Da Vinci, Sandro Botticelli, Rubens, Raphael gibi ünlü ressamın resimlerinde altın oranı kullananların başında gelmektedir. Leonardo Da Vinci'nin Mono Lisa tablosunun boyutları altın oran oluşturmaktadır.

Mimaride, altın oran ile yapılmış birçok eser vardır. Altın oran mimari yapıların göze güzel görünmesini sağlamada önemli bir faktördür. Türk mimarisinde de çok fazla eserde altın oran görülmektedir. Örneğin Mimar Sinan'ın eserlerinde, özellikle Süleymaniye ve Selimiye Camilerinde minarelerinde altın oran görülmektedir.

Doğada altın oranı bazı bitkilerde ve canlılarda görmemiz mümkündür. Papatya, aloe vera bitkisi, çam kozalağı, eğrelti otu, salyangoz kabuğu... gibi. Ayrıca, kar kristalleri de altın orana uyum göstermektedir.

İnsan vücudunda altın orana verilebilecek birçok örnek vardır. Mesela göbek ile ayak arasındaki mesafe 1 birim olarak kabul edildiğinde insan boyu 1,618'e denk gelir.

Bunun dışında vücudumuzda yer alan diğer bazı altın oranlar şöyledir:

- Parmak ucu- dirsek arası/El bileği –dirsek arası
- Omuz hizasından baş ucuna olan mesafe/ Kafa boyu
- Göbek- diz arası/ Diz- ayak ucu arası
- Göbek-baş ucu arası mesafe/ Omuz hizasından baş ucuna olan mesafe

Örnek16: Bir traktörün arka tekerleğinin yarıçapının ön tekerleğinin yarıçapına oranı $\frac{7}{5}$ tir. Ön tekerleğin 105 tur döndüğü bir yolda arka tekerleğin kaç tur döndüğünü bulalım.

Örnek17: Etiket numaraları 3, 4 ve 5 olan üç kutuya numaraları ile orantılı olacak şekilde şeker konuyor. En az şekerin bulunduğu kutuda 24 adet şeker olduğuna göre, en fazla şekerin bulunduğu kutuda kaç adet şeker vardır?

Örnek18: Aşağıdaki grafikte saatte 90 km sabit hızla yol alan bir aracın deposunda kalan yakıt miktarının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre, araç deposundaki benzinin tümünü bitirene kadar toplam kaç km yol alır?

Örnek19: Bir usta 3 günde 4 çift ayakkabı, bir kalfa ise 5 günde 3 çift ayakkabı yapmaktadır. Buna göre, ikisi beraber 87 çift ayakkabıyı kaç günde yapar?

Not: Bileşik orantı ile çözülen problemlerde kapasite, zaman ve işçi sayısı yapılan işle doğru orantılı olduğundan ilk yapılan ve son yapılan işin diğer değişkenlerin çarpımlarına oranları eşittir.

$$\frac{\text{ilk yapılan iş}}{\text{işe ait diğer değişkenlerin çarpımı}} = \frac{\text{son yapılan iş}}{\text{işe ait diğer değişkenlerin çarpımı}}$$

Örnek20: Aynı kapasiteli 4 usta 2 günde 8 m² kilim dokuyabilmektedir. Aynı kapasiteli 6 usta 3 günde kaç m² kilim dokuyabilir?

Örnek21: 3 traktör 7 eş tarlayı 21 günde işleyebiliyorsa, 6 traktör 10 eş tarlayı kaç günde işleyebilir?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. $\frac{a}{3} = \frac{b}{4} = \frac{c}{6}$ ve $3a + b - c = 28$ olduğuna göre $a + b + c$ kaçtır? 2. 32 kişilik bir sınıftaki kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilerin sayısına oranı aşağıdakilerden hangisi olamaz? A) $\frac{11}{5}$ B) $\frac{5}{3}$ C) 1 D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{4}$ 3. A, B ve C maddelerinden oluşan 250 gramlık bir karışımdaki madde miktarları arasında $\frac{A}{B} = \frac{2}{3}$ ve $\frac{B}{C} = \frac{2}{5}$ oranları bulunmaktadır. Buna göre bu karışımda B maddesinden kaç gram vardır? 4. 30 parça işi aynı nitelikteki 3 işçi 5 günde yapıbiliyorsa, bu işçilerle aynı nitelikte 4 işçi 56 parça işi kaç günde yapabilir? 5. a, b ve c sıfırdan farklı birer gerçek sayıdır. $a - \frac{1}{3b} = c$ $3b - \frac{1}{a} = 2c$ olduğuna göre $\frac{a}{b}$ kaçtır? 6. x sayısı y sayısı ile doğru, z sayısı ile ters orantılıdır. $x = 4$, $y = 3$ iken $z = 9$ olduğuna göre $x = 9$, $z = 8$ iken y kaçtır? 7. Bir miktar bilye Oğuz, Defne ve Kerem arasında sırasıyla 2 ve 3 ile doğru, 5 ile ters orantılı olacak şekilde paylaştırılıyor. Defne, Oğuz'dan 10 bilye fazla aldığına göre paylaştırılan bilye sayısı kaçtır? 8. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{2}{3}$ $3a - 2c + 2e = 12$ $d - f = 3$ olduğuna göre b kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle ve Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Oran ve orantı kavramlarının mimari yapılarda, altın oranda, eğitimde başarı yüzdelilerinin ifadesinde, KDV oranlarında, enflasyonun aylara göre belirlenmesinde, trafikte, istatistik ve grafiklerde, ilaç sektörlerinde ve daha birçok alanda günlük hayatta karşımıza çıkacak kullanım alanı bulunmaktadır.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Oran, orantı, doğru orantı, ters orantı kavramları ile oran ve orantıya ait özellikler hatırlatılır. b) Altın oran tanıtılarak gerçek hayattan örnekler verilir ancak hesaplama yöntemlerine yer verilmez.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	31.12.2018-04.01.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere hayatımızın her yerinde değerini bilemediğimiz bazı şeylerle karşılaşp bunları hesaplamak zorunda kaldığımız söylenir. Örneğin marketten birşeyler aldığımızda fiyatını, arabayla bir yere gittiğimizde mesafeyi, ocağa yemek koyduğumuzda ne kadar sürede pişeceğini hep hesaplamak ve bu değerleri bulmak durumunda kalmaktayız. Buna göre bilinmeyen bir sayıyı nasıl bulabileceğimiz sorulur. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan oran-orantı kavramı kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 23 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Etkinlik 23 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşılacaktır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları

sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Bu etkinlik ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak problemdeki durumdan matematiğin semboller dünyasına geçiş yapmaları beklenir. Problemi cebirsel olarak yazma becerisi kazandırılmaya çalışılır. Daha sonra dikey matematikleştirmeyi geliştirmek amacıyla birkaç alıştırmaya ve günlük hayat problemi sunulur.

Örnek1: Bir halay oyununda figürler 4 adım ileri 1 adım geri şeklindedir. Halay başı olan Murat, halay bitene kadar 83 adım atmıştır. Buna göre Murat'ın başladığı noktaya göre ne kadar ilerlediğini bulunuz.

Etkinlik 24 ve Etkinlik 25 öğrencilere sırasıyla sunulur. Burada öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlarda problem çözme stratejileri geliştirerek bu problemleri çözmeleri beklenir. Etkinliklerde grup oluşturmada başlamak üzere tüm aşamalar tekrar takip edilerek çözüme ulaşılır. Problemi matematiksel dile dönüştürmeler yani yatay matematikleştirme pekiştirilir. Konunun günlük hayatın her yerinde olduğunu fark etmeleri sağlanmaya çalışılır. Bireysel ilgilerini çekerek kalıcı öğrenmeler oluşturulmaya çalışılır. Ardından dikey matematikleştirmeyi geliştirmek için alıştırmaya ve günlük hayat problemleri ile derse devam edilir.

Sözel İfade	Grafiksel Gösterim
“Bankada 300 TL’si olan Özge, para çekmediği hesabına her ay 100 TL ilave etmektedir.” İfadesine uygun olan grafik gösterimi yandaki gibidir.	
Bir manavın bir hafta boyunca sattığı kavun sayısı haftanın ilk gününden itibaren sırasıyla 33, 35, 35, 26, 29, 27 ve 29 tanedir. Bu ifadenin sütun grafiği ile gösterimi yandaki gibidir.	
Yalnız portakal, mandalina ve şeftali ağaçlarının bulunduğu bir bahçedeki ağaçlar sırasıyla 5, 6 ve 7 tanedir. Bu bahçedeki ağaçların dağılımının dairesel grafikte gösterimi yandaki gibidir.	

Örnek2: Hasan bir AVM’deki araba çekilişi kuyruğunda baştan (n+1). sırada, sondan ise (2n-3). Sıradadır. Bu kuyruktaki toplam 27 kişi olduğuna göre, Hasan baştan kaçınıcı kişidir?

	Örnek3: 40 kişilik bir grup gökyüzü dalışı yapmak üzere bir uçakta bir araya geliyor. Uçaktaki 5 evli çift paraşüt ile serbest atlama yaptıktan sonra, uçakta kalan erkeklerin sayısı kadınların sayısının 2 katı oluyor. Buna göre, ilk durumda uçakta kaç kadın vardır? Örnek4: Hamburgerciye yemek yiyen 8 kişilik bir grubun bazı üyeleri konuk oldukları için hesap ödememiştir. Bu yüzden diğerleri 3'er TL fazla vererek 8'er TL ödemişlerdir. Buna göre, gruptaki konuk sayısı kaçtır? Örnek5: x cm uzunluğundaki bir mezuranın orta noktası işaretleniyor. Sonra, mezuranın bir ucundan uzunluğu 10 cm olan bir parça kesilip atılıyor. Buna göre, geriye kalan mezuranın orta noktası işaretlenen ilk noktaya göre kaç cm kayar? Örnek6: Bir bilgi yarışmasındaki kurallara göre, yarışmacılar her doğru cevaptan 10 puan kazanıyor, her yanlış cevaptan ise 3 puan kaybediyor. 10 soruya cevap veren bir yarışmacı 61 puan kazandığına göre, bu yarışmacının doğru cevaplarının sayısı kaçtır? Örnek7: Bir damacananın içinde bir miktar su vardır. Damacananadan 2 sürahi su alındığında damacana da 3,5 L su kalmaktadır. Eğer damacanaya 2 sürahi su eklenseydi (aynı sürahi ile) damacana da 8 L su olacaktır. Buna göre damacanada başlangıçta kaç L su olduğunu bulunuz. Örnek8: Bir fabrikanın A ve B birimleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir. • Her birimdeki işçi sayısı birbirine eşittir. • A birimindeki erkek sayısı, B birimindeki kadın sayısının 3 katıdır. • A birimindeki kadın sayısı, B birimindeki erkek sayısının yarısıdır. Bu fabrikadaki A ve B birimlerinde toplam 150 işçi çalıştığına göre, A biriminde çalışan kadın sayısı kaçtır? Örnek9: Berk testteki soruların $\frac{2}{7}$'sini çözdükten sonra, 24 soru daha çözerse geriye soruların $\frac{1}{3}$'ü kalıyor. Buna göre, Berk'in başlangıçta çözdüğü soru sayısı kaçtır? Örnek10: Duygu bir kitabı her gün, bir önceki günden 10 sayfa fazla okuyarak 12 günde bitiriyor. Duygu'nun 4. günün sonunda okuduğu toplam sayfa sayısı, sadece 12. gün okuduğu sayfa sayısından 10 sayfa fazla olduğuna göre, Duygu ilk gün kaç sayfa kitap okumuştur? Örnek11: Derin, aynı şekil ve büyüklükte jelibon satan bir stanttan 12 tanesi vişneli üç çeşit jelibon alıyor. Derin, jelibonları koyduğu keseden an az kaç tane jelibon alırsa her çeşit jelibondan kesinlikle almış olur? Örnek12: 4 yanlışın 1 doğruyu götürdüğü ve her netin 3 puan olduğu 42 soruluk bir sınavda, 8 soruyu boş bırakan bir öğrenci bu sınavdan 72 puan almıştır. Bu öğrenci kaç soruyu doğru yanıtlamıştır?
--	--

