

Bu kitapçık TÜBİTAK tarafından desteklenen 1003 Öncelikli Alanlar Kategorisinde yapılan 218K515 nolu proje kapsamında geliştirilmiştir.

Projenin Adı: Çift Odaklı Öğretim Modeli ile Matematik Okuryazarlığı Düzeyinin Arttırılması

Proje İletişim Sayfaları:

<http://uludag.edu.tr/ciftodakliogretim>

<https://www.instagram.com/ciftodakliogretim>

ÇİFT ODAKLI ÖĞRETİM MODELİ

İLE MATEMATİK OKURYAZARLIĞI DÜZEYİNİN

ARTTIRILMASI

ÇİFT ODAKLI ÖĞRETİM İLE
MATEMATİK OKURYAZARLIĞININ
GELİŞTİRİLMESİ

Prof. Dr. Murat ALTUN



Bir okul ancak öğretmenleri kadar iyi olabilir.

İÇİNDEKİLER

1

Matematik Öğretimindeki Gelişmeler

5

1.1. Matematik Okuryazarlığı Nedir, Matematik Öğretiminin Gündemine Neden ve Nasıl Yerleşmiştir?

5

1.2. Matematik Öğretimine Eleştirel Bir Bakış

6

2

Çift Odaklı Öğretim Modeli

8

2.1. Matematik Okuryazarlığı Sorusu kaynakları ve Örnek Soru Örnekleri

12

1. Bir Durumun veya Olayın Daha İyi Açıklanması

12

2. Bir Durumun Geleceği ile İlgili Tahminde Bulunma

13

3. Karar Alma ile İlgili Durumlar

13

4. Üretim veya Tasarım ile İlgili Durumlar

14

5. Bir Olayın Açıklığı Kavuşturulması

15

6. Belli Parametreler Işığında Seçim Yapma

15

7. Öğrenci Düzeyine Uygun Bilimsel Bilgi

16

8. Bilimsel Konular ve Yöntemler

17

9. Günlük Yaşamda Karşılaşılan Problemler

17

10. Matematik İçerikli Metinleri Anlama

18

2.2. Yaşamsal Uygulamalara Örnekler

18

1. Öteleme: Escher Desenleri ile Kaldırım Taşı Üretme

19

2. İşlemlerin Özellikleri: Zihinden İşlemler

20

3. Dörtgende Açılar: Düzlemsel Örtü Üretme

20

2.3. Yeterliklerin Gelişiminin İzlenmesi

21

2.4. Bir Ders Planının Çift Odaklı Öğretime Uygunluk Bakımından Değerlendirilmesi

21

2.5. Örnek Ders Planları

22

Ders Planı 1: Aritmetik Ortalama

22

Ders Planı 2: Analitik Düzlemin Tanıtılması

24

3

Kaynaklar

29

ÇİFT ODAKLI ÖĞRETİM MODELİ

ÖZET

Çift Odaklı Öğretim Modeli matematik öğretimi için geliştirilmiş bir model olup öğrencileri süreç içinde matematik okuryazarı yapabilmeyi amaçlamaktadır.

Model arka planda Yapılandırmacı Öğretim ve Gerçekçi Matematik Öğretimini temel almaktadır. Öğretim iki ana nokta (odaklar) ve etrafındaki faaliyetler olarak ele alınmaktadır. Birinci odakta bilgi edinilmesi ikinci odakta edinilen bilginin gerçek yaşamda kullanılabilmesini sağlamak amacıyla Matematik Okuryazarlığı soruları ve yaşamsal uygulamalara yer verilmektedir.

1. Matematik Öğretimindeki Gelişmeler

Her alanda olduğu gibi matematik öğretiminde de bazı nedenlerle gelişmeler olmaktadır. Bu nedenlerin başında öğretimin hedefleri, öğrenme kuramları, insanın çağa göre değişen ihtiyaçları, bilim ve teknolojideki gelişmeler gelmektedir. Son yıllarda dünyada matematik okuryazarlığı kavramı ilgi görmektedir olup, değişimin ana kaynağı olmuştur.

Bundan ötürü aşağıda modeli tanıtmadan önce matematik okuryazarlığının ne olduğu ve öğretimin gündemine nasıl yerleştiği açıklanmış ülkemizde matematik öğretiminin bir değerlendirmesine yer verilmiştir.

1.1. Matematik Okuryazarlığı Nedir, Matematik Öğretiminin Gündemine Neden Yerleşmiştir?

Matematik okuryazarlığı ile bireyin günlük yaşamda matematiksel bilgiyi gerekli olduğu yerde fark etmesi ve fark ettiği bilgiyi kullanarak iş başarma kapasitesidir.

Öğretim bu hedefe yönelmelidir ve her birey günlük yaşamda matematikten yararlanabilmelidir. Aksine matematik derslerinde öğretim zaman içinde «sayılar, işlemler ve cebir» ağırlıklı bir yapı kazanmış gündelik yaşamda ancak alan uzmanlarının kullanabildiği bir dil haline gelmiştir. Yani okul matematiği ile yaşam arasında kopukluk vardır (Steen vd., 2007).

Öğrenilen matematik günlük yaşamda yeterince kullanılmamakta, yaşam kalitesinin artırmasına beklenen katkıyı yapmamaktadır.

Matematik okuryazarlığı deyimi son 20 yıl içinde PISA uygulamaları ile kavramlaşmış ve matematik programlarının temel hedefi haline gelmiştir. Birçok devlette olduğu gibi Türkiye’de de matematik eğitimi programlarının düzenlenmesinde etkili olmuştur.

Nitekim uygulanmakta olan ortaokul matematik programının amaçlarının ilki “Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir” şeklinde ifade edilmiştir. Bunun nasıl gerçekleşeceği önemli bir sorundur.

1.2. Matematik Öğretimine Eleştirel Bir Bakış

Bilim, insan yaşamının sürdürülebilir olması ve yaşam kalitesinin artması için vardır. Matematik de bilimsel bir bilgi olarak kendi payına düşeni yapar. Bu durumda öğretimi şekillendirebilmek için “Öğrendiğimiz matematik bilgi yaşantımıza nasıl yansır?” sorusu öne çıkmaktadır.

