

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN  
ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ DOKUZUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA VE MATEMATİĞE YÖNELİK  
TUTUMLARINA ETKİSİ**

**Vesife HATISARU**

**ANKARA-2008**

**T.C**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN**  
**ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ DOKUZUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN**  
**MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA VE MATEMATİĞE YÖNELİK**  
**TUTUMLARINA ETKİSİ**

**Vesife HATISARU**

**ANKARA-2008**



**T.C**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN**  
**ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ DOKUZUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN**  
**MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA VE MATEMATİĞE YÖNELİK**  
**TUTUMLARINA ETKİSİ**

**Vesife HATISARU**

**Danışman**

**Doç. Dr. Ayşe Güler KÜÇÜKTURAN**

**ANKARA-2008**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ**  
**DOKUZUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA**  
**ve MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

Vesife HATISARU

Yüksek Lisans Tezi

Bu tez... / ... / 2008 tarihinde aşağıda üye adları yazılı jüri tarafından kabul edilmiştir.

<u>Unvan</u>	<u>Adı - Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Doç. Dr.	Ayşe Güler KÜÇÜKTURAN (Danışman)	...
Prof. Dr.	Şeref MİRASYEDİOĞLU	...
Doç. Dr.	Sinan OLKUN	...

Onay

... / ... / 2008

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Osman ALTINTAŞ

## ÖZET

# PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ DOKUZUNCU SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ BAŞARILARINA ve MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

**Vesife HATISARU**

Mesleki ve Teknik Eğitim çatısı altında bulunan Endüstri Meslek Liselerinde farklı alanlarda eğitim verilmektedir. Bilgisayar Teknolojisi, Elektrik ve Elektronik Bölümü, Makine Ressamlığı, Ahşap Teknolojisi, Metal ve Teknik, Otomotiv bu bölümlerden bazılarıdır. Endüstri eğitiminde analitik yaklaşımın esas olması nedeniyle matematik dersi oldukça önemlidir. Ancak endüstri meslek lisesi öğrencileri için matematik, öğrenilmesi zor bir ders olarak algılanmakta ve bu algı onların hem matematik başarılarını hem de matematiğe yönelik tutumlarını etkilemektedir. Bu araştırmada; halen geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerin bahsedilen tutum ve algılarını değiştirecek farklı bir yöntem (Probleme Dayalı Öğrenme) benimsenmiştir.

Probleme dayalı öğrenmede, öğrenme hedefleri öğrenciye gerçek hayatla ilişkilendirilmiş ve bir problem üzerine kurgulanmış senaryolar aracılığıyla verilir. Senaryodaki problemi öğrencilerin kendi deneyimlerini kullanarak ve konu ile ilgili araştırmalar yaparak çözmeleri beklenir. Alan derslerini uygulamalı olarak yürüten endüstri meslek lisesi öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme yöntemi ile matematik derslerinde de kendi öğrenmelerinden sorumlu olacakları ve bu durumun öğrencilerin matematik başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını arttıracak varsayılmıştır.

Araştırmanın deseni, 2x3' lük karışık (split-plot) deneysel desendir. Uygulama 2007-2008 Eğitim-Öğretim yılı II. Yarıyılında, Ankara İli Çankaya İlçesinde yer alan orta sosyo-ekonomik düzeydeki bir devlet endüstri meslek lisesi okulunda okuyan 54 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol olmak üzere iki grup belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunda 27' şer öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda "Probleme dayalı öğrenme" yöntemi ve kontrol grubunda "Geleneksel öğretim yöntemi" kullanılmıştır. Çalışmada, nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Nicel veriler "Matematik Dersi Doğal Sayılar ve Tamsayılar Konusu Başarı Testi" ve "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" ile nitel veriler ise "Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu" ve "Öz Değerlendirme Formu" araçları kullanılarak toplanmıştır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde, SPSS 15. 0 paket programı kullanılarak, karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA testi yapılmış ve yüzde, frekanslar hesaplanmıştır. Nitel veriler ise içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Araştırmanın sonunda, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik dersi başarılarını ve matematiğe yönelik tutumlarını yükselttiği ortaya çıkmıştır. Nitel araştırma verilerinin toplandığı deney grubu öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu ve öz değerlendirme puanlarının yüzde olarak zamanla artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Mesleki ve Teknik Eğitim, Probleme Dayalı Öğrenme, Matematik Dersi Başarısı, Matematiğe Yönelik Tutum

## **ABSTRACT**

### **THE INFLUENCE OF “PROBLEM-BASED LEARNING” METHOD IN THE SUCCESS OF THE NINTH GRADE MATH LEARNERS AND THEIR ATTITUDE TOWARDS MATH**

**Vesife HATISARU**

Training in the Industrial Vocational High schools as a part of Vocational and Technical Education varies among different departments like computer Technology, Electrics and Electronics, Machine Design, Wooden Technology, Metal and Technics and lastly Automotive. Since analytical approach is essential for industrial education, mathematics is of vital importance. However, mathematics is considered as a difficult lesson by the students of industrial vocational high school and it has an effect on the attitudes of these learners towards Math as well as on to their success in this lesson. For this manner, the present study adopted a different method (Problem-based learning) expecting to change the attitude and perception of the learners who have been educated in traditional methods. In problem-based learning, learning objectives are given by the means of scenarios which have been fictionalised about a problem and adapted to the real-life situations. Learners are expected to solve the problems in the scenarios by using thier own experiences and by making researches about the subject. It is assumed that the learners of industrial vocational high school who have applied training of field topics (should) be responsible for their learning and it (should) increase both their success in Math and their attitude toward Math.



The design of the research is experimental, 2x3 split-plot. The study was conducted during the 2007-2008 academic year, second semester, at a mid socio-economic level school in the province of Ankara. 54 of the high school learners participated the study. In the research, the learners were equally distributed to the control and experimental groups. While Problem-based learning approach was employed in the experimental group, traditional approach was employed in the control group. Both qualitative and quantitative data were collected. The Achievement Tests about Natural and Whole Number in Math and The Math-oriented Attitude Scale were used to collect the quantitative data. The Learner Views Detection Form and Self-Evaluation Form were used to collect qualitative data. The data collected were analyzed via two-factor ANOVA, content analysis, Percent Frequency and T-Test techniques.

Based on the data gathered in this study it can be said that the problem-based learning approach has contributed to the improvement of the learners' success and attitude towards the concept of mathematics. The qualitative data analysis has revealed that learners in the experiment group have had a positive attitude towards problem-based approach and that their self-evaluation results have been increasing in terms of percentage steadily.

**Keywords:** Industrial and Vocational Education, Problem-Based Learning, The success in Math, The attitude towards Math

## ÖNSÖZ

Günümüzde bilim her geçen gün ilerlemekte ve teknoloji hızla gelişmektedir. Yaşanan ilerlemelere ve gelişmelere uyum sağlayabilmek için bireylerin bilgiye ihtiyacı vardır. Bilgi ise dinamiktir, sürekli kendini yeniler. Bireylerin dinamik bilgiye ulaşabilmeleri için sistemli, düzenli ve mantıklı düşünmeye ihtiyacı vardır. Matematik bireylerin bu becerileri edinmesine katkı sunar. Öte yandan matematik eğitiminde sorunlar bulunmakta ve bu sorunlar pek çok araştırmacı, eğitimci tarafından tartışılmaktadır. Öğretim programları geliştirilirken öğrenme konularının gerçek hayatla ilişkilendirilmesi, öğrencilerin öğrenme biçimleri ve bireysel farklılıklarının dikkate alınması aynı zamanda disiplinler arası bir yaklaşımın izlenmesi gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Bunlara çözüm getirebileceği düşünülen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uzun yıllardır benimsenen öğretim yöntemleri içinde karşımıza çıkmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenme modellerinden biri de öğrencinin çok yönlü gelişimini ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan **Probleme Dayalı Öğrenme** modelidir.

Bu araştırmada matematik dersinde probleme dayalı öğrenme modelinin öğrencilerin başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın, ülkemizde probleme dayalı öğrenme yönteminin **Endüstri Meslek Lisesi** matematik dersi programında yürütülmüş ilk çalışmalardan biri olması sebebiyle, endüstri meslek lisesi temel ve ortak derslerinde yapılacak çalışmalara katkı getireceği umulmaktadır.

Araştırma sürecinin planlanması, uygulanması ve raporlaştırılması aşamalarını titizlikle inceleyen; değerli fikirlerini sürekli bir hoşgörülle sunan danışman hocam Doç. Dr. Ayşe Güler KÜÇÜKTURAN' a, araştırmanın değerlendirmesi konularında çok önemli desteklerini tüm samimiyetiyle paylaşan Doç. Dr. Şener BÜYÜKÖZTÜRK ve C. Deha DOĞAN' a, araştırmanın oluşumu sürecinde değerli önerilerde bulunan Prof. Dr. Osman ALTINTAŞ, Dr. Bülent ÇETİNKAYA, Dr. Hasan ÇAKIR, Dr. İsmail KASAP ve Dr. Atilla DEMİRBAŞ'

a ve araştırmayı titizlikle inceleyen değerli jüri üyesi hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın uygulanmasına olanak sağlayan ve desteklerini esirgemeyen Ankara Çankaya Dikmen Endüstri Meslek Lisesi Müdürü Z.Abidin KARAGÖZ'e, tüm Müdür Yardımcılarına ve Öğretmenlerine; içten yardımlarından dolayı Çankaya Milli Eğitim Şube Müdürü Yaşar KOÇAK'a; İngilizce Öğretmeni Fatma DELİALİOĞLU, Mehmet ŞİMŞEKGELDİ, Matematik öğretmeni Erol TOSUNER ve Bilgisayar Öğretmeni Fevzi DAŞ'a ayrıca Başkent Üniversitesi Kolej Ayşe Abla Okulları idareci, öğretmen ve personeline teşekkür ederim.

Uzunca ve yoğun çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma; öğrenim yaşamımda daima yanımda olan canım aileme, yakın destek ve ilgisini daima hissettiğim sevgili ablam Songül HATISARU'ya minnettarlığımı sunuyorum.

Vesife HATISARU

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT .....	III
ÖNSÖZ .....	V
İÇİNDEKİLER .....	VII
KISALTMALAR .....	X
TABLolar LİSTESİ .....	XI
<b>I. BÖLÜM</b> .....	1
GİRİŞ .....	1
Eğitimin Dünü ve Bugünü.....	2
Mesleki ve Teknik Eğitim .....	4
Matematik ve Matematik Eğitimi .....	7
Öğretmen Merkezli (Geleneksel) Öğretim.....	11
Öğrenci Merkezli Öğrenme.....	12
Probleme Dayalı Öğrenme .....	13
Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Araştırmalar .....	23
Araştırmanın Amacı .....	28
Araştırmanın Önemi .....	29
Varsayımlar .....	30
Kapsam ve Sınırlılıklar.....	31
<b>II. BÖLÜM</b> .....	32
YÖNTEM.....	32
Araştırma Modeli .....	32
Çalışma Grubu.....	34

Veri Toplama Araçları .....	35
Başarı Testi.....	36
Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği.....	38
Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu .....	39
Değerlendirme Formları .....	39
Senaryo Hazırlama Süreci .....	40
Verilerin Toplanması.....	43
Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi (Deneysel Uygulama).....	43
Geleneksel Uygulama .....	45
Verilerin Analizi.....	46
<b>III. BÖLÜM</b> .....	48
<b>BULGULAR VE YORUM</b> .....	48
Araştırma Sorularına İlişkin Bulgular .....	48
Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular.....	48
İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular .....	56
Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular .....	64
<b>IV. BÖLÜM</b> .....	72
<b>TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	72
Sonuçlar ve Tartışma.....	72
Matematik Dersi Başarısı .....	72
Matematiğe Yönelik Tutum .....	76
Öğrenci Görüşleri.....	78
Öz Değerlendirme .....	79
Öneriler.....	85
<b>KAYNAKÇA</b> .....	87
<b>EKLER</b> .....	95

## KISALTMALAR

PDÖ: Probleme Dayalı Öğrenme

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTE: Mesleki ve Teknik Eğitim

MTEM: Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi

NCTM: National Council of Teacher of Mathematics

Diğ. : Diğerleri

Ark. : Arkadaşları

f: Frekans

%: Yüzde

N: Veri Sayısı

p: Anlamlılık Düzeyi

$\bar{X}$  : Aritmetik Ortalama

**TABLULAR LİSTESİ**

<b>Tablo 1</b>	Düzeltilmiş Matematik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları	37
<b>Tablo 2</b>	Öğrencilerin Ulaşması Beklenen Öğrenme Hedefleri	41
<b>Tablo 3</b>	MDBT Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	49
<b>Tablo 4</b>	MDBT Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	50
<b>Tablo 5</b>	MYTÖ Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	51
<b>Tablo 6</b>	MYTÖ Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları	52
<b>Tablo 7</b>	Öntest ve İzleme testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	54
<b>Tablo 8</b>	Öntest ve İzleme Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları	54
<b>Tablo 9</b>	Birinci Madde Değişim Grafiği	65
<b>Tablo 10</b>	İkinci Madde Değişim Grafiği	66
<b>Tablo 11</b>	Üçüncü Madde Değişim Grafiği	67
<b>Tablo 12</b>	Dördüncü Madde Değişim Grafiği	68
<b>Tablo 13</b>	Beşinci Madde Değişim Grafiği	69
<b>Tablo 14</b>	Altıncı Madde Değişim Grafiği	70
<b>Tablo 15</b>	Yedinci Madde Değişim Grafiği	71

## I.BÖLÜM

### GİRİŞ

Eğitim; bireylerin topluma uyum sürecinde temel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla gerekli olan bilgi, beceri, tutum ve alışkanlıkları kazanması; ilgilerini keşfetmesi ve yeteneklerini geliştirmesidir. Birey, eğitim sürecinin dışardan bir katılımcısı değil onun etkin bir parçasıdır. Eğitim, birey merkezli yaklaşım ve evrensel düşünme stratejisi ile ele alındığında mevcut durum birçok yönüyle değişim ve gelişime uğrayacaktır. Çünkü toplumsal değişimin sonucu olarak, toplumun gereksinim duyduğu birey nitelikleri değişmiş, bu durum eğitim kavramının geleneksel tanımının da gözden geçirilmesi gerekliliğini beraberinde getirmiştir.

Eğitimin temel görevlerinden olan toplumun ihtiyaç duyduğu insan gücünü yetiştirme rolü, toplumsal ve sosyal gelişime göre şekillenmektedir (Korkmaz, 2007). Bundan dolayı eğitimin hedefi artık sadece bilen değil sürekli öğrenen, eleştiren, sorgulayan, yenilik getiren ve yeniliklere ayak uyduran, teknoloji üreten ve bu teknolojiyi kullanabilen insanlar yetiştirmektir.

İçinde yaşadığımız yüzyıl insanlara; düşünmeyi, öğrenmeyi, zengin ve renkli entelektüel dünyada daha derin, daha yoğun ve daha kararlı bir yolculuğa yönelerek yalnızca içeriğe değil, aynı zamanda sunuş biçimine de emek harcamasını önermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Hâlbuki Baysal'a (2003) göre Türk eğitim sisteminde yaşanan en önemli sorun olarak karşımıza ezbere eğitim çıkmaktadır. Ezbere eğitimin doğurduğu en önemli sorunlardan bir tanesi de teori ile uygulama arasındaki boşluktur. Öğrenilen bilgiler günlük hayata aktarılamamakta, sadece sınavlarda gerektiği zaman kullanılan bilgiler olarak kalmaktadır. Bu eğitim anlayışı öğrenciyi pasif hale getirirken, öğretmeni bilgi aktarıcı rolüyle aktif tutmaktadır. Oysa olması gereken eğitim ortamı, öğrencinin aktif olduğu dinamik bir



öğrenme ortamıdır. Bu öğrenme ortamı, ders konuları ile düşünme becerileri arasında ilişki kurarak, ders sürecinde düşünme yöntemlerini kullanarak ve öğrencilere kullandırarak oluşturulabilir.

### **Eğitimin Dünü ve Bugünü**

İnsanın hayatını devam ettirebilmesi için karşılanması gereken doğal ve sosyal gereksinimleri sınırsızdır. Buna karşılık, bu gereksinimleri karşılayabilmek için gerekli olan mal ve hizmetler sınırlıdır. İnsanın bu mal ve hizmetleri üretmesi sonra da tüketmesi gerekmektedir. Yalnız insan bunları üretebilmek ve tüketebilmek için gerekli olan fiziksel güç, zihinsel güç, para ve doğal kaynaklar açısından yeterli düzeyde değildir. Gereksinmelerin sınırsız olmasına karşılık gücün sınırlı olması, insanın karar ve eylemlerinde rasyonel davranmasını gerektirmiştir. Bu gereksinmeden ekonomi doğmuş ve hem bir faaliyet hem de bir bilim olarak farklı biçimlerde tanımlanmıştır. Toplumsal evrimin her aşamasında ekonominin eğitim üzerinde etkileri gözlenmiş ve ekonomik yapıda meydana gelen değişimler ve gelişmeler eğitimi de etkilemiştir (Kızılloluk, 2007).

Ekonominin avcılık ve toplamacılığa dayandığı ilkel göçebe toplumlarda insanlar doğal çevredeki sebze ve meyveleri toplayarak, vahşi hayvanları avlayarak beslenme ihtiyaçlarını karşılamışlardır. O dönemde insanların hayatta kalabilmeleri için hayvanları tanımaları, onların buldukları yerleri, güçlü ve zayıf yönlerini, ne zaman ve nerelere göç ettiklerini, göç ederken hangi yolları kullandıklarını bilmeleri gerekmiştir (Sönmez, 2003). Toplayıcılık ve avcılık döneminde ekonomik hayat bu niteliklere sahip insan gücüne ihtiyaç duymuş ve eğitimden de bu nitelikte insan gücü yetiştirilmesi beklenmiştir.

Toplumlar yerleşik hayata başladıktan ve ilk yerleşim birimleri kurulduktan sonra en ilkel anlamda tarım başlamıştır. Bu dönemde demir, bakır, bronz gibi madenler işlenerek araç ve gereçler yapılmış ve bunlar tarım sektöründe kullanılmıştır. Üretim teknolojisindeki değişiklikler toplumsal yapıda da bir takım

değişimlere neden olmuş; çiftçiler, zanaatkârlar ve tüccarlar gibi sosyal sınıflar ortaya çıkmıştır. Bu değişimler eğitim sistemini de etkilemiş ve bu dönemde bilgi ve becerilerin niteliği ve niceliği değişmiştir. Toprağı ekip biçmek, madenleri işleyip araç gerece dönüştürmek, ticaret yapmak daha farklı, bilimsel, karmaşık bilgi ve beceriler gerektirmiştir. Bunun bir sonucu olarak işyerinde usta-çırak ilişkisine dayalı bir eğitim biçimi ortaya çıkmıştır. Bu eğitim biçimi evrim geçirerek zamanla kurumsallaşmış, usta, öğretmene; çırak, öğrenciye; işyeri de okula dönüştürmüştür.

18. yüzyılda buhar makinesinin icadı ve bunun üretimde kullanılmasıyla toplumsal evrimin bir sonraki aşaması olan sanayi toplumu aşamasına girilmiş ve toprak sahibinin yerini fabrika işçisi almıştır. Bunun yanı sıra kendi alanında uzmanlaşmış usta, teknisyen, mühendis gibi yetişmiş insan gücüne de gereksinim duyulmuştur. Ekonomik yapıdaki bu değişiklikten eğitim de etkilenmiştir (Kızılluluk, 2007).

Günümüz ekonomik yapısının talebi daha az zaman, emek ve para harcayarak daha çok ve daha kaliteli mal veya hizmet üreten insan gücüdür. Talep edilen bu insan gücü eğitilmiş/nitelikli insan gücüdür. Çünkü eğitim düzeyi yüksek insan gücü ile düşük insan gücü arasında fark vardır. Hangi sektörde olursa olsun eğitilmiş insan daha verimli çalışarak daha az emek, zaman ve para harcayarak daha kaliteli mal veya hizmet üretir.

Anlaşıldığı üzere, eğitim sisteminden önceleri tarım daha sonraları sanayi ağırlıklı bir toplum için insan yetiştirilmesi beklenmiştir. Bugün ise eğitimden, “Bilgi Toplumu” için gerekli donanım ve kapasitede mezunlar vermesi beklenmektedir. Çünkü bu toplumlarda etkin rol oynayabilecek insanlar; kendisi, yakın çevresi, toplum ve evren hakkında bilgi edinmede eleştirel bir anlayışa sahiptir. Bilgi toplumu, bilginin gerçek sermaye ve zenginlik yaratan başlıca kaynak haline geldiği bir toplumdur. Bilgi çağında en akıllı yatırım bilgiye yapılan yatırımdır. Bilgiye yatırım da insana yatırım olacağından insanın zekâ gelişiminin en hızlı olduğu devreleri geçirdiği okulların bu görevi üstlenmesi beklenmektedir (Özden, 2000). Bütün bunlar göz önüne alındığında günümüz eğitim değerleri değişmektedir

denebilir. Titiz (1997), kişilerin kendi karar verecekleri maddi ve manevi ihtiyaçlarını oluşturan bilgi, beceri, tutum ve davranış modüllerine erişme, bunları öğrenme ve öğrenebilme yeteneklerini kazanma süreci şeklindeki tanımların, günümüz eğitim beklentilerine çok daha uygun bir yanıt verdiğini belirtmektedir. Bu sebeple eğitim sistemi amaçlarının, bilgi toplumu ve küreselleşme gereklerine uyum sağlayabilecek ve çağın ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde yeniden belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü bilgi toplumu eğitim programlarının en belirleyici yanı “öğrenmenin sürekliliği” ilkesidir. Bundan dolayı okulun asıl işlevi çok şey öğretmek değil, “kişinin öğrenme kapasitesini geliştirmek” olacaktır (Özden, 2000).

Eğitimin amacı; bireyleri, çevreleri ile uyumlu kılarak, verimli ve üretken yapabilmektir. Küreselleşme sürecinde bireyden beklenen özellikler; sorumluluk alma, yaratıcı düşünme, değişime uyum gösterebilme, karşılaştıkları problemleri çözebilme, kolay iletişim kurabilme, grupla çalışabilme, işbirliğine yatkın olma, karmaşık teknolojik sistemleri anlayabilme şeklindedir (Binici ve Arı, 2004). Bu nedenle çağdaş eğitimin işlevi; öğrencilerin bedensel, psikolojik ve toplumsal yönlerden bir bütün olarak devamlı bir şekilde gelişmelerine, topluma aktif uyum sağlayabilecek mutlu ve üretken kişiler olarak yetişmelerine ortam sağlayarak yardım etmektir (Yeşilyaprak, 2002).

### **Mesleki ve Teknik Eğitim**

Eğitim sistemi ilköğretim, ortaöğretim, yükseköğretim gibi dikey; genel, mesleki ve teknik eğitim gibi konu alanlarına göre yatay; hem dikey hem de konu alanlarına göre yatay alt sistemlere ayrılabilir (Baykul, 2000). Bu alt sistemlerden, Mesleki ve Teknik Eğitim (MTE), bireysel ve toplumsal yaşam için zorunlu olan belirli bir mesleğin gerektirdiği bilgi, beceri ve uygulama yeteneklerini kazandırarak bireyi; zihinsel, duygusal, sosyal, ekonomik ve kişisel yönleriyle dengeli biçimde geliştirme sürecidir (Alkan, Doğan ve Sezgin, 1998). MTE; bilgiyi üretime dönüştüren, yeniliklere uyum sağlayan, çağdaş ve bilimsel metotları bilen, yorum yapabilen, problemlere çözüm üretebilen, mal ve hizmetlerin üretiminde ve

geliştirilmesinde yetki ve sorumluluk alabilen nitelikli insan gücü yetiştirme olarak da tanımlanır (MEB, 1991). Bu tanım küreselleşme sürecinde bireyden beklenen özellikleri nitelendirir.

Mesleki eğitim, iş ile birey arasında uyum sağlamayı amaçlar. Diğer bir deyişle mesleki eğitim, İŞ, BİREY ve EĞİTİM' den oluşan üç bileşenli bir bütündür. Bu bileşenler arasında karşılıklı etkileşim vardır. Bilim ve teknolojiye dayalı olarak iş sürekli değişmektedir. İşin değişmesi, mesleki eğitimi etkilemekte, mesleki eğitimin amaçlarında, içeriğinde, eğitim ortamında, izlenen stratejide, kullanılan öğretim materyallerinde, öğretmen yeterliklerinde, sürede ve benzeri öğelerde anlamlı değişiklikler yapmaktadır (MTEM, 2006).

Günümüz insanının çok yönlü kuşatılmışlığı içinde birbirleriyle, iş alanlarıyla ve devletle ilişkilerinde kendilerini koruyup geliştirebilecekleri yetkinlikte yetiştirilmesi çok önemlidir. Çünkü insanlar sadece makine kullanan, hizmet eden mekanik canlılar değildir. Bu sebeple eğitim anlayışı ve ortamı, bireyin kendi ilgileri doğrultusunda yaşamına destek olacak bir özellik taşımalıdır (Aksoy, 2005). İş dünyası, türü ne olursa olsun okulların, öğrenmeyi öğrenmiş mezunlar vermesini arzulamaktadır. Okuma-yazmayı öğrenmiş ve bazı bilgilerle yüklenmiş olmak mezunların iş dünyasında başarılı olmaları için yeterli değildir. Nitekim bugün edinilen bilgi 3-5 yıl içerisinde yeni bilgi birikimi yüzünden yetersiz ya da tamamen geçersiz hale gelebilmektedir. Bundan dolayı, bütün okulların önündeki en önemli görev öğrenmeyi ve düşünmeyi öğrenen mezunlar yetiştirmektir (Özden, 2000).