	Yaş Problemleri Etkinlik 26 dağıtılarak öğrencilerin dikkatleri derse çekilir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Yaş problemlerinde en çok karşılaşılan hatayı fark etmeleri ve buna yönelik informal çözüm üretmeleri beklenir. Öğretmen yatay matematikleştirme sürecine yardımcı olur ve dikey matematikleştirmeyi pekiştirmek için çözümden sonra Etkinlik 27 dağıtılır. Yine diğer etkinliklerde olduğu gibi önce öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşılır. Ardından konu özetlenerek formal bilgilere ulaşılır. • Bir kişinin bugünkü yaşı x ise, a yıl sonraki yaşı: $x+a$ a yıl önceki yaşı: $x-a$'dır. • n kişinin bugünkü yaşları toplamı x ise, a yıl sonraki yaşları toplamı: $x+n.a$ a yıl önceki yaşları toplamı: $x-n.a$'dır. • iki kişinin yaşları farkı x ise, a yıl sonra veya a yıl önce yaşları farkı yine x olur. Örnek13: Bir annenin bugünkü yaşı, kızının bugünkü yaşının 3 katıdır. Anne ile kızının yaşları toplamı 40 olduğuna göre, kızının bugünkü yaşı kaçtır? Örnek14: Bir babanın bugünkü yaşı 38, kızının ise 12'dir. Buna göre, kaç yıl sonra babanın yaşı kızının yaşının 2 katı olur? Örnek15: Gamze ile Meral'in bugünkü yaşları toplamı, yaşları farkının 6 katına eşittir. 4 yıl sonra yaşları toplamı, yaşları farkının 8 katına eşit olacağına göre, Gamze ile Meral'in bugünkü yaşları toplamı kaçtır?
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. Hangi sayının 4 fazlasının 5 katının yarısı, 3 katının 11 fazlasına eşittir? 2. Bir bilet kuyruğunda Mehmet baştan 13. sırada, İbrahim ise sondan 16. sıradadır. Mehmet ile İbrahim arasında 7 kişi olduğuna göre bu bilet kuyruğunda en az kaç kişi vardır? 3. Ali'nin bilyelerinin sayısı, Mehmet'in bilyelerinin sayısının 2 katı, Hasan'ın bilyelerinin sayısının yarısıdır. Hasan'ın bilyelerinin sayısı, Mehmet'in bilyelerinin sayısından 60 fazla olduğuna göre Ali'nin bilye sayısı kaçtır? 4. Bir sınıftaki öğrenciler sıralara ikiyeşerli oturlarsa 5 öğrenci ayakta kalıyor, üçerli oturduklarında ise 2 sıra boş kalıyor. Buna göre sınıf mevcudu kaçtır? 5. Ayşe bir test kitabındaki soruların ilk hafta $\frac{1}{3}$'ini, ikinci hafta $\frac{2}{5}$'sini, üçüncü hafta ise kalan soruların $\frac{3}{4}$'ünü çözmüştür. Geriye çözülmemiş 250 soru kaldığına göre bu test kitabında kaç soru vardır? 6. Murat, Hakan ve Arda'nın bugünkü yaşları sırası ile 2, 3 ve 5 sayıları ile orantılıdır. Hakan, Arda'nın bugünkü yaşına geldiğinde üçünün yaşları toplamı 96 olacağına göre Murat'ın bugünkü yaşı kaçtır? 7. Ali ile Ayşe'nin bugünkü yaşları toplamı 60'tır. Ali, Ayşe'nin yaşında iken Ayşe'nin doğmasına 6 yıl vardı. Buna göre Ali'nin bugünkü yaşı kaçtır? 8. Berk'in yaşının Barış'ın yaşına oranı $\frac{2}{3}$ ve Barış'ın yaşının İlker'in yaşına oranı $\frac{4}{5}$'tir. Berk, İlker'in yaşına geldiğinde üçünün yaşları toplamı 112 olacağına göre Berk ile Barış'ın yaşları arasındaki fark kaçtır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır. b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.) yer verilir; faiz, işçi-havuz, saat problemlerine girilmez. c) Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına , imkân verilir.
--	--

UYGUNDUR

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	07-11.01.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere “mağazalarda indirim yazılarını görmüşsünüzdür. Peki %50 indirimli bir ürün mü daha fazla kar edersiniz yoksa fiyatı farklı %10 indirimli başka bir ürün mü?” Biraz düşünceleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan yaş problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 28 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Etkinlik 28 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Çünkü bir çok mağazada hemen hemen her gün bu ve bunun gibi broşürler, indirimler ve kampanyalar görmektedirler. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşılacaktır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil

	soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Bu etkinlik ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak ürünlerin fiyatlarını ve uygulanan indirimlerin büyüklüğünü önce informal olarak yazmaları beklenir. Daha sonra formal bilgiyi meydana getirerek matematiğin semboller dünyasına geçiş yapmaları beklenir. Bu etkinlik ile öğrencilerin ürünün fiyatına göre normalde az gibi görünen indirim çok olabileceğini kavramaları, yüzde hesabı yapabilmeleri sağlanmaya çalışılır. Daha sonra dikey matematikleştirmeyi geliştirmek amacıyla Etkinlik 29 sunulur. Önceki etkinlikteki aşamalar takip edilerek çözüme ulaşılır. Burada öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlarda problem çözme stratejileri geliştirerek bu problemi çözmeleri beklenir. Problemi matematiksel dile dönüştürmeler yani yatay matematikleştirme pekiştirilir. Konunun günlük hayatın her yerinde olduğunu fark etmeleri sağlanmaya çalışılır. Bireysel ilgilerini çekerek kalıcı öğrenmeler oluşturulmaya çalışılır. Ardından konu kısaca özetlenerek günlük hayat problemleri ile derse devam edilir. Bir Sayının Yüzdesi $a > 0$ olmak üzere, Bir x sayısının %a'sı: $x \cdot \frac{a}{100}$ dir. Bir x sayısının %a'sının %b'si: $x \cdot \frac{a}{100} \cdot \frac{b}{100}$ dir. Örnek1: Aşağıda verilen ifadelerde istenilenleri bulalım, 400 sayısının %30'u kaçtır? - Hangi sayının %20'si 70'tir? 500 sayısının %10'unun %40'ı kaçtır? Not: Bir x sayısının % a fazlası: $x \cdot \frac{(100+a)}{100}$ Bir x sayısının % a eksikliği: $x \cdot \frac{(100-a)}{100}$ Örnek2: Aşağıda verilen ifadelerde istenilenleri bulalım. 150 sayısının %20 fazlası kaçtır? 800 sayısının %30 eksikliği kaçtır? 300 sayısının yüzde kaç fazlası 330'dur? 3400 sayısının yüzde kaç eksikliği 2720'dir? Örnek3: 10 kişilik bir öğretmen grubu Antalya'ya gezi düzenliyor. Antalya'ya gidiş için alacakları uçak biletlerinin tümünü 80 TL'lik promosyonlu biletlerden almayı planlıyorlar. Bilet alacakları gün 80 TL'lik biletten 6 tane kaldığı için diğer 4 bileti 100 TL'lik ekonomik sınıftan alıyorlar. Buna göre, uçak bileti ücretlerini eşit olarak paylaşacak olan bu grubun üyelerinin, ödemeyi planladığı ücretler son durumda yüzde kaç artmıştır?
--	---

Örnek4: 1 ton su tüketim bedelinin 4 lira olduğu bir dönemde su tüketimine ek olarak

- Bakım masrafı olarak 3 lira,
- Çevre ve temizlik vergisi (ÇTV) olarak 2 lira,
- Su tüketim bedelinin %8 i kadar katma değer vergisi (KDV) alınmaktadır.

8,5 ton su kullanan bir abonenin bu dönemdeki faturasının kaç lira olacağını bulunuz.

Örnek5: Sütten ağırlığının %20'si kadar kaymak, kaymaktan da ağırlığının %40'ı kadar tereyağı elde ediliyor. Buna göre, 16 kg tereyağı elde etmek için kaç kg süt gereklidir?

Örnek6: Yeşim ve arkadaşı Ziya akıllarından sayı tutup tahmin etmeye çalışmaktadırlar. Yeşim aklından bir sayı tutmuş Ziya ise sayıyı 146 olarak tahmin etmiştir. Ziya'nın tahmini Yeşim'in tuttuğu sayının %27 eksiği olduğuna göre Yeşim'in tuttuğu sayının kaç olduğunu bulunuz.

Örnek7: Kastamonu'da ocak ayında ölçülen ortalama sıcaklığın %45 inin 1 °C fazlası, %25 inden küçük olduğuna göre Kastamonu'da ocak ayında ortalama sıcaklığın tam sayı olarak en çok kaç °C olduğunu bulunuz.

Örnek8: Bir kuruyemişçi içinde badem, ceviz, fıstık ve fındık bulunan bir paket hazırlanmıştır. Aşağıdaki tabloda bu pakette bulunan her bir çerezin ağırlığı ile yüzde oranı verilmiştir.

	Ağırlık (gr)	Yüzde oranı (%)
Badem	400	20
Ceviz		
Fıstık	100	
Fındık	300	

Bu paketteki cevizin ağırlığı kaç gramdır?

Alış Fiyatı

Tüccarın aldığı ürün için ödediği paraya alış fiyatı denir.

Maliyet Fiyatı

Ürün satılincaya kadar tüccarın yaptığı masrafların alış fiyatına eklenmesi ile oluşan fiyata maliyet fiyatı denir.

$$\text{Maliyet Fiyatı} = \text{Alış fiyatı} + \text{Masraflar}$$

Satış Fiyatı

Bir ürünün satıldığı fiyata satış fiyatı veya etiket fiyatı denir.

Kâr

Bir ürün satılırken maliyet fiyatına eklenen paraya kâr denir.

Zarar

Bir ürün maliyet fiyatından daha düşük fiyata satılırsa oluşan farka zarar denir.

	Örnek9: 400 TL'ye alınan bir ürün %20 zararla kaç TL'ye satılır? 600 TL'ye alınan bir ürün %35 zararla kaç TL'ye satılır? Örnek10: %20 kârla 480 TL'ye satılan bir ürünün maliyeti kaç TL'dir? %80 kârla 540 TL'ye satılan bir ürünün maliyeti kaç TL'dir? Örnek11: - Maliyeti 40 TL olan bir ürün 42 TL'ye satılırsa yüzde kaç kâr edilir? - Maliyeti 150 TL olan bir ürün 120 TL'ye satılırsa yüzde kaç zarar edilir? Örnek12: Bir ürünün alış fiyatı x TL, satış fiyatı y TL'dir. $y = 2x - 220$ olduğuna göre, alış fiyatı üzerinden %45 kârla satılan bu ürünün alış fiyatı kaç TL'dir? Örnek13: Bir tüccar %50 kârla sattığı bir ürüne önce satış fiyatı üzerinden %10 indirim, daha sonra indirimli fiyat üzerinden tekrar %20lik bir indirim yapıyor. Buna göre, tüccarın bu ürünün satışından kâr-zarar durumunu bulalım. Örnek14: Bir manav 3 tanesini 5 TL'den aldığı limonların 5 tanesini 15 TL'den satmıştır. Manav aldığı limonların tümünü satarak 40 TL kâr ettiğine göre, kaç limon satmıştır? Örnek15: Bir mağaza, tüm pantolonlara etiket fiyatı üzerinden %10 indirim yapmıştır. Satışların iyi gitmediğini gören mağaza, satışları artırmak için iki pantolon alan müşterilerine indirimli fiyat üzerinden pahalı ürünün %20'si, ucuz olan ürünün %10'u kadar daha indirim yapıyor. Bu mağazada fiyatları farklı iki pantolon alan bir müşteriye toplam 75 TL indirim yapılmıştır. Pahalı ürüne yapılan indirim ucuz ürüne yapılan indirimin 3 katından 1 TL eksik olduğuna göre, indirimler yapılmadan önce pahalı pantolonun fiyatı kaç TL'dir?
--	---

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	1. Alış fiyatı x lira olan bir mal % 20 zararla $(x - 40)$ liraya satılmıştır. Buna göre bu malın alış fiyatı kaç liradır? 2. Bir fabrika, işçilerinin maaşlarına yapacağı zam için net 225 lira zam ya da maaşın % 15'i kadar zam seçeneklerini sunmuştur. Daha kârlı olduğu için maaşı x lira olan bir işçi 225 liralık zammı, maaşı $x + 50$ lira olan bir işçi ise % 15'lik zammı tercih ettiğine göre x aşağıdakilerden hangisi olamaz? A) 1449 B) 1451 C) 1453 D) 1455 E) 1457 3. Sezon başında % 40 kâr ile satılan bir ürüne sezon sonunda % 50 indirim yapılarak 9 lira zarar ile satılmıştır. Buna göre bu ürün sezon başında kaç liraya satılmaktaydı? 4. Bir elektrikçinin tanesini 60 liradan aldığı 20 tane avizesinden 4 tanesi taşıma esnasında kırılmıştır. Bu elektrikçi aldığı avizelerin tamamından % 40 kâr etmeyi planladığına göre kalan avizelerden bir tanesini kaç liradan satmalıdır?
Dersin Hayat, Derslerle Matematik'in Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır. b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.) yer verilir; faiz, işçi-havuz, saat problemlerine girilmez. c) Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına , imkân verilir.
--	--

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	14-18.01.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere “çaya aynı sayıda küp şeker atsak iki çay arasında sizce tat farkı olabilir mi?” Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan yüzde problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 30 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Etkinlik 30 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Çünkü hemen hemen her zaman yemek tariflerinde, kokteyllerde, içecek ambalajlarının üzerinde karışım oranlarını görmektedirler. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzeltecekler ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşılacaktır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere

rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Bu etkinlik ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak bir karışımdaki bir karışımın yüzdesini informal olarak yazmaları beklenir. Daha sonra formal bilgiyi meydana getirerek matematiğin semboller dünyasına geçiş yapmaları beklenir. Bu etkinlik ile öğrencilerin aynı miktar karışımda daha yüzdenin farklı olmasına bağlı olarak lezzetin değiştiğini fark etmeleri, lezzeti ne kadar şeker atıldığı değil karışımdaki şekerin yüzde kaç olduğunu belirlediğini fark etmeleri beklenir. Daha sonra dikey matematikleştirmeyi geliştirmek amacıyla günlük hayat problemleri sunulur. Burada öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlarda problem çözme stratejileri geliştirerek bu problemleri çözmeleri beklenir. Problemi matematiksel dile dönüştürmeler yani yatay matematikleştirme pekiştirilir. Konunun günlük hayatın her yerinde olduğunu fark etmeleri sağlanmaya çalışılır. Bireysel ilgilerini çekerek kalıcı öğrenmeler oluşturulmaya çalışılır. Ardından konu kısaca özetlenerek günlük hayat problemleri ile derse devam edilir.

Karışım Oranı

$$\text{Karışım oranı} = \frac{\text{İstenilen madde miktarı}}{\text{Karışımın tamamı}}$$

Örnek1: 10 kg şeker, 20 kg un ve 30 kg irmik ile oluşturulan homojen bir karışımın irmik oranı yüzde kaçtır?

Örnek2: Ağırlıkça %20'si şeker olan 40 kg şekerli su karışımına 10 kg şeker eklenirse yeni karışımın şeker oranı yüzde kaç olur?

Örnek3: Ağırlıkça şeker oranı %35 olan 40 gramlık şekerli su karışımına kaç gram su ilave edilirse karışımın şeker oranı %25 olur?

Örnek4: Ağırlıkça %30'u tuz olan 80 gramlık tuzlu suyun tuz oranını %40'a çıkarmak için karışımdan kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

Örnek5: Ağırlıkça %40'ı tuz olan 65 kg tuzlu su karışımına 15 kg tuz ve 20 kg su ekleniyor. Buna göre, oluşan yeni karışımın ağırlıkça yüzde kaç tuzdur?