Bu soru iki önemli eksiği işaret etmektedir.

1. Matematik okuryazarlığı soruları matematiksel bilgilerin gerçek yaşamda kullanıma aktarılabilmesi için derslerde bu bilgilerin nasıl kullanıldığını gösteren örnek sorulara ve yaşamsal uygulamalara yer verilmesi gerekir. Bu tür sorular matematik okuryazarlığı soruları olarak bilinir.

Yeterliklerin Gelişimi: Öğrenilen bilgilerin kullanılmasını sağlayan ve problemleri ele alış biçimini etkileyen yeterlikler adını verdiğimiz beceri kümesi vardır. Bunların başlıcaları “Problem Kurma ve Çözme, Muhakeme Etme ve Argüman Oluşturma, Modelleme, Temsil Etme, Matematiksel Araç Gereçleri Tanıma ve Kullanma, Sembolik Dili Tanıma ve Kullanma, İletişim”dir. Bilginin yaşamda kullanılmasını sağlayan bu yeterliklerdir. Özellikle ilk üçü “Problem Kurma ve Çözme, Muhakeme Etme ve Argüman

Oluşturma, Modelleme” bu bakımdan çok 6nemlidir. Mevcut 6đretimde yeterliklerin geliştirilmesi s6re içinde kendiliğinden olabildiği 6l6de gerçekleşmektedir. Oysaki 6đretim boyunca yeterliklerin geliştirilmesi için bilinçli olarak fırsat yaratılması ve gelişimlerinin takibi yapılmalıdır. Gerekiirse yeterlikleri geliştirmek için de ayrıca dersler yapılmalıdır.

Geleneksel sistemde bir konunun arkasından alıştırmalara ve s6zel problemlere yer verilir. Bunların matematik 6đretimi için bir kıymeti vardır fakat sınırlıdır. Bunun yanı sıra matematik okuryazarlığı sorularına ve yaşamsal uygulamalara yer verilmesi halinde ancak 6đrenilen bilginin ne işe yaradığı fark edilir.

Ortaokul programının amaçları arasında yer alan “bireyin matematik okuryazarı olması” ifadesi 6đrencileri matematik okuryazarı yapmak için sadece soruları değiştirmekle yetinmeyip 6đretim ve değerlendirmeyi bir b6t6n olarak ele alan bir 6đretime ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Mevcut 6đretimdeki bu iki temel eksiği gidermek için bu proje kapsamında ift Odaklı 6đretim Modeli geliştirilmiş ve denenmiştir.

2. Çift Odaklı Öğretim Modeli

Çift Odaklı Öğretim Modeli (ÇOM), bir dersi iki ana nokta (odaklar) etrafında ele alan ve diğer ayrıntıyı bu iki noktanın tamamlayıcı çalışmaları olarak ele alan bir öğretim modelidir. Aşağıdaki şemada öğretimin odakları ve bu odaklarda yapılacak öğretim faaliyetleri görülmektedir.

Herbir odakta, yapılacak işlemler sıralı olarak aşağıda gösterilmiştir.

1. Odak: Bilginin (Kavram ve Genelleme) Kazandırılması

- Bilginin etkinlik (tercihen zihinsel karmaşa içeren etkinlik) üzerinden kazandırılması
- Kavramsal anlamayı geliştirecek sorular

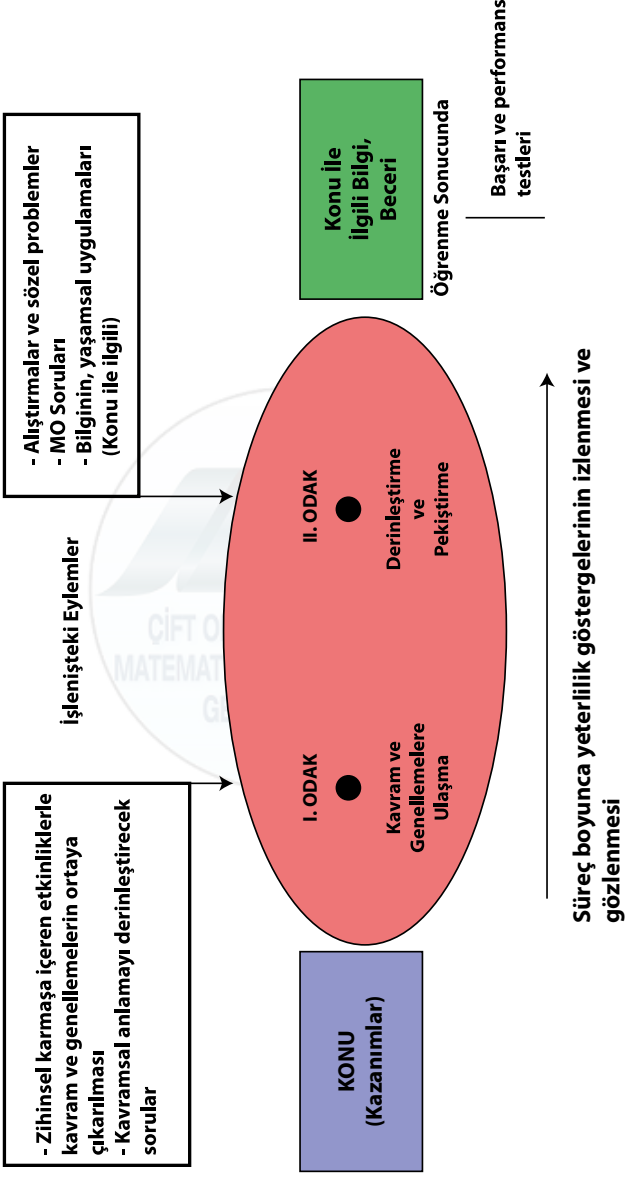
2. Odak: Kazandırılmış Bilginin Pekiştirilmesi

- Alıştırılmalar
- Matematik okuryazarlığı** soruları
- Yaşamsal uygulamalar**
- Rutin olmayan sorular(konu ile ilgili)

Birinci odakta kavram ve genelleme bilgisi ve kavramsal anlamayı geliştirecek sorulara yer verilir. "Kavram" deyimini ile "nedir?" sorusuna cevap olan veya başka söyleyişle tanımı yapılabilen bilgiler kastedilir. Üçgen, açı, asal sayı, mod, denklem, eşitsizlik, mutlak değer, çift sayı, sayı sistemi birer kavramdırlar.