Meslekî ve teknik eğitimin sanayileşmenin ön koşulu olması, üretime doğrudan etkisi ve yüksek öğretim önündeki yığılmayı fonksiyonel olarak önlemesi nedeni ile ülkemizin kalkınmasında en etkili araçlardan biridir. Ülkemiz özellikle III. Beş Yıllık Kalkınma Planı ile sanayileşme kararını vermiş ve bunu hedef göstermiştir. Sanayileşmenin temel öğelerinden biri nitelikli ara insan gücüdür. Nitelikli insan gücü yetiştirmek de meslekî ve teknik ortaöğretime görev olarak verilmiştir (MEB, 2003).

Meslek eğitimi, bir toplumda yaşayan bireylerin sahip oldukları belirli bir mesleğin gerektirdiği bilgi, beceri ve pratik uygulama yeteneklerini kazandırmak suretiyle birey kabiliyetlerini zihinsel, duygusal, sosyal, ekonomik ve kişisel yönlerden geliştirme sürecidir. Bu süreçte temel hedef; bireyi bir bütün olarak mümkün olan en yüksek mükemmeliyet düzeyine ulaştırmak olduğundan, her çeşit eğitim programının bu amaca hizmet etmesi gerekir. Bu açıdan bakılınca mesleki eğitimin temel amacı bireyi, mesleki ilgi ve ihtiyacını güdüleme faktörü olarak kullanarak, bütünüyle eğitmektir (Doğan ve diğ. 1980).

Türk Mesleki ve Teknik eğitiminin planlanmasında, kalkınma hedeflerinin gerçekleşmesi için becerili ve teknik insan gücünün yetiştirilmesine ve teori-uygulama bütünlüğünün sağlanmasına özel bir önem verilmiştir. Mesleki eğitimin bireyi bir mesleğe hazırlamanın ötesinde onun çok yönlü gelişiminde de etkili bir araç olduğu kabul edilmiştir. Mesleki eğitim programlarında; ferdin isabetli meslek seçimi yapabilme, çevreyi tanıma ve ona uyum sağlayabilme, onun çok yönlü gelişiminde yararlı olan analiz, planlama, uygulama ve değerlendirme gibi davranışları geliştirme; iyi bir tüketici yetiştirme ve boş zamanların değerlendirilmesi gibi sebeplerle genel kültür derslerine de yer verilmiştir (MEB, 1990).

Mesleki ve teknik eğitimin önemli okul türlerinden biri olan Endüstri Meslek Liseleri; İlköğretim üzerine öğrenim süresi dört yıl olan, öğrencilere ortaöğretim seviyesinde genel kültür ve ortak dünya görüşünün kazandırıldığı, çeşitli meslek alanlarında endüstrinin ihtiyaç duyduğu mesleki formasyon verilmek suretiyle öğrencileri; hayata, iş alanlarına ve yüksek öğretime hazırlayan programların uygulandığı okullardır. Bununla birlikte; gençlerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda, iş hayatının ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde eğitim görmelerini sağlayacak bir misyon üstlenen meslek liselerinde, eğitim alanında yapılan çalışmalar ihtiyaçları planlayarak hızlı bir gelişim göstermekte yavaş kalmıştır. Hâlbuki çağımız ihtiyaçları teknolojik ve bilimsel anlamda sürekli gelişim ve değişim gerektirmektedir. Bu gelişim ve değişimlerin merkezinde insan vardır. Bundan dolayı mesleki ve teknik eğitim süreci içinde ülke ihtiyaç ve imkânları belirlenerek yetiştirilecek kalifiye insan gücü portresinin çıkarılması ve sanayi ile işbirliğinin teoriden pratiğe geçirilmesi

hususları göz önünde bulundurulmalıdır. Bu hususların yerine getirilebilmesi için kişinin kendi öğrenmesinden sorumlu olacağı ve gerçek yaşam becerilerine dayalı eğitim stratejilerine ihtiyaç vardır.

Matematik, soyut düşüncelerimizi sistematik bilgi olarak ifade edebilmemizi sağlayan formal bir dildir ve matematiğe iş yaşamı içinde de ihtiyaç olduğu kanısı yaygındır. Ayrıca günlük hayatta matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı önem kazanmakta ve bu ihtiyaç sürekli artmaktadır (MEB, 2005). Matematikteki soyut kavramların gerçek hayatla ilişkilendirilmesi, bu ihtiyacın karşılanabilmesi ve matematik öğreniminin daha anlamlı olması açısından gereklidir. Mesleki ve teknik eğitimde; meslek derslerinin gerçek hayatla ilişkili ve uygulama ağırlıklı yapılması, bu okullarda öğrenim gören öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olma anlayışına daha yatkın olmaları matematik gibi temel derslerin öğretiminin de öğrenci merkezli aktif eğitim anlayışıyla verilmesi fikrini doğurmuştur.

### **Matematik ve Matematik Eğitimi**

Teknolojinin hızla geliştiği son yıllarda, matematiğin gerekliliği ve değeri herkes tarafından bilinmektedir. Ancak matematiğin ne olduğu sorusu tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır (Yıldırım, 2000). Matematiğin ne olduğu insanların; amaçlarına, matematik bilgilerine, matematiğe yönelik ilgilerine ve ihtiyaçlarına göre değişmektedir. Bu çeşitlilik içinde matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşünceleri aşağıdaki biçimde toplanabilmektedir (Baykul, 2005):

Matematik, günlük hayattaki problemleri çözmeye başvuru sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.

Matematik, bazı sembolleri kullanan, bir dildir.

Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren bir sistemdir.

Matematik, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcıdır.

Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir.

Baykul' a (2005) göre matematik, kuramsal bilginin yanı sıra pratik bilgiler için de üzerinde durulmaya değer bir konudur ve bunlardan sadece biri değil, bunların hepsini kapsamaktadır.

Matematik olguların tanımlanması ve kuralların konulması; bazen günlük, pratik bir problemin ele alınmasından, bazen de matematiğin kendi iç dünyasının gerekliliği olarak ortaya çıkar (Olkun ve Uçar, 2004). Yalnız kuramsal düzeyde değil, günlük hayatta da vazgeçilmez bir araç ve bir kültür birikimidir. Matematik binlerce yıldan beri var olan beşeri bir faaliyettir (Demirel, 2003). Medeniyetlerin her döneminde sanatı, bilimi, tarımı ve günlük hayatı etkilemiş ve yönlendirmiştir. Günlük yaşamımızdaki problemlerin çözümlenmesinde kullandığımız önemli bir araç olmuştur. Bu doğrultuda, günlük hayatta matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı önem kazanmakta ve bu ihtiyaç sürekli artmaktadır. Çünkü insanın çevresi geometrik eşya ve yapılarla kuşatılmıştır. Kullanılan eşyaların tamamı çok çeşitli geometrik cisimlerin yalın ya da bileşik hâlleridir. Bunları tanımak, insan hayatının her alanında sıkça yer alan ölçü aletlerini kullanmak ve elde edilen sonuçları yorumlamak temel matematik becerileri gerektirir (Altun, 2004).

Matematik kişinin analitik düşünebilmesine ve olaylar arasında neden sonuç ilişkileri bulabilmesine yarar sağlar. Kişinin, dikkat yetisini geliştirir ve elindeki verilerle kendi becerilerini birleştirip yeni bilgiler üretmesine yarar. Bu sebeple toplumdaki büyük bir kitleyi matematik yönünden eğiterek sanayinin, teknolojinin ve günlük hayattaki diğer alanların ihtiyaç duyduğu elemanları yetiştirmek mümkündür (Baki, 2003).

İnsan hayatı için öneminden ve bilimsel hayatın gelişmesine olan katkısından ötürü, matematik eğitimi önem kazanmakta ve matematik öğretimine okul öncesinden başlanarak, ilköğretim ve sonrasında geniş bir zaman ayrılmaktadır (Altun, 2004). Çünkü matematik eğitimi, bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz ederek açıklayabilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca, çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlarda, bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2005). Matematik eğitimi, öğrencilere yaratıcı düşünmeyi, erken yaşlardan itibaren, geliştirmeye olanaklar ve fırsatlar sunar. Matematik eğitimi ile planlanan öğrenme-öğretme etkinlikleri sonucunda; durumları analiz etme, eleştirel düşünme, bir yapı oluşturmak için mantıksal ve sistematik düşünme gibi yeterliklerin kazanılması beklenmektedir. Ancak sözü edilen matematiksel düşünme yapısına sıradan matematik öğretim yöntemleri, geleneksel anlayış ve yetişekleriyle ulaşılabileceği değil (Çıkla ve Ersoy, 2001).

Okullarda matematik eğitimi verilmesinin amacı bireyin, çeşitli davranışlar/beceriler kazanarak, öğrenmesini sağlamaktır. Öte yandan öğrenme, bir bilginin bir insandan bir insana aktarılması ile gerçekleşmez. Öğrenme; öğrenenin bilgi ve becerileri yaparak, araştırarak, uğraşarak edinmesine, kendinde bunları yaşantı haline getirmesine bağlıdır. Çünkü yaşayarak edinilen bilgi ve beceriler, öğrenenin kendi malı haline gelir (Başaran, 1968). Bunun için matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilebileceği ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olacağı aktif öğrenme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Bu tür yöntemler ile öğrencilerin; öğrenmeyi öğrenme, doğru düşünebilme, yaratıcı olabilme, eleştirel düşünebilme, bilgiye ulaşabilme becerilerinin gelişmesine katkı sağlanabilir. Ayrıca öğrenme, öğrencilerin kendileri tarafından gerçekleştirileceği için daha anlamlı ve daha kalıcı olacaktır.

Buna göre matematik eğitimindeki yeni anlayış, matematiğin tanımına da uygun olarak salt matematik öğrenme yerine matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır (Olkun, 2002). Bu anlayışa göre matematik



eğitimi; öğrencilerin ne bildiğini, neyi öğrenmeye ihtiyacı olduğuna karar vermeyi sonra da onları iyi öğrenmeleri için teşvik etmeyi ve desteklemeyi gerektirir (NCTM, 2000). Bunun yanı sıra matematik eğitimi, öğrencilere matematiğin bütün konularında ilk kavramları keşfetmeleri ve bu kavramların kullanımı ile ilgili etkin becerilerin kazandırılmasını sağlamalıdır.

Matematik eğitiminde; öğrencilerin problemleri araştırmalarına, formüle etmelerine, hipotezi test etmelerine ve yaratıcı durumları sağlayan öğrenmelere ihtiyaçları olduğu belirtilir (NCTM, 1989). Bu bağlamda öğretmenler öğrencilerine karşı; onları cesaretlendirecek, matematiksel düşünmelerini ve matematiksel dillerini geliştirecek yaklaşım içerisinde bulunmalıdırlar. Öğrencilerden anlamını ve nereden geldiğini bilmedikleri formülleri ezberlemelerini istemek yerine, onların o formülleri keşfetmeye çalışmalarını sağlamak matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesi açasından daha önemli görölmektedir (Olkun, Uçar 2004). Son yıllarda bu nedenle matematik dersinin öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarından yararlanılmaya başlanmıştır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı “bilgi inşası” anlamında kullanılmaktadır ve burada birey bilgilerini, deneyim ve etkileşim yoluyla kendi oluşturur. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı; öğrencinin aktif öğrenme içinde olması, yeni öğrendiği bilgileri, eski bilgilerle ilişkilendirerek/anlamlandırarak yapılandırmasını sağlar. Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı matematik öğretiminde işbirliğine dayalı öğrenme, buluşa dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi öğrenci merkezli yöntemler kullanılır. Bu araştırmada öğrenmenin öğrenciler tarafından ve yaparak gerçekteştirildiği gerçek hayat problemleri üzerine kurulu, “Probleme Dayalı Öğrenme” yönteminin matematik dersi başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Probleme dayalı öğrenmede temel alınan anlayış öğrenci merkezli aktif öğrenme anlayışıdır. Araştırmada bu yöntem öğretmen merkezli öğretim yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

## **Öğretmen merkezli (Geleneksel) öğretim**

Geleneksel öğretim anlayışında, öğrenci kendisine sunulan matematiksel bilgileri ezberleyerek, pasif biçimde öğrenmeye çalışmaktadır. Bu öğretim anlayışında bilgi üretme ve kullanma yerine öğrencilere bilgi yükleme ve ezberletme ön plana çıkmaktadır. Öğrencinin derse aktif katılımından anlaşılan, öğrencinin önceden verilen konuyu anlatması, sorulan sorulara cevap vermesi, öğretmenin söylediklerini tekrar etmesidir. Öğrenciler içi boş bir kaset olarak görülmekte, öğretmenin anlatacağı bütün bilgilerin bu kasete kaydedilebileceği düşünülmektedir (Pesen, 2006). Geleneksel öğretim, öğretmenin dersi tahta başında anlattığı, çocukların öğretmenin onlara öğretmek istediklerini sessizce dinleyerek öğrenmek durumunda oldukları öğretim olarak da tanımlanabilir. Burada öğrenciler çoğunlukla pasiftir. Öğretmenin, iyi sorular sorma ve çocukları cesaretlendirme konusunda becerisi yüksek ise öğrenciler biraz daha aktif olacaktır.

Geleneksel öğretim yaklaşımlarında kullanılan temel öğretim stratejileri; sunuş yoluyla öğretim, anlatım, soru-cevap ve tartışma yöntemidir. Bunlardan anlatım yöntemi en sık kullanılan ve en genel öğretim yöntemidir. Tüm sınıf düzeylerinde kullanılır ve öğretmen tarafından uygun öğretim yardımları ya da öğretim materyalleri kullanılarak sistematik bir bilgi sunumunu kapsar. Öğretmen merkezli bu yöntemin uzun sürmesi durumunda; sıkıcı olması, öğrenenin gündüz rüyalarına dalması, tek yönlü iletişime dayandığından eksik iletişime neden olabilmesi, dinleyicilerin pasif olması, onları tanımayı güçleştirmesi, duyuşsal ve devinişsel ve üst düzey bilişsel öğrenmeyi sağlayamaması sebebiyle sınırlılıkları vardır (Tok, 2007).

Günümüzde; öğretmen merkezli, öğrencilerin pasif olduğu, ders kitabına dayalı, öğrenmenin ezber yapılarak gerçekleştirildiği, konuların yalın ve yüzeysel işlendiği program anlayışı terk edilmektedir. Böylece öğretim programları; kazanımlara dayalı, öğrenci merkezli, hem öğretmenin hem de öğrencinin aktif olduğu, ders kitabı dışında da kaynaklara yer veren, öğrencinin bilgiye ulaşabildiği, konuların çok boyutlu ve anlamlı işlendiği yapıcı-yaratıcı yöntemlere göre

geliştirilen programlar olmaktadır. Ülkemizde de bu tür programların hazırlanması ve bu programların içeriğinin belirli aralıklarla güncellenmesi gerekmektedir. Williams, bilgi çağında okulların daha çok sorumluluk sahibi olduğunu ifade etmiştir. Okulda verilen eğitim öğrencilere bilginin kaynağını ve bu bilgileri nasıl elde edeceklerini, bunları nasıl değerlendireceklerini ve problemi çözmek için bu bilgiyi nasıl kullanacaklarını öğretmek zorundadır (Akt. Van Till ve diğ. 1997).

### **Öğrenci Merkezli Öğrenme**

Öğrencilerin öğrenmelerinde daha aktif oldukları, öğrenmeyi fiziksel hareketler içeren etkinlikler aracılığıyla yaparak gerçekleştirdikleri eğitim öğrenci merkezlidir. Öğrenci merkezli öğrenme eğitimin; bireysel özellikler dikkate alınarak, bilimsel düşünme becerisine sahip, öğrenmeyi öğrenmiş, üretken, bilgiye ulaşabilen ve onu kullanabilen, iletişim kurma becerisine sahip, evrensel değerleri benimsemiş, teknolojiyi etkin kullanan ve bireylerin kendini gerçekleştirmeleri için eğitim sürecinin her aşamasında öğrenci katılımını sağlayacak biçimde yeniden yapılandırılmasıdır (ÖME, 2004). Öğrenci merkezli eğitim ile çağdaş eğitim felsefeleri, çağın gerekliliklerini karşılayabilen bireyler hedeflemiştir. Bu amaçla belirlenen hedefler, günümüz ve geleceğin ihtiyaç duyulan insan profili özelliklerini taşımaktadır.

Öğrenci merkezli eğitimde öğrenciler gruplar halinde çalışırlar. Bu durum rekabet içinde değil de işbirliği içinde öğrenme kültürünü geliştirir. Burada öğrenciler kendi araştırmalarını izleyerek kendi öğrenmelerini daha çok kontrol edebileceklerdir. Öğrenci merkezli programlarda öğrencilerin öğrenme isteklerini ve öz güvenlerini arttırmak için dersler; ilgi çekici, eğlenceli ve teşvik edici olarak tasarlanır. Çünkü bu programların temel amacı öğrencilerin daha iyi öğrenmelerine, eğitim standartlarının yükseltilmesine ayrıca öğrencilerin öğrenme ve sosyal becerilerinin geliştirilebilmesine yardımcı olmaktır.

Günümüzün değişen eğitim anlayışıyla “Başarılı Öğrenci Kimdir?” sorusunun cevabı da değişmektedir. Öğrenci merkezli öğrenmede başarılı öğrenci; Öğrenmeyi bilen ve hayat boyu öğrenme anlayışına yatkın, bilgiyi ezberlemekten ziyade bilgiye erişebilen, ulaştığı bilgiyi kullanıp gerektiğinde paylaşabilen, teknolojiye aşına, bilimsel düşünen, araştırmacı ve sorgulayıcı, grupla çalışma becerisi olan, yaratıcı ve üretken birey” olarak tanımlanır.

Okul programlarındaki yeri ve önemi ayrıca bireyin düşünce sistemine sunduğu katkılardan dolayı matematik eğitiminin de öğrencilerimizi bu yönde geliştirebilecek eğitim-öğretim programları ile gerçekleştirilmesi öğrencilerin; nitelikli, gerçek yaşama ve iş hayatına karşı donanımlı, sağlam ve çağdaş yapılı olarak yetişmelerine olanak ve katkı sağlamış olacaktır.

### **Probleme Dayalı Öğrenme**

Bir öğrenme modeli olarak 1970’li yıllarda tıp eğitiminde kullanılan probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yöntemi, zamanla birçok tıp okulunda uygulanmaya başlanmış olup sonraları işletme, eğitim, hukuk, mimarlık, mühendislik, sosyal bilimler ve liseler gibi diğer alanlara da yayılmıştır (Savery ve Duffy,1995).

PDÖ, bir eğitim yönlendiricisi ve 6-8 öğrenciden oluşan küçük bir çalışma grubunun, belirli bir problemi içeren senaryoya yönelik çalışma sürecinde; önceki bilgilerin kullanılması, öğrencilerin gereksinim duydukları yeni öğrenme konularının belirlenmesi, öğrenilmesi ve tartışılması temeline dayanan bir “Aktif Eğitim Yöntemi”dir (Yüksel ve diğ. ,2003). PDÖ, beyinle uyum içinde öğrenmenin özelliklerini kuvvetlendirdiği için öğrencilerin öğrenmesinde etkili olan bir öğrenme modelidir (Ronis, 2001). Bu öğrenme modeli öğrencilerin derslerde zihinsel olarak aktif olmalarını ve öğretim süreci içinde aktif bir rol almalarını gerekli kıldığından, öğrencilerin neyi ve niçin öğrendikleri konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlar. PDÖ gerçek yaşam problemleri üzerine kurulmuştur. Öğrencilerin hem içeriği hem de eleştirel düşünme becerilerini öğrendiği gerçek problemlerden oluşan bir çabalama

sürecidir. PDÖ' de temel amaç, öğrencileri gerçek yaşamda karşılaşılabilecek durumlara uygun koşullarla karşı karşıya getirmek ve onların günlük yaşam problemlerinin üstesinden gelebilmeyi öğrenmelerine yardımcı olmaktır (Lambros, 2004). Barrows ve Tambly (1980), PDÖ yöntemini bir problemi anlama ve çözmeye yönelik çalışma sonucunda oluşan öğrenme olarak tanımlamışlardır. Daniel (2003) ise, PDÖ yöntemini işbirlikli ortamda öğrencilerin birbirlerine güvenmeyi öğrenme, kişilerarası iletişimi kolaylaştırma ve çatışma çözümü gibi becerileri arttırdığı bir süreç olarak tanımlamıştır. Bu süreçte öğrenenler farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanırlar. En sık kullanan yöntem ve teknikler; problem çözme, tartışma, grup çalışmaları, bireysel çalışma, örnek olay, beyin fırtınası, soru-cevap ve benzetimdir. Öğrenme amacına göre seçilen yöntem ve teknikler, gerçek yaşam durumlarını yansıtacak nitelikte düzenlenir (Erdem, 2005).

PDÖ çeşitli öğrenme teorilerine dayandırılmıştır. Norman ve Schmith (1992), PDÖ yöntemini yapılandırmacı görüşe temellendirerek; bilginin kazanılması, benzer problemlerin çözümünde kullanılmak üzere genel ilkelerin öğrenilmesi ve daha önce edinilen bilgilerin gelecekte karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kullanılması olarak tanımlamışlardır. Schmidt (1993), PDÖ' nün özelliklerini değerlendirirken modeli bilgi işleme yaklaşımına dayandırmıştır. Bu modelde öğrencinin; bilginin edinilmesi, yaratılması, kullanma sürecine aktif olarak katılması ve yeni bilginin eski bilgilerle ilişkilendirilmesi gerekliliğini belirtmiştir. Barrows, PDÖ yöntemini Bruner' in buluş yoluyla öğrenme teorisine dayandırmış, bilgiyi gerçek bir olgu etrafında yapılandırmanın benzer durumlarda bu bilgiyi hatırlamayı kolaylaştıracağını ileri sürmüştür (Beşer, Mete ve Sarı, 2004).

Probleme dayalı öğrenme yöntemi, karmaşık ve gerçek yaşam problemlerinin çözülmesi ve araştırılması etrafında organize edilmiş olan deneyime dayalı öğrenmeyi temel alır (Torp ve Sage, 1998). Dolayısıyla PDÖ ve PDÖ olmayan eğitim aktivitelerini ayırt etmek için üç temel ilke tanımlanabilir. Bu ilkelerden birincisi, öğrenmenin uyarılması için bir problemin olmasıdır. İkincisi, PDÖ yönteminin izole bir eğitim tekniği değil aynı zamanda bir eğitimsel yaklaşım olmasıdır. Üçüncüsü ise PDÖ' nün öğrenci merkezli olmasıdır. Bu ilkeler; bilginin

aktif bir şekilde işlenmesi, önceki bilgilerin aktive edilmesi, anlamlı bir içerik sağlaması, bilginin araştırılması ve organizasyonu için fırsatlar sağlar (Kocaman ve Okumuş, 2003). PDÖ, öğrenenlerin eğitim programı kapsamında yer alan hedeflere ulaşabilmelerine, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini etkin bir şekilde kullanabilmelerine fırsat verecek gerçek yaşam problemlerini içerir (Duch, 1995). Bu problemler öğrenenlerin bilgilerini test etmek yerine onların üst düzey düşünme becerilerini geliştirebilmelerine yardımcı olabilecek yapıdadır. Problemler yapılandırılmamıştır. Bunun anlamı problemlerin basit değil karmaşık yapıları olduğu ve bu problemlerin tek ve kesin doğru bir cevabının olmadığıdır. Cevap öğrenenlerin problemi yorumlama durumuna, sorunu nasıl tespit edip ona nasıl bir çözüm geliştirmeyi planlamalarına bağlı olarak değişiklikler gösterebilir. Nitekim PDÖ yönteminde önem verilen, probleme ait tek ve kesin bir cevap bulmak yerine öğrenenlerin grupla çalışabilme, eleştirel düşünebilme, öğrenmenin sorumluluğunu alma, yaşam içinde problem çözme becerilerini artırma ve daha birçok duyuşsal ve bilişsel becerilerini geliştirebilmektir.

PDÖ yönteminde öğrenenler, karmaşık ve gerçek yaşam problemleri ile bir öğretim aracı olan senaryolar aracılığıyla karşılaşılırlar. PDÖ 'de temel eğitim gereği olan bu senaryolar, gerçek yaşamla uyumlu sorunların yer aldığı kurgulanmış metinlerdir. Öğrenenlere kazandırılması düşünülen davranışlar, konu ile ilgili hedef ve kazanımlar, senaryolar içinde verilir (Seyrankaya ve ark. ,2004). Bir eğitim aracı olarak senaryolar; öğrencilerin merakını uyandırabilecek çeşitli sorunların bulunduğu, bu sorunların neden kaynaklandığını düşündürtecek ve öğrencinin ulaşması istenilen hedefe doğru giderken onda öğrenme dürtüsünü sürekli canlı tutacak olaylar içerir. Çünkü amaç, senaryolar aracılığıyla öğrenciye ilgili konunun öğrenilmesinin gerekli ve yararlı olduğunu düşündürmek, onda konuyla ilgili merak uyandırabilmek ve bu öğrenme dürtüsüyle konuyu araştırma ve irdeleme, öğrenileni uygulama isteği kazandırabilmektir. Senaryonun gerçeğe uygun şekilde hazırlanması, öğrenme hedeflerine ulaşmayı sağlayacak ipuçları içermesi, gereksiz ve konudan uzaklaşmaya yol açacak bilgiler içermemesi, merak ve isteklendirmeyi artırıcı öğeler kapsamaması, düzgün anlaşılır bir dille yazılması önkoşuldur (Musal ve Miral, 2002). Bunlardan hareketle PDÖ yöntemi senaryolarının; gerçek hayatta

karşılaşılabilecek özellikte, öğrencilerin yaşam koşullarına göre kurgulanmış, öğrencilerde çözüme yönelik istek uyandıran, açık uçlu, disiplinler arası olabilecek yapıda, öğrencilerin fikir yürütebilecekleri nitelikte, öğrenme konuları (önceki/sonraki) ile bütünlük oluşturabilecek yapıda ve grup çalışmasına elverişli özellikte olması beklenilir.