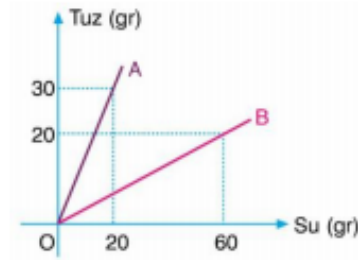
Örnek6: Alkol oranı %30 olan 80 gr'lık bir karışım ile alkol oranı %20 olan 20 gr'lık bir karışım karıştırıldığında, elde edilen karışımın alkol oranı yüzde kaçtır?

Örnek7: %80'i şeker olan un-şeker karışımından x kg, %50'si şeker olan başka bir un-şeker karışımından ise y kg alınarak %60'ı şeker olan yeni bir karışım elde ediliyor. Buna göre, $\frac{y}{x}$ ifadesinin değeri kaçtır?

Not: Herhangi bir karışımın bir miktarının dökülmesi karışımı oluşturan maddelerin yüzdelerini değiştirmez.

Örnek8: Alkol oranı %20 olan bir miktar alkollü suyun $\frac{3}{5}$ 'i dökülüp, yerine dökülen miktar kadar alkol ekleniyor. Buna göre, yeni oluşan karışımın su oranı yüzde kaçtır?

Örnek9: Aşağıdaki grafik A ve B kaplarındaki tuz ve su miktarlarını göstermektedir. A'dan 60 gr, B'den 40 gr alınarak yeni bir karışım oluşturuluyor.



Buna göre, yeni karışımın su oranı yüzde kaçtır?

Örnek10: A kabında ağırlıkça %20'si şeker olan 60 gram şekerli su, B kabında ağırlıkça %x'i şeker olan 30 gram şekerli su vardır. Önce A kabındaki karışımın yarısı taşmayacak şekilde B kabına, sonra B kabında oluşan karışımın yarısı taşmayacak şekilde A kabına dökülüyor. Son olarak A kabında oluşan yeni karışımın %25'i şeker olduğuna göre, x kaçtır?

Örnek11: Bir belediye, abonelerinden kullandıkları ilk 8 m³ suyun her bir m³'ü için 1 TL ücret, 8 m³'ten sonraki her bir m³'ü için ise 2 TL ücret almaktadır. Buna göre, 20 TL fatura ödeyen bir abone kaç m³ su kullanmıştır?

Örnek12: Aşağıdaki tabloda internet sağlayıcı A ve B operatörlerinin 2 GB ve 4 GB kotalı paketleri ve kota aşım ücretleri verilmiştir.

	2 GB	4 GB	Kota Aşım Ücreti (1 MB)
A	18 TL	32 TL	0,05 TL
B	20 TL	30 TL	0,06 TL

A operatöründen 4 GB kotalı internet paketi olan Ufuk'un Ocak ayı internet kullanımı 6400 MB, B operatöründen 2 GB kotalı internet paketi olan Hüseyin'in aynı aydaki internet kullanımı 5000 MB'tır. Buna göre, Hüseyin'in faturası Ufuk'un faturasından kaç TL fazladır? (1000 MB=1 GB)

Örnek13: Yusuf ve Emre bir firmanın depolama bölümünde çalışmakta ve depoladıkları koli başına sabit ücret almaktadırlar.

- Yusuf 4 koli hazırladığında Emre 6 koli hazırlamaktadır.
- Emre koli başına Yusuf'tan %20 daha fazla ücret almaktadır.
- Gün içerisinde 45 kolilik bir siparişi birlikte hazırlamışlardır.

Gün sonunda firma Yusuf ve Emre'ye toplam 504 TL ödeme yaptığına göre, tüm siparişleri sadece Emre tamamlasaydı kaç TL ücret alırdı?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	A 20 lt % 10 B 10 lt % 30 1. Yandaki özdeş A ve B kaplarında sırasıyla % 10'u şeker olan 20 lt ve % 30'u şeker olan 10 lt şekerli su karışımları bulunmaktadır. Önce A kabındaki karışımın yarısı B kabına, sonra B kabında oluşan karışımın yarısı tekrar A kabına boşaltılıyor. Buna göre son durumda A kabında oluşan karışımın kaç litresi sudur? 2. % 30'u tuz olan bir tuzlu su karışımının % 40'ı buharlaştırılarak yerine aynı miktarda % 40'ı tuz olan tuzlu su karışımı ekleniyor. Buna göre son durumda elde edilen karışımın % kaç tuzdur? 3. 40 kilogramı şeker olan 320 kilogramlık şekerli su karışımındaki su oranı yüzde kaçtır? 4. Tuz oranı % 10 olan 80 kg tuzlu su ile tuz oranı % 30 olan 120 kg tuzlu su karıştırılıyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? A) Karışımın tuz oranı % 22'dir. B) Karışımındaki tuz miktarı 44 kg'dır. C) Karışımındaki su miktarı 78 kg'dır. D) Karışımın su oranı % 78'dir. E) Karışımın miktarı 200 kg'dır
Dersin Hayat, Derslerle ve Matematik'in Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bölüm: 4

PLANIN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR:	a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır. b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.) yer verilir; faiz, işçi-havuz, saat problemlerine girilmez. c) Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına, imkân verilir.
--	---

UYGUNDUR

DERS ÖĞRETMENİ

OKUL MÜDÜRÜ

.../.../20...

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	04-08.02.2019

Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere “bir yerden başka bir yere gitmek istiyorsunuz yürüseniz mi yoksa koşarsanız mı daha erken gitmek istediğiniz yere varırsınız?” diye sorulur. Burada sizin erken ya da daha geç varmanızı etkileyen şey nedir? Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan karışım problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 31 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Hız Problemleri Etkinlik 31 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Çünkü son dönemde Suriye’de olan gelişmeler hemen hemen hergün haber olmakta ve öğrenciler bu alana ilgi duymaktadırlar. Dahası birçok öğrencinin güvenlik güçlerine katılmak istediğini belirttiği görülmektedir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik

yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır. Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdur. Bu etkinlik ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak ihaların hızını, mesafeyi ve süreyi kullanarak bunlar arasındaki ilişkiyi informal olarak yazmaları beklenir. Daha sonra formal bilgiyi meydana getirerek matematiğin semboller dünyasına geçiş yapmaları beklenir. Bu etkinlik ile öğrencilerin yolun hız ve zamana bağlı olan formülünü oluşturmaları beklenir. Daha sonra dikey matematikleştirmeyi geliştirmek ve yatay matematikleştirmeyi pekiştirmek amacıyla Etkinlik 32 sunulur. Burada öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlarda problem çözme stratejileri geliştirerek bu problemleri çözmeleri beklenir. Kırsal bölgeden gelen pek çok öğrenci olması nedeniyle bu etkinliğin dikey matematikleştirmeyi kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Ardından konu kısaca özetlenerek günlük hayat problemleri ile derse devam edilir.

Saatte V km hızla hareket eden bir aracın, t saatte aldığı x km yol

$$x = V \cdot t$$

bağıntısı ile ifade edilir. Bağıntıdan da görüleceği gibi, hız ile zaman ters orantılıdır. Yol ile hız ve yol ile zaman doğru orantılıdır.

- 1 km=1000 metredir.
- 1 saat=60 dk=3600 saniyedir.
- 90 km/sa=25 m/sn

Örnek1: Murat, evden okula 60 m/dk hızla yürürse okula ulaşması gereken normal süreden 3 dakika geç, 80 m/dk hızla yürürse normal süreden 2 dakika erken ulaşıyor. Buna göre Murat'ın evinin okula uzaklığının kaç metre olduğunu bulunuz.

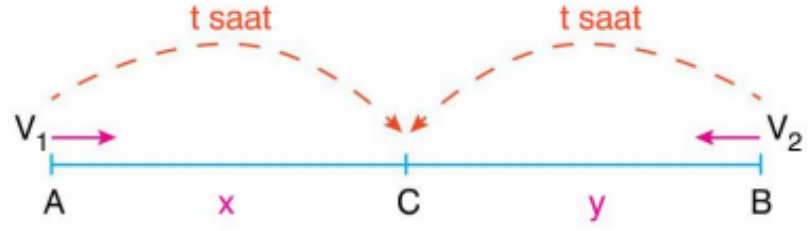
Örnek2: Bir araç A şehrinden B şehrine saatte 90 km hızla gidip hiç durmadan B şehrinden A şehrine saatte 60 km hızla dönüyor. Aracın toplam hareketi 5 saat sürdüğüne göre, A ile B şehirleri arası kaç km'dir?

Örnek3: Bir araç sabit bir hızla harekete başlıyor. Gideceği yolun $\frac{1}{4}$ 'üne gelince hızını üç katına çıkararak tüm yolu 12 saatte gidiyor. Buna göre, bu araç yolun ilk $\frac{1}{4}$ 'lük kısmını kaç saatte gitmiştir?

Örnek4: Hatice evinden okula sabit bir hızla giderken yolun $\frac{1}{5}$ 'ine gelindiğinde defterini evde unuttuğunu hatırlıyor ve aynı hızla geri dönüyor. Buna göre, aynı sürede okuluna varması için öğrenci evden dönüşte hızını kaç katına çıkarmalıdır?

Örnek5: Bir araç A kentinden B kentine doğru gidecektir. Araç A kentinden B kentine doğru saatte 80 km hızla giderse varması gereken süreden 2 saat önce, saatte 60 km hızla giderse varması gereken süreden 1 saat sonra B kentine varıyor. Buna göre, A ile B kentleri arası kaç km'dir?

Zıt Yönde Hareket



A ve B şehirlerinden aynı anda birbirlerine doğru, saatte V_1 km ve V_2 km hızla hareket eden iki araç C noktasında karşılaşıyorlar. Bu araçların kaç saat sonra karşılaşıcağı

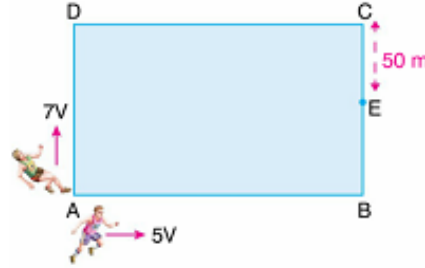
$$t = \frac{x + y}{V_1 + V_2} = \frac{\text{başlangıçta aralarındaki mesafe}}{\text{hızları toplamı}}$$

formülüyle bulunur.

Örnek6: Ankara ve Kastamonu şehirlerinden hızları sırasıyla 40 km/sa ve 50 km/sa olan iki araç aynı anda birbirlerine doğru harekete başlıyor. İki şehir arası 360 km'dir. Buna göre, bu iki araç kaç saat sonra karşılaşırlar?

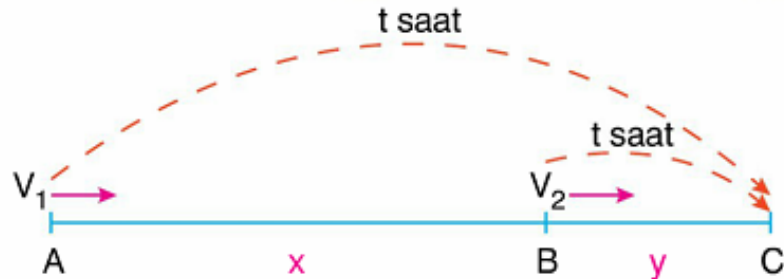
Örnek7: Aralarında 450 km mesafe olan A ve B şehirlerinden hızları saatte $3V$ km ve $2V$ km olan iki araç aynı anda birbirlerine doğru hareket ederek 9 saat sonra karşılaşıyorlar. Buna göre, V kaçtır?

Örnek8: ABCD dikdörtgeninin A köşesinden belirtilen yönlerde dakikada hızları $7V$ ve $5V$ olan iki koşucu aynı anda hareket etmeye başlıyorlar. Bu iki koşucu ilk defa E noktasında karşılaşıyorlar.



$|CE| = 50$ metre olduğuna göre, ABCD dikdörtgeninin çevresi kaç metredir?

Aynı Yönde Hareket



A'dan saatte V_1 km ve B'den saatte V_2 km hızla aynı anda C'ye doğru hareket eden iki aracın kaç saat sonra yan yana geleceği

($V_1 > V_2$)

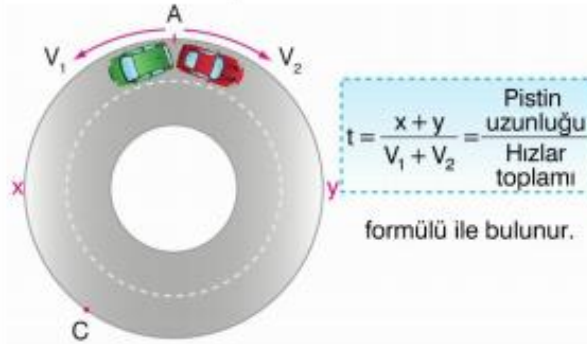
$$t = \frac{x}{V_1 - V_2} = \frac{\text{başlangıçta aralarındaki mesafe}}{\text{hızlar toplamı}}$$

Örnek9: A ve B kentlerinden saatteki hızları 80 km ve 60 km olan iki araç aynı anda aynı yöne doğru hareket ettikten 5 saat sonra, C kentinde yan yana geliyorlar. A ile B kentleri arasındaki uzaklık kaç km'dir?

Örnek10: A ve B şehirlerinden sırasıyla 60 km/sa ve 40 km/sa hızlarla birbirine doğru hareket eden iki hareketli 2 saat sonra karşılaşmıştır. Bu hareketliler aynı anda aynı yönde hareket etselerdi B şehrinden kaç km ileride yan yana gelirlerdi?

Zıt Yönde Dairesel Hareket

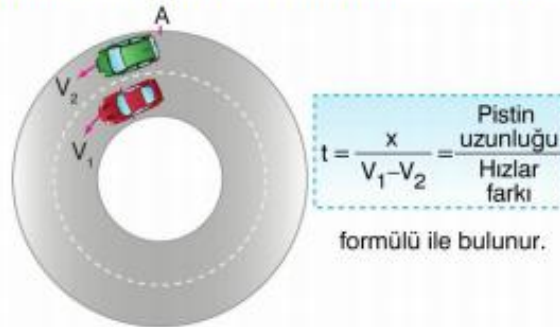
Araçların dairesel pist üzerinde aynı noktadan, aynı anda ve zıt yönde hareket ettikten kaç saat sonra ilk kez C noktasında karşılaşacağı,



Örnek11: Çevresi 4000 m olan dairesel bir pistin A noktasından dakikadaki hızları 300 m ve 200 m olan iki hareketli aynı anda zıt yönde harekete başlıyorlar. Buna göre, kaç dakika sonra ilk kez karşılaşırlar?