Gerçekten de bunlara "nedir?" fiilini eklerseniz anlamlı bir soru cümlesi oluşur.

ÇOM ÖĞRETİM SÜRECİ



Çift Odaklı Öğretim'in çift odağı ile bilinen elips üzerinde gösterilişi

“Genelleme” denildiğinde benzer durumlarda aynı kalan özellikler kastedilir, bunlar eşitlik, eşitsizlik, örüntü, dizi veya teorem şeklinde ifade edilirler.

-Üçgende iç açılar toplamı 180° 'dir.

-Dik üçgende hipotenüsün karesi dik kenarların kareleri toplamına eşittir.

-Bir deneyde bir A olayının olasılığı 0 ve 1 arasındadır ($0 \leq P(A) \leq 1$).

-Aynı doğruya paralel olan iki doğru birbirine paraleldir ($a//b, b//c \rightarrow a//c$).

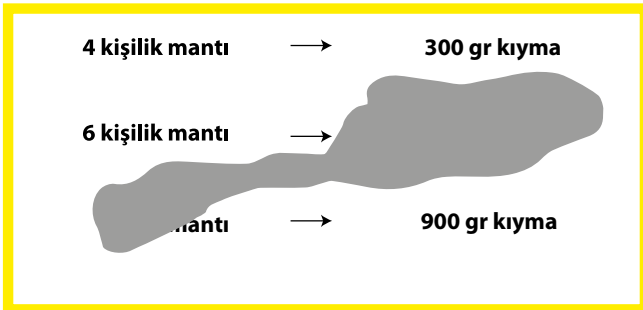
ifadeleri birer genellemedirler.

Birinci odakta öğretim yapılırken kavram ve genellemeleri doğrudan tanıtmak yerine o tanımla sonuçlanabilen bir durum üzerine tartışma açılır. Bu tartışma ile bilgi tam olarak ortaya çıkmasa bile anlamayı kolaylaştıran bir zemin oluşur.

Örneğin “**Oran**” kavramının verileceği bir derste bir otomobilin küçültülmüş bir modeli gösterilip “Bu nasıl yapılmış olabilir bir fikriniz var mı?” diye sormak.

“**Orantı**” kavramı tanıtılırken;

Mantı ölçüsü ile ilgili bilginin yazılı olduğu aşağıdaki kâğıdın bir kısmında ne yazdığı anlaşılmamaktadır.



Kaybolan kısımlarda ne yazmış olabilir? şeklinde bir soru tartışmaya açmak uygun olur.

“**Mutlak Değer**” kavramının tanıtıldığı bir derste;

“Benim ağırlığımı tahmin edin bakalım. En az kim yanılacak? sorusunun yönetilmesi uygundur.

Öğrencilerin, 70 kg olan bir kimseye 67 kg diyeninde 73 kg diyeninde aynı miktarda yanıldığını görmeleri önemlidir. Çünkü bu örnekte -3 ile +3 değerlerine kendiliğinden 3 muamelesi yaparlar.

Arkasından mutlak değer tanımı verildiğinde anlamaları kolaylaşır.

İkinci odak birinci odakta öğrenilen bilginin pekiştirilmesi ve derinleştirilmesi ile ilgili öğretim faaliyetlerini içerir. Bunlar başlıca üç kategoride toplanabilecek çalışmalardır.

- Alıştırmalar ve sözel problemler
- Matematik okuryazarlığı soruları
- Yaşamsal uygulamalar
- Konu ile ilgili rutin olmayan problemler

Alıştırmalar ve sözel problemler ders kitaplarında ve yardımcı kaynaklarda çokça bulunmaktadır ve öğretim sisteminde bunlara yeterince yer verilmektedir. Eksik ya da yetersizlik matematik okuryazarlığı sorusu yazmada karşımıza çıkmaktadır. Aşağıda matematik okuryazarlığı soruları hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Matematik Okuryazarlığı Soruları

Matematik okuryazarlığı (MO) soruları belli özellikleri taşıyan sorulardır. Yazılmaları çabadan ziyade bu konuda bir anlayış geliştirildiğinde kolaylaşır.

Yazım dili itibarıyla çoğunlukla hesaplayınız, bulunuz... gibi fiiller yerine adil midir? yeterli midir? hangi seçenek tercih edil-

melidir? en az kaç lira ile halledilebilir? yeterli vakti var mıdır? gibi ihtiyaç fiilleri ile biterler.

Yaşam akışı içinde karşılaşılan ve matematiksel bilgi gerektiren her durum bir MO sorusu kaynağıdır.

Matematik okuryazarlığı sorularının bazı bakımlardan sınıflamaları yapılmıştır. Örneğin ilgili buldukları alana göre (i) bireysel, (ii) toplumsal, (iii) mesleki veya (iv) bilimsel olabilirler. Konu alanına göre sayılar, veri, şekil ve uzay, değişim ve ilişkiler şeklinde sınıflanabilir (MEB, 2015). Soru türü olarak çoktan seçmeli açık uçlu, kısa yanıt gerektiren açık uçlu vs. gibi çeşitli türlerde olabilir. Bu sınıflamalardan özellikle sınav hazırlamada soruları dağıtmada yararlanılabilir. Yeterliklerin gelişimi için açık uçlu sorular diğerlerine göre daha güçlü fırsat yaratırlar.

Şimdi bu açıklamalardan sonra bazı yaşam kesitlerini dikkate alarak soru örneklerine yer verebiliriz.

2.1.1. Matematik Okuryazarlığı Sorusu Kaynakları ve Soru Örnekleri

Matematik okuryazarlığı sorusu yazmada yaşam kesitlerinin yararlanılabilir. Aşağıda bazı örnekler verilmiştir.