Dolmans (1997), PDÖ için senaryo oluşturulmasında yedi ilke ortaya koymuştur. Bunlar;

- a. Senaryo içeriğinin öğrencinin bilgi birikimine uygun olması,
- b. Öğrenciyi harekete geçirecek birkaç ipucunun yer alması,
- c. Hedef meslekle ilgili içeriğe sahip olması,
- d. Temel bilimlere ait kavramlar ile bilginin bütünleştirilmesi,
- e. Kendi kendine öğrenmeyi teşvik edecek ve araştırmaya yöneltecek uygun soruların yer alması,
- f. Senaryoda ortaya konulan problem ile ilgili olarak olası çözüm önerileri ve bunların alternatiflerinin ortaya konabilmesini desteklemesi,
- g. Öğrenme hedeflerinin en az birkaçının karşılanması (Akt: Seyrankaya ve ark. 2004).

Bu ilkelere göre oluşturulan senaryoların öğrencilere sunumu; drama, video veya diğer görsel/işitsel yaratıcı yöntemler vasıtasıyla yapılabilir. Sunulan bu senaryolar ile öğrencilerden beklenen, verilen problemleri yeni bilgileri araştırarak ve önceki bilgilerini de kullanarak çözmeleridir. Ancak öğrenciler senaryo ile ilk karşılaştıklarında yeterli bilgiye sahip değildirler. Öğretmenler öğrencilere problem ile ilgili ipuçları, anahtar sözcükler vererek veya yönlendirici sorular sorarak

öğrencilerin mevcut bilgilerini aktif hale getirebilmelerini ve problemle ilişkilendirebilmelerini sağlayabilir. Burada karşımıza PDÖ süreci içinde öğretmen ve öğrencilerin üstlendikleri değişen roller çıkmaktadır. Çünkü PDÖ ‘de öğretmen ve öğrenci sürecin üç temel ögesinden (problem, öğrenci, yönlendirici) ikisini oluşturmaktadır.

Genel olarak PDÖ’ de öğretmen öğrenmeyi kolaylaştırıcı ve yönlendirici rolü üstlenmektedir ve öğretmenin iki temel işlevi vardır. Bunlar; grubun işlevselliğini ve öğrenme hedeflerine ulaşılmasını sağlamak (Abacıoğlu, 1998). Öğretmen, belirlenen bu hedef ve amaçlar doğrultusunda probleme dair öğrenme konularını öğrencilerin nasıl belirleyecekleri konusunda aktif olmalıdır. Öğretmenin rolü; her bir öğrenme konusunun amacını anlama, öğrenme kaynaklarını saptamada öğrencilere yardım etme, öğrencileri çaba göstermeye cesaretlendirme ve öğrenme gereksinimlerinin farkına varılmasını sağlamadır. Ayrıca öğretmen öğrencilerin düşünme ya da sorgulama becerilerini geliştirmelerine ve kendi kendine öğrenmelerine yardımcı olmalıdır (Kocaman ve ark. 2003).

PDÖ sürecinde, öğrencilerin sürece aktif katılımına olanak sağlayan ve geleneksel rolündeki güç ve otoriteyi terk eden öğretmen;

- a. Uyguladığı müfredatı bilmelidir.
- b. Öğrenme sürecinin tüm adımlarında öğrencilere dikkatli bir rehberlik sağlamalıdır.
- c. Öğrencileri derinlemesine anlamaya yönelmeli ve sürekli tetikleyerek zihinlerindeki bilgiyi ortaya çıkarmalıdır. “Niçin?”, “Bunun anlamı nedir?”, “Bunu neden söyledin?” gibi sorularla öğrencilerin ifadelerini tam olarak açığa kavuşturmalarını sağlamalıdır.
- d. Öğrencilerin söylediklerinin doğruluğunu ya da kalitesini onaylayıcı ifadeler kullanmaktan kaçınmalıdır.



- e. Öğrencilere bilgi vermekten kaçınılmalıdır. Öğrencilerin bilgi kaynakları literatür ve uzmanlar olmalıdır.
- f. Tüm tartışmaların grup sürecinde olmasını ve grubun fikir birliğine varmasını sağlamalıdır.
- g. Her bir öğrencinin grup sürecine katkı düzeyini belirlemeli, eğitim sürecindeki yeterliliğini izlemeli ve gerekli durumlarda uygun yaklaşımda bulunabilmelidir.
- h. Tartışmaların öğretmen ve öğrenci arasında gerçekleşmesini önlemelidir.
- i. Öğrencilerin fikir ya da ifadelerinin kendi düşüncesiyle örtüşmediği zaman “Doğru söylediğinden emin misin?”, “Kararından emin misin?” gibi sorularla doğruya ulaşmalarını sağlamalıdır.
- j. Etkili bir grup sürecini sürdürmek ve gerekli girişimleri yapabilmek için grup içindeki potansiyel ve var olan iletişim problemlerinin farkında olmalıdır.
- k. Grubu sürekli ileriye götürmek için öğrenme sürecinin her aşamasında sorumluluk almalıdır (Barrows 1992; Beşer ve ark. , 2004).

PDÖ ‘de öğretmenin doğrudan bilgi verici değil öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı bir ortam sağlamaktan sorumlu olduğu açıktır. Çünkü PDÖ süreci çoğunlukla öğrencilerin kontrolünde gerçekleşir. Öğrencilerin etkili sorgulama, eleştirel düşünme, kendi kendine öğrenme becerilerini kazanmaları önemlidir. Öğrenciler PDÖ ortamlarında problemin çözümüne yönelik; düşünme, problem çözme, yaratıcılık, bilgiye erişim, sorgulama, uzlaşma gibi aktiviteler yapar ve hem bireysel hem de grup çalışması için zaman ayırırlar. Her senaryonun sonunda bir ürün ortaya çıkarırlar. Zamanla hayat boyu öğrenme anlayışı edinecek olan öğrenciler, öğrenmeye karşı heyecan duyar ve daha fazla gayret gösterirler. Dolayısıyla PDÖ ortamlarında öğrenci;

- a. Bir problem durumunun var olup olmadığını belirler,
- b. Problemin tam ifadesini oluşturur,
- c. Problemi anlamak için gerekli bilgileri belirler,
- d. Bilgileri elde etmek için kaynakları belirler,
- e. Olası çözümleri oluşturur,
- f. Çözümleri analiz eder,
- g. Sonucu sözlü/yazılı sunar (Ronis, 2001).

Öğretmen merkezli eğitim anlayışı ile karşılaştırıldığında öğrenciler PDÖ yönteminde daha esnek bir çalışma ortamına sahiptir. Bundan dolayı PDÖ sürecinin öğrencilerin öğrenme hedeflerini gerçekleştirebilmesi ve başarıyı yakalayabilmesi için iyi planlanması gerekmektedir. İyi planlanmış bir süreç öğrencilerin öğrenme hedefleri doğrultusunda araştırma yapmalarını ve bilgiye ulaşmalarını sağlar. Ayrıca öğrenciler bu sayede beyin fırtınası yöntemiyle ve doğru sorularla problem çözümüne yönelik uygun strateji geliştirebilirler.

Delisle (1997), ilköğretim ve ortaöğretim okullarında uygulanabilecek bir PDÖ sürecini; senaryonun içselleştirilmesi, senaryo çatısının oluşturulması, senaryonun gözden geçirilmesi ve bu işlemin tekrarı, ürün ve/veya performans oluşturma, senaryo ve süreçteki eylemlerin değerlendirilmesi şeklinde basamaklara ayırır. Delisle' ye göre farklı araştırmaları (Barrows ve Tamblyn 1980; Barrows 1985; Problem-Based Learning Institute 1994) temel alan bu uygulama basamakları aşağıda sunulmuştur.

**Senaryonun içselleştirilmesi:** PDÖ yönteminin uygulandığı süreçte öncelikle öğrencilerin senaryoyu ilginç bulması ve önemli görmesi gerekmektedir. Dolayısıyla senaryo konusunun öğrencilerin yaşantısıyla, ilgi ve beklentileriyle doğru orantılı

olması gerekir. Çünkü öğrenciler kendi yaşantısıyla ilgili olan senaryo ile rahatlıkla bağ kurabilirler. Bu yapıdaki senaryonun içselleştirilmesi okuma parçaları kullanımı ya da konuya ilişkin tartışma ile gerçekleştirilebilir. Konu üzerine tüm öğrencilerden görüş alınır. Öğrencilerin konu ile bağ kurdukları anlaşıldıktan sonra problem cümlesi ya da senaryo sunulur.

**Senaryo çatısının oluşturulması:** Öğrencilerin konuyu içselleştirdiğinin anlaşılması üzerine konunun çözümü için gerekli yapıyı kurmaları beklenir. Bu, PDÖ de anahtar durumundadır çünkü öğretmen öğrencilerin çözüme ulaşmak için hangi stratejileri nasıl kullanmaları gerektiğine karar vermelerini burada sağlar. Ancak kullanılacak olan stratejilerin seçimi öğrencilere aittir. Bu süreçte, öğrenciler işlemleri kaydederler. Bir öğrencinin tahtada bu kaydı gerçekleştirmesi ve diğer öğrencilerin de oturdukları yerden bunu yapmaları beklenir. Bu yöntemle her şeyin kayıt altına alınması sağlanır. 4 sütunlu bir tablo (Ek-1) çizilir. Tablonun ilk sütununda konuya ilişkin “Fikirler” yer alır. Fikirler üretmenin amacı “beyin fırtınası” yoluyla hangi çözümün daha etkili olduğunu belirlemektir. Ayrıca öğrenciler, bunun için nasıl bir araştırma yapmaları gerektiğini öğrenirler. 2. Sütunda “Bilinenler” yer alır. Konuya ilişkin tüm somut veriler buraya yazılır. Böylelikle tüm öğrenciler aynı verilerle donatılır. 3. sütunda “Öğrenilmesi Gerekenler” yer alır ve sorular oluşturulur. Bu soruların yardımıyla çözüm önerileri üretilir çünkü bu sorular yorumlar üzerinde çalışılmayı gerektirir. Son sütunda ise “Kaynaklar” yer alır. Kaynaklar kısmında araştırmanın nasıl ve nereden (CD, kütüphane, uzman görüşmesi) yapılacağına karar verilir.

**Senaryonun gözden geçirilmesi ve bu işlemin tekrarı:** Tüm bu işlemlerin sonunda öğretmen bir öğrenciden senaryoyu tekrar okumasını ister. Ardından da doldurulmuş olan tablo gözden geçirilir. Buradaki amaç konu ile ilgili öğrenci fikirlerinin gözden geçirilerek problemin çözümüne ilişkin öneriler üzerinde yoğunlaşmaktır. Öğretmen öğrencilerin; çözüm önerilerini özetlemelerini, hangi önerinin çözüm için en iyisi olacağına karar vermelerini ve konuyu hangi kaynaklardan araştıracaklarını belirlemelerini ister. Her grup veya öğrenci bir konuyu ele alır ve senaryo sorularına cevap arar. Öğrenciler grup veya bireysel

olarak çalışmak isteyebilirler. Bunlara karar verdikten sonra araştırmalarını şekillendirirler. Hangi konuyu hangi kaynaklardan ve ne kadar sürede araştıracaklarına karar verirler. Öğretmen bu süreçte her bir gruba zaman ayırarak, bilgi vermeden, öğrencilerin yeni kaynaklara veya önerilere ihtiyaçları olup olmadığını gözler. Gerekirse kritik sorularla onları yönlendirir. Ürün/performans oluşturmada önce öğrenciler araştırmalarının sonuçlarını birbirleriyle paylaşırlar. Dolayısıyla hem ürün hem de ürüne ulaşma süreci diğer tüm öğrencilerle paylaşılmış olunur. Öğretmen burada öğrencilerin araştırmalarını ve çözüm planlarını değerlendirek belirledikleri çözüm önerileri konusundaki kararlarını, ellerinde bu çözümü destekleyen veya çürüten verilerin olup olmadığını gözden geçirmelerini ister. Öğrenciler çözüm önerileri için değişiklikler yapmaya veya yeni bir araştırmaya gereksinim duyabilirler. Eğer böyle ise öğretmen öğrencilere bunun için olanak sunar. Yeni bir araştırmaya gerek yok ise her bir grup çözüm önerisine karar verir ve bunu sunar. Çözümü kanıtlar sunarak ortaya koyan ve diğerlerini buna ikna etmek için uğraşan öğrenciler bu süreçte iletişim ve konuşma becerilerini geliştirmiş olurlar.

**Ürün/Performans oluşturulması:** PDÖ sürecinde her bir problem çözümünün bir ürün içermesi beklenir. Bu senaryonun yapısına bağlı olarak sunum, poster, sözlü anlatım veya yazılı bir rapor olabilir. Dolayısıyla ürün öğrencilerin bir işi yaparak gerçekleştirmesi sonucu oluşmuş olur. Ürün öğretmenin hem süreci hem de içeriği değerlendirmesine olanak sunar ve öğretmen öğrencilerin öğrenme hedeflerine ne derece ulaştıklarını bu şekilde ölçebilir.

**Ürün/performans ve süreç değerlendirmesi:** Süreç sonunda öğretmen öğrencileri; kendilerini, grubu, öğretmeni ve senaryonu değerlendirmeleri konusunda cesaretlendirir. PDÖ yöntemine alışık olmayan öğrenciler için kıstaslar listesi veya bir form oluşturulabilir. Fakat zaman içerisinde öğrenciler yöntemle alışırlar ve buna gerek duyulmayabilir. Öğretmen yapılan değerlendirmeleri ilerleyen süreç içerisinde göz önünde bulundurur.

PDÖ' de zamanla dönüt verme öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmede çok önemli bir yer tutar. Yönlendiriciler, öğrenenlerin biçimlendirici öz-yansımalarını birleştirerek sık dönüt ve düzeltmenin verildiği bir sınıf kültürü yaratarak ve öğrenenlere çalışmalarını diğerlerinin çalışmaları ile karşılaştırmaları için yollar sunarak öğrenenlerinin çalışmalarını daha iyi yönlendirebilirler (Özvarış ve Demirel, 2002). Bu yüzden değerlendirmeyi öğrenci dönütleri, sunumları varsa öğrenme ürünleri ile ilgili yapmak önemlidir. Öte yandan değerlendirme bir süreçtir, bu süreçte öğrencilerin öğretim programındaki hedeflere ne derece ulaştığı belirlenir. Değerlendirme eğitimde bir amaç değil, sonuç için bir araçtır (Demirel, 2005).

PDÖ yaklaşımı, öğrenme-öğretme süreci ile bütünleşmiş değerlendirme anlayışını temsil eder ve destekler (Saban, 2002). PDÖ' de öğrenciler klasik sınavlardaki sorulara verdikleri doğru cevaplara göre değerlendirilmez. Ölçme ve değerlendirmeye; öğrencilerin kavrama gücü, grup eforu, bağımsız çalışma becerisi gibi özellikleri tabii tutulur (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). Değerlendirmede çoklu değerlendirme teknikleri kullanılır. Öğrencilerin portfolyo (gelişim) dosyaları incelenebileceği gibi rapor, poster, kavram haritası, karikatür ya da projeler gibi farklı etkinliklerle öğrendiklerini yansıtma fırsatı verilerek de değerlendirme yapılabilir. Öte yandan PDÖ' de öğrenenlerin öğrenmelerinin değerlendirilmesi son öğrenme ürününe bağlı değildir. PDÖ' de yönlendirici, öğrenenleri öğrenmeye güdülemek amacıyla değerlendirmeyi onlar için anlamlı bir biçimde düzenler (Erdem, 2005).

Geleneksel eğitim sisteminde dolayısıyla endüstri meslek liselerinde en önemli sorunlardan biri öğrencilerin bilgileri parça parça öğrenmeleri; fizik, kimya, matematik gibi temel derslerle mesleki dersler arasında bir bağlantı kuramamalarıdır. Öğrenciler çoğunlukla verilenleri ezberlemekte ve öğrendiklerinin meslek hayatındaki önemini kavrayamamaktadırlar. PDÖ' de bu sorunlara geleneksel eğitim programında ayrı ayrı verilen, birbirleriyle ilgili konuların yatay ve dikey olarak en uygun şekilde tümleştirilmesi ile çözüm getirilmektedir. Bu eğitim sistemi ile öğrencilere meslek yaşantılarında karşılaşacakları sorunları çözerken; mantık yürütme, analiz etme, sentezleme, bilgiye ulaşma ve yorumlama becerisi vermek ana

hedefler arasındadır (Seyrankaya ve diğ. 2002).

PDÖ gibi yöntemlerle öğrencilerin, iletişim ve mesleğe ilişkin becerilerinin gelişmesine katkı sağlanacağı ayrıca öğrencilerin bireysel ve takım çalışmalarından elde edecekleri yararları gerek iş gerekse sosyal yaşantılarında değerlendirme fırsatı bulacakları düşünülmektedir.

### **Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Araştırmalar**

Probleme dayalı öğrenme, özellikle batı ülkelerinde başta tıp olmak üzere farklı fakültelerde ve ortaöğretim okullarında uygulanmaktadır. Bununla birlikte bu yaklaşımın öğrencilerin başarıları, tutumları ve düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek üzere birçok araştırma yapılmasına gereksinim duyulmuştur. Bu doğrultuda Ram (1999), probleme dayalı öğrenme modelini öğrencilerin analitik kimya dersindeki konuları öğrenmelerinde kullanmış ve öğrencilere analitik kimyada kullanılan bazı teknikleri ve ölçüm araçlarının kullanımını öğretmeyi amaçlamıştır. Çalışmada problem durumu olarak “Atlanta şehrindeki bir nehirde meydana gelen kirliliğin sebebi ve boyutları nelerdir? ” ifadesi kullanılmıştır. Problem çözümü sırasında öğrenciler gruplara ayrılmışlar ve tüm problem çözme aşamalarından geçmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin birçok ölçme aracını kullanma fırsatı buldukları ve bu çalışmalar sayesinde temel kimya bilgilerini günlük yaşamdaki problemlere aktarabildikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin derse karşı tutumlarında da olumlu gelişmeler olduğu görülmüştür. Korkmaz ve Bağış (2000), ise probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi öğretmenlerin problem çözme becerilerine ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisini incelemişlerdir. “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi” adlı bu çalışma 102 hizmet öncesi öğretmen üzerinde yürütülmüştür. Deney grubunda dersler probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile yapılmıştır. Veriler Öz-yeterlik İnanç Ölçeği ve Mantıksal Düşünme Grup Testi ile toplanmıştır. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki; gruplar arasında öz-yeterlik inanç düzeyi ve problem çözme becerileri açısından

deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. Bir başka araştırma da Parim (2001), tarafından yapılmıştır. Parim, “Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı ile DNA, Kromozom ve Gen Kavramlarının Öğrenilmesi” adlı çalışmasında DNA, kromozom ve gen konularının öğrenilmesinde probleme dayalı öğrenme yönteminin kavram yanlışlarını azaltmadaki etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmayı 63 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi ile yürütmüştür. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ayrılmış ve dersler; kontrol grubunda geleneksel yöntemle, deney grubunda ise modeller, deneyler ve videokaset izleme teknikleri kullanılarak problem tabanlı öğrenme yaklaşımı ile verilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerine, öntest ve sontest olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş 80 soruluk bir başarı testi uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda; DNA kavramında her iki grup arasında anlamlı bir fark tespit edilmiş, kromozom kavramında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Parim, başarının istenilen düzeyde elde edilememesinin nedenlerini; ölçeklerde gen ve kromozom kavramlarıyla ilgili soru sayısının azlığına, probleme dayalı öğrenme yapısından farklı olarak uygulamalarda zaman sınırının olmasına ve öğrencilerin kolej sınavlarına hazırlık aşamasında olduklarından araştırmaya yeterli zaman ayıramadıklarına bağlamıştır. Deveci (2002), de ilköğretim dördüncü sınıf sosyal bilgiler dersinde PDÖ’ nün öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Deneme modeli bu çalışmanın bulgularına göre; sosyal bilgiler dersinde PDÖ yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin derse ilişkin tutumları, akademik başarıları ve bilgileri hatırlama düzeyleri arasındaki fark deney grubu lehine anlamlıdır. Kaptan ve Korkmaz (2002), ise probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi öğretmenlerin problem çözme becerilerine ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma 51 i deney, 51 i kontrol grubu olmak üzere toplam 102 hizmet öncesi öğretmen ile yürütülmüş ve veriler “Öz Yeterlik İnanç Ölçeği” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi (MGDT)” ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; PDÖ yaklaşımını temel alan fen etkinliklerinin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin fenle ilgili öz-yeterlik inanç testi puanları ve MGDT puanları kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir. Ayrıca deneysel işlem sonrası deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öz-yeterlik inanç testi ve MGDT puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

Deneyisel çalışmalardan bir başkası Yaman (2003), tarafından yapılmıştır. “Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı bu çalışmada elde edilen veriler nicel veri analizleri ile çözümlenmiştir. Yaman’ a göre PDÖ öğrencilere birçok öğrenme fırsatı sağlar. Öğrencilerin araştırma yapma ve problem çözme becerilerini geliştirir, fen bilgisi öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını yükseltir, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirir, akademik başarılarını artırır, fen bilgisinin önemini kavramalarına ve fen bilgisine karşı pozitif tutumlarının artmasına yardımcı olur. Walker ve Loften (2003), ise probleme dayalı öğrenme modelinin öğrencilerin kendilerini yönlendirerek öğrenmeyle anlamaları üzerindeki etkilerini eczacılık fakültesinde okuyan 73 öğrenci ile araştırmıştır. On altı haftalık sürenin sonunda öğrencilere “Kendini Yönlendirerek Öğrenme Ölçeği-A Versiyonu” uygulanmıştır. Bu ölçek üç durum üzerindeki sorular listesinden oluşmuştur. Araştırmada probleme dayalı öğrenme modelinin, öğrencileri kendilerini yönlendirerek öğrenmeye karşı istekli kıldığı ve öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Toluk, Olkun ve Durmuş (2004), “Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi” adlı çalışmalarında, problem merkezli ve görsel destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma için Sınıf Öğretmenliği Matematik II dersinin dört grubu örneklem olarak seçilmiş, gruplardan birinde dersler geleneksel yöntemle üçünde ise probleme dayalı ve görsel modellerle destekli olarak yürütülmüştür. 5 haftalık bir eğitim sonunda deneysel grupların geometrik düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş ancak kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenmemiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının geometrik düşünme düzeyleri arasında da deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bir başka araştırma Günhan (2006), tarafından 46 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Öntest - sontest kontrol gruplu deneme modeli, “İlköğretim II. Kademe Matematik Dersinde PDÖ’ nün Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma” adlı bu çalışmada PDÖ yönteminin öğrencilerin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri, öz-yeterlik inançları, eleştirel düşünme becerileri, matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada



deney grubunda 24 ve kontrol grubunda 22 öğrenci olup deney grubunda “Probleme dayalı öğrenme” yöntemi kontrol grubunda ise “Geleneksel öğretim yöntemleri” kullanılmıştır. Araştırmada, nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiş ve veriler, Van Hiele Geometri Testi, Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği, Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı, Matematik Tutum Ölçeği ve Geometri Başarı Testi kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendilerini ve eğitim yönlendiricilerini, eğitim yönlendiricilerinin de öğrencileri değerlendirmeleri incelenmiştir. Öğretim üyelerinin de PDÖ ile ilgili görüşleri alınmıştır. Araştırma sonunda, PDÖ yönteminin matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği, matematiğe yönelik olumlu tutum oluşturduğu ve erişim düzeylerini artırdığı bulunmuştur. Öğretim üyelerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin yöntemle ilgili görüşlerinin olumlu olduğu ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin pek çok beceri kazandıkları görülmüştür. Tandoğan (2006), tarafından yapılan “Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi” adlı çalışmada ise fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme modeli uygulanmasının öğrencilerin kavramsal gelişmelerini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği saptanmıştır. Ayrıca probleme dayalı aktif öğrenme modeli uygulamalarının öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Uslu (2006), “Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi” adlı araştırmasında, PDÖ’ nün matematik dersinde öğrencilerin derse ilişkin tutum, akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda matematik öğretiminde PDÖ yönteminin öğrencilerin tutumunu, başarısını ve kalıcılık düzeyini geleneksel yönteme göre anlamlı derecede etkilediği görülmüştür. Aras (2007), ise çalışmasında öğrencilerin ön bilgi ve ön performans becerileri, mantıksal düşünme ve ön performans becerileri, mantıksal düşünme yetenekleri ve öğrenme yaklaşımları kontrol altındayken probleme dayalı öğrenme modeli ve geleneksel fen öğretim yönteminin öğrencilerin akademik

başarısına ve performans becerilerine olan etkisini incelemiştir. “Probleme Dayalı Öğrenme Modelinin İlköğretim Öğrencilerinin Genetik Konusundaki Başarılarına Etkisi” adlı çalışmada bu etkiyi incelemek için ortak değişkenli çok yönlü varyans analizi (MANCOVA) kullanılmıştır. Öğrencilerin ön bilgi ve ön performans becerileri, mantıksal düşünme yetenekleri ve öğrenme yaklaşımları analize ortak değişkenler olarak atanmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin akademik başarısının ve performans becerilerinin ölçülmesini amaçlayan genetik başarı testinde, PDÖ öğrencilerinin geleneksel fen öğretimi öğrencilerinden daha yüksek bir ortalamaya sahip olduklarını göstermiştir. Bu durum PDÖ öğrencilerinin genetik konularını daha iyi öğrendiğini, problemdeki gerekli bilgilerin kullanımı, belirsizliklerin ortaya konması, kavramların organize edilmesi ve bilgilerin yorumlanması gibi beceriler açısından daha başarılı olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Korucu (2007), “Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri” adlı araştırmasında fen bilgisi derslerinin PDÖ ve işbirlikli öğrenme yöntemiyle anlatılmasının öğrencilerin; başarıları, bu derse karşı tutumları ve öğrenilenleri hatırlama düzeyleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. İlköğretim 7. sınıflarda 5 hafta süreyle okutulan “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesi sınıflardan birinde işbirlikli öğrenme yöntemiyle anlatılırken, diğer sınıfta PDÖ yöntemi ile anlatılmıştır. Araştırmada; öğrencilerin deneme öncesi ve sonrasındaki başarı testi ve ders anlatımının bitmesinden 10 hafta sonra uygulanan hatırlama testinden aldıkları puanları ile fen bilgisine ilişkin tutumları bağımlı değişken, uygulanan öğretim yöntemleri ise bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Başarı düzeyi ve fen bilgisine karşı tutumlarla ilgili veriler bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sonunda; uygulanan her iki yöntemin öğrencilerin başarıları üzerine benzer etkiler yaptığı ve fen bilgisine karşı tutumlarını değiştirmedeği tespit edilmiştir. Aynı şekilde belirlenen başarı testi puanları ve fen bilgisine karşı tutumları bakımından da gruplar arasında herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Ayrıca ders anlatımının bitmesinden 10 hafta sonra yapılan hatırlama testi sonunda elde edilen başarı puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Sifoğlu (2007), ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi kalıtım konusu öğrenmelerinde yapılandırmacı ve probleme dayalı öğrenme

yaklaşımının öğrenci başarısına etkisini incelemiştir. “İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalcı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi” adlı bu çalışmada 197 öğrenci yansız olarak, deney ve kontrol olmak üzere, iki gruba atanmıştır. 4 haftalık araştırma sürecinde dersler, deney grubunda probleme dayalı öğrenme, kontrol grubunda ise yapılandırmacı öğrenme yöntemi ile yürütülmüştür. Uygulama sonunda öğrencilere başarı testi ve dört hafta sonra da kalıcılık testi verilmiştir. Çalışmada verilerin analizi sonucunda her iki öğrenme yaklaşımının da bilginin kalıcılığında etkili olduğu ancak probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenen derslerin yapılandırmacı yöntemine göre öğrenci başarısında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı; endüstri meslek lisesi dokuzuncu sınıf matematik dersinde kullanılan probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına, matematik dersi başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini belirlemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki soruların yanıtları aranmıştır.