Aynı Yönde Dairesel Hareket

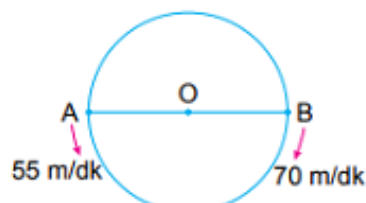
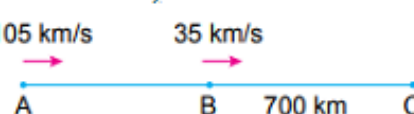
Araçların dairesel pist üzerinde aynı noktadan, aynı anda ve zıt yönde hareket ettikten kaç saat sonra ilk kez yan yana geleceği



Örnek12: Dairesel bir pistin A noktasından saatteki hızları 4 km ve 6 km olan iki araç aynı anda aynı yöne doğru hareket ederlerse 3 saat sonra ilk kez yan yana geliyorlar. Buna göre, dairesel pistin çevresi kaç km'dir?

	Örnek13: Saatteki hızı 120 km olan bir tren 1200 metre uzunluğundaki bir tüneli 60 sn'de geçiyor. Buna göre, trenin uzunluğu kaç metredir? Örnek14: Durgun suda 20 m/sn hızla hareket eden bir sürat teknesi nehirde akıntı yönünde 6 saniyede gittiği mesafeyi 9 saniyede dönebilmiştir. Buna göre, akıntının hızı kaç m/sn'dir? Ortalama Hız Aracın gittiği toplam yolun, yol aldığı toplam zamana oranına ortalama hız denir. $\text{Ortalama Hız} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}}$ Örnek15: A kentinden B kentine giden bir araç saatte 80 km hızla 2 saat, saatte 60 km hızla 3 saat giderek B kentine ulaşıyor. Buna göre, bu aracın yol boyunca ortalama hızı saatte kaç km'dir?
--	--

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:	 - Şekildeki O merkezli dairesel pistin etrafında A ve B noktalarından sırası ile 55 m/dk ve 70 m/dk hızlarla aynı anda birbiri ile zıt yönde harekete başlayan iki hareketli 12 dakika sonra 2. kez karşılaşmışlardır. Buna göre pistin çevresi kaç metredir? - Bir hareketli 20 kilometrelik bir rampayı saatte 40 km hızla çıkmış ve geri kalan 120 kilometrelik yolu ise saatte 80 km hızla almıştır. Buna göre bu hareketlinin toplam yol boyunca ortalama hızı saatte kaç kilometredir? - Bir otobüs bir yolun $\frac{2}{5}$'sini saatte v km hızla, kalanını saatte $2v$ km hızla giderse yolun tamamını 21 saatte almaktadır. Bu otobüs saatte $\frac{3v}{2}$ km hızla giderse yolun tamamını kaç saatte alır?  - A ve B noktalarından sırasıyla 105 km/s ve 35 km/s hızlarla aynı anda aynı yöne doğru hareket eden iki araç C noktasında yan yana geliyorlar. B ve C noktaları arasındaki uzaklık 700 km olduğuna göre A ve B noktaları arasındaki uzaklık kaç kilometredir?
Dersin Günlük Hayat, Diğer Derslerle ve Matematiğin Diğer Konularla Olan İlişkisi	Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.

DERS PLANI

Bölüm: 1

Dersin Adı	Matematik		
Sınıf	9. Sınıf		
Öğrenme Alanı	SAYILAR VE CEBİR		
Alt Öğrenme Alanı	DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER		
Konu	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar		
Önerilen süre	6 ders saati	Tarih	11-15.02.2019

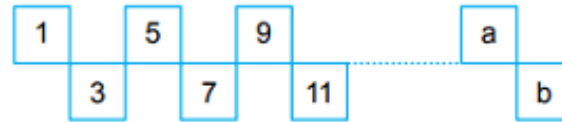
Bölüm: 2

Öğrenci Kazanımları	Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Gerçekçi matematik eğitimi, Problem Çözme, Beyin Fırtınası ve Soru-Cevap
Kullanılan Teknoloji, Araç ve Gereçler	Gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleri, Ders Kitabı, projeksiyon, bilgisayar ve kalem.
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	
Dikkat çekme	Bu bölümde öğrencilere şu ana kadar alışık olmadığınız tarzda bir problem ile karşılaşsanız o problemi çözmek için ne yapabilirsiniz. Biraz düşünmeleri için fırsat tanınır.
Güdüleme	Bu derste öğrenilecek konu hakkında bilgi verilerek öğrenciler güdülenir.
Gözden geçirme	Bir önceki derste anlatılan hız problemleri kısaca hatırlatılır.
Derse geçiş	Etkinlik 33, 34 ve 35 dağıtılarak derse başlanır.
Etkinlik	Rutin Olmayan Problemler Etkinlik 33, 34 ve 35 ile öğrencilerin ilgilerine hitap eden gerçek hayat problemi sunulmuş olur. Bu etkinliklerle farklı açıdan düşünebilme yeteneğinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Öncelikle öğrenciler gruplara ayrılır. İlk aşamada öğrencilerin kendi grupları içerisinde problemi tartışarak, çözüme yönelik fikirler geliştirmesi sağlanır ve öğrencilere yeterli süre verilir. Daha sonra öğrencilerden söz hakkı almak isteyenlere söz hakkı verilerek problemin çözümüne yönelik görüşleri alınır ve sınıf içerisinde bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler kendi fikirlerini rahat bir biçimde söyleyecekler ve arkadaşlarının söyleyecekleri çözümlerdeki eksik veya yanlış olan kısımları da ortak bir kanaatle düzelterek ve sınıfça yapılan karşılıklı fikir alışverişi sonucunda problemin çözümüne ulaşacaklardır. Öğrenciler hem kendi grubundaki arkadaşlarından hem de sınıftaki istediği arkadaşından sorunun çözümüne yönelik yardım alabilir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşarak, soruları çözmüş öğrencileri görevlendirerek soru çözümünde zorlanan öğrencilere yardımcı olmaları sağlanır. Problemleri öğrencilerin kendi çözüm yolları ile çözmeleri sağlanır.

Öğretmen konuyu aktaran değil soruların çözümünde öğrencilere rehberlik yapan ve tartışma ortamının konunun amacından uzaklaşmasına engel olan konumdadır. Bir etkinliğin bitişinde diğeri dağıtılır ve aşamalar tekrarlanır. Bu etkinlikler ile öğrencilerin yatay matematikleştirme yaparak problemlerdeki yapılar arasındaki ilişkiyi informal olarak yazmaları beklenir. Daha sonra formal bilgiyi meydana getirerek matematiğin semboller dünyasına geçiş yapmaları beklenir. Daha sonra dikey matematikleştirmeyi geliştirmek ve yatay matematikleştirmeyi pekiştirmek amacıyla rutin olmayan problemler sunulmaya devam edilir. Burada öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlarda problem çözme stratejileri geliştirerek bu problemleri çözmeleri beklenir.

Örnek1: Bir sınav sonucunu değerlendirmek için 1'den 10'a kadar notlar kullanılmıştır. 32 öğrencinin katıldığı bu sınavda bu notların her biri en az bir kere kullanıldığına göre aynı notu alan en çok kaç öğrenci olabilir?

- A) 21 B) 22 C) 23 D) 25 E) 26



Örnek2:

Yukarıda verilen 82 karenin içine tek sayılar belirli bir kurala göre yazılmıştır. Buna göre $a + b$ kaçtır?

Örnek3: Leyla öğretmen öğrencileri Lena, Ada ve Çağan'dan evlerinden bilye getirmelerini istemiş ve en az bilyeyi Lena, en çok bilyeyi Çağan getirmiştir. Öğretmen her birindeki bilye sayısını eşitlemek için sırasıyla öğrencilerle şu şekilde bir uygulama yapmıştır.

- Lena elindeki bilyelerin yarısını diğer iki arkadaşına eşit paylaşacaktır.
- Ada elindeki bilyelerin yarısını diğer iki arkadaşına eşit paylaşacaktır.
- Çağan elindeki bilyelerin yarısını diğer iki arkadaşına eşit paylaşacaktır.

Son durumda her öğrencide 80 bilye olduğuna göre Lena, Ada ve Çağan'ın evden getirdikleri bilye sayısı sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 30, 60, 150 B) 40, 70, 130 C) 42, 70, 128
D) 50, 60, 130 E) 20, 80, 140

Örnek4: Bir torbada bulunan 231 şekeri Selim ile Defne sırasıyla her biri bir öncekinden bir fazla olacak şekilde alıyorlar.

Örneğin; Defne ilk olarak almaya başlarsa önce Defne 1, Selim 2, Defne 3, Selim 4 ... gibi.

Buna göre ilk şekeri Selim alırsa torbadan en son kim ne kadar şeker alır?

- A) Selim 19 B) Defne 20 C) Selim 21 D) Defne 22 E) Selim 23

Örnek5:

İlk gün	150 lira
Daha sonra devam eden her gün için	50 lira

Kerem Bey yukarıdaki ilanı veren oto kiralama firmasından bir araç kiralar. Aracı teslim ettiğinde ortalama günlük ücreti 60 liraya geldiğine göre Kerem Bey bu aracı kaç günlüğüne kiralamıştır?

Örnek6: Bir kırtasiyede A ve B marka iki adet fotokopi makinesi bulunmaktadır. Bu makineler ile ilgili fotokopi çekme kapasiteleriyle ilgili aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- B marka makinenin bir dakikada çektiği fotokopi sayısı A marka makinenin bir dakikada çektiğinden % 60 fazladır.
- B marka makinenin bir adet fotokopi çekiminde tükettiği toner miktarı A marka makinenin bir adet fotokopi çekiminde tükettiği toner miktarından % 25 fazladır.
- Her iki makineye de özdeş tonerler takılıp makineler ile aralıksız fotokopi çekiliyor.

B makinesine takılan toner bittiğinde A makinesine takılan tonerin yüzde kaç bitmiş olur?

Örnek7:

Yukarıdaki torbaların dört tanesinin içinde her birinin kütlesi 10 gram ve bir tanesinin içinde ise her birinin kütlesi 9 gram olan bilyeler vardır. 1.torbadan 1 tane, 2.torbadan 2 tane, 3.torbadan 3 tane, 4.torbadan 4 tane, 5.torbadan 5 tane bilye alınıp tartıldığında toplam kütlenin 146 gram olduğu görülüyor. Buna göre torbaların hangisinde kütlesi 9 gram olan bilyeler vardır?

Örnek8: Uğur; Bülent, Murat ve İlker'e paraları kadar para verir. Daha sonra Bülent; Murat ve İlker'e paraları kadar para verir. Son olarak Murat sadece İlker'e parası kadar para verir. Son durumda her birinde 200 lira olduğuna göre başlangıçta Uğur'un kaç lirası vardır?

Örnek9: Bir ilçede yapılacak tören için ilçede bulunan her okuldan belli sayıda öğrenci ve öğretmen aşağıdaki bilgilere göre görevlendirilecektir.

- 3 ve 3'ten az öğrenci seçilecek okullardan 1 öğretmen,
- 3'ten fazla öğrenci seçilecek okullardan 2 öğretmen,
- Bir okuldan görevlendirilecek öğrenci sayısı 10'u geçmeyecektir.

Bu tören için 75 öğretmen görevlendirilmesi planlandığına göre en çok kaç öğrenci görevlendirilecektir?

A) 105 B) 114 C) 324 D) 363 E) 373

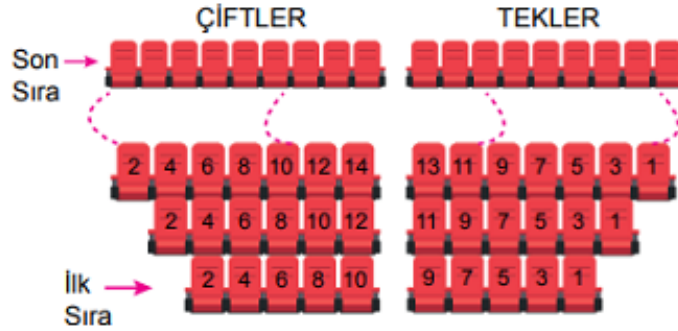
Örnek10: Aşağıdaki tabloda A ve B işyerlerinde çalışan işçilere ödenecek haftalık, yemek ve yol ücretleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

	Haftalık (TL)	Günlük Yemek Ücreti (TL)	Günlük Yol Ücreti (TL)
A	500	20	a
B	600	15	b

Her iki işyerinde de işçiler sadece hafta içi günlerde çalışmakta; yol ve yemek ücretleri sadece işe geline günler için ödenmektedir. A işyerinde çalışan bir işçiye ödenen haftalık toplam ücret, B işyerinde çalışan bir işçiden daha fazladır. Buna göre aşağıda verilen a ile b arasındaki bağıntılardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $a - b > 20$ B) $a - b > 15$ C) $a - b > 25$
D) $a - b < 15$ E) $a - b < 20$

Örnek11: Aşağıda bir tiyatro salonunun koltuk düzeni gösterilmiştir.



- İlk sırada 10 tane koltuk vardır.
- Her sıradaki koltuk sayısı biri çiftler biri tekler bölümünde olmak üzere, bir ön sıradakine göre 2 fazla olacak şekilde artmaktadır.

Çiftler bölümündeki son koltuğun numarası 68 olduğuna göre tiyatro salonunda toplam kaç koltuk vardır?