1. Bir Durumun Veya Olayın Daha İyi Açıklanması

Bazı olaylar vardır bireyi veya toplumu derinden ilgilendirir. Bu tür olayların daha iyi açıklanması bir ihtiyaçtır. Bu amaçla yazılmış sorular MO'na uygundur.

Aşağıda seçim sisteminin daha iyi anlaşılmasını amaçlayan bir soruya yer verilmiştir.

MİLLETVEKİLİ SEÇİMİ

Türkiye'nin de aralarında bulunduğu birçok ülkede, milletvekillerinin hangi partilere verileceğini belirlemek için D'Hondt Sistemi kullanılmaktadır. D'Hondt Sistemine göre partilerin aldıkları oy sayıları sırasıyla yan yana yazılır. Her bir partinin aldığı oy sayısı 1'e, 2'ye, 3'e ... bölünerek altlarına yazılır. Bölme işlemine seçim bölgesindeki milletvekili sayısına ulaşınca kadar devam edilir. Milletvekilleri meydana gelen bu sayı tablosundaki en büyük sayıdan başlanarak sırayla dağıtılır.

Beş milletvekili çıkaran bir seçim bölgesinde seçime giren üç parti aşağıdaki oyları almıştır.

A partisi	B partisi	C Partisi
216	840	480

Milletvekili Seçimi1: Her bir partiye kaç milletvekili düşer? Belirleyiniz.

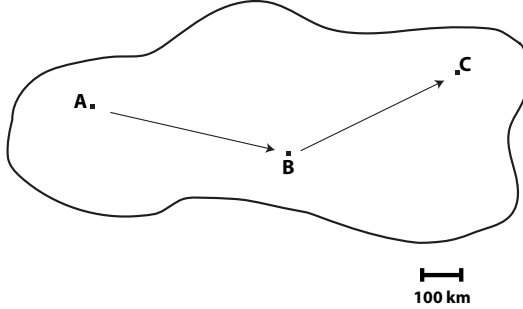
Milletvekili Seçimi 2: Mecliste daha çok partinin temsil edilmesini sağlamak için oy sayılarının bölünmesi işleminde nasıl bir değişiklik önerirsiniz? Açıklayınız.

2. Bir Durumun Geçmişi veya Geleceği ile İlgili Bilgi Üretme

Tahmin işlemi gündelik yaşamımızda geniş yer tutar. Hava kirliliğinin nereye varacağını, enflasyonun yılsonu itibariyle % kaç olacağı, yapacağımız bir işlemin ne kadar zaman alacağını kestirmeye çalışırız.

Aşağıdaki sorulardan bir haritadaki çizgi grafiğinden yararlanarak A'dan C'ye yolculuğun ne kadar süreceğini tahmin etmeyle, diğeri geçmişte yaşanan bir olayın tarihi ile ilgilidir.

YOLCULUK



A dan C ye yolculuk saatte 70 km giden bir araçla yaklaşık ne kadar zaman alır?

93 HARBİ

1877-78 Osmanlı Rus Harbi halk arasında 93 Harbi olarak bilinir. Bu adlandırma nereden geliyor olabilir? Matematiksel bir açıklama getiriniz.

İpucu: Miladi takvimden Hicri takvime geçiş formülü işinize yarayabilir.

3. Karar Alma ile İlgili Durumlar

Karar alma ile bireysel veya toplumsal yaşantıyı düzenlemek için koyduğumuz kurallar kastedilmektedir. Telefon, su ve elektrik faturalarınız, ders başarı notunun hesabı ile ilgili kuralların arkasında hep matematiksel bilgi içeren bir karar vardır. Bu kuralların önerilmesi, önerilmiş kuralda değişiklik yapma, kuralı tartışma birer matematik okuryazarlığı (MO) sorusudur. Aşağıda okul ortamına karşılaşılabilecek bir örnek verilmiştir.

BİRİNCİLİK KİMİN HAKKI

Okul yöneticisi dönem boyunca yapılan 4 deneme sınavında öne çıkan öğrenciler arasından birini birinci olarak belirleyip ödül vermek istiyor.

Öne çıkan beş öğrenciden denemelerden elde ettiği başarı sıraları aşağıda gösterildiği gibidir.

	Denemelerdeki Sırası			
	1.	2.	3.	4.
Ayşe	5	2	3	6
Buket	1	5	7	3
Cemil	2	1	8	5
Derya	7	3	4	2
Emir	4	4	5	4

Birinciye belirleme yönteminizi açıklayınız ve yönteminizin geçerliğini kanıtlayınız.

4. Üretim Veya Tasarım İle İlgili Durumlar

Birey ve kurumlar bir şeyler tasarlamak ve üretmek ihtiyacı duyarlar. Söz konusu eylem yaşam içinden olduğu için ilgili sordurda yaşamsal olur.

Aşağıda bir oyun çarkı tasarımı ile ilgili bir örnek soru verilmiştir.

OYUN ÇARKI



Üç dilimli bir oyun çarkı tasarlanıyor. Dilimlerden biri 20 puan kazandırırken, 100°'lik dilim 10 puan ve daha büyük olan üçüncü dilim 5 puan kaybettirecektir.

Çarkın şansa yer vermemesi için 20 puan kazandıran dilimin açısı kaç derece olmalıdır?

5. Bir Olayın Açıklığa Kavuşturulması

Yaşanmış bir olayın doğruluğunu test etme MO sorusu kaynağıdır. "Ne aldım da bu kadar tuttu?" duygusu ile alışveriş fişlerini kontrol etmemiz gibi.

Aşağıda telefon faturası ile ilgili bir soru verilmiştir.

GSM ŞİRKETİ

Bir kongre için Ağustos 2021 de Atina'ya giden Murat Bey telefonunun bağlı bulunduğu GSM şirketinden 57 lira ödeyerek 60 dakikalık aylık yurt dışı paketi satın alıyor. Yaptığı sekiz telefon görüşmesi sırasıyla; 8,6 dk-2,3 dk- 5,9 dk- 13,2 dk- 8,01 dk- 6,1 dk-9,3 dk- 3,0 dk sürüyor ve ardından ilgili şirketten "paket sınırının aşıldığı" mesajını alıyor. Sınır nasıl aşılmış olabilir? Haklı bir gerekçe üretiniz.