1. Matematik dersinde uygulanan probleme dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerinin; matematik dersi başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?

1.1. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası matematik dersi başarı puanlarındaki değişim birbirinden anlamlı olarak farklı mıdır?

1.2. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası matematiğe yönelik tutum puanlarındaki değişim birbirinden anlamlı olarak farklı mıdır?

1.3. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersi öntest ve izleme testi başarı puanlarındaki değişim birbirinden anlamlı olarak farklı mıdır?

2. Probleme dayalı öğrenme yöntemi hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?
3. Deneysel araştırma süreci içinde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirmelerinde nasıl değişimler olmuştur?

### **Araştırmanın Önemi**

Matematik dersi endüstri meslek liseleri okul programında yer alan temel ve ortak derslerden biridir. Fakat araştırmacı endüstri meslek lisesi öğrencilerinin, matematiğe iş hayatında ve gerçek yaşamda ihtiyaçları olmayacakları düşünmesine sahip olduklarını gözlemlemiştir. Bu gözlemlere göre; matematik endüstri meslek lisesi öğrencileri tarafından birçok kavram, işlem, formülden oluşmuş ve genellikle yoğun ezber gerektiren bir ders olarak algılanmaktadır. Hâlbuki matematiğe iş yaşamı ve gerçek yaşam içinde de ihtiyaç olduğu kanısı oldukça yaygındır. Matematikteki kavramlar soyut olduklarından, bireyin zihninde oluşturulması gereken kavramlardır. Bu soyut kavramların gerçek hayatla ve önceki bilgilerle ilişkilendirilmesi önemlidir. Bundan dolayı son zamanlarda yapılandırmacı yaklaşımlara dayanan, öğrenci merkezli yöntemler eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. Probleme dayalı öğrenme yöntemi bunlardan biridir. Gerek matematik alanında gerekse diğer alanlarda yapılan çalışmalarda (Kaufman ve Mann, 1996; Kaufman ve Mann 1997; Elshafei, 1999; Blake ve arkadaşları 2000; Deveci, 2002; Tavukçu, 2006; Tandoğan 2006; Sifoğlu, 2007) PDÖ yönteminin hem akademik başarı hem de tutum, motivasyon gibi duyuşsal özellikleri geliştirmede etkili bir

yöntem olduğu vurgulanmıştır. Tutumların öğrenmeyi belirleyici ve eğitimde başarıyı artırıcı gücü olduğu düşünülürse PDÖ yönteminin endüstri meslek lisesi öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına ve matematik dersi başarısına etkisini incelemeye yönelik bu araştırma önemlidir.

Endüstri meslek lisesi öğrencileri meslek derslerini uygulamalı olarak yürütürler. Bu derslerde öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğuna daha çok sahiptirler. Bu sebeple öğrenci merkezli bir yaklaşım olan PDÖ yönteminin meslek liselerinde uygulanabilirliğinin görülmesi açısından araştırma önemlidir.

Ülkemizde matematik dersi başarısının ilköğretim ve ortaöğretim okullarında farklı değişkenlere göre incelendiği birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak endüstri meslek liseleri programında yer alan temel derslerde sınırlı sayıda çalışmanın olması açısından araştırma ayrıca önemlidir.

### **Varsayımlar**

Bu çalışmada aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir.

1. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgileri eşit düzeydedir.
2. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler araştırma süresince birbirleriyle etkileşime girmemişlerdir.
3. Kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit düzeyde etkilemiştir.
4. Deney ve kontrol grubu öğrencileri araştırma süresince uygulanan ölçme araçlarını içtenlikle yanıtlamışlardır.

## Kapsam ve Sınırlılıklar

Araştırmanın kapsamı aşağıda sıralanan veriler ile sınırlıdır.

1. Bu araştırma 2007–2008 Öğretim Yılı II. Yarıyılında, Ankara İli Çankaya İlçesinde bulunan Dikmen Endüstri Meslek Lisesinde, Matematik Dersi “Doğal Sayılar, Kuvvet (üs) Alma, Taban Aritmetiği, Asal Sayılar, Bölünebilme Kuralları, E.B.O.B ve E.K.O.K, Tamsayılar” konuları ile yürütülmüştür.
2. Araştırma, “Doğal sayılar ve Tamsayılar” konusunun ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde ortak kazanımlara sahip olduğu gerekçesiyle, 9.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.
3. Araştırmanın uygulama süresi, deney ve kontrol gruplarında eşit olmak üzere 6 hafta, 24 ders saatidir.
4. Araştırmanın deney grubunda 9-E sınıfı öğrencileri (n=27), kontrol grubunda ise 9-F sınıfı öğrencileri (n=27) yer almış ve araştırma bu sınıflarda bulunan öğrencilerle sınırlandırılmıştır.
5. Araştırmada veriler; “Matematik Dersi Başarı Testi”, “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği”, “Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu” ve “Öz Değerlendirme Formu” ile elde edilmiştir.

## II. BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

#### **Araştırma Modeli**

Araştırma modelinin, araştırmanın sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından kasıtlı olarak geliştirilen bir plan olduğu söylenebilir. Araştırma desenlerini (modellerini), veri toplama tekniğine göre belgesel ve görgül araştırmalar olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Belgesel araştırmalar, araştırmacının ihtiyaç duyduğu verileri kütüphane/arşiv taraması ile elde etmesini tanımlayan çalışmalardır. Görgül araştırmalar, araştırma sorularını yanıtlamak ya da hipotezleri test etmek için ihtiyaç duyulan verilerin gözlem yoluyla toplanmasını gerektirir. Görgül araştırmalar araştırmacının manipülasyon, durumuna göre deneysel ve tarama türü araştırma desenleri olmak üzere iki temel boyutta ele alınabilir. Deneysel desenler, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmeyi amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2007).

Bu araştırmada, 2x3 'lük karışık (split-plot) deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenin birinci faktörünü işlem grupları (deney ve kontrol), ikinci faktörünü ise zamana bağlı tekrarlı ölçümler (öntest- sontest ve izleme) oluşturmaktadır. Aşağıda araştırmanın deneysel desenine ilişkin süreç Şekil 1' de gösterilmiş ve şekildeki sembollerle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

G <sub>1</sub>	R	O <sub>1.1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>1.2</sub>	4 hafta	O <sub>1.3</sub>
G <sub>2</sub>	R	O <sub>2.1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2.2</sub>	4 hafta	O <sub>2.3</sub>

**Şekil 1 Öntest - Sontest Kontrol Gruplu Desen**

G<sub>1</sub>: Deney grubu,

G<sub>2</sub>: Kontrol grubu,

X<sub>1</sub>: Deney grubu üzerinde uygulanan PDÖ yöntemi,

X<sub>2</sub>: Kontrol grubu üzerinde uygulanan geleneksel öğretim yöntemi,

R: Deneklerin gruplara yansız atandığı,

O<sub>1.1</sub> ve O<sub>2.1</sub>: Deney ve Kontrol gruplarının öntest puanları,

O<sub>1.2</sub> ve O<sub>2.2</sub>: Deney ve Kontrol gruplarının sontest puanları,

O<sub>1.3</sub> ve O<sub>2.3</sub>: Deney ve Kontrol gruplarının kalıcılık puanları.

Araştırmada uygulanan deneysel modelde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemidir. Kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemi” kullanılmıştır. Her iki grupta da uygulanan yöntemin öğrencilerin; matematik dersi başarıları, öğrenmenin kalıcılığı ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırma süreci içinde deney grubu öğrencileri “Öz Değerlendirme” formu ile izlenmiştir. Araştırmanın sonunda deney grubundaki öğrencilerin PDÖ yöntemi hakkındaki görüşleri oluşturulan “Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu” ile alınmıştır. Bu anlamda çalışmanın nitel boyutu da bulunmaktadır.

Nitel çalışma gözlem, görüşme gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak kabul edilebilir (Şimşek ve Yıldırım, 2000). Nitel araştırmaların amacı, katılımcıları kendi bakış açlarına göre anlamaya çalışmaktır. Bu araştırmalar, olayların anlamı ve



katılımcıların dışı vurdukları eylemler üzerine odaklanmaktadır. Dolayısıyla nitel araştırmalarda, araştırmacılar kendi düşünceleri nasıl olursa olsun, katılımcıların bakış açılarını katılımcıların kelime ve eylemleriyle birlikte rapor etmelidirler (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarda bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanır. Araştırmacılar bu sözcük ve kavramların varlığını, anlamlarını ve ilişkilerini belirler ve analiz ederek metinlerdeki mesajla ilişkin çıkarımlarda bulunurlar. İçerik analizi ile insanların ya da grupların inançları, tutumları, değerleri ve düşünceleri ortaya çıkarılabilir. Genellikle diğer yöntemlerle birlikte ve gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde kullanılır. (Stemler, 2001; Akt. Büyüköztürk ve diğ. ,2008).

### **Çalışma Grubu**

Araştırma 2007-2008 Öğretim Yılı II. Döneminde Ankara İli Çankaya İlçesi Dikmen Endüstri Meslek Lisesinde okuyan dokuzuncu sınıf öğrencileri ile 6 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya ilişkin uygulamanın seçilen bu okulda yapılmasında, araştırmacının aynı kurumda öğretmenlik yapıyor olması, okul yöneticilerinin ve öğretmenlerinin bilimsel araştırmalara ilgi duyması ve destek vermesi dolayısıyla araştırmacının araştırma için gerekli koşulları daha iyi ve daha kolay düzenleyebilme düşüncesi etkili olmuştur. Uygulama yapılan lisenin iki dokuzuncu sınıfında öğrenim gören 54 öğrenci, deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur. Deney ve kontrol grupları belirlenirken ilk olarak okul idaresinden öğrencilerin sınıflara atanmasıyla ilgili bilgi alınmıştır. Ayrıca seviye sınıflarının olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin sınıflara rastgele atandığı ve dokuzuncu sınıflardan iki sınıf öğrencilerinin sınıf tekrarı yaptığı anlaşılmıştır. Bu iki sınıf dışında kalan yedi şube öğrencilerine araştırmacı tarafından geliştirilen matematik dersi başarı testi öntest olarak uygulanmış ve yapılan analizler sonucu bu sınıfların

matematik başarı puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır. Çekilen kura sonucunda 9-E sınıfı deney grubu ve 9-F sınıfı kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney ve kontrol grubunda 27 ‘şer öğrenci (n=54) mevcuttur. Araştırma her iki grupta da araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada aşağıda sunulan araçlar veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Sözü edilen araçlarla ilgili ayrıntılı bilgi alt başlıklar halinde verilmiştir.

1. Endüstri meslek lisesi 9.sınıf matematik dersi “Doğal Sayılar ve Tamsayılar” konusu başarı testi (Ek-2),
2. Öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek için “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” (Baykul, 1990) (Ek-3),
3. Deney grubu öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme ile ilgili görüşlerini belirlemek için, “Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu” (Ek-4),
4. Deney grubu öğrencilerine probleme dayalı öğrenme süreci içinde uygulanan “Öz Değerlendirme Formu” (Ek-5).

## Başarı testi

Başarı testleri belli bir programa dayalı bir öğretim dönemi sonunda öğrencilerin bilgi, kavram ve anlayış yönlerinden sağladıkları gelişmeyi saptama amacı ile hazırlanan ve kullanılan testlerdir. Başarı testlerinin kullanım amacı geriye dönüktür: kişinin neyi ne ölçüde öğrendiği öğrenilmek istenir (Yıldırım, 1999).

Bu araştırmada kullanılan başarı testi ortaöğretim matematik dersi müfredatı 9. sınıf “Doğal Sayılar, Kuvvet (üs) Alma, Taban Aritmetiği, Asal Sayılar, Bölünebilme Kuralları, E.B.O.B ve E.K.O.K, Tamsayılar” konularının hedef ve kazanımlarını uygun olarak hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından konu kazanımlarını içeren ve beş şıktan oluşan 101 soru oluşturulmuştur. Soruların kapsam geçerliliğinin sınanması açısından iki matematik öğretmenliği bölümü öğretim üyesinden ve üç matematik öğretmeninden ayrıca soru ifadelerinin anlaşılır olması açısından bir edebiyat öğretmeninden görüş alınmıştır. Görüşler doğrultusunda 80 soruluk bir test oluşturulmuştur. Bu test meslek lisesinde öğrenim gören 215 onuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama bütün öğrencilere aynı anda ve aynı sürede (50 d.k.) yapılmıştır. Öğrencilerden bütün soruları yanıtlamaları ve anlamakta zorlandıkları soruları belirtmeleri istenmiştir. Elde edilen verilerin madde ve test analizleri yapılmıştır. Madde analizinde, her maddenin güçlük ve ayırıcılık indeksi hesaplanmıştır. Ayırıcılık indeksi. 30’un altında olan 37 madde testten çıkarılmıştır. Testte bulunan 9, 11 ve 40 numaralı maddeler düşük ayırt ediciliğe sahiptir. Ancak bu maddeler testin kapsam geçerliliğinin sağlanması açısından önemli olduklarından düzeltme yapıldıktan sonra testin asıl formuna dâhil edilmişlerdir. Bu üç maddeyi dikkate almadığımızda testte bulunan maddelerin güçlük düzeyleri; .37 ile. 77; ayırıcılık güçlükleri ise. 30 ile. 85 arasında değişmektedir. Testin asıl formunda bulunan 43 soruya ait güçlük ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1

## Düzeltilmiş Matematik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde	Madde Güçlüğü	Madde Toplam Korelasyonu	Madde	Madde Güçlüğü	Madde Toplam Korelasyonu
1	.70	.52	23	.49	.68
2	.85	.46	24	.67	.58
3	.41	.47	25	.39	.56
4	.68	.48	26	.47	.69
5	.69	.52	27	.53	.47
6	.55	.65	28	.54	.53
7	.66	.53	29	.47	.76
8	.61	.65	30	.17	.35
9	.12	.05	31	.41	.45
10	.61	.30	32	.49	.77
11	.10	.02	33	.54	.77
12	.51	.48	34	.51	.74
13	.42	.66	35	.32	.53
14	.47	.33	36	.49	.60
15	.60	.70	37	.55	.74
16	.37	.75	38	.52	.59
17	.55	.64	39	.48	.57
18	.53	.76	40	.08	.39
19	.65	.63	41	.50	.62
20	.49	.54	42	.55	.50
21	.47	.63	43	.49	.47
22	.41	.55			

Başarı testinin ortalama güçlük değeri. 49, ortalama ayırt edicilik değeri. 53 olarak bulunmuştur. Bu değerler testin ortalama olarak orta güçlükte ve ayırt edici olduğunun göstergesidir. Başarı testinin KR20 iç tutarlık katsayısı. 91 olarak hesaplanmıştır. Büyüközötk (2003) KR20 iç tutarlık katsayı değerinin. 70 ve üzeri olduğunda test puanlarının güvenilirliği için yeterli olduğunu belirtir. Dolayısıyla. 91 değerinin testin güvenilir olduğunun bir göstergesi olduğu söylenebilir.

### **Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği**

Araştırmada Baykul (1990), tarafından geliştirilen “Matematik Tutum Ölçeği” öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarını belirlemede kullanılmıştır. Bu ölçek “İlkokul Beşinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Seçme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler” adlı araştırma için geliştirilmiştir. Tek faktörlü bir yapıya sahip olan ölçek varyansın % 56’sını tek başına açıklamaktadır. Ölçekte birinci faktör yükü . 40 ve daha büyük olan 15 olumlu 15 olumsuz tutum yansıtan toplam 30 cümle vardır. Matematik tutum ölçeğinin Cronbach alfa katsayısı 0.96 olarak bulunmuştur. Ölçek bu değerler doğrultusunda tek boyutlu, güvenilirlik ve geçerlik bakımından yeterli sayılabilecek Likert tipi bir ölçektir (Baykul, 1990). Ölçekten bir öğrencinin alabileceği puan 30 ile 150 arasındadır. Ölçekteki maddeler; “Tamamen Katılıyorum”, “Genellikle Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Asla Katılmıyorum” şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçekte yer alan olumlu maddeler 5’ ten 1’ e, olumsuz maddeler ise 1’ den 5’ e doğru puanlanmıştır.

## **Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu**

Deney grubundaki öğrencilerin, matematik dersinde uygulanan “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla, araştırmacı tarafından “Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu” hazırlanmıştır. Bu form öğrencilerin kullanılan yöntem hakkındaki görüşlerini soran 5 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerden probleme dayalı öğrenme yöntemi hakkındaki düşünceleri, yöntemin yararlarının ve sınırlılıklarının neler olabileceği, bu yöntemi matematik derslerinde kullanmak isteyip istemediklerini belirtmeleri istenmiştir.

## **Değerlendirme Formları**

PDÖ sürecinde, sözel/yazılı geri bildirimlerin kullanılması ve değerlendirmelerin objektif ölçülerde gerçekleştirilmesi öğrenmenin etkin bir şekilde sürdürülebilmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle araştırmanın deney grubunda; grup değerlendirme ve öz değerlendirme formları kullanılarak süreç değerlendirme yapılmıştır. Formlar kaynak taraması yöntemi ile araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (Delisle, 1997; Kain, 2003; Lambros, 2004). Grup değerlendirme formu (Ek-6), “PDÖ ortamını oluşturma, Senaryoyu içselleştirme, Senaryo çatısını oluşturma, Senaryoyu gözden geçirme ve bu işlemin tekrarı, Performans/ürün oluşturma, Performans/ürün değerlendirme” temalarından oluşmaktadır. Bu temalarla yapılan değerlendirme öğrencilere geri bildirim olarak verilmiştir. Deney grubunda kullanılan “Öz Değerlendirme Formu” ise yedi maddeden oluşmaktadır. Formdaki maddeler; “Fikir oluşturma sürecine katıldım”, “Öğrenmemiz gereken bazı unsurların farkına vardım”, “Araştırma yaparken farklı kaynaklardan yararlandım”, “Grup içindeki çalışmalara katıldım”, “Problem üzerine düşündüm”, “Grup arkadaşlarıma yeni bilgiler sundum”, “Görev dağılımında üzerime düşenleri yaptım” şeklinde sıralanmaktadır. Bu form ile öğrencilerin; problem çözme sürecine aktif olarak katılıp katılmadıkları, öğrenme hedeflerine ulaşmış ve ulaşmadıkları ve grup çalışmalarındaki işbirliğini yeteri kadar gösterip göstermedikleri konularında

kendilerini değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirmede “Evet”, “Emin değilim” ve “Hayır” şeklinde üçlü derecelendirme kullanılmıştır. Öz değerlendirme formu altı haftalık uygulama sürecinde öğrencilere konu kazanımlarına göre dört defa uygulanmıştır. Elde edilen verilerin yüzde ve frekansları hesaplanmış ve sonuçlar, bulgular kısmında yorumlanmıştır.

### **Senaryo Hazırlama Süreci**

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda matematik dersleri senaryolar aracılığıyla yürütülmüştür. PDÖ’ nün en önemli eğitim aracı olan bu senaryolar hazırlanmadan önce konuyla ilgili kaynak taraması yapılmıştır. Senaryoların hazırlanması ile ilgili konu uzmanlarından görüşler alınmış ve örnek senaryolar incelenmiştir. Matematik Dersi Öğretim Programı Kılavuzu (9-12. Sınıflar) doğrultusunda “Doğal Sayılar ve Tamsayılar” konusunun kazanımları belirlenmiş ve PDÖ ilkelerine uygun, gerçek yaşamdan olaylar temel alınarak öğretim programındaki hedef ve davranışları gerçekleştirecek şekilde yedi senaryo ve bu senaryoların bazılarına ait “Çalışma Yaprakları” (Ek-7) hazırlanmıştır. Bu senaryolar; “Doğal Sayılar, Kuvvet (üs) Alma, Taban Aritmetiği, Asal Sayılar, Bölünebilme Kuralları, E.B.O.B ve E.K.O.K, Tamsayılar” konularını içermektedir. Senaryoların öğrencileri öğrenmeye sevk edebilmesi için; ilgi çekici, merak uyandırıcı, gerçek yaşam durumlarını içeren, öğrenci seviyelerine uygun ve en önemlisi öğrenme hedeflerini kapsar yapıda olmalarına özen gösterilmiştir. Senaryolar matematik eğitimi bölümünden iki öğretim üyesi, iki matematik öğretmeni ve ifadelerin anlaşılabilirliği bakımından bir edebiyat öğretmeni tarafından incelenmiştir. Ayrıca senaryolar başka sınıflardan öğrencilere uygulanmış, gerekli düzeltmeler yapılarak “Öğrenme (Ders) Planı” haline getirilmiştir (Ek-8). Bu senaryolar aracılığıyla öğrencilerin çıkarması beklenen öğrenme hedefleri Tablo 3’ de görülmektedir.

**Tablo 2**  
**Öğrencilerin Ulaşması Beklenen Öğrenme Hedefleri**

Senaryo	Konu	Hedefler
Piano değil Peano	Doğal Sayılar Kümesi ve eşitliğin özellikleri	.problemin belirlenmesi .fikirlerin ortaya atılması / tartışılması .doğal sayılar kümesi kavramının çıkarımı .öğrenme hedeflerinin belirlenmesi .araştırmalar sonucunda çözüm önerilerinin saptanması .doğal sayılar kümesinin özelliklerinin çıkarımı .soruların yorumlanması / ürünlerin ortaya konması
Usta ile İş Görüşmesi	Kuvvet (üs) Alma ve Üslü İfadelere Ait Özellikler	.problemin belirlenmesi .fikirlerin ortaya atılması / tartışılması .kuvvet kavramının çıkarımı .öğrenme hedeflerinin belirlenmesi .araştırmalar sonucunda çözüm önerilerinin saptanması .üslü sayılara ait özelliklerin çıkarımı .soruların yorumlanması / ürünlerin ortaya konması
Şifreli Telefonlar Annemin Matematik Merakı	Taban Aritmetiği	.problemin belirlenmesi .fikirlerin ortaya atılması / tartışılması .sayı tabanları kavramının çıkarımı .öğrenme hedeflerinin belirlenmesi .araştırmalar sonucunda çözüm önerilerinin saptanması .sayı tabanlarının birbirine çevrilmesi ve farklı tabanlarda işlem yapma işleminin çıkarımı .soruların yorumlanması / ürünlerin ortaya konması
Sokak İşi	Asal Sayılar	.problemin belirlenmesi .fikirlerin ortaya atılması / tartışılması .asal ve aralarında asal sayılar kavramının çıkarımı .öğrenme hedeflerinin belirlenmesi .araştırmalar sonucunda çözüm önerilerinin saptanması .soruların yorumlanması / ürünlerin ortaya konması



Sokak İşi II	Bölünebilme kuralları	<p>.problemin belirlenmesi          .fikirlerin ortaya atılması / tartışılması          .bölünebilme kurallarının çıkarımı          .öğrenme hedeflerinin belirlenmesi          .araştırmalar sonucunda çözüm önerilerinin saptanması          .bazı sayılara ait bölünebilme kurallarının çıkarımı          .soruların yorumlanması / ürünlerin ortaya konması</p>
Yollar	E.B.O.B ve E.K.O.K	<p>.problemin belirlenmesi          .fikirlerin ortaya atılması/tartışılması          .e.b.o.b. ve e.k.o.k. kavramının çıkarımı          .öğrenme hedeflerinin belirlenmesi          .araştırmalar sonucunda çözüm önerilerinin saptanması          . e.b.o.b ve e.k.o.k bulma kurallarının çıkarımı          .soruların yorumlanması / ürünlerin ortaya konması</p>
Firari Denizciler	Tamsayılar	<p>.problemin belirlenmesi          .fikirlerin ortaya atılması / tartışılması          .negatif tamsayı kavramının çıkarımı          .öğrenme hedeflerinin belirlenmesi          .araştırmalar sonucunda çözüm önerilerinin saptanması          .tamsayılarla dört işlem yapma kurallarının çıkarımı          .soruların yorumlanması / ürünlerin ortaya konması</p>

### **Verilerin toplanması**

Deneyisel işlemlerin gerçekleştirilmesinden önce deney grubu sınıf düzeni PDÖ yöntemine göre düzenlenmiştir. Ayrıca bilgisayar laboratuvarı, seminer odası ve kütüphane kullanımı için gerekli planlamalar yapılmıştır. Kontrol grubu sınıf düzeni değiştirilmemiştir. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulması aşamasında gruplara “Matematik Başarı Testi” ön test olarak uygulanmış olduğundan bu işlem tekrar edilmemiştir. Gruplara “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” aynı anda olmak üzere öntest olarak uygulanmıştır. Öntest uygulandıktan sonra 6 hafta boyunca, haftada 4 saat olan ve her biri 40 dakikadan oluşan matematik dersleri; deney grubunda hazırlanan öğrenme planları ve kontrol grubunda günlük planlar ile yürütülmeye başlanmıştır. Deneyisel işlemlerin sonunda matematik başarı testi ve matematiğe yönelik tutum ölçeği her iki gruba da sontest olarak verilmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin PDÖ yöntemi hakkındaki görüşlerini belirlemek için “Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu” uygulanmıştır. Deneyisel işlemlerin bitiminden dört hafta sonra izleme testi verilmiştir. Araştırmada deneyisel işlemlerin uygulanması ve bitirilmesi her iki grupta da aynı tarihlerde olmuştur. Deney ve kontrol grubunda kullanılan bu iki yöntemin uygulama aşamaları aşağıda sunulmuştur.