Bölüm: 3

ÖLÇME-DEĞERLENDİRME:

Dersin Hayat, Derslerle Matematiğin Konularla İlişkisi	Günlük Diğer ve Diğer Olan	Problemlerin günlük hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu vurgulanmıştır. başta fizik olmak üzere kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde bunların dışında beşeri bilimlerden istatistiğe bir çok disiplinle yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir.
--	----------------------------	---

EK 13. Deney Grubu Ders Etkinlikleri

Etkinlik 1 Sayıların İcadı



İlk insanlardan olduğunuzu hayal edin. Avcılıktan vazgeçip yerleşik hayata geçtiniz. Hayvan beslemeye başladınız. Zamanla hayvanlarınızın sayısı artmış. O zamanlarda doğal olarak saymayı da bilmiyorsunuz. Ama hayvanlarınızın yabani hayvanlar tarafından kaçırılma durumunun da farkına varmak istiyorsunuz. Hayvanların gün geçtikçe eksilip eksilmediğini nasıl anlardınız? Hayvanlarınızı saymak için bir yol bulunuz ve bulduğunuz yolu arkadaşlarınızla paylaşınız.

Etkinlik 2 Katil Pisagor



Pisagor ve öğrencileri yine bir gün $x^2+y^2=z^2$ formülünü kullanarak dik üçgenlerin hipotenüs uzunluklarını hesaplıyorlarmış. Metapontum’lu Hippassus’u Pisagor’a gelerek bir soru sormuş. Dik kenarlarının uzunlukları 1 er birim olan bir dik üçgenin hipotenüsünün uzunluğu kaç birim olur? Bunun üzerine Pisagor o öğrencisini öldürtmüş ve bir daha bu konudan bahsedilmesini yasaklamış.

- Peki sizce Pisagor’un gizlemeye çalıştığı bu uzunluk kaç birimdir? Hesaplayınız ve arkadaşlarınızla tartışınız.
- $\sqrt{2}$ sayısını sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.
- $\sqrt{3}$ sayısını sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.

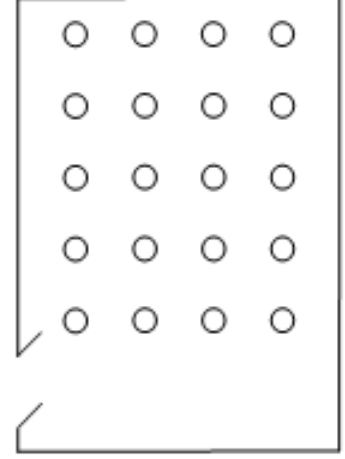
Etkinlik 3 İşleme göre Ters



Toplama ve çarpma işlemlerini ilkokuldan beri yapmaktasınız. Hatta yukarıdaki resimde gördüğünüz gibi kesirlerde çarpma yaparken birinci kesri aynen tutup ikinci kesri ters çevirip çarpmak gibi birçok kuralı bilmektesiniz. Toplama ve çarpma işleminin bazı özellikleri mevcuttur. Bunlardan biri de ters eleman özelliğidir.

- Peki bir sayının toplamaya göre tersini nasıl bulursunuz? Arkadaşlarınızla tartışınız.
- Bir sayının çarpmaya göre tersi nasıl bulunur? Tartışınız.
- 2'nin toplama işlemine göre tersini bulunuz.
- $-\frac{3}{2}$ 'nin toplama işlemine göre tersini bulunuz.
- $-\frac{2}{3}$ gerçekte sayısının toplama işlemine göre tersi ile çarpma işlemine göre tersinin toplamı kaçtır hesaplayarak arkadaşlarınızla tartışınız.
- Sizlerde birkaç sayı yazarak bunların toplama ve çarpmaya göre terslerini bulunuz. Bulduğunuz sayıları arkadaşlarınızla paylaşınız.

Etkinlik 4 Sınıftaki Yerim



9. sınıflar yeni eğitim öğretim yılında okulumuza geldiklerinde sınıfta karmaşa çıkmasını engellemek ve her öğrencinin sırasını rahatlıkla bulmasını isteyen Ahmet hoca sınıfın krokisini yukarıda soldaki şekildeki gibi çizmiştir. Burada her çember bir öğrencinin yerini göstermektedir. Buna göre;

- Sınıfın kapasitesi kaç kişidir?
- Öğrencilerin her birinin yerini belirleyip ayrı ayrı kartlara yazan Ahmet hoca bu kartları sınıfa girmeden öğrencilere veriyor. Hiçbir karışıklık olmadan her öğrencinin yerini bulup oturabilmesi için kartlara ne tür bir bilgi yazılmalıdır? Arkadaşlarınızla tartışarak cevabınızı sınıfta paylaşınız.

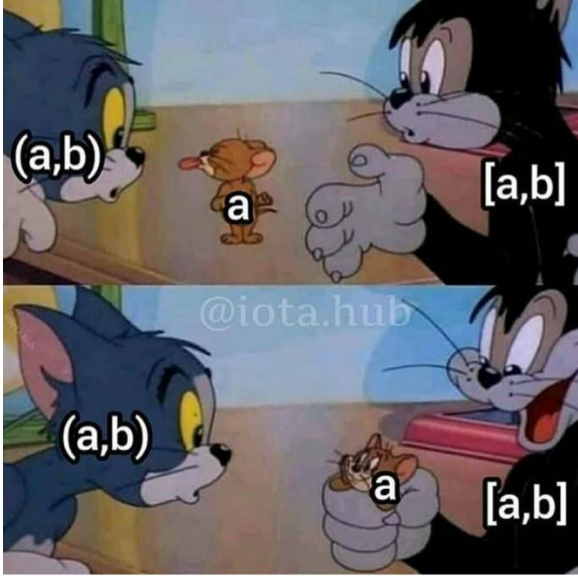
İkinci bölüm: Havada Yol



Jetler veya diğer uçaklar havada olmalarına rağmen nereye gideceklerini nasıl bilebiliyorlar? Bir diğer tabirle kaybolmadan varacakları hedefe tam olarak varabiliyorlar? Jetleri düşünelim. Yerde hiç görmedikleri hedefleri tam isabetle vurmaktadırlar. Peki bunu nasıl başarmaktadırlar? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Bir pilot olduğunuzu hayal edin. Kastamonu'dan İstanbul'a gideceksiniz. Hava bulutlu İstanbul'u geçip gitmek de istemiyorsunuz. İstenilen hedefe varmak için nasıl bir yol izlerdiniz? Bulduğunuz bu yolu arkadaşlarınızla paylaşınız.

Etkinlik 5 Dahil mi değil mi?



Çok yakın arkadaş olan Funda, Merve ve Aslı, Nazlı'nın bulduğu yukarıdaki formülü tartışmaktadır. Bu formüle göre sıfırdan yirmiye kadar olan reel sayılar yukarıdaki gibi gösterilmektedir. Eğer sayılar dahil ise köşeli dahil değilse normal parantez içine yazılmaktadır.

Funda: Bu kurala göre 1 de dahil 5 e kadar olan sayılar (1,5) şeklinde gösterilir.

Merve: Hayır kurala göre 1 dahil olduğu için köşeli parantez ile gösterilmeli. Yani doğru gösterim [1,5] şeklindedir.

Aslı: Hayır ikinizde yanılıyorsunuz doğru gösterim [1, 5) şeklindedir.

Sizce hangisinin gösterimi doğrudur? Tartışınız.

Bu kurala göre siz de aşağıdaki aralıkları yazınız. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla tartışınız.

- 15'ten 45'e kadar olan reel sayılar:
- 7 ve 7'den itibaren 30'a kadar olan sayılar:
- 100 ve 100'den itibaren 156'ya kadar olan sayılar 156 da dahil:
- $41 < x < 45$:
- $10 \leq x < 89$:
- $9 > x \geq 5$:
- $14 \leq x \leq 16$:
- $2 \leq x \leq 2$:
- $8 \geq x \geq -7$:
- $0 \geq x > -100$:

Etkinlik 6 Sosyal Medyada Matematik

$$\begin{aligned} \text{🐎} + \text{🐎} + \text{🐎} &= 30 \\ \text{🐎} + \text{🐾} + \text{🐾} &= 18 \\ \text{🐾} - \text{👢} &= 2 \\ \text{👢} + \text{🐎} \times \text{🐾} &= ?? \end{aligned}$$

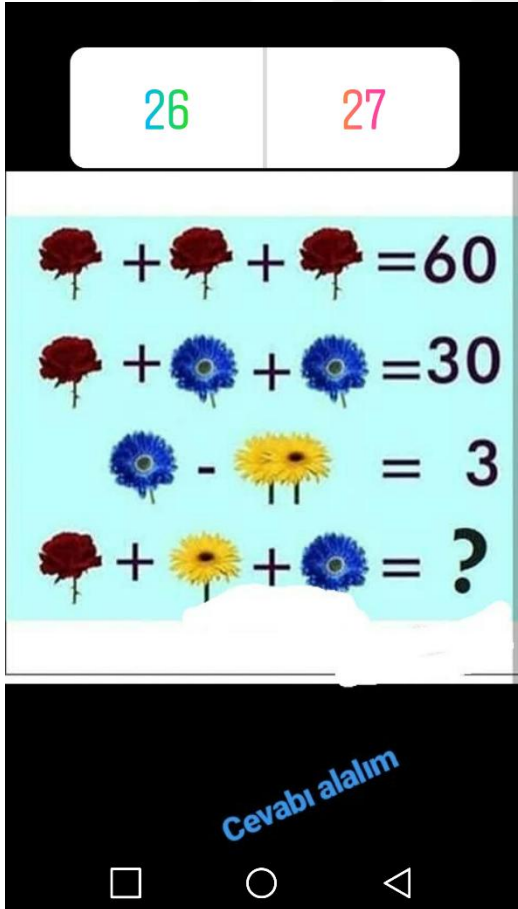
Sosyal medyada vakit geçirmekten çok hoşlanan Furkan Instagram ve Facebook'ta karşılaştığı soruları cevaplamayı da sevmektedir. Ancak yukarıdaki sorunun cevabından emin olmamıştır? Sizce sorunun doğru cevabı ne olur? Arkadaşlarınızla tartışınız.

$$\begin{aligned} \text{🍺} + \text{🍺} + \text{🍺} &= 30 \\ \text{🍺} + \text{🍔} + \text{🍔} &= 20 \\ \text{🍔} + \text{🍺} + \text{🍺} &= 9 \\ \text{🍔} + \text{🍺} \times \text{🍺} &= ? \end{aligned}$$

Sosyal medyada dolaşan bir diğer soru da yukarıdaki gibidir. Bu sorunun yanıtı nedir hesaplayınız. Sonucu arkadaşlarınızla paylaşınız.

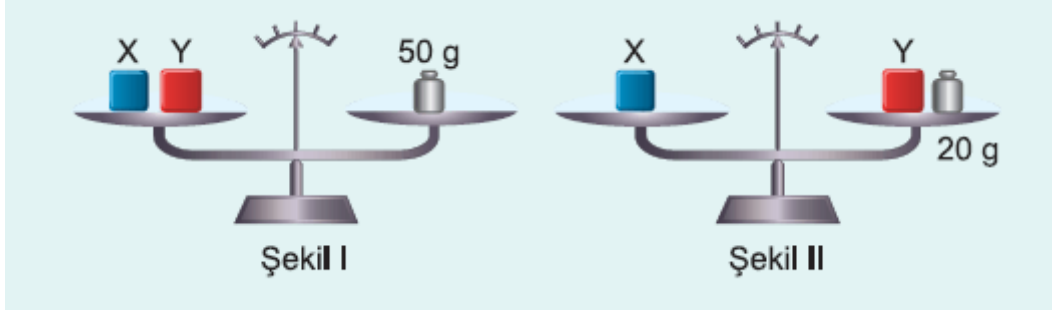


Instagramda gördüğü yandaki çözemeyen sorunun ekran resmini alan Merve soruyu arkadaşı Sıla'ya göndermiştir. Sizce doğru cevap nedir? Tartışınız ve bulduğunuz sonucu arkadaşlarınızla paylaşınız.



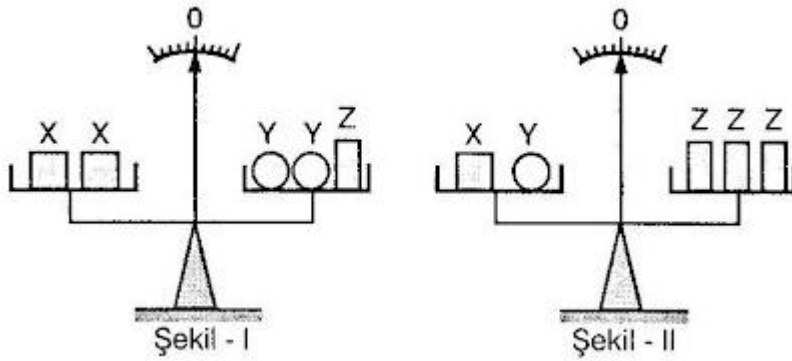
Sıla da çözemediği bir soruyu Merve'ye sormak istemiş ve ekran resmini alarak göndermiştir. Sizce doğru cevap nedir? Tartışınız ve bulduğunuz sonucu arkadaşlarınızla paylaşınız.

Etkinlik 7 Terazilerde Denge



Süleyman ağırlığını bilmediği iki kutuyu önce şekil 1deki gibi sonra şekil 2deki gibi teraziye koymuştur. Buna göre;

- Şekil 1 ve 2 deki dengeyi matematiksel olarak nasıl ifade edersiniz bulunuz. İfadenizi arkadaşlarınızla tartışarak sınıfta paylaşınız.
- Bulduğunuz ifadeleri matematiksel olarak çözdüğünüzde X cisminin ağırlığı kaç g olmaktadır hesaplayınız.



$Z=28$ g olduğuna göre yukarıdaki eşit kollu teraziler için de eşitliği matematiksel olarak ifade ediniz ve X, Y cisimlerinin kaç gr olduğunu hesaplayınız. Bulduğunuz sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak sınıfta paylaşınız.