6. Belli Parametreler Işığında Seçim Yapma

Gündelik işlerimizi belli sınırlılıkları göz önüne alarak yapmak zorunda kalırız. Seyahat planlaması ve kredi alma gibi. Aşağıda kitaplık yapma ile ilgili bir soru verilmiştir.

KİTAPLIK

Duvara monte edilebilen bir standart kitaplık için yatay kullanılmak üzere 3 tane 180 cm'lik tahta, dikey kullanılmak üzere 8 tane 40 cm'lik tahta, 10 bağlantı vidası, 14 tutturucu vida gerekmektedir.

Ali ustanın elinde 180 cm'lik tahtadan 10 tane, 40 cm'lik tahtadan 40 tane, çok sayıda bağlantı vidası ve 100 tane tutturucu vida vardır.

Bu malzeme ile kaç tane kitaplık yapabilir?

7. Öğrenci Düzeyine Uygun Bilimsel Bilgi

Bilimsel bilgi insanın donanımını artırır ve durum bireyin olayları ele alış şeklini etkiler.

Aşağıda verilen soru bu duruma örnek oluşturabilir.

TRİPOT



Tripot adı ile bilinen üç ayaklı sehparın yaygın bir kullanımı vardır. Fotoğraf makinelerinin üzerine yerleştirildiği düzenekler, bir kısım tabureler, sehparlar, tencerele-
rin üzerine yerleştirildiği saç ayakları hep aralarında eşit açılar olan, üç ayaklı yapılar birer tripot örneğidir. Tripotların üç ayaklı olmalarının tercih edilme nedenleri hangi

seçenekte doğru olarak açıklanmıştır?

- A)** Üçayağın, dört ve daha fazla sayıdaki ayağa göre daha ucuza mal edilmesi
- B)** Doğrusal olmayan üç noktadan bir düzlemin geçmesi ve bu durumun dengede kalmayı sağlaması
- C)** Üç ayaklı yapının göze hoş gelmesi
- D)** Özel bir nedeni yoktur. Aynı sehparlar dört ayaklı olsa da fark eden bir şey olmazdı.

8. Bilimsel Konular ve Yöntemler

Matematik bilgi içeren her yeni konu bireyin gelişimini artırır. Bu yönüyle her yeni bilgi MO sorusu kaynağıdır.

Aşağıda kesirlerin karşılaştırılması ile ilgili bir örnek verilmiştir.

ARADA KESİR YAZMA

a, b, c, d tamsayılar olmak üzere iki kesir $\frac{a}{b} < \frac{c}{d}$ ise gösteriniz ki $\frac{a+c}{b+d}$ bu iki kesrin arasında bir kesirdir. Arada kesir yazma için bu yöntemin doğruluğunu gösteriniz.

9. Günlük Yaşamda Karşılaşılan Problemler

Günlük yaşamda ummadığımız bir anda hesap yapmak zorunda kalabiliriz.

Aşağıda bir alışveriş sırasında ücret paylaşımı ile ilgili bir soru verilmiştir.

KESTANE ŞEKERİ

Bir tatlıcıda 60 liraya satılan büyük boy kestane şekeri paketini aldığınızda 40 liraya satılan orta boy kestane şekeri paketi hediye edilmektedir. Ali ve Eray'ın her ikisinin de kestane şekeri almaya ihtiyaçları var. 60 lirayı ödeyip paketleri satın alıyorlar ve ödedikleri bu parayı paketlerin fiyatları ile orantılı olarak, paylaşmaya karar veriyorlar. Her birinin payına kaç lira düşer?



10. Matematik İçerikli Metinleri Anlama

Günümüzde başta veri alanı olmak üzere, birçok haber ve duyuru matematiksel bilgi kullanarak yapılmaktadır.

Aşağıda verilen gazete kupürü bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

TUTARSIZLIK

Yaren bir kitapta yer alan aşağıdaki paragrafı okuyor.

“ α değeri 0-1 arasında değişmekte olup; bu değer 0.1 ile 0.5 arasında olması incelenen faktörün düşük, 0.6 ile 0.13 arasında olması orta, 0.14 ve üzeri olması ise yüksek güce sahip olduğunu gösterir.”

Yaren okumayı bitirdikten sonra

elini şakağına götürüp “Burada bir tutarsızlık var” diyor. Sizce bu metinde Yaren’in tutarsızlık olarak dikkatini çeken husus nedir?



Bütün bu örneklerin yanı sıra “Evet bu soru ihtiyaç olan bir bilgiyi tartışıyor” dediğimiz sorular matematik okuryazarlığı sorusudur. Öğrencilerde matematiğin bir ihtiyaç olduğu duygusu yaratırlar ve matematiği değerli bulmalarını sağlarlar. Matematiği değerli bulma hem soru hem öğretim içeriğinin değerlendirilmesi bakımından önemlidir. Yani içerik ve sorular bu duyguyu yaratmaktan uzak ise ortaokul düzeyinde derste tartışılmasının bir önemi yoktur.

2.2. Yaşamsal Uygulamalara Örnekler

İkinci odağın diğer bir bileşeni yaşamsal uygulamalara yer vermektir. Bunu ortaya koymak için öğretmenin “bu bilgi ne işimize yarar? bu bilgiden nasıl yararlanırsınız?” sorularını kendine yöneltmesi ve sonuç getirebilmesi gerekir.

Aşağıda bazı konularla ilgili örnek yaşamsal uygulamalar verilmiştir.

Bir konu ile ilgili yaşamsal uygulamalar bilginin faydacıl bir amaçla kullanımını konu edinen çalışmalardır. Aşağıda öteleme işlemlerinin özellikleri ve dörtgende iç açılar toplamını konu alan birer örnek uygulama verilmiştir.

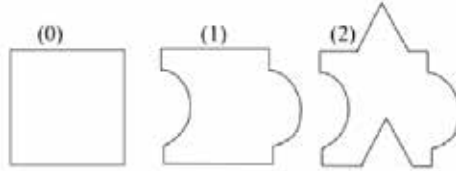
1. Öteleme: Escher Desenleri İle Kaldırım Taşı Üretme

Öteleme kavramının öğretildiği bir derste “Escher Desenleri ile Kaldırım Taşı Üretme” etkinliği verilebilir.