### **Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi (Deneyisel Uygulama)**

1. Öğrencilere, PDÖ yönteminin ne olduğu, uygulama sırasında oturumlardan neler bekleneceği ve oturumların nasıl devam edeceği hakkında bilgiler verilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerle birlikte sınıf kuralları belirlenmiş ve herkesin bu kurallara uyması gerektiği kararlaştırılmıştır.
2. Oluşturulan gruplarda iletişimin olumlu olması ve uygulamaların düzenli bir şekilde sürdürülebilmesi için zamanında başlama, olumlu eleştiriler yapma, işbirliği içinde hareket etme gibi noktalara dikkat edilmesine özen gösterilmiştir.

3. 4-5 kişiden oluşan gruplar oluşturulmuş ve her grup kendi arasından bir sözcü/yazıcı belirlemiştir.
4. Senaryolar öncesi öğrencilerin ilgilerini toplayabilmeleri maksadıyla öğretmen tarafından önceden hazırlanan, 5-10 dakikalık çeşitli matematik bulmacaları, etkinlikleri öğrencilerle paylaşılmıştır. Sonraki oturumlarda bu etkinliklerin gruplar tarafından hazırlanması kararı alınmıştır. Bu sayede öğrencilerin hem derse ısınmaları hem de araştırma yapmaları hedeflenmiştir.
5. Her senaryo uygulaması ile birlikte öğrencilerin grup içerisinde beyin fırtınası tekniğini kullanarak ön bilgilerini çağrılmaları, karşılaştıkları yeni kavramlar için neleri bilmeleri gerektiğini fark etmeleri ve bunları çeşitli kaynaklardan araştırmaları beklenmiştir.
6. Öğrenciler, her bir senaryoya ilişkin eylem planlarını senaryo çatısını oluşturma formuna aktarmışlar ve bu plana göre çalışmalarına (Ek-10) yön vermişlerdir.
7. Öğretmen öğrencilere, araştırma yapacakları kaynaklara ulaşmada güçlük yaşadıkları noktada imkânlar ölçüsünde rehberlik yapmıştır.
8. Dersler çoğunlukla sınıf ortamında yürütülmüştür. Ancak senaryoların sunumuna veya içeriğine bağlı olarak bilgisayar atölyesi, drama odası gibi farklı alanlar da kullanılmıştır.
9. Senaryolar içinde verilemeyecek kavramlar için gerekli hallerde eğitim yönlendiricisi veya öğrenciler tarafından sınıfa bir uzman, kısa süreliğine, davet edilmiş bu sayede sorunun aşılması hedeflenmiştir.
10. Öğretmen derslerin yürütülmesi sırasında her öğrencinin sürece katılması konusuna önem vermiş ayrıca öğrencilerin süreç ile ilgili sorunlarında yol gösterici olmuştur.

11. Süreç içinde öğrencilerin gelişimlerinin izlenmesi için öz değerlendirme ve grup değerlendirme yapılmıştır.
12. Uygulama sonunda ‘Matematik Dersi Başarı Testi’ ve ‘Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği’ son test olarak uygulanmıştır. Başarı testi son test puanları 100’lük not sistemine çevrilmiş ve öğrencilerin 1.yazılı-yoklama notu olarak değerlendirilmiştir.
13. PDÖ yöntemi hakkında öğrenci görüşleri alınmıştır.
14. PDÖ yöntemi ile yürütülen dersler bağımsız uzman bir kişi tarafından gözlemlenmemiştir.

### **Geleneksel Uygulama**

1. İlk ders saati içinde öğrencilerle tanışılmış onların matematik ve matematik dersi hakkındaki düşünceleri paylaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler dersin nasıl işleneceği hakkında bilgilendirilmişlerdir.
2. Derslerin düzenli ve verimli gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerle birlikte sınıf kuralları belirlenmiş ve bu liste sınıf panosuna asılmıştır.
3. Öğrencilere, dersin işlenişi ve akışı konusundaki olumlu olumsuz düşüncelerini ders öğretmeni veya sınıf rehber öğretmeni ile paylaşmaları konusunda gerekli açıklamalar yapılmıştır.
4. İşlenecek olan konular ve alt başlıkları öğrencilere duyurulmuş ve dersler düz anlatım, soru- cevap yöntemleri ile yürütülmeye başlanmıştır.
5. Öğrencilere not tutturulmuş, ders sırasında sorular yöneltmiş ve istekli olanlara sorular tahtada çözdürülmüştür. Soruyu çözen öğrenci sınıftaki diğer öğrencilere de çözümünü açıklamıştır.

6. Derslerin sonunda konu özetlenmiş ve öğrencilere ödev sorular verilmiştir.
7. Uygulama sonunda ‘Matematik Dersi Başarı Testi’ ve ‘Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği’ sontest olarak uygulanmıştır. Başarı testi sontest puanları 100’lük not sistemi üzerinden öğrencilerin 1. yazılı-yoklama notu olarak değerlendirilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Araştırmada; matematik dersi başarı testi, matematik dersine yönelik tutum ölçeği ve izleme testi verilerinin (Ek-9) analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrenci görüşleri ve öğrenci öz değerlendirmelerinden elde edilen veriler çözümlenmiştir. Deney grubundan 5 ve kontrol grubundan 4 öğrenci uygulamalara düzenli olarak katılmadıklarından bu öğrencilere ait veriler analize alınmamıştır. Öğrencilerin uygulama öncesinden uygulama sonrasına matematik başarı testi ve matematiğe yönelik tutum puanları arasındaki farkın gruplara (deney ve kontrol) göre anlamlı olup olmadığı karışık desenler için iki faktörlü ANOVA ile test edilmiştir. Analiz sonuçları grup ve ölçüm temel etki testlerini ve grupxölçüm ortak etki testini içermektedir. Bu tür deneysel çalışmalarda deneysel işlemin etkili olup olmadığını ortak etki testi gösterdiğinden araştırmacının ilgi odağı buradadır (Büyüköztürk, 2007). Karışık ölçümler için iki faktörlü ANOVA, işlem gruplarına bağlı olarak ilişkisiz ölçümlerin ve zamana bağlı olarak tekrarlı ölçümlerin söz edildiği iki faktörlü karışık (split-plot) desenlerde, uygulanan deneysel işlemin etkililiğine ilişkin satırxsütun ortak etkisini ve satır ve sütun ile sütun faktörlerinin temel etkilerini test etmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2006).

Araştırmada, elde edilen öğrenci görüşlerine ait nitel veriler içerik analiz yöntemiyle çözümlenmiştir. İçerik analizi sonucunda elde edilen verilerin yorumlanmasında genellikle frekans ve yüzde kullanılır. Bunun için öncelikle veriler bilgisayar ortamına aktarılmış, metinler birkaç kez okunmuş ve kategoriler belirlenmiştir. Bu kategorilere ait öğrenci frekansları hesaplanmıştır. Bulguları

sunarken öğrenci görüşlerinden alıntılara yer verilmiştir. Bu alıntılar, öğrenciler (Ö) ve öğrencilere verilen sıra numaraları sonuna eklenerek (Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub> gibi), kodlanmıştır. Deney grubu öğrencilerinden deneysel uygulama sürecinde dört kez öz değerlendirme alınmıştır. Öz değerlendirme formu ile toplanan verilerin analizinde yüzde ve frekanslar hesaplanmış ayrıca uygulama sürecinde öğrencilerin belli maddelere katılma yüzdelerinin nasıl değiştiği incelenmiştir.

## **BÖLÜM III**

### **BULGULAR ve YORUM**

Araştırmanın bu bölümünde nicel ve nitel verilere ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen bulgular araştırma soruları çerçevesinde düzenlenmiş ve aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

#### **Araştırma Sorularına İlişkin Bulgular**

##### **Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular**

1. Matematik dersinde uygulanan probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerinin; matematik dersi başarıları ve matematik dersine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?
  - 1.1. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası matematik dersi başarı puanlarındaki değişim birbirinden anlamlı olarak farklı mıdır?

Araştırma sorusunda bağımlı değişken öğrencilerin matematik dersi başarıları, bağımsız değişken ise uygulanan yöntemdir. Bağımsız değişkenin iki düzeyi vardır. Birinci düzey probleme dayalı öğrenme yöntemini, ikinci düzey ise geleneksel öğretim yöntemini göstermektedir. Veriler tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA ile yorumlanmıştır. Öğrencilerin matematik dersi başarı testinden (MDBT) aldıkları öntest-sontest ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 4’ de verilmiştir.

**Tablo 3**  
**MDBT Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

GRUP	ÖNTEST			SONTEST		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney	22	17.86	8.23	22	29.09	6.39
Kontrol	23	16.00	7.54	23	28.78	5.67

Tablo 4’te görüldüğü üzere probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı öğrencilerin deney öncesi matematik dersi başarı testi puanları 17,86 iken, bu değer deney sonrasında 29,09 olmuştur. Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin matematik dersi başarı puanları sırasıyla 16,00 ve 28,78’dir. Buna göre hem probleme dayalı öğrenme yönteminin hem de geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin matematik dersi başarılarında artış gözlemlendiği söylenebilir.

İki ayrı deneysel işleme maruz kalan öğrencilerin matematik dersi başarı testi puanlarında deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 5’ de verilmiştir.



**Tablo 4**  
**MDBT Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Deneklerarası Grup (PDÖ-Geleneksel.)	3249.956	44			
Hata	26.522	1	26.522	.354	.555
Denekleriçi Ölçüm(Öntest-Sontest)	3223.434	43	74.964		
Hata	4277.556	45			
<b>Grup*Ölçüm</b>	3241.067	1	3241.067	136.247	.000
Hata	<b>13.601</b>	<b>1</b>	<b>13.601</b>	<b>.572</b>	<b>.454</b>
Hata	1022.888	43	23.788		
<b>Toplam</b>	7527.512	89			

Buna göre iki ayrı yöntemin uygulandığı deneklerin matematik dersi başarı düzeylerinin deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık göstermediği, yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematik dersi başarısı üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı görülmektedir [ $F(1,43)=.572, p >.05$ ]. Bu bulgu, araştırma kapsamında yapılan probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yönteminin uygulamasının, öğrencilerin matematik dersi başarılarını artırmada farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Araştırmada, matematik dersi başarı puanlarında probleme dayalı öğrenme yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre başarı puanlarını artırmada daha etkili olmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada araştırmacının ilgi odağı sadece iki ayrı öğretim yönteminin öğrencilerin matematik dersi başarılarını artırmadaki etkililiğini test etmek olduğu için, grup ve ölçüm faktörlerinin ortak etki testine vurgu yapılmıştır. Analiz ile aynı zamanda grup ve ölçümün temel etki testlerine de yer verilmektedir. Grup ve ölçümün temel etki testi değerlendirildiğinde şu sonuca ulaşılabilir. Probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin öntest ve sontest matematik dersi başarı puanları arasında anlamlı fark yoktur [ $F(1,43)=.354, p >.05$ ]. Bu test grupların öntestten sonteste olan değişimlerini dikkate almamaktadır. Ölçüm temel etkisi ile ilgili olarak, grup ayırımı yapmaksızın, araştırmada yer alan

öğrencilerin deney öncesinden deney sonrasına matematik dersi başarı puanlarının ortalamaları arasında anlamlı farkın olduğu söylenebilir [ $F(1, 43) = 13.601, p < .05$ ].

1.2. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deney öncesi ve sonrası matematiğe yönelik tutum puanlarındaki değişim birbirinden anlamlı olarak farklı mıdır?

Araştırma sorusunda bağımlı değişken öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları, bağımsız değişken ise uygulanan yöntemdir. Bağımsız değişkenin iki düzeyi vardır. Birinci düzey probleme dayalı öğrenme yöntemini, ikinci düzey ise geleneksel öğretim yöntemini göstermektedir. Buna göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ölçeğinden (MYTÖ) aldıkları öntest ve sontest ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 6' da verilmiştir.

**Tablo 5**  
**MYTÖ Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

GRUP	ÖNTEST			SONTEST		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney	22	85.95	16.34	22	87.90	10.82
Kontrol	23	87.73	16.33	23	90.43	11.62

Tablo 6'da görüldüğü üzere probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı öğrencilerin deney öncesi matematiğe yönelik tutum puanları 85,95 iken, bu değer deney sonrasında 87,90 olmuştur. Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanları sırasıyla 87,73 ve 90,43'tür. Buna göre hem probleme dayalı öğrenme yönteminin hem de geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında bir artış gözlemlendiği söylenebilir.

İki ayrı deneysel işleme maruz kalan öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanlarında deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişmelerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 7' de verilmiştir.

**Tablo6**  
**MYTÖ Öntest-Sontest Puanlarının ANOVA Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Deneklerarası Grup (PDÖ-Geleneksel)	11276.4	44			
Hata	104.452	1	104.452	.402	.529
Denekleriçi Ölçüm(Öntest-Sontest)	5867.577	45			
Hata	11171.948	43	259.813		
<b>Grup*Ölçüm</b>	<b>3.088</b>	<b>1</b>	<b>3.088</b>	<b>.023</b>	<b>.880</b>
Hata	5742.912	43	133.556		
Toplam	17143.977	89			

Buna göre iki ayrı yöntemin uygulandığı deneklerin matematiğe yönelik tutum puanlarının deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık göstermediği, yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin matematiğe yönelik tutum puanları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı görülmektedir [F(1,43)=.023,  $p > .05$ ]. Bu bulgu, araştırma kapsamında yapılan probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yönteminin uygulamasının, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını artırmada farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Araştırmada matematiğe yönelik tutum puanlarında probleme dayalı öğrenme yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre matematiğe yönelik tutum puanlarını arttırmada daha etkili olmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada araştırmacının ilgi odağı sadece iki ayrı öğretim yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını artırmadaki etkililiğini test etmek olduğu için, grup ve ölçüm faktörlerinin ortak etki testine vurgu yapılmıştır. Analiz ile aynı zamanda grup ve ölçümün temel etki testlerine de yer verilmektedir. Grup ve ölçümün temel etki testi değerlendirildiğinde şu sonuca ulaşılabılır. Probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin öntest ve sontest matematiğe yönelik tutum puanları arasında anlamlı fark yoktur [ $F(1,43)=.402, p > .05$ ]. Bu test, grupların öntestten sonteste olan değişimlerini dikkate almamaktadır. Ölçüm temel etkisi ile ilgili olarak, grup ayırımı yapmaksızın, araştırmada yer alan öğrencilerin deney öncesinden deney sonrasına matematiğe yönelik tutum puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir [ $F(1, 43) = .910, p > .05$ ].

- 1.3. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve izleme testi matematik dersi başarı puanlarındaki değişim birbirinden anlamlı olarak farklı mıdır?

Araştırma sorusunda bağımlı değişken öğrenmenin kalıcılığı bağımsız değişken ise uygulanan yöntemdir. Bağımsız değişkenin iki düzeyi vardır. Birinci düzey probleme dayalı öğrenme yöntemini, ikinci düzey ise geleneksel öğretim yöntemini göstermektedir. Veriler tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA ile yorumlanmıştır. Öğrencilerin matematik başarı öntest ve izleme testi ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 8' de verilmiştir.

**Tablo 7**  
**Öntest ve İzleme testi Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

GRUP	ÖNTEST			İZLEME TESTİ		
	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
Deney	22	17.86	8.23	22	27.68	6.44
Kontrol	23	16.00	7.54	23	25.04	7.54

Tablo 8’de görüldüğü üzere probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı öğrencilerin deney öncesi matematik dersi başarı testi puanları 17,86 iken, bu değer izleme testinde 27,68 olmuştur. Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin matematik dersi öntest başarıları 16,00 iken izleme testinde 25,04 olmuştur. Buna göre hem probleme dayalı öğrenme yönteminin hem de geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin matematik dersi öğrenmeyi hatırlama düzeylerinde artış gözlemlendiği söylenebilir.

İki ayrı deneysel işleme maruz kalan öğrencilerin izleme testi puanlarında deney öncesine göre deney sonrasında gözlenen söz konusu değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin iki faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 9’ da verilmiştir.

**Tablo 8**  
**Öntest ve İzleme Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları**

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Deneklerarası Grup (PDÖ-Geleneksel)	3529.156	44	113.950	1.435	.238
Hata	3415.206	43	79.423		
Denekleriçi Ölçüm(Öntest-İzleme)	3392.663	45	2000.174	61.915	.000
<b>Grup*Ölçüm</b>	<b>3.374</b>	<b>1</b>	<b>3.374</b>	<b>.104</b>	<b>.748</b>
Hata	1389.115	43	32.305		
Toplam	6921.819	89			

Buna göre iki ayrı yöntemin uygulandığı deneklerin izleme testi puanlarının deney öncesinden sonrasına anlamlı farklılık göstermediği, yani farklı işlem gruplarında olmak ile tekrarlı ölçümler faktörlerinin izleme testi puanları üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı görülmektedir [ $F(1,43)=.104, p > .05$ ]. Bu bulgu, araştırma kapsamında yapılan probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yönteminin uygulamasının, öğrencilerin matematik dersi öğrenmelerinin hatırlama düzeyini artırmada farklı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Araştırmada, izleme testi puanlarında probleme dayalı öğrenme yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre izleme testi puanlarını arttırmada daha etkili olmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada araştırmacının ilgi odağı sadece iki ayrı öğretim yönteminin öğrencilerin matematik dersi öğrenmelerinin hatırlama düzeyini artırmadaki etkililiğini test etmek olduğu için, grup ve ölçüm faktörlerinin ortak etki testine vurgu yapılmıştır. Analiz ile aynı zamanda grup ve ölçümün temel etki testlerine de yer verilmektedir. Grup ve ölçümün temel etki testi değerlendirildiğinde şu sonuca ulaşılabilir. Probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin öntest ve izleme testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur [ $F(1,43)=1.435, p > .05$ ]. Bu test, grupların öntestten izlemeye olan değişimlerini dikkate almamaktadır. Ölçüm temel etkisi ile ilgili olarak, grup ayrımı yapmaksızın, araştırmada yer alan öğrencilerin deney öncesinden deney sonrasına izleme testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir [ $F(1, 43) =.910, p > .05$ ].

### **İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci sorusu; “Probleme dayalı öğrenme yöntemi hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla deney grubunda bulunan 22 öğrencinin probleme dayalı öğrenme yöntemi hakkındaki görüşleri, “Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu” yoluyla alınmış ve veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Formda 5 madde ve isteğe bağlı yazılmak üzere bırakılmış yorum kısmı bulunmaktadır. Öğrencilerin her

bir maddeye yönelik görüşleri kategoriler olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu kategorilere ait frekanslar hesaplanmıştır. Öğrencilerden bazıları birden fazla görüş belirtebildikleri için kategorilere ait frekanslar 22'yi aşmıştır. Formdaki maddeler, bazı öğrenci görüşlerine de yer verilerek, sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

1. Yeni yöntemlerden biri olan “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemi hakkında neler düşünüyorsunuz? Yazınız.

Öğrencilerin 18 i (f=18), PDÖ yönteminin yararlı bir yöntem olduğu yönünde, 4 ü (f=4) ise buna aksi yönde görüş bildirmişlerdir. PDÖ' nün yararlı bir yöntem olduğuna dair görüş belirtenler ile ilgili kategoriler aşağıda sunulmuştur.

**Gruplar halinde aktif çalışma:** Öğrencilerin 8 i, PDÖ yönteminin; grup olarak çalışmaya olanak sağlayan bu yüzden öğrencileri sürekli olarak aktif tutan bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

*“Dersi daha iyi anlıyoruz daha ilgileniyoruz. Normalde tek sıra halinde otururken kimi uyuyor. Grup çalışması yaptığımızda kimse uyumuyor uyursa bile uyanıyoruz” ... (Ö<sub>16</sub>)*

*“Matematik dersini sevmeye başlamıştık zaman çabuk geçiyordu. Ama normalde matematik dersleri sıkıcı zaman geçmiyor ve kimin uyuyup kimin dinlediği belli değil” ... (Ö<sub>2</sub>)*

**Araştırma yaparak öğrenme:** Öğrencilerin 7 si, PDÖ yönteminin; öğrencileri araştırmaya sevk eden ve herkesin derse katılımını sağlayan bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

*“Yeni yöntem (PDÖ) daha araştırmacı, daha iyi ve daha çok kendimizi derse vermemizi sağlıyor. Hiç zevk almayan arkadaşlarımız bile bu şekilde bir yöntemle çalışabiliyor” ... (Ö<sub>10</sub>)*

*“Herkes her hafta gidip işleyeceğimiz konuyu internet cafelerden, kitaplardan v.b. kaynaklardan yararlanarak araştırıyordu ve bunu sınıf arkadaşlarımızla paylaşıyorduk” ... (Ö<sub>17</sub>)*

**Zevk duyarak öğrenme:** Öğrencilerin 9 u, PDÖ yönteminin; konuları günlük hayatla ilişkilendiren zevkli, eğlenceli aynı zamanda öğretici bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

*“Konuları bu yöntemle yani günlük hayatımızdan örneklerle ve gruplarla çalışmak daha iyi, zevkli, daha iyi kavraya biliyoruz” ... (Ö<sub>9</sub>)*

*“Bu yöntemle daha zor konuların eğlenceli bir şekilde öğrenildiğini gördüm. Ayrıca kişinin özgüvenini geliştiriyor” ... (Ö<sub>1</sub>)*

*“Dersin işlenişi çok güzel gidiyor. Hem konuları daha iyi anlayıp hem de zevkle yapıyoruz” ... (Ö<sub>11</sub>)*

**Öz güven duyma:** Öğrencilerin 5 i, PDÖ yönteminin; öğrencileri derse karşı isteklendiren ve öğrencilerin özgüvenlerini arttıran bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

*“Önceki derslerde matematik dersinden nefret ediyordum. Ama şimdi bu yöntem kendim araştırıp bir şeyler yapmam ve o konu hakkındaki bilgilerimi paylaşmak medeni cesaretimi yerine getirdi” ... (Ö<sub>8</sub>)*

*“Yöntem iyi ama kuralını bilmek gerekir yani bize bu yöntemler çok yapılırsa o kadar da daha iyi kavrarız” ... (Ö<sub>7</sub>)*

Aksi görüş belirten öğrenciler ile ilgili iki kategori belirlenmiştir. Bunlar;

**Yeterince soru çözememe:** Öğrencilerin 2 si, PDÖ yönteminin; konuların akılda kalıcılığını artırdığını ancak bu yöntemle işlenen derslerde fazla soru çözemediklerini belirtmişlerdir.



*“Güzeldi, aklımızda kalıyordu ama az soru çözüyorduk hem seviye altımızdaydı. Öğretmen anlatınca çok soru çözüyoruz. Seviyemize uygun oluyor” ... (Ö<sub>18</sub>)*

**Bazı grup üyelerinin pasifliği:** Öğrencilerin 4 ü, grup çalışmalarında bazı öğrencilerin yeteri sorumluluk duymadıklarını bildirmişlerdir.

*“Grup arkadaşlarım fazla ilgilenmiyorlar dersle. Araştırma da yapmıyorlar. Bana göre takım ruhu yok” ... (Ö<sub>16</sub>)*

*“Bu grup çalışmamız konuyu öğrenmek için çok iyi bir çalışmaydı. Bizim grupta bazıları önemsemedikleri için fazla çalışmadık. Bir dahakine de daha iyi olacağız. Konuyla ilgili drama da yapacaktık ama bulamadık. Eğer diğer konu dramaya uygunsa veya bulabilirsek yapacağız” ... (Ö<sub>6</sub>)*

2. Önceki matematik dersi işlenişi (bütün öğrenme konularını öğretmenin anlattığı) ile PDÖ yöntemi arasında ne gibi farklılıklar vardır?

Öğrencilerin 20 si (f=20), PDÖ yöntemi ile matematik dersi işlemenin olumlu 2 si (f=2) ise olumsuz farklılıkları olduğu görüşüne sahiptirler. PDÖ yönteminin olumlu farklılıkları olduğunu düşünenler ile ilgili kategoriler aşağıda sunulmuştur.

**Derslerde aktif olma:** Öğrencilerin 10 u, PDÖ yöntemi ile ders işlerken aktif olduklarını, konuları daha iyi anladıklarını ve derslerin daha zevkli geçtiğini belirtmişlerdir.

*“PDÖ yöntemi ile daha iyi anlıyorum. Diğer yöntemde öğretmen anlatıp hızlıca geçiyor” ... (Ö<sub>8</sub>)*

*“PDÖ ile daha güzel geçiyor. Diğer şekilde ise tanım yapıp alıştırmayı yapıp geçiyoruz” ... (Ö<sub>11</sub>)*

*“Diğer yöntem bir an önce bitse de gitsek tarzında geçiyor. PDÖ eğlenceli”... (Ö<sub>12</sub>)*

**Kendi kendine öğrenme:** Öğrencilerin 7 si, PDÖ yönteminde grup çalışması yaparak, kendilerinin öğrendiklerini bu sayede eksikliklerini daha rahat görüp tamamlayabildikleri gibi bir farklılık olduğunu belirtmişlerdir.