Etkinlik 8 Hangi Hat Uygun

Telefonlar hayatımızın ayrılmaz bir parçası oldular. Haliyle elimizden düşürmediğimiz telefonlar faturalar ile bütçemizi bazen sarsmaktadır. Bir mobil hatta bile birçok tarife bulunmaktadır. Bu mobil hat ve tarifelerden hangisinin bize daha uygun olduğunu belirlemek önem arz etmektedir. Emirhan ve Funda'nın problemlerini çözelim.

Emirhan'ın kullandığı GSM operatörü 50 TL sabit ücretli tarife için

- Sınırsız konuşma,
- Sınırsız mesajlaşma,
- 500 Mb internet paketi ve paket aşımında 1 Mb ücreti olarak 2,50 kuruş şartlarını belirtiyor.

Telefon faturası aylık olarak en fazla 60 TL olacak şekilde ödemeyi planlayan Emirhan'ın bu tarifeye göre en fazla kaç Mb internet kullanabileceğini bulunuz.

Funda, bir GSM operatörünün 1000 dk., 750 SMS ve 2 GB interneti olan 42 TL lik paketini kullanmaktadır. Bu GSM operatörü paket aşım ücreti olarak 1 dk ya 0,4 TL, 1 SMS e 0,2 TL ve 1 MB internete 0,01 TL almaktadır. Funda en az 10 SMS, 100 MB internet fazladan kullanmıştır. Faturayı öderken 42 TL uzatmış fakat faturasının 42 TL'den fazla olduğunu öğrenince faturayı ödemek için arkadaşı Emine'den 20 TL borç alıp faturasını ödemiştir. Buna göre Funda'nın tam sayı olarak en çok dakika fazladan konuştuğunu bulalım.

Etkinlik 9 Mp3'teki Şarkılar



Müzik dinlemeye bayılan Burak ve İbrahim'in Mp3 çalarında farklı sanatçılara ait güzel şarkılar vardır. Burak'ın Mp3ündeki şarkı sayısı İbrahim'inkinin yarısının 4 eksiğinden azdır. İbrahim'in Mp3'ünde 18 şarkı olduğuna göre Burak'ın Mp3ünde kaç şarkı vardır? Problemi matematik dilinde nasıl ifade edebilirsiniz? (cebirsel olarak yazınız) Çözümü yaparak arkadaşlarınızla tartışınız.

Etkinlik 10 Mutlu Etme İşareti

Matematik dersinde çok sıkılan ve bu yüzden çok konuşan Rabia aşağıdaki mutlu etme işaretini geliştirmiştir.

| | : mutlu etme işareti

$$| \text{☹} | = \text{☺}$$

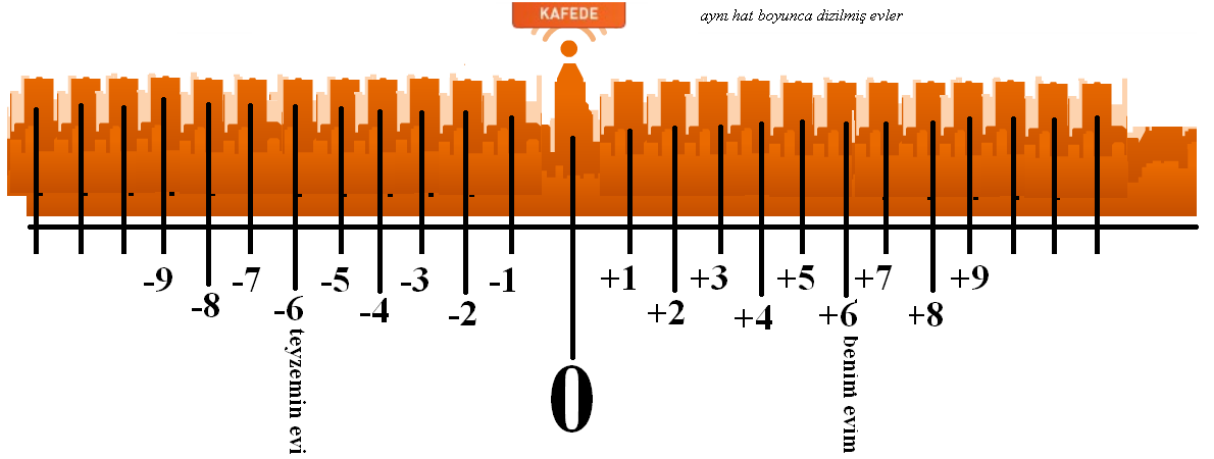
$$| \text{☺} | = \text{☺}$$

Sonra bu sembolün içine sayılar yazmayı düşünmüştür. Negatif sayılar mutsuz, pozitif sayılar ise mutlu olduğuna göre sizce Rabia'nın yazdığı aşağıdaki sayıları mutlu etme işareti nasıl değiştirir. Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

- a) $|-8| =$
- b) $|16| =$
- c) $|\sqrt{2}| =$
- d) $|\frac{5}{7}| =$

Bu yapılan işlemi göz önüne alarak pozitif ve negatif sayılardaki değişimi belirtiniz. Bu değişimleri aşağıdaki işlemde de uygulayarak sonucunu bulunuz.

$$4 - |-3|.2 + |5 - 7| = ?$$



Rabia mutlu etme işaretini günlük hayatta da kullanabileceğini fark etmiştir. Buna göre Rabia'nın evinin kafeye uzaklığını belirtiniz.

Rabia'nın teyzesinin kafeye uzaklığını belirtiniz.

Kafeye olan uzaklık ile Rabia'nın formülü arasında nasıl bir ilişki vardır? Tartışınız.

Etkinlik 11 Hava Sıcak mı?



Seval ile Hatice arasında şöyle bir sohbet geçmiştir.

Seval: Hatice ben termometre ile ölçümler yapacağım. Ama sana kaç derece olduğunu direkt olarak söylemeyeceğim.

Hatice: Oyun mu oynayacağız.

Seval: Evet

Hatice: Peki nasıl bir oyun.

Seval: Termometrenin kaç derece olduğunu veya olabileceğini sana verdiğim ipuçlarından bulmaya çalışacaksın.

Hatice: Doğru bilirim ne olacak?

Seval: 10 puan alacaksın.

Hatice: Ya yanlış bilirim

Seval: O zaman soru sorma sırası sana geçecek. 100 puan alan kazanacak. Termometre üzerindeki sayıların negatif mi pozitif mi olduğunu da söylenmeyecek.

Seval: Şu an termometre üzerinde 15 den küçük ve tam sayı ise sıcaklık kaç farklı değer alır?

- Sizce Hatice bu sorunu çözmek için nasıl bir yol izlemelidir? Tartışınız.
- Hatice doğru cevap verdiği göre hangi sayıyı söylemiştir? Cevaplarınızı arkadaşlarınızla tartışarak belirtiniz.

Seval: Yeni ölçümüne göre termometre üzerinde yazan sayı 10 dan fazla ise sıcaklığın olabileceği değerlerin kümesi nedir?

- Sizce Hatice doğru cevaba ulaşmak için nasıl bir yol izleyebilir? Arkadaşlarınızla tartışınız.
- Hatice -10 ile 10 arasındadır demiştir. Sizce verdiği yanıt doğru mudur? Arkadaşlarınızla tartışınız. Yanlış ise doğru kümeyi belirtiniz.

Etkinlik 12 Tavuk mu Keçi mi ?



Harun'un babası çiftçilik yapmaktadır ve 100 adet hayvanı vardır. Bunların bir kısmı tavuk bir kısmı da keçidir. Babası Harun'un matematik seviyesini ölçmek için bir soru sormak istemiş ve “Hayvanlarımızın toplam 328 ayağı olduğuna göre bunların kaç tanesi tavuk kaç tanesi keçidir” diye sormuştur.

- Harun bu problemi çözmek için hangi bilgileri kullanmalıdır? Tartışınız.
- Bu bilgileri matematiksel olarak nasıl ifade edebilir? Tartışınız. Fikirlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Bu problemi çözmek için nasıl bir yol izleyeceğinizi belirtiniz.
- Harun'un cevabı ne olmalıdır?

Etkinlik 13 Satranç



Satrançın ilk kez MS. 570 yıllarında Hindistan'da oynandığını biliyoruz. Daha önce Çin'de de bu oyunun oynandığı rivayet ediliyor.

Rivayet olunur ki bunu bulan Brahman rahibi Şah'a bir ders vermek istemiş. "Sen ne kadar önemli bir insan

olursan ol, adamların, vezirlerin, askerlerin olmadan hiçbir işe yaramazsın" demek istemiş. Şah bu durumdan memnun görünmüş, "Peki, oyunu ve dersini beğendim. Dile benden ne dilersen" demiş. Rahip bu olay üzerine Şah'ın alması gereken dersi hala almadığını düşünerek "Bir miktar buğday istiyorum" demiş.

"Sana bulduğum bu oyunun birinci karesi için bir buğday istiyorum. İkinci karesi için iki buğday istiyorum. Üçüncü karesi için dört buğday istiyorum. Böylece her karede, bir önceki karede aldığımın iki misli buğday istiyorum. Sadece bu kadarcık buğday istiyorum" demiş.

Şah, kendisi gibi yüce ve kudretli bir şahıtan isteye isteye üç beş tane buğday isteyen bu rahibin, küstahlığa varan alçakgönüllülüğüne sinirlenmiş ve ona bir ders vermek istemiş. "Hesaplayın. Hak ettiğinden bir tane fazla buğday vermeyin" demiş.

Sizce 1. Kareye bir buğday, 2. Kareye iki buğday, 3. Kareye dört buğday... biçiminde hesapladığınızda 10. kareye gelindiğinde kaç buğday vermeleri gerekir?

Etkinlik 14 Bardakta Bakteri



Biyoloji dersini çok seven Safiye bir deney yapmak için öğretmeninden izin istemiştir. Bunun üzerine öğretmeni ona nasıl bir deney yapacağını sormuştur. O da sokaktaki su göletlerinden alacağı bir bardak su numunesindeki bakterilerin çoğalma hızlarını inceleyeceğini söylemiştir. Öğretmeni de ona laboratuvarı kullanması için izin vermiştir.

Bunun üzerine Safiye aldığı numunedeki bakteri sayılarının zamana göre değişimini incelemeye başlamıştır. Birinci saatin sonunda bardaktaki bakteri sayısının iki katına çıktığını görmüştür. Aradan geçen bir saatin ardından tekrar bardağı incelediğinde, bakteri sayısının bir saat önceki bakteri sayısının yine iki katına çıktığını fark etmiştir.

Deney tamamlandığında bardaktaki bakterilerin bardağı 12. saatin sonunda tamamen doldurduğu görülmüştür. Buna göre;

- Sizce 12. saatin sonunda bardakta bulunan bakteri sayısı başlangıçtaki bakteri sayısının kaç katıdır? Arkadaşlarınızla tartışınız.
- Sizce bakteriler bu kabın yarısını kaçınıcı saatin sonunda doldurmuştur? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Başlangıçta 1 tane bakteri olduğunu düşünürseniz 5. saatin sonunda kaptaki kaç bakteri olduğunu üslü sayı olarak ifade ediniz.

Etkinlik 15 Bahçede Satranç



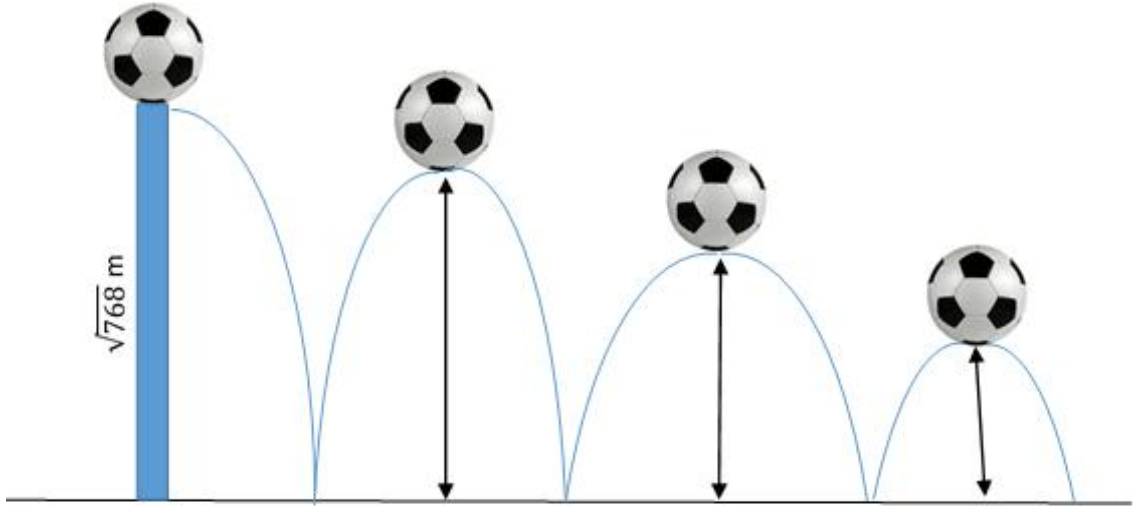
Müdürümüz, öğrencilerin satranç oyununa ilgi ve merakını artırmak için okul bahçesine satranç oynanabilecek bir yer hazırlamayı düşünmektedir. Bunun için bahçede uygun bir yere siyah ve beyaz renkli fayanslarla satranç tahtası döşetecektir. Müdürümüz, kuruyana kadar fayansların üzerine basılmasını engellemek amacıyla bu alanın etrafına koruma şeridi çekecektir. Döşenen fayanslardan kapladığı alanın ölçüsü bilindiğine göre sizce bunun için ne kadar uzunlukta şerit kullanılması gerekir?

Etkinlik 16 Ufuk Çizgisi



Daha ilerisini göremediğimiz en uzak mesafede, yerle gökyüzünün birbirinden ayrıldığı düz yatay çizgiye ufuk çizgisi denir. ufuk çizgisinin üzerindeki bir noktadan ne kadar uzağı görebileceğini hesaplamak için $U = 0,37\sqrt{A}$ formülü kullanılır. Burada U görülebilecek uzaklık, A ise kişinin bulunduğu yüksekliği temsil etmektedir. Haftasonu İnebolu'ya denize giden Nuray 208 metre yükseklikteki tepenin zirvesine çıkarak denize doğru bakmaktadır. Sizce en fazla kaç metre uzaktaki bir kayığı görebilir?