KALDIRIM TAŞI TASARLAMA

-Renkli kağıt üzerine 2 cm x 2 cm boyutlarında bir kare çizin ve makasla kesip çıkarınız.

- Karenin bir kenarından, çapı 1 cm olan bir yarım daire kesip çıkarınız. Elde ettiğiniz bu parçayı şeklin karşı kenarının hemen yanına yapıştırınız.



-Şimdi şeklin alt kenarını taban kabul eden, kenar uzunlukları 1 cm olan bir eşkenar üçgen çizin ve kesip çıkarınız. Elde ettiğiniz bu parçayı şeklin üst kenarından itibaren yapıştırınız.

-Böylece bir desen üretmiş oldunuz.

-Bu deseni kareli bir kâğıda çizin ve arka arkaya tekrar ediniz. Sokağınızın bu şekilde taşlarla örtülmesini ister misiniz?

2. İşlemlerin Özellikleri: Zihinden İşlemler

Çarpmanın toplama üzerinde dağılma özelliğinin yaşantımıza yansıyan yanı zihinden işlem yapmayı kolaylaştırmasıdır.

ZİHİNDEN İŞLEMLER

Doğal sayılarda çarpmanına toplama üzerinde dağılma özelliğini çarpma işlemi zihinden yapabilmek için çarpanlardan birini uygun şekilde parçalayabiliriz. Aşağıda iki örnek verilmiştir.

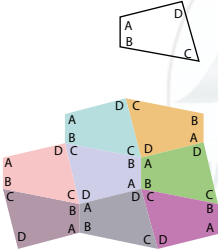
$$8.17 = 8 (10+7) = 80 + 56 = 136$$

$$4.99 = 4 (100-1) = 400 - 4 = 396$$

3. Dörtgende Açılar: Düzlemsel Örtü Üretme

Dörtgende iç açılardan toplamı 360° olduğu bilgisinin kullanımı için "Düzlemsel Örtü Üretme" etkinliği verilebilir.

ÖRTÜ YAPIMI



-Kâğıda rastgele (tercihen açı büyüklükleri farklı) bir dörtgen çiziniz.

-En üste bu dörtgen gelecek şekilde üst üste en az 8 kâğıt koyunuz (tercihen renkli).

-Dörtgenin kenarlarından kâğıtların tümünü birlikte kesip çıkarınız (Elinizde aynı şekilden 8 tane vardır. Aynı yöntemle şekil sayısı artırılabilir.)

-Her bir dörtgenin köşelerinin içine köşe adlarını yazınız.

-Dörtgenlerin aynı uzunluktaki kenarlarını birbirine çakışacak şekilde yapıştırınız.

-Düzlemin bu şekilde örtülebileceğinin görünüz.

-Aynı çalışmanın başka dörtgenlerle deneyebilirsiniz.

Çift Odaklı Öğretim Modeli'nin matematik öğretimine getirdiği yeniliklerin bir diğeri yeterliklerin gelişimini kontrol altında tutması ve gelişmesini takip etmesidir.

Aşağıda ÇOM da yeterliklerin gelişiminin nasıl sağlanacağı açıklanmaktadır.

2.3. Yeterliklerin Gelişiminin İzlenmesi

Yeterliklerin (problem kurma ve çözme, muhakeme etme ve argüman oluşturma, modelleme, temsil etme, matematiksel araç gereçleri tanıma ve kullanma, sembolik dili tanıma ve kullanma, iletişim) gelişimi her iki odaktaki eylemlerin ele alınış biçiminde saklıdır. I. odakta kavramı ortaya çıkaracak bir soru ile başlanması ve öğrencilerin fikirlerini söylemesi ve tartışması hatta tartışmalara sönünceye kadar fırsat verilmesi problem çözme, muhakeme ve argümantasyonun gelişimi için uygun bir ortam hazırlar. Burada öğretmenin görevi tartışmaları başlatmak ve yönetmektir. İlke “az konuşan öğretmen”. Öğretimde bir diğer ilke “matematik bir tartışma ve düşünme meselesidir” öğretim bu anlayışla ele alındığı takdirde yeterliklerin gelişimi için uygun ortamlar sağlanmış olur.

İkinci odakta yer alan MO soruları problem çözmenin gelişimine uygun bir zemin hazırlar. Problem eğer bir modelleme yapmayı gerektiriyor ise modelleme yeterliğinin gelişimi de gözlenebilir. Soruların çözümü ve yaşamsal uygulamaların yapılması sırasında yeterliklerin her birinin gözlenmesi mümkündür. Yeterliklerin göstergeleri vardır ve bu göstergeler izlenmek suretiyle gelişmeler takip edilebilir.

2.4. Bir Ders Planının Çift Odaklı Öğretime Uygunluk Bakımından Değerlendirilmesi

Çift odaklı öğretimin ikinci odağında yer alan MO soruları ve yaşamsal uygulamalardan en az birine yer veren ders planı çift odaklı öğretime uygundur. Her ikisinin de de yer verilmesi halinde uygunluk düzeyini artırır. Sunum itibariyle birinci odakta kavram veya genellemeye hazırlık oluşturacak örnek bir durumun tartışılması, her iki odakta yeterliklerin gelişimi için fırsatlar yaratılması uygunluğun derecesini artırır.

Her derste tanıtılacak bir kavram veya genelleme olmayabilir. Bir ders daha önce verilmiş bilgilerin pekiştirilmesine ayrılmış olabilir. Bu durumda dersi “ikinci odaktaki çalışmalar” olarak ele almalı ve yapılan rutin çalışmaların yanı sıra konu ile ilgili MO sorularına ve yaşamsal uygulamalara yer verilmelidir¹.

2.5. Örnek Ders Planları

Aşağıda Çift Odaklı Öğretime göre tasarlanmış iki ayrı ders planına yer verilmiştir. Verilen bilgilerin ders planlarına nasıl yansıtıldığı bu örnekler üzerinden izlenebilir.