*“Diğer yöntem sınıfa yönelik bir yöntemdi. PDÖ ise kişiye yönelik. Bu yöntemde eksik konularımızı bilebiliyoruz. Eksikliklerimizi tamamlamamız daha rahat oluyor”... (Ö<sub>1</sub>)*

*“Çok fark var PDÖ ile grupta çalışarak kendimiz çözüyorduk. Çok daha iyi oluyordu”... (Ö<sub>9</sub>)*

*“Böyle günlük hayatla ilişkili matematik yapmak çok öğretici oluyor. Grup olması da çok güzeldi. Çünkü grup içinde bir dayanışma fikir alışverişi var. Bu da bilmediğimiz şeyleri grup içinde birbirimizden öğrenerek öğreniyoruz”... (Ö<sub>3</sub>)*

**Kalıcı öğrenme:** Öğrencilerin 17 si, PDÖ yönteminde senaryolar olduğunu ve bu senaryolardaki konular ile ilgili araştırma yaptıkları dolayısıyla öğrendiklerini unutmadıkları ve diğer yöntemdeki gibi sürekli ezberlemek zorunda olmadıkları farkının bulunduğunu bildirmişlerdir.

*“Senaryolar ile herkes anlama imkânı buluyor. Diğer şekilde öğretmen anlatıyor biz dinliyoruz. Anlayan anlıyor anlamayan ise haylazlığın peşinde koşuyor”... (Ö<sub>3</sub>)*

*“Senaryolar ile matematik dersi daha yararlı diğeri ise sıkıcı bir matematik ve hemen unutuluyor”... (Ö<sub>4</sub>)*

PDÖ yönteminin olumsuz farklılıkları olduğunu düşünenler ise bu yöntem ile ders işlemenin daha uzun zaman aldığını bundan dolayı konulardan geri

kalabileceklerini hâlbuki diğer şekilde daha hızlı ilerlediklerini ve zor sorular çözdüklerini belirtmişlerdir.

*“Öğretmen anlatınca diğer sınıflarla aynı ilerleyebiliyoruz. PDÖ ile daha uzun sürüyor, geride kalıyoruz. Öğretmen anlatınca seviyemize uygun hatta seviyemizi zorlasak iyi olur. PDÖ seviye altımızdaydı” ... (Ö<sub>22</sub>)*

3. Probleme dayalı öğrenme yönteminin size göre öğrenciler için ne türlü yararları olabilir? Varsa nedenleri ile belirtiniz.

Öğrencilerin tamamı (f=22), PDÖ yönteminin farklı sebeplerden dolayı kendileri için yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Belirtilen sebeplere yönelik kategorilere aşağıda yer verilmiştir.

**Akılda kalıcılık:** Öğrencilerin 8 i, PDÖ yöntemi senaryolarının gerçek hayatla ilişkili olduğunu dolayısıyla bu senaryolarla işlenen konuların akılda kalıcı olduğunu, gruplar halinde paylaşarak öğrendiklerini ve derslere ön hazırlık yaptıklarını belirtmişlerdir.

*“Aklımızda kalıyordu grup şeklinde paylaşımı öğreniyorduk. Problemi benimsiyorduk” ... (Ö<sub>21</sub>)*

*“Konular günlük hayatla ilgili olduğu için daha iyi anlıyoruz, unutmuyoruz ve derse gelirken hazırlıklı ve çalışarak geliyoruz” ... (Ö<sub>17</sub>)*

*“Bu çalışma daha güzel oluyor. Çünkü istesek de istemesek de aklımızda kalıyor” ... (Ö<sub>11</sub>)*

**Araştırma yapma:** Öğrencilerin 7 si, PDÖ yönteminde derslere katılımın fazla olduğunu, herkesin araştırma yaptığını ve bu sebeple daha çok öğrendiklerini belirtmişlerdir.

*“Araştırmacı olmamızı sağlıyor” ... (Ö<sub>15</sub>)*

*“Katılım sayısı daha fazlaydı, herkes bir şeyler öğreniyordu, farklı araştırmalar yapılıyordu” ... (Ö<sub>12</sub>)*

**Grupla çalışma:** Öğrencilerin 6 sını, PDÖ yöntemiyle işlenen derslerde grupla çalışma yaptıklarını, bu sayede kendilerine güvenlerinin ve matematik sevgilerinin arttığını bildirmişlerdir.

*“Daha iyi anlama arkadaşlardan yardım isteme” ... (Ö<sub>20</sub>)*

*“Kendine olan güvenin artması, grup çalışması ve grup olarak hareket etmek, matematikle aramın daha iyi olması” ... (Ö<sub>8</sub>)*

*“Grup çalışması bizi daha üst seviyelere çıkarmamızı sağladı. Bizim daha gayretli, başarılı ve daha üst seviyelere çıkarmamızı sağladı ... (Ö<sub>20</sub>)*

**Derse ilginin artması:** Öğrencilerin 8 i, PDÖ yöntemiyle derslerin kendileri için daha eğlenceli olduğunu bundan dolayı derslere seyerek katıldıklarını ve ilgilerinin arttırdığı belirtmişlerdir.

*“Öğrenerek ve eğlenerek ders yapıyorduk” ... (Ö<sub>19</sub>)*

*“Derse katılmayanların bile derse katıldığını gördüm” ... (Ö<sub>3</sub>)*

*“Bütün öğrencilerin sorumluluk almasını sağlıyordu. Bütün herkesin bir katkısı vardı. Anlamayan arkadaşlarımız bile anlıyordu” ... (Ö<sub>14</sub>)*

**Kendine güven duyma:** Öğrencilerin 6 sını, PDÖ yöntemiyle işledikleri derslerde düşündüklerini rahat bir şekilde dile getirdiklerini, eksikliklerini görebildiklerini ve kendilerine duydukları güvenin arttığını düşünmektedirler.

*“Zekâmız gelişti. İlgimiz, kapasitemiz, performansımız arttı” ... (Ö<sub>2</sub>)*

*“Neleri bilip neleri bilmediğimi bana gösterdi” ... (Ö<sub>1</sub>)*

*“Kişinin özgürce düşünüp söyleyebilme özelliğı vardı” ... (Ö<sub>7</sub>)*

4. Probleme dayalı öğrenme yönteminin size göre öğrenciler için ne türlü sakıncaları olabilir? Varsa nedenleri ile belirtiniz.

Öğrencilerin 15 i (f=15), kendileri için PDÖ yönteminin hiçbir sakıncası olmadığını ancak 7 si (f=7), bu yöntemin bazı sakıncaları olduğunu bildirmişlerdir. Öğrencilerin, PDÖ yönteminin sakıncalarına yönelik görüşleri iki kategoride toplanmıştır. Bunlar;

**Sorumluluk duymama:** Öğrencilerin 4 ü, gruptaki görev dağılımında bazı arkadaşlarının yeterli sorumluluk duymadıklarını ve yapılan çalışmalara yeterince katılmadıklarını bildirmişlerdir.

*“Grup halinde çalıştığımızda bazı arkadaşlarımız ödevlerini yapmayıp geliyordu ve derslere katılmıyorlar” ... (Ö<sub>17</sub>)*

**Senaryoların uzun sürmesi:** Öğrencilerin 3 ü, PDÖ yönteminde senaryoların bazen uzun zaman aldığını bu sebeple konulardan geri kalabileceklerini belirtmişlerdir.

*“Uzun süren problemlerimiz vardı. Geride kalıyorduk” ... (Ö<sub>18</sub>)*

5. Probleme dayalı öğrenme sizce matematik dersinde uygulanabilir mi? Niçin?

Gruptaki öğrencilerin 17 si (f=17), “Evet, uygulanabilir” derken 3 ü (f=3), “Hayır” ve 2 si (f=2), “Hangi yöntem ile ders işlenildiğı fark etmez” şeklinde görüş

belirtmişlerdir. Fark etmez görüşüne sahip olan öğrencilerin buna sebepleri matematiği her şekilde yapabildikleridir.

PDÖ yönteminin matematik derslerinde uygulanamayacağını düşünenlerin sebepleri iki kategoride yoğunlaşmıştır. Bunlar;

**Zaman alıcı olması:** Öğrencilerin 1 i, senaryoların bazen uzun zaman aldığını bundan dolayı dersten geri kaldıklarını düşünmektedir.

*“İstemem çünkü öğretmen anlatınca daha iyi oluyor. Hem geri kalmıyoruz”... (Ö<sub>20</sub>)*

**Sorumluluk duymama:** Öğrencilerin 2 si ise bazı grup üyelerinin yapılan çalışmalarda yeterince sorumluluk üstlenmediklerini belirtmişlerdir.

*“Hayır, çünkü bazıları yeterli araştırma yapmıyor ve bu hem sınıftakilerin anlamamasını hem de o öğrencinin anlamamasını sağlıyor”... (Ö<sub>14</sub>)*

PDÖ yöntemi ile matematik derslerinin yürütülebileceğini düşünen öğrencilerin görüşleri üç kategoride toplanmıştır. Bunlar;

**Dersten zevk alma:** Öğrencilerin 13 ü, PDÖ yöntemi ile derslerin zevkli geçtiğini ve derslerde aktif olduklarını dolayısıyla sıkılmadıklarını ve daha çok öğrendiklerini belirtmişlerdir.

*“Her zaman isterim çünkü çok eğlenceli, çok öğretici”... (Ö<sub>10</sub>)*

*“Evet, isterim çünkü derste herhangi bir zorluk kalmıyor”... (Ö<sub>7</sub>)*

*“Matematikte bu yöntemi isterim çünkü aklımıza daha çok giriyor”... (Ö<sub>6</sub>)*

**Öz güven duyma:** Öğrencilerin 5 i, PDÖ yöntemi ile matematik derslerinde daha çok öğrenebildiklerini bundan dolayı da kendilerine duydukları güvenin arttığını belirtmişlerdir.

*“İsterim çünkü kendime güvenim artıyor” ... (Ö<sub>17</sub>)*

**Araştırma yapma:** Öğrencilerin 4 ü, PDÖ yöntemi ile araştırma yaparak öğrendiklerini ve bu şekilde daha iyi öğrenebildiklerini bildirmişlerdir.

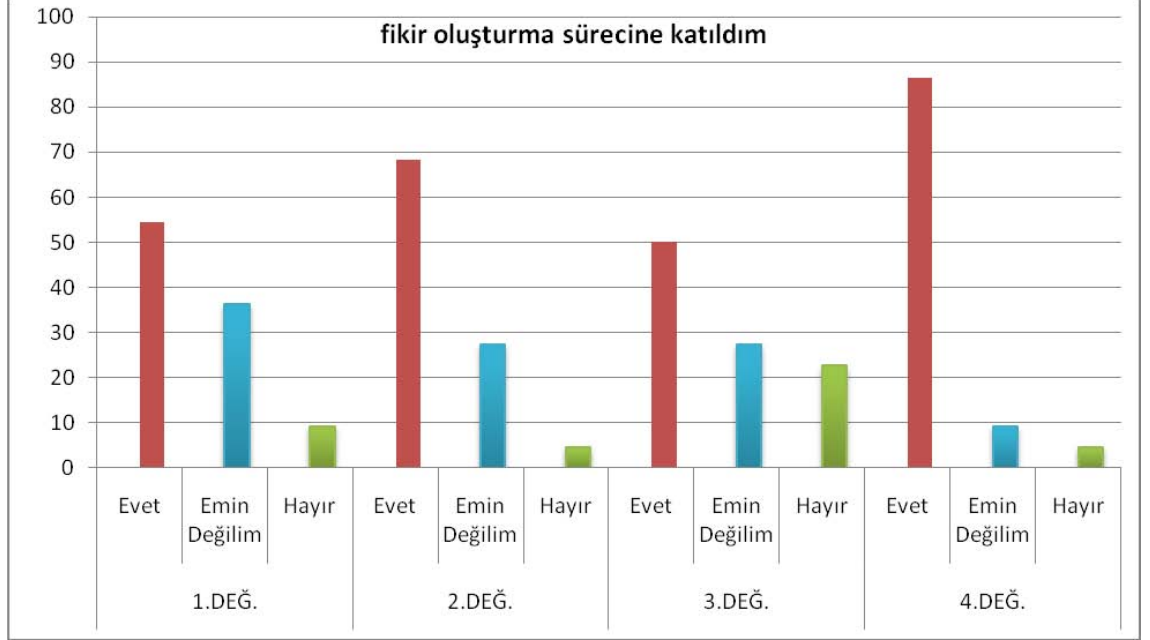
*“İsterim çünkü bu yöntemle daha iyi anlıyoruz. Kendimiz araştırıp o konuyu biz anlıyoruz. Daha iyi öğrenmemizi sağlıyor” ... (Ö<sub>3</sub>)*

### **Üçüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgular**

Nitel araştırmada deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirmelerinin nasıl değiştiğinin belirlenmesine de ihtiyaç duyulmuştur. Bu doğrultuda, araştırmanın üçüncü sorusu “Deneysel araştırma süreci içinde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirmeleri arasında nasıl değişimler olmuştur?” şeklindedir. Araştırma sorusuna cevap aramak amacıyla deney grubunda bulunan 22 öğrenciye “Öz Değerlendirme Formu” ilki uygulamadan on gün sonra olmak üzere, konu kazanımlarına göre dört kez uygulanmıştır. Son öz değerlendirme araştırmanın bittiği altıncı hafta içinde alınmıştır.

Formda 7 madde bulunmaktadır. Öğrencilerin her bir maddeye yönelik puanları yüzde ve frekans olarak hesaplanmış, bu maddelere katılma yüzdelerinin nasıl değişimler gösterdiği incelenmiş ve bunlar grafikler halinde aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 9**  
**Birinci Madde Değişim Grafiği**

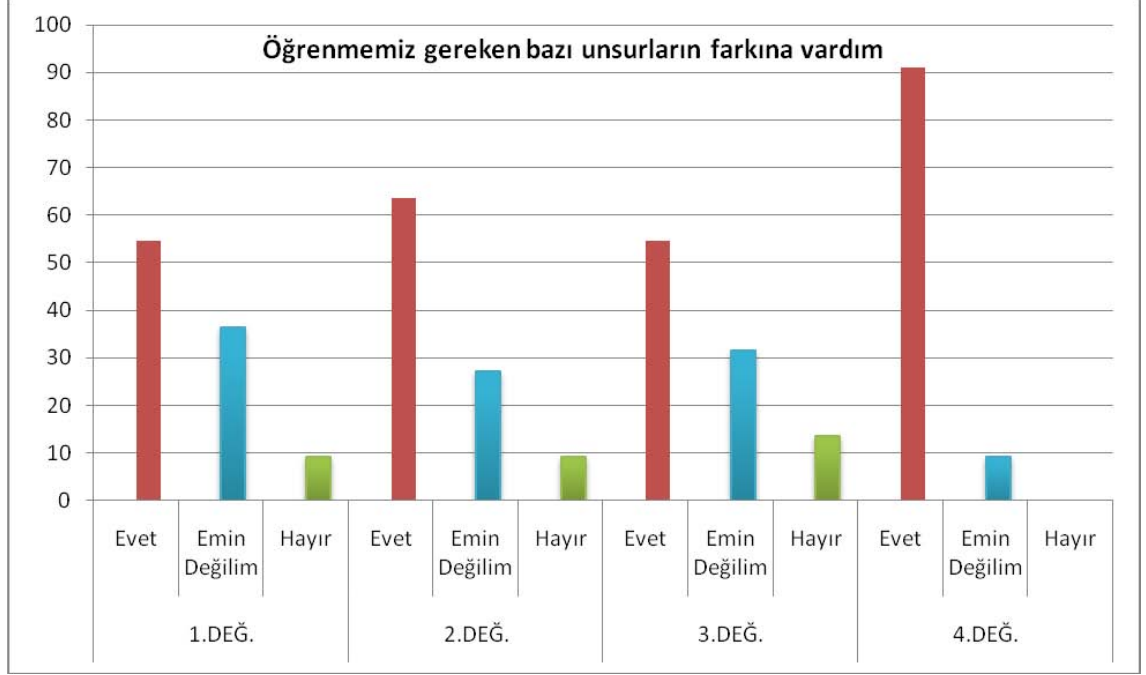


Birinci madde ile öğrencilerden, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile verilen senaryolardaki problemlerle ilgili aktif olarak fikir oluşturup oluşturmadıkları yargısını değerlendirmeleri istenmiştir. 1. değerlendirmede öğrencilerin % 50 den fazlası, 2. değerlendirmede öğrencilerin yaklaşık olarak % 70 i, 3. değerlendirmede öğrencilerin % 50 si ve 4. değerlendirmede öğrencilerin % 80 den fazlası “Evet, problemlerin çözümü ile ilgili fikirler ürettim” yargısında bulunmuşlardır. Birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru bir yükseliş gözlenmekte iken üçüncü değerlendirmede evet oranında bir miktar düşüş olmuştur. Bu, konu ile ilgili uygulanan senaryonun yapısına bağlanabilir. Diğer bir ifadeyle problem senaryosu öğrencilere zor gelmiş olabilir.



Tablo 10

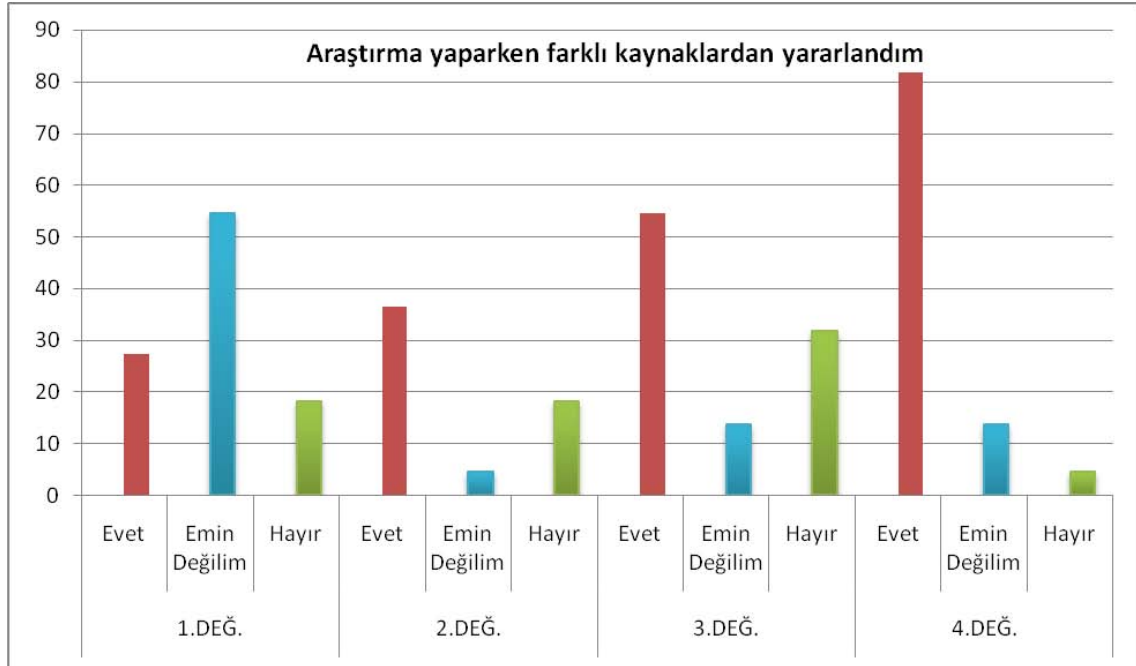
## İkinci Madde Değişim Grafiği



İkinci madde ile öğrencilerden, verilen senaryolardaki problemlerin çözümü için birtakım yeni bilgilere ihtiyaçları olduklarının farkında olup olmadıkları yargısını değerlendirmeleri istenmiştir. 1. değerlendirmede öğrencilerin % 50 den, 2. değerlendirmede öğrencilerin % 60 tan ve 3. değerlendirmede öğrencilerin % 50 den fazlası, 4. değerlendirmede ise öğrencilerin % 90 ı “Evet, öğrenmemiz gereken bazı unsurların farkına vardım” yargısında bulunmuşlardır. Birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru bir artış gözlenmekte iken üçüncü değerlendirmede evet oranında bir düşüş olmuştur. PDÖ, öğrenciler için yeni bir yöntem olduğundan öğrencilerin ufak zorluklarda bile öğrenemedikleri kaygısına kapılabilmeleri bu düşüşün nedeni olabilir.

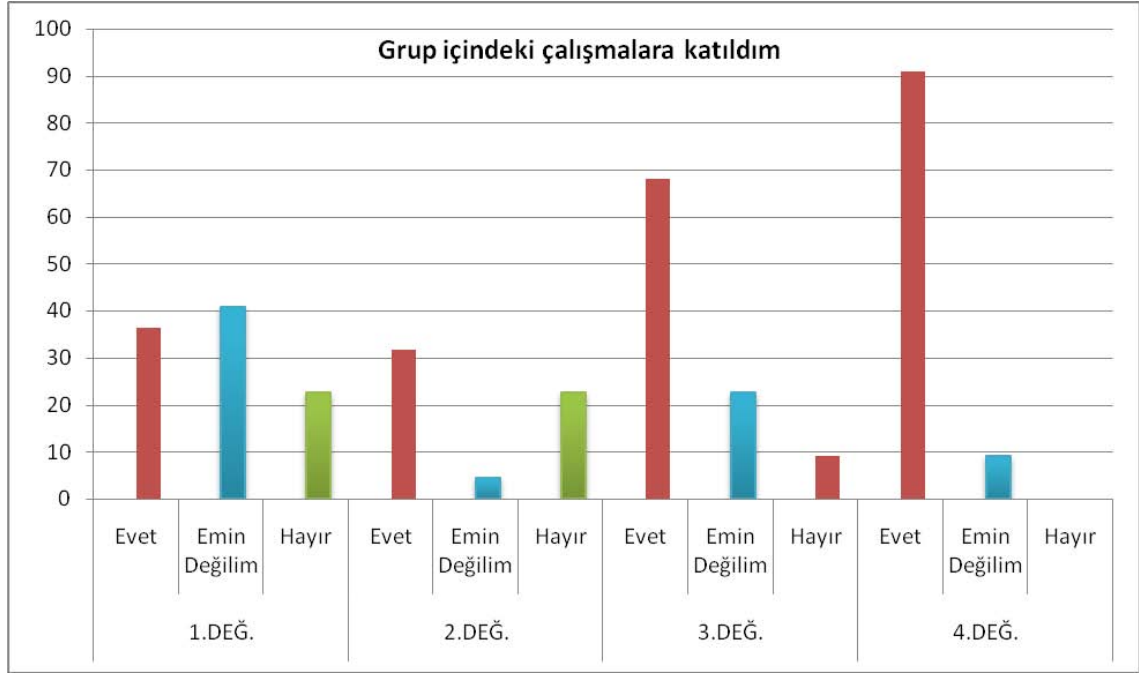
Tablo 11

## Üçüncü Madde Değişim Grafiği



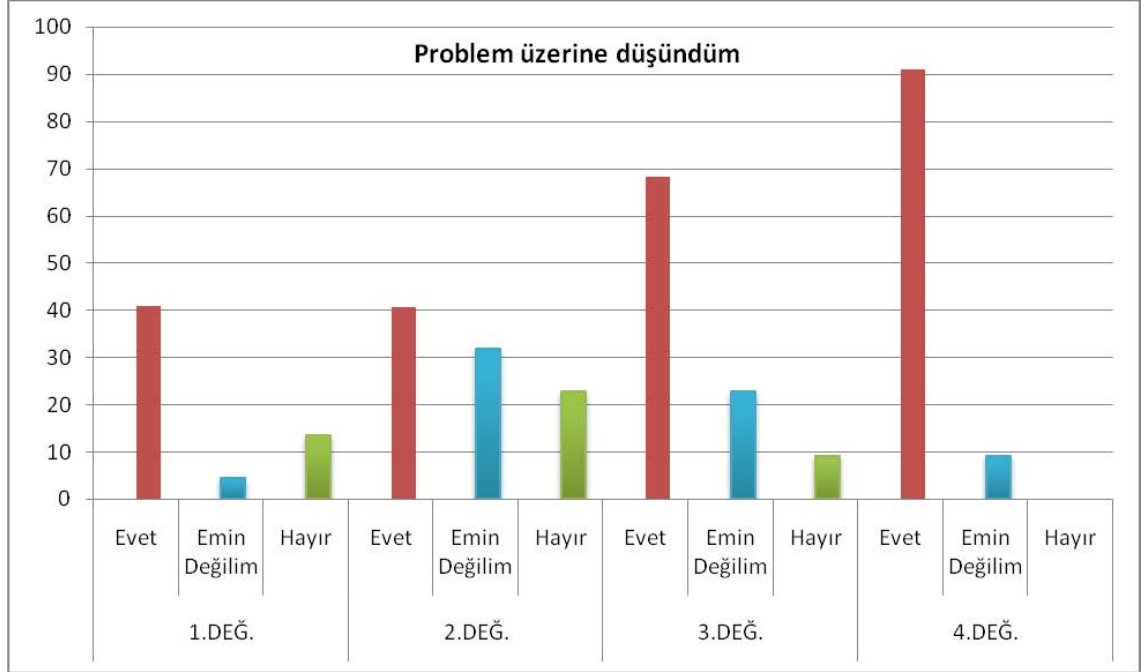
Üçüncü madde ile öğrencilerden, probleme dayalı öğrenme senaryoları için gerekli araştırmaları farklı kaynaklardan yapıp yapmadıkları yargısını değerlendirmeleri istenmiştir. 1. değerlendirmede öğrencilerin % 20 den, 2. değerlendirmede öğrencilerin % 30 dan, 3. değerlendirmede öğrencilerin % 50 den ve 4. değerlendirmede öğrencilerin % 80 den fazlası “Evet, problem çözümü ile ilgili olarak farklı kaynaklardan araştırma yaptım” yargısında bulunmuşlardır. Birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru bir yükseliş gözlenmektedir.