Etkinlik 17 Seken Top

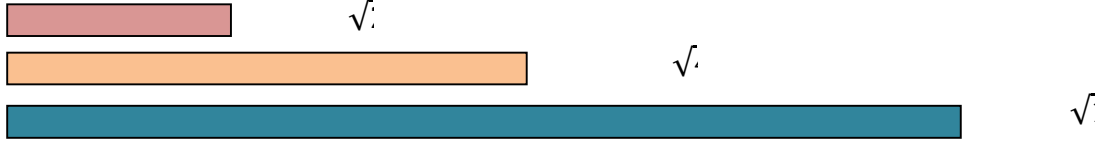


9. sınıf öğrencilerinden Bayram ve Gözde beden eğitimi dersinde bir futbol topunun yerden sekmesini gözlemlemişlerdir. Daha sonra şekilde gösterilen $\sqrt{768}$ m yükseklikten bir topu aşağı bırakmışlardır. Topun yere çarptıktan sonra bir önceki düştüğü yüksekliğin $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ü kadar yükseğe çıktığını görmüşlerdir.

- Bayram Gözde'ye ilk sekişinde kaç m yükseğe çıktığını sormuştur. Sizce Gözde nin cevabı ne olmalıdır? Gözde cevaba ulaşmak için nasıl bir yol izlemelidir? Hangi işlemleri yapmalıdır? Arkadaşlarınızla tartışınız.
- Gözde de Bayram'a ikinci kez yere çarptıktan sonra topun kaç m yükseğe çıkacağını sormuştur. Bayram doğru cevaba ulaşmak için hangi bilgileri kullanmalıdır? Nasıl bir yol izleyerek doğru yanıtı ulaşabilir? Fikirlerinizi paylaşarak doğru yanıtı belirtiniz.
- Gözde ve Bayram en hızlı işlem yapanın kim olduğunu belirlemeye karar vermişler ve bu amaçla her ikisi de top 5. kez yere düşene kadar dikey olarak kaç metre yol alacağını bulmaya karar vermişlerdir. Sizce cevabını aradıkları sorunun doğru yanıtı nedir? Arkadaşlarınızla tartışarak doğru yanıtı paylaşınız.

Etkinlik 18 Usta

Taşköprü'nün tarihi köprüsünün restorasyonunda görevli olan Mehmet ustanın elinde aşağıdaki uzunluklardaki kalaslardan birer tane vardır.



Mehmet usta bu kalasları kullanarak bazı ölçümler yapmak istemektedir. Bu sırada inşaatı seyreden 9. Sınıf öğrencilerinden Fatma ve Sinan'ı fark eden Mehmet usta öğrencilere matematikte hangi konuda olduklarını sorar. Fatma köklü sayılar konusunu işlediklerini söyler. Bunun üzerine Mehmet usta çok sevinerek yapmak istediği ölçümleri Fatma ve Sinan'a yaptırmayı düşünür.

- Sinan'a $\sqrt{80}$ ve $\sqrt{500}$ m uzunluğunda bir kalasa ihtiyacı olduğunu söyleyerek, elindeki kalasları kullanarak bu uzunlukları nasıl elde edebileceğini sorar. Sizce Sinan kalasları kullanarak bu uzunlukları elde edebilir mi? Eğer elde edebilirse hangi uzunluktaki kalasları kullanarak bu uzunlukları elde edebilir? Arkadaşlarınızla tartışarak düşüncelerinizi paylaşınız.
- Fatma'ya da $\sqrt{180}$ ve $\sqrt{400}$ m uzunluğunu kalasları kullanarak elde etmesini söylemiştir. Sizce Fatma kalasları kullanarak bu uzunlukları elde edebilir mi? Eğer elde edebilirse hangi uzunluktaki kalasları kullanarak bu uzunlukları elde edebilir? Arkadaşlarınızla tartışarak düşüncelerinizi paylaşınız.

Etkinlik 19 Sarımsak Tarlası



Mehmet'in babasının Seydiler köyünde bir sarımsak tarlası vardır. Mehmet'in babası her hasat zamanı sarımsakları toplamak için günlükçü (işçi) tutmaktadır. 1 günlükçü bir günde 150 kg sarımsak toplamaktadır. Buna göre günlükçü sayısı arttıkça toplanılan sarımsak miktarının nasıl değişeceğini gösteren tabloyu doldurunuz.

Günlükçü sayısı	1	2	3	4	5
Toplanan sarımsak (kg)					

Tabloyu doldurduktan sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız

- Günlükçü sayısı ile toplanan sarımsak arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Günlükçü sayısı ile toplanan sarımsak miktarı arasında bir oran var mıdır? Varsa bu oran değişmekte midir sabit midir? Açıklayınız.
- 9 günlükçü bir günde ne kadar sarımsak toplar?
- Son soruyu çözerken kullandığınız orantının özellikleri nelerdir?

Etkinlik 19 Hava Durumu



Mehmet'in babası hava durumunu izlerken ilerleyen günlerde yağmur yağacağını öğrenir. Sarımsakların çapasını yağmur yağmadan bitirmek ister. Aksi takdirde sarımsaklar daha çok büyüyecek ve çapa esnasında zarar görebileceklerdir. Bunun için başta planladığı günlükçül sayısından daha fazla günlükçül çalıştırmaya karar verir. 1 günlükçül bütün tarlayı 16 günde çapalamaktadır. Buna göre günlükçül sayısı arttıkça çapa süresinin nasıl değişeceğini gösteren tabloyu doldurunuz.

Günlükçül sayısı	1	2	3	4	5
Toplanma süresi					

Tabloyu doldurduktan sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Günlükçül sayısı ile çapa süresi arasında nasıl bir ilişki vardır?
- Günlükçül sayısı ile çapa süresi arasında bir oran var mıdır? Varsa bu oran değişiyor mu yoksa sabir mi kalmaktadır? Açıklayınız.
- Sarımsak tarlasını bir günde çapalayabilmek için kaç günlükçül çalıştırılmalıdır?
- Son problemi çözerken kullandığınız orantının özellikleri nelerdir?

Etkinlik 21 Mezuniyet Yemeği



Okulumuz bu yıl mezun olacak öğrenciler ve velileri için okul bahçesinde bir program yapmayı ve program sonrasında da yemek vermeyi planlamaktadır. Yemekleri yapacak olan aşçı gerekli malzemelerin temini için Ahmet hocadan bir liste yapmasını ister.

SEBZE ÇORBASI	AKDENİZ GÜVECİ	ÇOBAN SALATA
1 Havuç 1 Kabak 2 Patates 1 su bardağı et suyu 1 çay b. mercimek 1 kase yoğurt Su,tuz biber	8 Patlıcan 5 Domates 8 Sivribiber 2 Soğan 2 Kırmızı Biber 2 Diş sarımsak Sıvıyağ,tuz	1 kuru soğan 3 domates 1 salatalık 3 tane yeşil biber 3 tane taze soğan Zeytinyağı,sirke,tuz
4 kişiliktir	6 kişiliktir	3 kişiliktir

Aşçı 72 kişilik çoban salata, 48 kişilik sebze çorbası, 40 kişilik Akdeniz güveci yapacağına göre her yemek için kaç tane/kilo malzeme alınmalıdır? Ahmet hocaya listesini hazırlamada yardımcı olunuz.

Sebze Çorbası için Alınması Gereken Malzemeler

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

Akdeniz Güveci için Alınması Gereken Malzemeler

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

Çoban Salata için Alınması Gereken Malzemeler

- ✓
- ✓
- ✓
- ✓
- ✓

Etkinlik 22 Hangi Çikolata



Şerife okulda arkadaşlarının kilolarıyla alay etmesinden korktuğu için yaz tatilinde diyetle başlamıştır. Canı çikolata istediğinde de kendisi için en uygun olan çikolataları seçebilmek için çikolataların kalori değerleri, içeriğindeki karbonhidrat, protein ve yağ miktarlarını gösteren bir liste hazırlamıştır.

	1 paket/Gram	Kalori	Karbonhidrat	Protein	Yağ
Çikolatalı gofret	38	208	20,42	2,13	11,89
Bitter	40	226	23	2	14
Çikolata	40	215	21,64	3,68	12,6
P	18	107	16,5	1,9	3,7
D	40	217	23,8	3	10,9
M	40	185	22,9	3	12
K	50	268	26,1	3,15	16,2
N	23,5	90	16,1	1,43	1,69
A	40	82	9,96	0,88	4,32

- Paketler aynı gramajda olsaydı kalorisi en yüksek olan çikolata hangisi olurdu?
- Paketler aynı gramajda olsaydı kalorisi en düşük olan çikolata hangisi olurdu?
- Sağlıklı bir hayat için gereğinden fazla karbonhidrat alınmaması gerekmektedir. Çünkü karbonhidratlar vücuda girdiği andan itibaren sindirilmeye başlar ve enerjiye dönüştürülür. İhtiyaç fazlası ise yağa dönüştürülerek depolanır. Bu da fazla kiloların ana sebebidir. 100 gramda hangi çikolatanın ne kadar karbonhidrat içerdiğini bulup aşağıdaki tabloyu dolduralım.

	Kütle	Karbonhidrat Miktarı
Çikolatalı gofret	100	
Bitter	100	
Çikolata	100	
P	100	
D	100	
M	100	
K	100	
N	100	
A	100	



Etkinlik 23 Gezi

Okul temsilcisi Seda vaadettiği gibi bir gezi programı hazırlamıştır. Bu gezi kapsamında gezilecek yerler, yaklaşık uzaklık ve ne kadar zaman geçirileceğine dair yönerge tabloda verilmiştir. Bu bilgilere göre tablodaki eksikleri uygun cebirsel ifadelerle tamamlayınız.

Gezilecek Yer	Mesafe (km)	Geçirilecek Zaman (dk)
1. Küçüksu Mesire Alanı 	X kilometre	T dakika
2. Pompeipolis Antik Kenti 	Bir önceki seyahat yolunun $\frac{3}{10}$ 'u Cebirsel ifade:.....	Küçüksu'da geçirilen sürenin yarısı Cebirsel ifade:.....
3. Kastamonu Kalesi 	Okul ile Küçüksu arasındaki mesafenin 4 katından 2 kilometre fazlası Cebirsel ifade:.....	Küçüksu'da geçirilen sürenin yarısından 30 dakika fazlası Cebirsel ifade:.....
4. Beyler Barajı 	Bir önceki seyahat yolunun 2 katından 11 kilometre eksiği Cebirsel ifade:.....	Kastamonu kalesinde geçirilen zamanın $\frac{4}{5}$ 'i Cebirsel ifade:.....

Aşağıdaki soruları cevaplamak için okulunuzla Küçüksu arasındaki mesafe ve burada geçirilecek süreye grup olarak ortak karar veriniz.

Okul ile Küçüksu Mesire alanı arasındaki mesafe (X)=

Küçüksu mesire alanında geçirilecek süre (T)=

Verilen bilgiler ışığında;

- Toplam kaç km seyahat edilmiştir?
- Küçüksu ve Pompeipolis'te geçirilen toplam süre ne kadardır?
- Gezi toplam ne kadar sürmüştür?
- Tablodaki verilerden faydalanarak bir problem oluşturunuz ve oluşturduğunuz problemi denklem kurarak çözünüz.



Etkinlik 24 Milli Savunma Üniversitesi

Subay olmak için Milli Savunma Üniversitesi'ne gitmek isteyen Hasret, Çağrı ve Uğur atış talimi yapmak için atış alanına gitmektedirler.



- Hasret 1 kg ağırlığında iki adet Kılınç 2000 Mega tabanca ile bir adet 109 T Makineli tüfeği taşımaktadır.
- Çağrı 109 T makineli tüfekten üç tane taşımaktadır.
- Uğur ise bir 109 T makineli tüfek, bir Kılınç 2000 Mega tabanca ve de yarım kilogram mermi taşımaktadır.

Yolda kimin yükünün daha ağır olduğuna dair bir tartışma başlar. Hasret bir manavda gördüğü terazide taşıdığı silahları tartar ve ağırlığın 6,53 kilo olduğunu görür. Buna göre;

- ✓ 109 T makineli tüfeğin ağırlığını denklem kurarak bulunuz.
- ✓ Çağrı ve Uğur'un taşıdıkları ağırlığın miktarını denklem kurarak bulunuz.
- ✓ Üçünün taşıdığı toplam ağırlık ne kadardır?
- ✓ Hasret, Çağrı ve Uğur'un taşıdıkları ağırlık miktarını karşılaştırınız.

Etkinlik 25 Öğle Yemeği



9/B sınıfı öğrencilerinden okula taşımayla gelenler henüz ihale işlemleri tamamlanmadığı için okulun ilk iki günü kendi bütçeleriyle karınlarını doyurmak durumunda kalmışlardır. Öğrenciler uygun fiyata karınlarını doyurmak için bir lokanta öğrenci kampanyası yaptığı için pide yemeye karar vermişlerdir. Taşımalı öğrencilerden bir kısmı kaşarlı bir kısmı kıymalı pide yemeye karar vermişlerdir. Pideleri almaya giden Songül 6 tane kaşarlı 6 tane kıymalı pideye 44,40 TL vermiştir. Salı günü kaşarlı pide yemek istemeyen Nazlı ve Fatma da kıymalı pide istemişlerdir. Songül bu nedenle 4 kaşarlı 8 tane kıymalı pide almış ve 43,20 TL ödemiştir. Buna göre kıymalı ve kaşarlı pidelerin fiyatlarını bulunuz.

Etkinlik 26 Hata Nerde ?



Bir annenin yaşı kızının yaşının 5 katıdır. 20 yıl sonra annenin yaşı kızının yaşının 2 katından 5 eksik olacağına göre anne bugün kaç yaşındadır?

Safiye matematik dersi yazılısına çalışırken yukarıdaki yaş problemi ile karşılaşılıyor ve problemi şu şekilde çözüyor;

Kızın yaşına x dersek, annenin yaşı $5x$ olur. Yirmi yıl sonra annenin yaşı $5x+20$ olacaktır.