Ders Planı 1: Aritmetik Ortalama

Birinci Odak Çalışmaları: (Kavram Bilgisi Kazandırma ve Kavramsal Anlamanın Geliştirilmesi)

Soru: Nalburiyeci Mustafa kg başına 13 lira ödeyerek bir top sergi naylonu satın alıyor. Müşteriler naylon ihtiyaçlarını metre olarak talep ediyorlar. “Mustafa naylon satışından kar edebilmek için ne yapmalıdır?”

-Öğrenci tartışmaları

-Bir metre naylonun kaç liraya satılacağını hesaplamak için öncelikle ölçmek suretiyle 70 kg ağırlığındaki naylonu kaç metre olduğunu bulmak gerekir. Sonra ortalama hesabı ile 1 metre boyundaki naylonu kaç liraya geldiğini hesaplamalı ve o fiyata bir kâr etmek gerekir.

¹ Bu açıklamalar proje raporlarında daha geniş yer almış, her sayfada yapılan çalışmaların dayandırıldığı kuramsal temeller açıklanmıştır

Kavramsal anlamayı geliştirecek sorular

- Alışında ve satışında farklı ölçü araçlarının kullanıldığı başka bir örnek söyleyiniz.

İkinci Odak Çalışmaları: (Alıştırmalar, MO Soruları, Yaşamsal Uygulamalar)

- Ders kitabında yer alan alıştırmalar

Matematik Okuryazarlığı (MO) Soruları

1. Yaren matematik dersinden 74, 80 notlarını almış durumdadır. Takdir belgesi almak için Matematik dersi ortalamasının 85 olması gerekir. Yaren takdirname alabilir mi?
2. Serenay ve Mehveşan ikiz kız kardeşler fakat farklı okullara gidiyorlar. Serenay bir dersin üç yazılı sınavından yüz üzerinden 45, 73, 68, Mehveşan 61, 83, 40 notlarını almıştır. Hangisi daha başarılıdır? Nasıl karar verirsiniz.

Yaşamsal Uygulamalar

1. Kuşlar üzerine çalışan bir belgesel yapımcısının, kartal yumurtasının ağırlığını nasıl bulduğunun araştırılması
2. Bir kibrit çöpünün (bir toplu iğne, bir raptiye) çoğunun kaç gram olduğunu bulunması
3. Bir kelimeyi konuşmak için geçen sürenin bulunması
4. Bir A_4 sayfasının kalınlığının bulunması

Ders Planı 2: Analitik Düzlemin Tanıtılması



I. Odak Çalışmaları

Yandaki şekilde verilen otoparkı kullanan müşterilerin, araçlarını nereye bıraktıklarını unutmamaları için park yerlerine birer kod numarası veriniz. Yazacağınız bu kodlamanın bir düzeni olmalıdır.

Tartışmalar

- Kaç değişik kodlama oldu sayalım.

Muhtemel kodlamalar (A, 1), (A, a), (renk, 1), ... şeklindedir.

- Bu tür kodlamalara başka nerelerde ihtiyaç duyulur?

Otobüste koltuğu belirleme

Sinema salonunda bilet alma

Kare şeklinde yapılmış öğrenci dolapları

Bir otelde oda anahtarının asılacağı pano.

- Önerilerin her biri değerlendirilir.

- (A, 1) şeklindeki kodlama anlaşılır olmakla birlikte yan yana parkeden araç sayısının çokluğu durumunda harfler yetmeyebilir. Bu durumda yataydaki bileşeni de sayı ile gösterelim. Birinci bileşen yataydaki sıra, ikinci bileşen düşeydeki sırayı göstersin. Buna göre;

- (1, 4) size ait ise aracınızın rengini söyleyiniz.

-(2,4)'ü kiralamış iseniz hangi parkı kullanacaksınız demektir?

Devamında otoparkın eni x ve boyu y eksenini olarak adlandırılır.

Ders yapılan sınıf uygun ise (dikdörtgen şeklinde), bu sınıfı her öğrencinin kendi yerini belirten bir kodlama şekli üretiniz. Öyle ki her öğrenci hiçbir karışıklığa yer olmadan yerine oturabilsin.

İlk odaktaki çalışmaların soruları analitik düzlem kavramını, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini harekete geçirecek şekilde oluşturularını sağlamaktır. Bu düşünce RME'ye uygun olup tanıma en son ulaşılmaktadır.

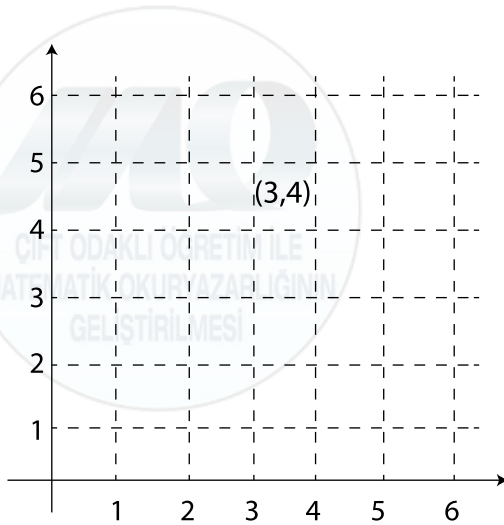
Alıştırma:

Yandaki analitik düzlemde dört nokta işaretlenmiş bunlardan birinin koordinatları yazılmıştır. Diğerlerini siz yazınız.

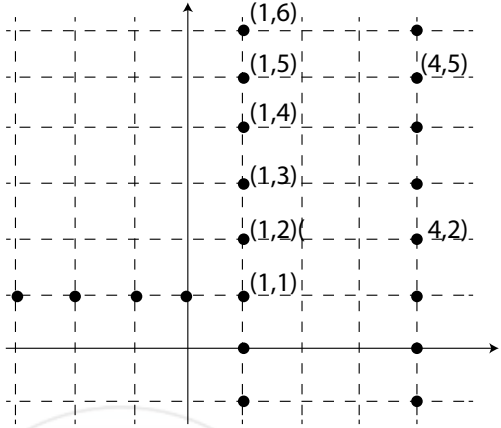
Okul numaranızın son iki basamağından ilkinin apsisi, ikincisini ordinat olarak değerlendiriniz ve düzlemde kendi yerini işaretleyiniz. Numaranız tek basamaklı ise onluk kısmını 0 alınız.