**Tablo 12**  
**Dördüncü Madde Değişim Grafiği**



Dördüncü madde ile öğrencilerden, oluşturulan gruplarda yapılan çalışmalara yeterince katılıp katılmadıkları yargısını değerlendirmeleri istenmiştir. 1. ve 2. değerlendirmede öğrencilerin % 30 dan, 3. değerlendirmede öğrencilerin % 60 tan ve 4. değerlendirmede öğrencilerin % 80 den fazlası “Evet, grup içindeki çalışmalara katıldım” yargısında bulunmuşlardır. Birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru bir yükseliş gözlenmektedir.

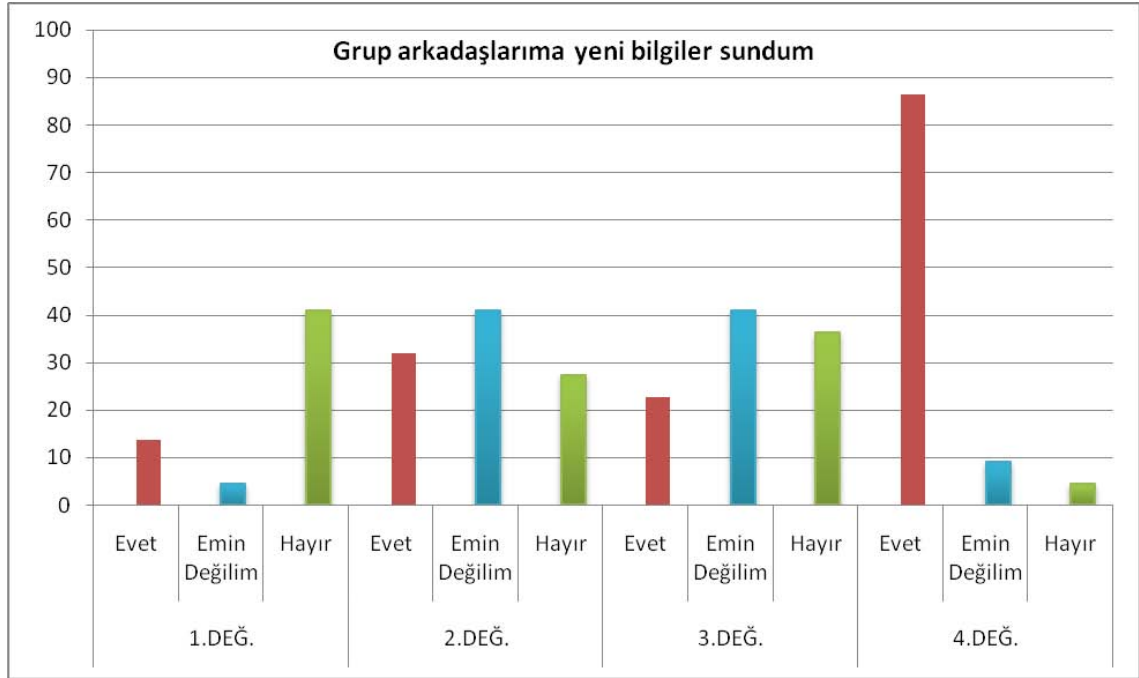
**Tablo 13**  
**Beşinci Madde Değişim Grafiği**



Beşinci madde ile öğrencilerden, probleme dayalı öğrenme senaryolarını sahiplenip sahiplenmedikleri yargısını değerlendirmeleri istenmiştir. 1. değerlendirmede öğrencilerin % 40 dan, 2. değerlendirmede öğrencilerin % 40 dan, 3. değerlendirmede öğrencilerin % 60 dan fazlası ve 4. değerlendirmede öğrencilerin % 90 ı “Evet, problem üzerine düşündüm” yargısında bulunmuşlardır. Birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru bir yükseliş gözlenmektedir.

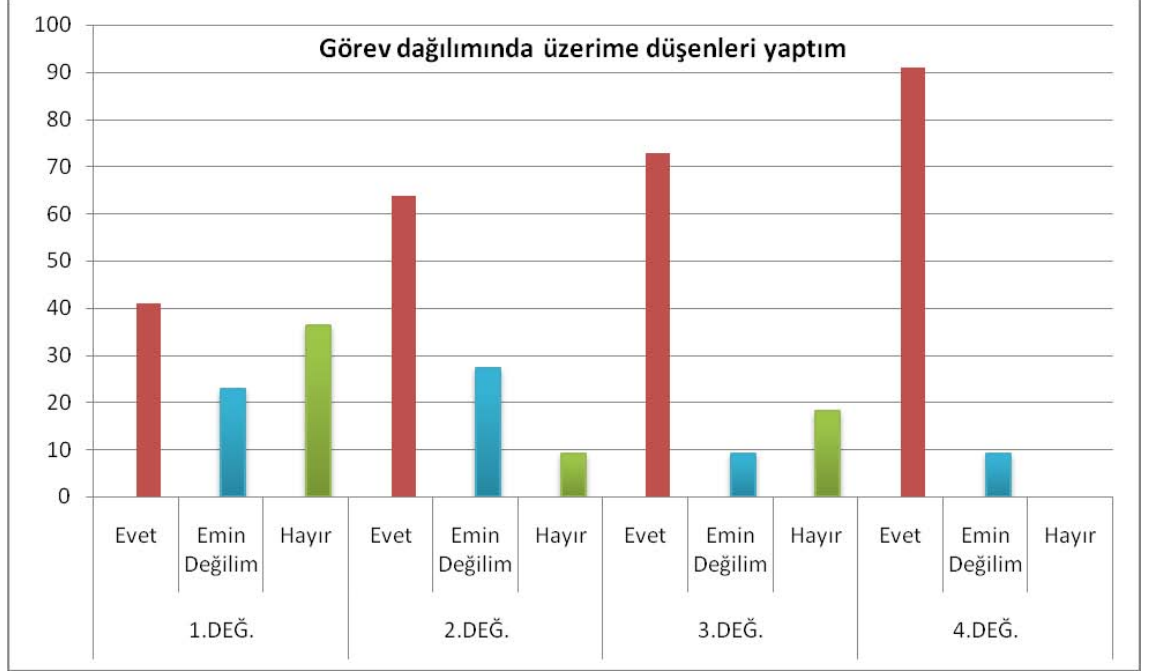
Tablo 14

## Altıncı Madde Değişim Grafiği



Altıncı madde ile öğrencilerden, probleme dayalı öğrenme senaryoları için gerekli araştırmaları yaparak grup arkadaşlarına farklı bilgiler sunup sunmadıkları yargısını değerlendirmeleri istenmiştir. 1. değerlendirmede öğrencilerin % 10 dan, 2. değerlendirmede öğrencilerin % 30 dan, 3. değerlendirmede öğrencilerin % 20 den fazlası ve 4. değerlendirmede öğrencilerin % 80 den fazlası “Evet, grup arkadaşlarıma farklı bilgiler sundum” yargısında bulunmuşlardır. Birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru bir yükseliş gözlenmektedir. Ancak bu maddedeki 1. ve 2. Değerlendirme “Evet” oranı diğer maddelerdekinden düşüktür. Bu durum şöyle yorumlanmıştır; PDÖ sürecinde öğrenciler grup çalışmalarına katılmış, araştırmalar yapmış ancak yeni bilgiler edindiklerini başlangıçta fark edememişlerdir. PDÖ yöntemi, öğrencilere kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenme olanağı sunduğundan, bu noktada öğrencilerin öz güvenlerinin gelişimi açısından önemlidir.

**Tablo 15**  
**Yedinci Madde Değişim Grafiği**



Yedinci madde ile öğrencilerden, grup içinde yaptıkları görev dağılımında her birinin üzerine düşenleri yapıp yapmadıkları yargısını değerlendirmeleri istenmiştir. 1. değerlendirmede öğrencilerin % 40 ı, 2. değerlendirmede öğrencilerin % 60 dan, 3. değerlendirmede öğrencilerin % 70 den fazlası ve 4. değerlendirmede öğrencilerin % 90 dan fazlası “Evet, görev dağılımlarında üzerime düşenleri yaptım” yargısında bulunmuşlardır. Birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru bir artış gözlenmektedir.

## IV. BÖLÜM

### TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırma, endüstri meslek lisesi dokuzuncu sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik dersi başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaca yönelik olarak, 9.sınıf öğrencilerinin süreç içinde matematik dersi başarılarının ve matematiğe yönelik tutumlarının değişip değişmediği incelenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin PDÖ yöntemine ilişkin görüşleri ve öz değerlendirmelerinin nasıl değişimler gösterdiği belirlenmiştir. Bu bölümde, elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

#### Sonuçlar ve Tartışma

Araştırma sorularına yönelik elde edilen bulgulardan başlıca şu sonuçlar çıkarılmıştır.

#### Matematik Dersi Başarısı

Araştırmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik dersi başarılarının ve izleme testi puanlarının deney öncesinden sonrasına artış gösterdiği saptanmıştır. Ancak bu artış deney öncesi işlemde deney sonrasına anlamlı bulunmamıştır.

Alanyazınında, PDÖ yöntemi ile geleneksel öğretimin uygulandığı grupların başarılarını karşılaştıran pek çok deneysel araştırmaya rastlanmaktadır. Bu araştırmaların bazılarında, başarı açısından farkın PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu lehine olduğu görülmektedir (Stattenfield ve Evans, 1996; Mackinnon, 1990; Korkmaz ve Bağış, 2000; Deveci, 2002; Yaman, 2003; Günhan, 2006; Uslu, 2006; Sifoğlu, 2007). Esas olarak PDÖ yöntemi ile geleneksel öğretim uygulanan öğrenciler arasındaki başarı karşılaştırması araştırmaları çeşitli olmakla beraber çoğunlukla iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamaktadır (Candela, 1999; Parim, 2006; Korucu, 2007). Bunun temel nedenlerinden biri olarak, başarı ölçmede kullanılan çoktan seçmeli testlerin sadece olguları değerlendirmesi nedeniyle PDÖ'ye uygun olmadığı gösterilmektedir (Swanson ve Case, 1991). Süreç değerlendirmeyle öğrencilerin iletişim kurma, öğrenme için sorumluluk üstlenme, öğrenmeyi öğrenme, öğrenme kaynaklarının kullanılması ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi izlendiğinden bu tür değerlendirmelerin PDÖ ortamlarına daha uygun olduğu kabul edilir (Glasgow, 1996). Araştırmada, öğrencilerin matematik dersi başarıları zaman ve maliyet sınırlılığı sebebiyle çoktan seçmeli testle yapılmıştır. Deney grubu öğrencileri PDÖ yöntemi ile kontrol grubu öğrencilerinden daha az sayıda soru çözmelerine rağmen matematik dersi başarı testi puanlarında deney öncesinden deney sonrasına kontrol grubu oranında artış gözlenmiştir. Ayrıca araştırmanın her iki grubuna deneysel uygulamaların bitiminden dört hafta sonra uygulanan izleme testi puanlarında da deney grubu puanlarının kontrol grubu oranında arttığı görülmüştür. Bu sonuç PDÖ yönteminin öğrencilerin matematik dersi başarısını geleneksel yöntemler kadar arttırdığı ve öğrenmenin kalıcılığını da eşit düzeyde sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Araştırmada bu sebeplerden dolayı PDÖ yöntemi ile yapılacak uzun süreli çalışmalarda başarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artacağı düşünülmektedir.

PDÖ uygulamalarını yürütebilmek için gereksinim duyulan zaman, bu yaklaşımın yaygın biçimde benimsenmesini engelleyen nedenlerden bir diğeridir. Problemin oluşturulması, öğrencilerdeki gelişimin değerlendirilmesi öğretmenleri zaman açısından zorlamaktadır ve öğrenciler problemi analiz ederken, çözüm üretirken zaman sıkıntısı çekmektedirler (Hoffman ve Ritchie, 1997). Bu araştırmada



da zaman sınırlılığı yaşanmıştır. Ayrıca Temur' un (2005), tarama modelinde ve 320 endüstri meslek lisesi öğrencisiyle gerçekleştirdiği çalışmada ortaya koyduğu endüstri meslek lisesi öğrencilerinin sosyo-ekonomik düzeylerine ilişkin aşağıda sunulan sonuç, araştırmanın diğer önemli bir sınırlılığı olmuştur.

*“...Endüstri meslek liselerinde okuyan öğrencilerin büyük bir bölümünün gelir ve eğitim düzeyi düşük olan ailelerin çocukları olduğu görülmektedir. Öğrencilerin internet kullanımı, günlük gazete okuma, sinemaya/tiyatroya gitme, tatil yapma düzeyleri düşüktür. Bu durum, meslek lisesi öğrencilerinin sosyal ve kültürel bakımdan oldukça sancılı bir tablo içinde olduklarını göstermektedir”...*

*“...endüstri meslek lisesi öğrencilerinin büyük bir kısmı şu an okumakta olduğu okuldan, seçtiği meslek dalından memnun değildir. Bu öğrencileri büyük bir umutsuzluğa sevk etmektedir.”*

Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler iyi yapılandırılmamış problemler ile çalışırken nasıl düşünmeleri gerektiğini ayrıca metabilşsel becerilerini geliştirerek kendi çabalarını denetlemeyi ve uyarlamayı öğrenmektedirler. Öğrenciler burada kendilerine şu türde sorular sorarlar: “Ne biliyorum?”, “Burada olan nedir?”, “Ne bilmeye gereksinim duyuyorum?”, “Nereden bulabilirim?”, “Tüm olasılıklar üzerine düşündüm mü?”, “Bu veriler ne anlama geliyor?”, “Bu bilgiye güvenebilir miyim?”, “Çözmeye çalıştığım problem nedir?”, “ Yapabileceğim eylemler nelerdir?”, “Yapılacak en iyi ve doğru olan nedir?” (Stepien ve Pyke, 1997). Araştırmada deney grubu öğrencileri probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulamalarında bu tür sorularla kendi öğrenmelerini yönlendirmiş ve metabilşsel becerilerini geliştirmeye yönelik senaryolarla çalışmalar yapmışlardır. Deney grubu öğrencilerinin PDÖ uygulamalarında; grupta çalışma, öğrenme konularını belirleme, araştırma yapma ve kendi kendine öğrenme becerilerindeki belirlenen değişimler bunu destekler niteliktedir. Çünkü öğrencilerin öz değerlendirme formunda bulunan “fikir oluşturma sürecine katıldım, öğrenmemiz gereken bazı unsurların farkına vardım, araştırma yaparken farklı kaynaklardan yararlandım, grup içindeki çalışmalara katıldım, problem üzerine düşündüm, grup arkadaşlarıma yeni bilgiler sundum ve görev

dağılımında üzerime düşenleri yaptım” maddelerine ait puanlamaları süreç içinde “Evet” yönünde yükselme göstermiştir. Araştırmada deney grubu öğrencilerinin metabilşsel becerilerindeki varsayılan bu artış, endüstri meslek lisesi öğrencilerinin durumu göz önüne alındığında, matematik dersi başarı puanlarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunamamış olmasına rağmen önemli sayılmaktadır.

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının başarılı olabilmesi için okul, çevre ve teknolojik desteğe sahip olmak gerekmektedir. Bu desteklerden herhangi birinin olmaması PDÖ’ nün uygulanmasını güçleştirir. Lai ve Tang (1999), yaptıkları çalışmada PDÖ’ nün başarılı olması için uygun ve yeterli desteğin olması gerektiğini vurgulamışlardır. Araştırmada öğrenciler ekonomik, kültürel şartlarının yetersizliklerinden ve okul, çevre, teknolojik destek eksikliğinden dolayı uygulamalara sınırlı ilgi gösterebilmişlerdir. Bu durum araştırmacı tarafından gözlemlendiği kadar öğrencilerin öz değerlendirme formlarına aktardıklarından da anlaşılmaktadır.

*“Benim evde dedem olduğu için ve evimizde internet olmadığı için çalışma olanaklarım kısıtlandı. Bir dahakine daha iyi hazırlanmayı düşünüyorum”...(Ö<sub>3</sub>)*

*“Ben grubumdan memnunum yani iyi oluyor grup çalışması. Bazen katılamıyorum sorunlardan, rahatsızlığımdan inşallah elimden geldiği kadar çalışacağım”...(Ö<sub>7</sub>)*

*“Ben yurttan kalıyorum. Çoğu zaman bir şey yapacak imkânım olmuyor”...(Ö<sub>11</sub>)*

Dursun ve Dede (2001), öğrencilerin matematik dersindeki başarılarını ve başarısızlıklarını sadece bir faktörle açıklamak zordur varsayımından hareketle, “Öğrencilerin Matematik Dersindeki Başarılarını Etkileyen Faktörler: Öğretmen Görüşleri Bakımından” adlı bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörler kaynak taramasına dayalı olarak tespit edilmiş ve 10 madde altında toplanmıştır. Daha sonra bu maddeler 38 matematik

öğretmenine yöneltilmiştir. Çalışmaya göre matematik başarısını en çok etkileyen ilk beş faktör şu şekilde sıralanmaktadır; Dersi iyi dinleme, öğretmenin yeterliliği, anne-babanın eğitim düzeyi, uygulanan öğretim stratejileri ve teknikleri, sosyo-ekonomik düzey. Burada matematik başarısını en çok etkileyen faktörlere bakıldığında öğretim yönteminden önce dersi iyi dinleme, öğretmenin yeterliliği ve anne-babanın eğitim düzeyinin gelmekte olduğu görülür. Deneysel uygulama sürecinde öğrencilerin derslere merak, heves ve ilgiyle katıldıkları gözlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü deney ve kontrol grubunda başarının deney öncesine göre artması öğretmenin yeterliliğine işaretler. Ancak anne-babanın eğitim düzeyi ve sosyo-ekonomik düzey araştırmada kontrol edilemeyecek öte yandan matematik dersi başarısını etkileyen önemli değişkenlerdir. Araştırmanın yapıldığı endüstri meslek lisesi öğrencilerinin de bu anlamda sorunları bulunmaktadır.

Sonuç olarak; PDÖ yöntemi başarısını etkileyen faktörlerin yanında endüstri meslek liselerinde de öğrencilerin başarılarını etkileyen önemli faktörler bulunmaktadır. Eğitim ortamında birbirlerini etkileyen bu faktörleri birbirinden ayırmak oldukça güçtür. Sınırlı sürede yürütülmüş olan bu araştırmada, deney grubu öğrencilerinin matematik dersi başarılarının uygulama öncesine göre artmış olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç ile PDÖ yönteminin endüstri meslek liselerinde uygulanabileceği ve meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarı sorununun çözümüne katkı sunabileceği düşünülmektedir.

### **Matematiğe Yönelik Tutum**

Hem ülkemizde hem de yurtdışında farklı alanlarda yapılan araştırma sonuçlarından PDÖ yönteminin öğrencilerin derslere yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Kaufmann ve Mann, 1997; Diggs, 1999; Ram, 1999; Deveci, 2002; Yaman, 2003; Uslu, 2006). Ancak Bukova (2006), yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin limit kavramı ile ilgili başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında deneklerin matematiğe yönelik tutumları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını

saptamıştır. Araştırmacı bunu araştırma süresinin sınırlılığına bağlamıştır. Bu araştırmada, PDÖ yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını arttırdığı, ancak deney öncesinden deney sonrasına bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun temel sebeplerinden birinin endüstri meslek lisesi öğrencilerinin matematik başarı durumu olduğu düşünülmektedir. Çünkü endüstri meslek lisesi öğrencilerinin temel ve ortak derslerdeki (matematik, fizik, kimya, biyoloji v.b.) başarı ortalamaları oldukça düşüktür. Köse (1996), bu durumu öğrencilerin 1995 yılı Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı ortalama puanlarını inceleyerek ortaya koymuştur. Araştırmada aynı yıl Türkiye’de bu sınava katılmış olan bütün liselerin % 79’ unu oluşturan altı lise türü öğrencilerin ortalamalarına bakılmıştır. Bu lise türleri Türkiye’ nin 76 ilindeki; Normal devlet liseleri, Anadolu liseleri, Türkçe eğitim yapan özel liseler, Yabancı dilde eğitim yapan özel liseler, İmam hatip liseleri ve Endüstri meslek liseleridir. Bu okulların öğrenci seçme sınavının iki temel ögesini oluşturan sözel ve sayısal başarı ortalamalarıyla endüstri meslek liseleri en düşük başarı ortalamasıyla son sırada yer almaktadır.

Günümüze kadar yapılan araştırmaların birçoğu tutum ile başarının ilişkisini ortaya koymaktadır. Tutum; bir bireye atfedilen ve onun psikolojik olay ile ilgili düşünce duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan eğilimlerdir. Tutumun gücü bilişsel, duygusal ve davranışsal öğelerin toplamına eşittir ki bu da yerleşmiş tutumlarda yüksektir. Bir tutum ne kadar güçlüyse onu değiştirmekte o kadar güçtür (Erkuş, 1994). Araştırmada, meslek lisesi öğrencileri matematik dersinin zor olduğunu düşünmekte ve bu dersi başaramayacaklarına inanmaktadırlar. Ayrıca öğrenciler, mesleki ve teknik eğitim alanlarının birçoğunun (Bilgisayar, Elektrik-Elektronik, Makine Ressamlığı v.b.) temelinde matematik olduğu görüşünü gözardı ederek matematiğin iş hayatında kendilerine gerekmeceğini düşünmektedirler. Bundan dolayı da matematik dersine yeterli ilgiyi göstermemektedirler. Ancak araştırma sürecinde, probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri matematik derslerine ilgiyle katılım göstermişlerdir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının artış gösterdiği araştırmacı tarafından dikkatle gözlemlenmiştir. Öğrenciler deneysel uygulamaya ilişkin görüşlerinde PDÖ yöntemi ile matematik derslerine ilgilerinin ve öz-güvenlerinin arttığını, daha çok şey

öğrendiklerini ve matematiğin bu yöntemle daha kolay ve anlaşılır olduğunu şöyle dile getirmişlerdir.

*“Bu çalışma çok hoşuma gitti mesela ben matematik anlamıyordum ama anlamaya başladım”... (Ö<sub>19</sub>)*

*“Matematiği eskiden çok da fazla sevmiyordum. 2. döneme girince çok sevdim. Araştırma yapmayı çok seviyorum”... (Ö<sub>8</sub>).*

Araştırmada, deney grubunun matematiğe yönelik tutum puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmamasının sebebinin, deneysel çalışmanın sınırlı sürede gerçekleştirilmiş olması olduğu düşünülmektedir.

### **Öğrenci Görüşleri**

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme yöntemine yönelik görüşleri değerlendirildiğinde öğrencilerin; PDÖ yönteminin ne olduğu, yararları, sınırlılıkları ve geleneksel yöntemlerden farklılıkları hakkında bilgi sahibi oldukları, yöntemin matematik derslerinde kullanılmasını istedikleri sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Bu doğrultuda araştırmada deney grubu öğrencilerine göre PDÖ yöntemi; konuları gerçek hayatla ilişkilendiren, öğrencileri araştırma yapmaya sevk eden, kalıcı öğrenmeyi sağlayan, derse karşı ilgiyi artıran, derslerin grup çalışmasıyla yürütüldüğü, zevkli ve öğretici bir yöntemdir. Deney grubundaki öğrencilerin PDÖ yönteminin yararlarını; matematiği gerçek yaşamla ilişkilendirmek, kalıcı öğrenmeyi sağlamak, öğrencilerin derse aktif katılımını, başarılarını ve kendilerine olan güveni artırmak olarak düşündükleri görülmektedir. Öğrenciler PDÖ yöntemi senaryolarının; gerçek hayatla ilişkili olduğunu, senaryolardaki problemleri grup arkadaşlarıyla birlikte tartışarak ve araştırmalar yaparak değerlendirdiklerini, konuları kendilerinin öğrenmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Bu yönüyle PDÖ yönteminin öğrenciler için geleneksel öğretim yöntemlerinden ayrıldığı söylenebilir. Öğrenci görüşlerine göre PDÖ yönteminin

sınırlılıkları ise fazla zaman alması, bazı grup arkadaşlarının uygulamalarda yeterince sorumluluk üstlenmemeleri ve derslerde fazla soru çözememeleridir. Ancak öğrencilere göre PDÖ yöntemi ile matematik derslerinin yürütülmesi kendilerine olan güvenlerini ve derse olan ilgilerini artırmaktadır. Araştırmada bu sebeple öğrencilerin PDÖ yönteminin matematik derslerinde uygulanabileceğini düşündükleri sonucuna ulaşıldığı söylenebilir. Bu sonuç Göl' ün (2000), mühendislik bölümü öğrencileriyle probleme dayalı öğrenme uygulamalarında ulaştığı; PDÖ yöntemi ile öğrencilerin teorik bilgilerinin yapılan uygulamalarla pekiştiği ve öğrencilerin bu durumdan memnun oldukları, çünkü kendi yaşantılarından konular üzerinde çalışmalarının ilgilerini arttırdığı sonucu ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak; araştırmada geleneksel öğrenme yöntemleri ile matematik derslerinin geçmek bilmediğini, derslerde sadece yazı yazdıklarını ve öğrendiklerini hemen unuttuklarını bildiren öğrencilerin, PDÖ yöntemiyle derslerde aktif olmalarının, yapabileceklerine dair öz güven duymalarının, başarıyı hedef seçmelerinin ve istek duyarak öğrenmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir.

### **Öz Değerlendirme**

Araştırmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerine konu kazanımlarına ait senaryolar sonunda dört defa öz değerlendirme formu uygulanmıştır. Öğrenciler bu formda bulunan “fikir oluşturma sürecine katıldım, öğrenmemiz gereken bazı unsurların farkına vardım, araştırma yaparken farklı kaynaklardan yararlandım, grup içindeki çalışmalara katıldım, problem üzerine düşündüm, grup arkadaşlarıma yeni bilgiler sundum ve görev dağılımında üzerime düşenleri yaptım” maddeleri ile kendilerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirmede “Evet”, “Emin değilim” ve “Hayır” şeklinde üçlü derecelendirme kullanılmış ve bunlar sırasıyla “1”, “2”, “3” olarak puanlanmıştır. Verilerin yüzdeleri hesaplanmış ve öğrencilerin öz değerlendirme puanlarının “Evet” oranında, birinci değerlendirmeden dördüncü değerlendirmeye doğru, genel olarak, artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmada, öz değerlendirme formu ile belirtilen yedi madde dışında öğrencilere varsa yorumlarını sunma imkânı verilmiştir. Ayrıca öğrenciler, grup olarak, senaryo çatısını oluşturma formu (Ek-1) ile senaryolara ait problemlerin çözümü için bir çalışma planı oluşturmuşlardır. Her bir maddeye yönelik elde edilen sonuçlar, rastgele seçilen “Piano değil Peano” adlı senaryoda, öğrencilerin senaryo çatısını oluşturma formuna (Ek-10) aktardıkları örnek ifadelerle birlikte yorumlanmış ve bazı öğrenci yorumlarına da yer verilerek aşağıda sunulmuştur.