Annenin yaşı: $5x+20$

Kızın yaşının 2 katından 5 eksiği: $2x-5$

Bunlar eşit olduğu için eşitleyip denklemi çözelim.

$5x+20=2x-5$ bilinenleri bir tarafa bilinmeyenleri diğer tarafa toplarsak,

$5x-2x= -5-20$

$3x=-25$ her iki tarafı 3'e bölersek annenin bugünkü yaşı,

$x=-8,33...$

görüldüğü gibi annenin yaşı negatif çıktı yani doğmasına daha 8 seneden fazla var. Yani kızı anneden büyük!..

- Peki buradaki yanlış nerde arkadaşlarınızla tartışınız.
- Sorunun doğru çözümünü yaparak arkadaşlarınızla paylaşınız.

Etkinlik 27 Kardeşlerin Yaşları



Yasemin ve kardeşi Asuman'ın bugünkü yaşları farkı 12'dir. 4 yıl sonra yaşları oranı 2 olacağına göre bu kardeşlerin bugünkü yaşları toplamı kaçtır? (Not: Cevabı Asuman'a sormayın, çünkü yaşlarını değiştirdim 😊)

Etkinlik 28 Market Alışverişi

SALI
20 Kasım'dan itibaren

HAFTANIN ÖNERİLERİ

Aktüel

Geleneksel Tereyağı Tuzlu Kova Porsen - 200 g **34,90 TL**

Ceviz Yağı Çolanak - 250 g **14,95 TL**

Un Eltane - 10 kg **19,95 TL**

Kırmızı Mercimek Saban - 250 g **10,45 TL**

Pilavlık Bulgur Saban - 250 g **6,75 TL**

Ayçiçek Yağı Çolaltı - 4,5 l **29,95 TL**

Lahana Turşusu Fıçı - 2500 g **11,50 TL**

Karışık Turşu Fıçı - 2500 g **9,95 TL**

Nohut Saban - 250 g **16,95 TL**

Pilavlık Pirinç Eltane - 1000 g **16,45 TL**

Salatalık Turşusu Fıçı - 2500 g **8,95 TL**

Sebzeli Bulgur Fıçı - 1000 g **1,85 TL**

Yumurta Uzun Erişte Fıçı - 1000 g **4,95 TL**

Mani Noodle 5'li Paket Tavuk & Köri Çeşnili Indonay Tavuk 70g x 5 Kedi 70g x 1 **4,95 TL**

KASIM 2018

Sinan'ın annesi ayçiçek yağı, un ve makarna alması için Sinan'ı markete gönderir. Sinan markete girdiğinde katalogtaki ürünlerde indirim olduğunu görür. Raflarda ise normal fiyatları yazmaktadır. Ayçiçek yağının normal fiyatı 35 TL, unun normal fiyatı 23 TL, makarnanın ise 2,25 olduğunu görür. Okulda da bu hafta yüzdeler konusunu öğrenen Sinan hangi üründe daha fazla indirim yapıldığını merak eder ve hesaplamak ister. Sinan'a yüzde hesaplamasında yardımcı olunuz ve hangi üründe yüzde kaç indirim yapıldığını bulunuz. (makarna dışında katalogtaki ürünlerin fiyatlarını tam sayıya yuvarlamak için 5 kuruş ekleyip çıkarabilirsiniz).

Etkinlik 29 Beyaz Eşya

Bu yaza düğünü olacak olan Hasan hoca beyaz eşyalardan eksik olan çamaşır makinesi ve fırını da şimdiden almaya karar verir. Bunun için bir çok firmayı gezer ve özelliklerini beğendiği ürünler dışındaki ürünleri eleyerek üç marka arasında kararsızlığa düşer. Bu üç marka da farklı kampanyalar yapmışlardır. Sizce Hasan hoca hangi firmanın yaptığı kampanyadan faydalanıp makineleri alırsa daha karlı bir alışveriş yapmış olur?

Firma Adı ve Ürünler	Kampanya	Toplam Tutar
 B Çamaşır Makinesi 2800 TL B Fırın 1800 TL	Çamaşır makinesi %10 indirimli fırın %30 indirimli	
 S Çamaşır Makinesi 2600 TL S Fırın 2200 TL	Çamaşır makinesi alana fırın %40 indirimli	
 V Çamaşır Makinesi 2400 TL V Fırın 2000 TL	Çamaşır makinesi alana fırın %20 indirimli	

Etkinlik 30 Çaya Şeker



İçine şeker atılıp güzelce karıştırılmış bir bardak çay düşünün. Eğer yeterince karıştırılmış ise ilk yudumunuzdan son yudumunuza kadar alacağınız tat hep aynıdır. Ancak içinde bir miktar su bulunan bir bardağın içine azıcık yağ döktükten sonra karıştırıp biraz beklerseniz yağın üste çıktığını göreceksiniz. İçmenizi tavsiye etmem ama içmeye kalkarsanız ilk yudum ile son yudum aynı olmayacaktır. Çay-şeker gibi herhangi bir yerindeki karışım ile başka bir yerindeki karışım aynı oluyor ise buna homojen, su-yag gibi iki farklı bölümünde karışımda farklı oluyorsa buna heterojen karışım denir.

Öğretmeninin gözüne girmeye çalışan Yusuf tenefüste öğretmenler odasından bir bardağa 92 gr çay koymuş ve bu çaya tanesi 4 gr olan iki küp şeker atmıştır. Ancak öğretmen çayın çok şekerli olduğunu söyleyerek nazikçe geri çevirmiştir. Bunun üzerine Yusuf çayın yarısını dökerek bardağa döktüğü kadar çay koymuştur. Bu kez öğretmeni çayı beğenerek Yusuf'a teşekkür etmiştir. Buna göre öğretmenin beğendiği çayın % kaç şekerdir hesaplayınız.

Etkinlik 31 İstihbarat Yarışı

 	 	 	 	
	BAYRAKTAR TB2	VESTEL KARAYEL	Aerostar	MQ-5B HUNTER
Uzunluk:	6.5 m	6.5 m	4,4 m	7,01 m
Kanat Genişliği:	12 m	10,5 m	6,5 m	10,44 m
Azami Ağırlık:	630 kg	550 kg	210 kg	884 kg
Faydalı Y¼k:	60 kg+	70 kg	50 kg	60 kg
Servis İrtifası:	24,000 ft	22,500 ft	18.000 ft	18.000 ft
Seyir Hızı:	130 km/sa	115 km/sa (?)	110 km/sa	114 km/sa (?)
Havada Kalış:	24 saat+	20 saat	> 12 saat	18 saat

Her gelişmiş ÷lke istihbarat toplamak için insansız araçlar üretmektedir. Farklı gerekçeler öne sürerek her ÷lke kendi insansız hava aracının daha iyi olduğunu öne sürmektedir. Örneğin İsrail ürettiği Aerostar'ın küçük olması nedeniyle fark edilmeden her ÷lkenin hava sahasına girip istihbarat toplayabileceğini ve hedef alınmasının zor olduğunu söylerken Türkiye de Bayraktar TB2'nin daha yüksek irtifaya çıkabilmesi sayesinde bunu başarabildiğini ve daha uzun süre havada kalarak daha uzak noktalara ulaşp bilgi toplayabileceğini belirtmektedir. Adana-Humus arası kuş uçuşu mesafe 284, Hayfa-Humus arası ise 264 km olduğuna göre, Türkiye'den ve İsrail'den aynı anda Suriye'nin Humus bölgesindeki İşid kamplarını gözetlemek için ihalar havalanmıştır.

- Sizce hangi iha daha önce bölgeye ulaşır?
- Aynı anda Adana havalimanından Humus'a varmak üzere Bayraktar TB2 ile Vestel Karayel ihaları havalanmıştır. Bayraktar TB2 hedefe vardığında Vestel Karayel'in hedefe ulaşmasına kaç km'si kalmıştır?
- Bayraktar ve Karayel'in Humus'a aynı anda varmaları için Bayraktar Karayelden kaç dakika sonra havalanmalıdır? Arkadaşlarınızla tartışarak düşüncelerinizi paylaşınız.
- ABD Deyrizor'daki üssünden Humus'a MQ-5B Hunter tipi ihasını göndermiştir. İha 2 saat 45 dakikada hedefe vardığına göre Humus ile Deyrizor arası kaç kmdir hesaplayınız.

Etkinlik 32 Hadi Yarışalım



Aynı köylü olan Enes ve Mustafa hafta sonu yurttan izin alıp köylerine gideceklerdir. Aileleri çiftçi olan bu iki öğrencinin velileri yurttan izin almak için traktörleriyle gelmişlerdir. Enes TT50 traktöre binmiş, Mustafa ise John Deere 5050E traktöre binmiştir. TT50 201 Nm tork gücüne sahip olup asfaltta hızı 30 km/sa, toprak yol yokuşta ise 25 km/sa tir. 5050E ise 188 Nm torka sahip olup

asfaltta 35 km/sa, toprak yol yokuşta ise 20 km/sa hızla gidebilmektedir. Enes ve Mustafa'nın köyleri yurttan 30 km mesafede olup bu yolun 10 km asfalt kalanı ise toprak yokuş yoldur. Enes ve Mustafa köye önce kimin varacağına dair iddaya tutuşmuşlardır.

- Sizce kim iddiayı kazanmıştır.
- İddiayı kaybeden kaç dakika sonra köye gelebilmiştir?

Etkinlik 33 Sinema



Şu anda on sınıfta okuyan ve üniversite sınavına hazırlanan 40 öğrencimizi sınav öncesi stres atmaları için okul rehber öğretmeni Zeynep hanım sinemaya götürecektir. Bu etkinliğe yönelik bilinenler şu şekildedir;

- Öğrenciler aynı anda gösterimde olan komedi, korku, romantik ve bilim-kurgu filmlerinden yalnız birini seçecektir.
- Korku filmi seçenlerin sayısı, romantik film seçenlerin sayısının iki katıdır.
- Komedi veya korku filmini seçen öğrenci sayısı 18 dir.
- Bilim-kurgu veya komedi filmini seçen öğrenci sayısı 22 dir.

Rehber öğretmen Zeynep hanım hiçbir filme girmediğine göre, sizce bilim- kurgu filmini seçen kaç öğrenci vardır? Arkadaşlarınızla tartışarak cevabınızı sınıfta paylaşınız.

Etkinlik 34 Ev Ekonomisi



Okuldan sonra boş vakitlerinde halk eğitimdeki atölyede çalışmakta olan Erhan ve Gözde hem boş zamanlarını değerlendirmekte hem de okul harçlıklarını çıkarmaktadır. Bu hafta 40 kalp, 60 yıldız deseni yapılacak olan 100 tane tişört sipariş verilmiştir. Erhan yıldız desenini 5 dk, kalp desenini 4 dk'da; Gözde ise yıldız desenini 4 dk, kalp desenini ise 3 dk'da işlemektedir. Gözde kalp Erhan'da yıldız desenlerini tişörtlerin üzerine işlemeye başlamıştır. Siparişi ilk bitiren vakit kaybetmeden arkadaşına yardım edecektir. Buna göre, atölyede bulunan 100 tişörte yapılacak desenler kaç dakikada bitecektir?

Etkinlik 35 Şifre Ne ?



4 haneli telefon şifresini unutan Aysun şifre oluştururken sadece 1,2,4, ve 9 rakamlarını kullandığını hatırlamaktadır. Şifredeki rakamların sırasını belirlemek için telefona 4 deneme yapan Aysun'un denemeleri aşağıdaki gibidir.

1. deneme	1	9	4	2
2. deneme	4	2	1	9
3. deneme	2	1	4	9
4. deneme	1	4	9	2

Aysun'un tüm denemelerinde sadece 4. denemede 4 rakamının yeri doğru olduğuna göre Aysun'un telefona koyduğu şifreyi bulunuz. Sonucunuzu arkadaşlarınızla karşılaştırıp tartışarak sınıfta paylaşınız.

EK 14. Uygulama Etik Kurul İzin Belgesi

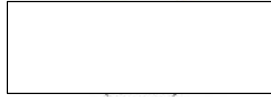
T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu
ERZURUM

Toplantının Mahiyeti :Etik Kurul
Toplantının Tarihi :08.07.2020
Toplantının Sayısı :10

Karar-09: Danışmanlığını Doç.Dr. Tevik İŞLEYEN'nin yürüttüğü doktora öğrencisi Hasan TOPÇU'nun "Gerçekci Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9.sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Kalıcılık ve Tutumlarına Etkisi" konulu doktora tez çalışması ile ilgili Etik Kurul uygunluk-onay belgesi talebi ile ilgili husus görüşüldü.

Yapılan görüşmelerden sonra adı geçen "Gerçekci Matematik Eğitimi Yaklaşımının 9.sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Kalıcılık ve Tutumlarına Etkisi" konulu doktora tez çalışması ile ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel yönden sakınca bulunmadığına,

oy birliği ile karar verilmiştir.

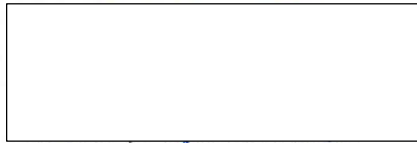


Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ
Birim Etik Kurul Başkanı



Prof. Dr. Ali Osman ENGİN
Birim Etik Kurul Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Betül ASLAN
Birim Etik Kurul Üyesi



Prof. Dr. İhsan Sabri BALKAYA
Birim Etik Kurul Üyesi

(İMZA)
Prof. Dr. Mustafa CİHAN
Raportör

(İZİN Lİ)

ÖZ GEÇMİŞ

İlkokulu Bey Köy İlköğretim Okulu'nda, ortaokulu Taşköprü Atatürk İlköğretim Okulu'nda, liseyi Taşköprü Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2008 yılında Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda başladığı lisans eğitimini 2012 yılında derece ile tamamladı. 2012 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda başladığı yüksek lisans eğitimini ise 2014 yılında tamamladı. Daha sonra aynı yıl Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 2016 yılında MEB'de matematik öğretmeni olarak göreve başlamış ve halen Sevim Tokatlı Kız Anadolu İmam Hatip Lisesinde çalışmaktadır.