Aynı noktayı sahiplenen birden çok öğrenci var mı?

Kavramın Genişlemesi: (Düzlemin tümüne geçiş) Çalıştığımız koordinat sisteminde bir sıradaki tüm noktaların koordinatlarını yazalım.

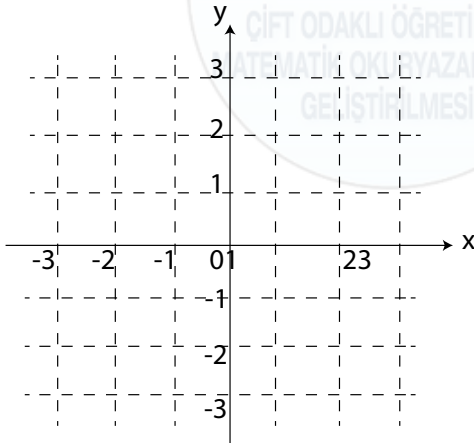


Sayıların artış ve azalışı dikkate alınarak düzlemin ikinci, üçüncü ve dördüncü bölge-
rindeki noktaların koordinatları be-
lirler. İşaretlerine dikkat çekilir.



Düzlemin dört bölgesinin her birindeki noktaların koordinatları tanıtılır. Arkasından dört bölgeyi ve eksenleri de işin içine katan alıştırmalar verilir.

- $A(-1,0)$, $B(4,0)$, $C(-1,-5)$, $D(3,-2)$ dörtgenini işaretleyiniz.



Özet: İlgilendiğimiz konu yani koordinat sistemi yaygın kullanım alanı olan bir konudur. Bir yerin adresini belirlemek için birinci bileşeni yataydan, ikinci bileşeni düşeyden okumak üzere düzlemin noktalarına bir kod veririz. Böyle bir düzlemdeki her

noktanın bir sayı çiftinden oluşan kodu oluşur. Bu şekilde kodlanmış düzleme “analitik düzlem” denir.

- Verilen bir noktanın koordinatlarındaki birinci bileşeni y-taydan okumak zorunluluk mudur?

- Ortak dil için evet. Baştan kararlaştırılmış olsaydı tersi de olabilirdi.

İkinci odadaki çalışmalar öğrenilen bilginin pekiştirilmesi ve uygulama alanına aktarılması ile ilgilidir. Bu kısımda analitik düzlemle ilgili alıştırmalar, analitik düzlem ve noktanın koordinatları bilgisi ile çözülebilecek alıştırmalar, problemler, matematik okuryazarlık soruları, yaşamsal uygulamalara yer verilmiştir. İlk odadaki çalışmaların soruları analitik düzlem kavramını, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini harekete geçirecek oluşturmalarını sağlamaktadır. Bu düşünce RME'ye uygun olup tanıma en son ulaşılmaktadır.

II. Odak Çalışmaları

Alıştırmalar;

1) (1, 3) ve (5, 7) noktalarından geçen doğruyu analitik düzlem üzerinde çiziniz.

2) Köşeleri (-1, 2), (3, 3) ve (0, -5) noktaları olan üçgeni çiziniz.

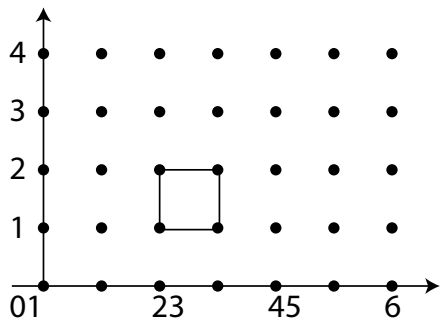
3) Ders kitabındaki diğer alıştırmaları yapınız.

Yaşamsal Uygulamalar

1) Şifreyi Çöz, Hazineyi Bul

Grup: 2 kişi

Materyal: Noktalı kâğıt, cetvel, kalem



İşlemler:

* Gruptaki kişilerden biri elindeki noktalı kağıt üzerinde, şekildeki dik eksen sistemini kurar.

* Kendi kurduğu sistemde, grup arkadaşına göstermeden köşeleri kağıdın kare köşelerine gelecek şekilde birim kare şeklinde bir define adası belirler.

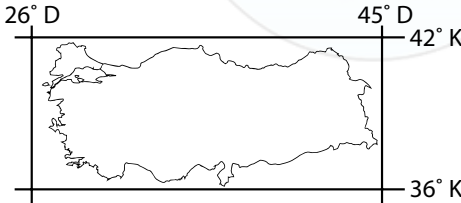
* Sırayla şekli göstermeden tahminde bulunmaya çalışırlar. Herhangi bir noktayı tutturan oyuncu ikinci tahmin hakkını elinde tutar. Yanıldığında söz karşı oyuncuya geçer.

* Diğer grup arkadaşı ise birim karenin köşelerini tahmin etmeye çalışır.

* Grupların çalışmaları karşılaştırılır ve doğru çizip çizmedikleri belirlenir.

2) Aşağıdaki şekilde Türkiye'nin hangi enlem ve boylamlar arasında yer aldığını gösterilmiştir.

Buna göre Bursa'nın yerini tayin ediniz.



Kaynaklar

1. Altun, M. (2018). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. Bursa, Aktüel Alfa Akademi Yayıncılık.
2. Altun, M. (2020). *EFEMAT LGS: Yeni nesil matematik soruları*. Bursa, Alfa Aktüel Akademi Yayıncılık.
3. Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı*. Bursa, Alfa Aktüel Akademi Yayıncılık.
4. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2015). PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor. *Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara*.²
5. Steen, L. A., Turner, R., & Burkhardt, H. (2007). Developing mathematical literacy. W. Blum., P. L. Galbraith, H-W. Henn, & M. Niiss (Eds.). In *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 285-294). New York: Springer.

² Her safhada yapılan çalışmaların dayandırıldığı kuramsal temeller proje raporunda açıklanmıştır.



İLGİLİ YAYINLAR