**Fikir oluşturma sürecine katıldım:** Deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirmeleri incelendiğinde, öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak PDÖ senaryolarındaki problemlere ve bunların çözümüne ilişkin fikir ürettikleri inancını taşımakta oldukları söylenebilir. Bu doğrultuda öğrenciler örnek senaryoya ait senaryo çatısını oluşturma formunun “Bildiklerimiz” ve “Düşüncelerimiz” sütunlarına aşağıda sunulan cümleleri aktarmışlardır.

*“Konuyu günlük hayattan verdiğimizde konuyu daha iyi kavrayabileceklerini tahmin ediyorum.”*

*“Günlük hayattan örnekler vermek anlamalarını kolaylaştırır. Çünkü günlük hayatta birçok şeyle karşılaşabilirler.”*

*“N harfi konuyla bağlantılıdır.”*

*“Doğal sayılar hayatta her yerde, her şeyde karşımıza çıkar. Sayma sayılar 1’ den doğal sayılar ise 0’ dan başlar.”*

*“Aksiyomda geçen N harfi doğal sayıyı belirtmektedir.”*

*“Doğal hayatımızda yaptığımız alışverişlerden örnek verebiliriz.”*

**Öğrenmemiz gereken bazı unsurların farkına vardım:** Deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirmeleri incelendiğinde, öğrencilerin senaryolardaki problemlerin çözümüne yönelik bazı konuların öğrenilmesi gerektiğini fark ettikleri görülmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin süreç içerisinde senaryolara ilişkin öğrenme konularını belirledikleri ve bunları öğrenmeyi hedefledikleri söylenebilir. Öğrencilerin örnek senaryoya ait formun “Öğrenmemiz gerekenler” sütununa aktardıkları cümleler aşağıda sunulmuştur.

*“Doğal sayıları iyi bir şekilde öğrenmeliyiz.”*

*“Doğal ve sayma sayılarının kavramını öğrenmek.”*

*“Doğal ve sayma sayıların farklarını ve ortak noktalarını öğrenmek.”*

*“Peano ’nun bulmuş olduğu teorilerin anlamlarını öğrenmek.”*

*“3. ve 4. maddenin anlamını öğrenmek gerekir.”*

**Araştırma yaparken farklı kaynaklardan yararlandım:** Deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirmeleri incelendiğinde, öğrencilerin deneysel uygulama sürecinde her bir senaryoya ait problemlerin çözümüne ve belirledikleri unsurların öğrenilmesine ilişkin farklı kaynaklar kullanarak araştırma yaptıkları inancını taşıdıkları söylenebilir. Öğrenciler örnek senaryoya ait formun “Kaynaklar” sütununa aşağıda yer verilen cümleleri aktarmışlardır.

*“İnternet, ansiklopediler ve kütüphaneler. Üst sınıflardan bilgi edinilmesi, çevremizdeki bilgili insanlardan detaylı bilgi alınması”*

*“Okulumuzun diğer matematik öğretmenlerinden bilgi edinmek, internet, kitaplardan ek bilgi almak, diğer gruplardan bilgi almak.”*

*“İnternet, matematik kitaplar ve üniversite öğrencilerinden yardım almak.”*



Öğrenci ifadelerine göre araştırmada deney grubu öğrencilerinin araştırma kaynaklarının genel olarak internet, kitaplar ve uzman kişiler olduğu görülmektedir. Öğrenciler, öz değerlendirme formunun yorum kısmına, bu kaynaklardan araştırma yaptıklarını aktarmışlardır. Araştırma yapmayanlar ise sonraki oturumlar için daha çok veri toplamak istediklerini dile getirmişlerdir.

*“Matematiği çok sevmeye başladım. Farklı kaynaklardan araştırma yapmamı sağladı”...(Ö<sub>7</sub>)*

*“Bir dahakine iyi hazırlanacağız daha çok araştırma yapıp güzel hazırlık olacağız”...(Ö<sub>16</sub>)*

*“Ben yapmam gereken çabayı pek yapmadım arkadaşlarımla yardımıyla biraz daha iyi yaptım. Bir dahaki sefere daha iyi çalışacağım. Yapmam gerekenleri ben bu sefer halledeceğim. Söz vermek istiyorum”... (Ö<sub>9</sub>)*

**Grup içindeki çalışmalara katıldım:** Araştırmanın deney grubunda bulunan öğrenciler 4-5 kişilik gruplar halinde çalışmışlardır. Grup üyeleri senaryolar üzerine belli bir süre tartışmışlar ve probleme yönelik ön bilgilerini, düşüncelerini birbirleriyle paylaşmışlardır. Çözüme yönelik öğrenmeleri gerekenleri belirlemiş ve hangi kaynaklardan araştırma yapacaklarına karar vermişlerdir. Bunlar grup yazıcısı tarafından senaryo çatısını oluşturma formuna aktarılmıştır. Buna yönelik bazı öğrenci yorumları aşağıda sunulmuştur.

*“Arkadaşlar arasında uyumlu olmayı saygılı olmayı birbirimizi dinlemeyi öğrendik. Yardımlaşmayı bilgi alışverişi yapmayı öğrendik. Böyle bir çalışmaya ihtiyacımız vardı”...(Ö<sub>18</sub>)*

*“Grup çalışması yapmak çok iyi oldu. Grup arkadaşlarımızla fikir alışverişi yapmamızı sağladı”...(Ö<sub>3</sub>)*

**Problem üzerine düşündüm / Grup arkadaşlarıma yeni bilgiler sundum / Görev dağılımında üzerime düşenleri yaptım:** Araştırmada deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirmeleri incelendiğinde öğrencilerin, öğrenme hedeflerini kapsayan senaryolardaki problemleri içselleştirdikleri ve problem üzerine düşünüp çözüme yönelik çaba harcadıkları inancını taşıdıkları söylenebilir. PDÖ oturumlarında öğrenciler problemlerin çözümü ve belirledikleri konuların araştırılıp öğrenilmesi noktasında iş paylaşımı yapmışlardır. Her bir öğrenci kendi öz değerlendirmesine bu iş paylaşımında üzerine düşeni yaptığı ve öğrendiklerini arkadaşlarıyla paylaştığı inancını aktarmıştır. Bu doğrultudaki bazı öğrenci yorumlarına aşağıda yer verilmiştir.

*“Bana göre üzerime düşeni yaptığımı düşünüyorum” ... (Ö<sub>13</sub>)*

*“Matematik günlük hayatta da var. Grup çalışması yapmak çok doğru ve eğlencelidir. Ben bu anlatmaya hazırlık yaptım ve grupça da yaptık” ... (Ö<sub>21</sub>)*

*“Ben bugünkü çalışmadan çok memnun oldum. Çok daha eğlenceli ve zevkli konulardı. Hem ne kadar yetenekli olduğumu daha çok gördüm” ... (Ö<sub>20</sub>)*

*“Ben kartondan masa yaptım ama gösteremedim çünkü kötü bulacağınızı düşündüm ama çok çaba gösterdim. Yaparken zorlandım” ... (Ö<sub>14</sub>)*

Elde edilen bu bulgulara göre deney grubu öğrencileri PDÖ ortamında; araştırmalar yaparak öğrenme hedeflerini gerçekleştirdiklerine ve sorumluluklarını yerine getirdiklerine inanmaktadırlar. Kendi öğrenmelerinden sorumluluk duyan öğrencilerin zamanla öz güvenlerinin arttığı ve ilerleyen süreçle birlikte daha iyisini yapmayı istedikleri görülmektedir. Öğrenciler bu isteklerini aşağıdaki gibi dile getirmişlerdir.

*“İlk önce aklımızı çok karıştırdı ama sonra nasıl yapıldığını öğrenince kolay geldi. Daha fazla çalışmak için elimden geleni yapacağım. Yanlışta yapsam katılmaya çalışacağım” ... (Ö<sub>14</sub>)*

*“Ben sınav sistemine alışık olduğum için ilk önce garipsedim ama yavaş alışmaya başlıyorum. Ben elimden gelen gayreti bundan sonra daha çok göstereceğime inanıyorum. .” ... (Ö<sub>11</sub>)*

Sonuç olarak; araştırmada PDÖ yaklaşımı ile yürütülen dersler sonunda deney grubu öğrencilerinin grup çalışması yapma, araştırma, iletişim kurma, bilgi edinme ve edinilen bilgiyi paylaşma gibi becerilerinde artışlar olduğu görülmüştür. Bu sonuç Roberts (1998), tarafından yapılan araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Roberts, PDÖ yöntemiyle edebiyat fakültesi araştırma yöntemleri dersini alan birinci sınıf öğrencilerinin eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi içeren üst düzey düşünme becerilerini incelemiştir. Benzer şekilde; araştırmada öğrencilerin problemi analiz etme, sorular sorma, problemin çözümü için gereksinimleri ve ulaşılması gereken kaynakları belirleme, karar alma ve değerlendirme becerilerinde önemli artışlar olduğu gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin; edinilen bilgiyi yorumlama, risk alma, grup halinde çalışma, farklı konulara bilgilerini transfer edebilme ve yeni bilgiler geliştirebilme becerilerinde de artışlar olmuştur.

Matematikte, öğrenme ve öğretme yaşam boyu devam eden bir süreçtir. Teknolojideki gelişimler bu süreçte yeni değişimleri gündeme getirmiştir. Bu değişim, problem çözme sürecine nasıl başlanıp nasıl devam edileceği esasına dayalı düşünme sürecinin öğrenilmesinin; bir yolu ya da yöntemi ezberleyerek verilen bir problemin cevabını elde etmekten daha önemli olduğunu öne çıkarmıştır (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu, Akpınar, 2004). Araştırmada benimsenen bu anlayışla öğrencilerin PDÖ yöntemi ile matematik derslerinde “öğrenmeyi öğrenme” becerilerini geliştirebilmeleri hedeflenmiştir. Araştırma sonuçlarına dayanarak; Ülkemiz eğitim sisteminden beklenen, bilgi çağına uygun niteliklerde bireyler yetiştirme sorumluluğunun, yapılandırmacılığa dayanan öğrenci merkezli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile hafifletilebileceği düşünülmektedir.

## Öneriler

Bu araştırma, Türkiye’deki endüstri meslek liselerinde matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulamalarının yapıldığı ilk çalışmalardan biridir. Çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlar doğrultusunda; probleme dayalı öğrenme yöntemini uygulayacak olanlara, eğitimde karar vericilere ve araştırmacılara yönelik bazı öneriler geliştirilmiştir.

Probleme dayalı öğrenmenin senaryo yazma aşaması oldukça önemlidir ve öğretmenler için zaman alıcıdır. Bu sebeple, probleme dayalı öğrenme uygulamaları yapılacak okullarda matematik öğretmenleri gerekirse diğer branş öğretmenleriyle de ortak çalışmalar yaparak senaryolar hazırlamalıdır. Öğrencilerin senaryoları sahiplenmeleri önemli olduğundan ayrıca öğrencilere de senaryo yazma uygulamaları yaptırılabilir. Öğrencilerin PDÖ yöntemine uyumu zor olabilmektedir. Bu nedenle öğrenciler yöntemle ilgili bilgilendirilmeli ve öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır. Probleme dayalı öğrenme grup temelli yürütüldüğünden öğrencilerin grupta çalışma ve iletişim becerilerinin artırılması yönünde çalışmalar da yapılabilir.

PDÖ senaryolarının nasıl hazırlanacağına dair sınırlı kaynak bulunmaktadır. Bu sebeple eğitimde karar vericiler tarafından farklı okullardan ve branşlardan öğretmenlerin oluşturduğu bir komisyonlar oluşturulabilir. Bu komisyon çalışmalarlarıyla örnek senaryolar ve senaryoların nasıl hazırlanacağına dair rehber kitaplar hazırlanabilir. Ayrıca PDÖ yönteminin izole bir öğretim tekniği değil aynı zamanda eğitimsel bir yaklaşım olması dolayısıyla PDÖ yöntemi ve materyalleri hakkında öğretmen adayları bilgilendirilip çalışmakta olan öğretmenler için de eğitim programları, seminerler düzenlenebilir. Bunlara ilave olarak PDÖ yaklaşımında bilgiye erişimin önemli olması nedeniyle okullarda bu bilgi kaynaklarının (kütüphane, internet v.b.) düzenlenmesi ve gerekli zamanlarda kullanılmasını sağlayacak bir yönetim anlayışının benimsenmesi gerekir.

Bu araştırmada, öğrenci merkezli öğrenme yöntemleriyle endüstri meslek liselerinde okutulan temel ve ortak derslerde daha fazla sayıda araştırma yapmaya ihtiyaç olduğu düşünölmektedir. Ayrıca probleme dayalı öğrenme yöntemine yönelik aşağıdaki soruların yanıtlarını arayan başka araştırmaların yapılmasında fayda vardır.

- a) Probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulamalarında öğretmenlerin karşılaşabilecekleri sorunlar nelerdir?
- b) Probleme dayalı öğrenme yönteminin daha uzun süreli araştırmalarda öğrenmenin kalıcılığına anlamlı etkisi var mıdır?
- c) Probleme dayalı öğrenme deneyimine sahip olan öğrenciler ile bu deneyime sahip olmayan öğrencilerin öğrenme ürünlerinde ne tür farklılıklar olabilir?
- d) Probleme dayalı öğrenme yönteminin, endüstri meslek liseleri alan derslerinde, öğrenme ürünlerine etkileri nelerdir?
- e) Mesleki ve Teknik Eğitim okullarının farklı bölümlerindeki (Ahşap teknolojisi, Elektrik-Elektronik v.b.) öğrencilerin matematik dersindeki başarı durumları arasında farklılıklar var mıdır?

## KAYNAKÇA

- Abacıoğlu, H. (1998). **Değerlendirme ve Geribildirim**. D.E.Ü Aktif Eğitim Çalışmaları Eğitim Yönlendiricisi Kurs Kitapçığı, DEÜ Tıp Fakültesi, İzmir.
- Alkan, C. , Doğan, H. ve Sezgin, S.İ. (1998). **Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları**. 4. Baskı, Alkım Yayınları, İstanbul.
- Alper, A. (2003). **Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, M. (2004). **İlköğretim İkinci Kademedeki (6-7-8) Matematik Öğretimi**. Alfa Yayıncılık, Bursa.
- Baki, A. Okul Matematiğinde Ne Öğretelim Nasıl Öğretelim? İnternet Adresi: <http://www.matematikci.com/İndex.Php?Mod=601&Altmenu=8&Sayfa=8>, Erişim Tarihi: 01.03.2008.
- Barrows, H. (2002). **Is it Truly Possible to Have Such a Thing as PBL?** Distance Education, Vol. 23 (1), May, 119-122.
- Barrows, H. S. , Tamblyn, R. (1980). **Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education**. New York, Springer.
- Başaran, E. İ. (1968). **Psikoloji**. Fil Yayınevi, Ankara.
- Baykul, Y. (1990). **İlkokul Beşinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Yerleştirme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler**. ÖSYM Yayınları, Ankara.
- Baykul, Y. (2005). **İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflarda)**. 8. Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Baysal, N. (2003). **İlköğretim Sosyal Bilimler Dersinde Öğretmen Tutumlarının Problem Çözmeye Dayalı Öğrenmeye Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Beşer, A. , Mete, S. , Sarı, H. Y. (2004). **Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitim Yönlendiricisi Nasıl Olmalı?** C.Ü. Hemşirelik Okulu Dergisi, 8 (2).

- Beşer, A. ,Utku, M. (2005). **Hemşirelik ve Mühendislik Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Belirlenmesi.** Dokuz Eylül Üniversitesi II. Aktif Eğitim Kurultayı, 4-5 Haziran, İzmir.
- Binici, H. ,Arı N. (2004). **Mesleki ve Teknik Eğitimde Arayışlar.** Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 3.
- Blake, R. L., Hosokawa, M. C. & Riley, S. L. (2000). **Students Performances on Step 1 and Step 2 of the United States Medical Licensing Examination Following Implementation of a Problem Based Learning Curriculum.** Academic Medicine, 75 (1), 66-70.
- Bukova, E. (2006). **Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamasında ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme.** Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı; İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum.** PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). **DeneySEL Desenler. Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi,** PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. , Çakmak, E. K. , Akgün, Ö. E. , Karadeniz, Ş. , Demirel, F. (2008). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri.** PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Cerezo, N. (2004). **Problem Based Learning in The Middle School: A Research Case Study of The Perceptions of at-Risk Females.** Research in Middle Level Education Online, Vol. 27, Issue 1.
- Chin, C. , & Chia, L. (2004). **Problem-Based Learning: Usinh Students Questions to Drive Knowledge Construction ,Science Education.** 88, 707-727.
- Çıkla, S. ,A. (2002). Ersoy, Y. (2001). **Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi.** 2001 Matematik Etkinlikleri Sempozyumu, Ankara.
- Daniel, L. K. (2003). **Problem Based Learning for Teachers, Grades 6-12.** USA.
- Delisle, R. (1997). **How to use Problem Based Learning in the Classroom.** Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia USA.

- Demirel, Ö. (2005). **Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme**. PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Demirel, Ö. (2003). **Eğitim Sözlüğü**. PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Deveci, H. (2002). **Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Dersle İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dolmans, D.H.J.M. ,Balendong, H.S. ,Wolfhagen, Ineke, H.A.P. ,Vleuten, C.P.M. (1997). **Seven Principles of Effective Case Design for a Problem-Based Curriculum**. Medical Teacher, V.19, No: 3.
- Duch, B. (2003). **Problems: A Key Factor in PBL**. <http://www.edul.edu./pbl/cte/spr96-phys.html>, Erişim Tarihi: 21.10.2008.
- Dursun, Ş. ,Dede, Y. (2001). **Öğrencilerin Matematik Dersindeki Başarılarını Etkileyen Faktörler: Öğretmen Görüşleri Bakımından**. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 2 (2004), 217-230.
- Elsfahei, D. (1999). **A Comparison of Problem Based and Traditional Learning in Algebra II**. Dissertation Abstract Index, 60 (01) 225A.
- Erdem, E. (2005). **Eğitimde Yeni Yönelimler. Probleme Dayalı Öğrenme**, PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Erkuş, A. (1994). **Psikolojik Terimler Sözlüğü**. Doruk Yayınları, Ankara.
- Ferah, D. (2000). **Kara Harp Okulu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerini Algılamalarının ve Problem Çözme Yaklaşımının Biçimlerinin Cinsiyet, Sınıf, Akademik Başarı ve Liderlik Yapma Açısından İncelenmesi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Glasgow, N.A. (1996). **New curriculum for new times: A guide to student centered, problem-based learning**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Günhan, B. C. (2006). **İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde PDÖ'nün Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Hacısalıhoğlu, H. H. ,Mirasyedioğlu, Ş. ,Akpınar, A. (2004). **Matematikte İşbirliğine Dayalı Yapılandırmacı Öğrenme ve Öğretme**. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.



- Hoffmann, B. (1998). **Integrating the Disciplines in the Elementary Grades with Problem-Based Learning**. The Delta Kappa Gamma Bulletin, 64 (3), 9-14.
- Kaptan, F. , Korkmaz, H. (2001). **Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı**. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Kaufmann, D.M. & Mann, K.V. (1997). **Basic Sciences in Problem-Based Learning and Conventional Curricula: Students Attitudes**. Medical Education, 31, 177-180.
- Kızılloluk, H. (2007). **Ekonominin Eğitimin Amaçları ve İçeriği Üzerindeki Etkileri**. Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 8, Sayı 1, 2007
- Kocaman, G. Okumuş, Z. (2003). **Hemşirelik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Modelinin Uygulanması ve Sonuçlarının İncelenmesi**. Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, Proje No: 0957.99.01.02.
- Koç, S. E. (2002). **Öğrencilerin Problem Tabanlı Öğrenme Ortamına İlişkin Algularının Araştırılması: Bir Durum Çalışması**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Bilgisayar ve Eğitim Teknolojisi Eğitimi Bölümü, Ankara.
- Korkmaz ve Bağış (2000). **Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz-yeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi**.
- Korkmaz, H. (2002). **Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korucu, E. N. (2007). **Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Köklü, N. ,Büyüköztürk, Ş. ,Bökeoğlu, Ö. Ç. (2006). **Sosyal Bilimler İçin İstatistik**. PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Köse, M. R. (1996). **Üniversiteye Giriş ve Liselerimiz**. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15: 51-60, 1999.

- Lai, P. & Tang, C. (1999). **Constraints Affecting the Implementation of a Problem-Based Learning Strategy in Universty**. Implementing Problem-Based Learning: Proceedings of the First Asia Pacific Conference on Problem-Based Learning, 9-11 December, Hong-Kong University, Hong Kong, 49-54.
- Lambros, A. (2004). **Problem Based Learning in Middle and High School Classrooms**. Corwin Pres, California.
- Mackinnon, M. M. (1999). **Core Elements of Student Motivation in Problem-Based Learning**. New Directions for Teaching and Learning, No 78, 49-58.
- MEB, (1990). **Örgün ve Yaygın Mesleki-Teknik Öğretim Kurumları Tanıtıcı El Kitabı**. Mesleki ve Teknik Eğitim Araştırma ve Geliştirme Merkezi, Ankara.
- MEB, (1991). **Türkiye’de Mesleki Teknik Eğitimde Gelişmeler**. İstanbul.
- MEB, (2004). **Öğrenci Merkezli Eğitim Uygulama Modeli**. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- MEB, (2005). **İlköğretim Matematik Dersi (6-8. sınıflar) ve (9-12. Sınıflar) Öğretim Programı**. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ankara.
- MEB, (2006). **Mesleki ve Teknik Eğitimin Modernizasyonu Projesi-MTEM**. Proje Koordinasyon Merkezi, Ankara.
- Musal, B. ,Miral, S. (2002). **Grup Dinamikleri**. D.E.Ü Aktif Eğitim Çalışmaları Eğitim Yönelendiricisi Kurs Kitapçığı, DEÜ Tıp Fakültesi, İzmir.
- Musal, B. ,Taşkiran, H.C. ,Dicle, O. Ve Özkan, Ş. (2001). **Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde Öğrencilerin Eğitim Etkinlikleri, Fakültenin Sağladığı Olanaklar, Eğitim Yönelendiricisine İlişkin Görüşleri**. DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 15(4), 371-375.
- National Council of Teacher ot Mathametics, (1989). **Curriculum anda Evaluation Standards for School Mathematics**. Reston, VA: Author.
- National Council of Teacher ot Mathametics, (2000). **Principles and Standars for School Mathematics**. Reston, VA: Author.
- Norman, G.R. ,Schmidt H.C. (1992). **Effectiveness of Problem-Based Learning Curricula Theory, Practice and Paper Darts**. Medical Education, 34:721-728.

- Olkun, S. (2002). **Buluş Yolu Ekseninde Görsel Sayısal Etkinlikler: Şekil, Sayı ve Matematiksel Genelleme.** Niğde Eğitim Fakültesi Dergisi, 29-34
- Olkun, S. ,Uçar, Z. T. (2004). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi.** Anı Yayıncılık, Ankara.
- Özdemir, S. (2005). **Web Ortamında Bireysel ve İşbirlikli Problem Temelli Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Becerisi, Akademik Başarı ve İnternet Kullanımına Yönelik Tutumuna Etkileri.** Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özden, Y. (2000). **Öğrenme ve Öğretme.** Pegem Yayınları, Ankara.
- Özvarış, Ş.B. ,Demirel Ö. (2002). **Öğrenen Merkezli Tıp Eğitimi Eğitici Rehberi.** Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi, Ankara.
- Parim, G. (2001). **Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı ile DNA, Kromozom ve Gen Kavramlarının Öğrenilmesi.** Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pesen, C. (2006). **Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi.** PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Richard I. A. (2004). **Learning to Teach.** New York.
- Roberts, D. (1998). **Promoting critical creative and operational thinking through problem-based learning: A case study.** The Korean Journal of Thinking and Problem Solving, 8 (1), 85-113.
- Ronis, D. (2001). **Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet.** SkyLight Train and Publishing Inc. United States of America.
- Saban, A. (2002). **Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar.** Nobel Yayınları, Ankara.
- Savery, J.R. & Duffy, T.M. (1995). **Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework.** Educational Technology, 35, 135-150.
- Seyrankaya, A. ,Cöcen İ. ,Onargan, T. ,Kaya, E. ,Onur, H. ,Yenice, H. ,Şafak, S. (2004). **Probleme Dayalı Öğrenme' de Örnek Bir Senaryo Çalışması.** Dokuz Eylül Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir.

- Sifoğlu, N. (2007). **İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalıcı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sönmez, V. (2003). **Öğretmenlik Mesleğine Giriş**. Anı Yayınları, Ankara.
- Stattenfield, R. & Evans, R. (1996). **Problem-Based Learning and Student Ability Level**. Studies in Teaching 1996 Research Digest (Ed:Mcco, L.P.), Annual Research Forum Department of Education Wake Forest University, 71-75.
- Stepien, W. J. & Pyke, S. L. (1997). **Designing Problem-Based Units**. Journal for the education of the gifted, 20(4), 380-400.
- Swanson, D.B. ,Case S.M. & Vleuten C.P.M. (1991). **Strategies for students assesment, In D.Boud & Feletti (Eds)**. The challenge of problem-based Learning. New York: St. Martin's Press.
- Tandoğan, R. Ö. (2006). **Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taşkesenligil, Y. ,Şenocak, E. (2005). **Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği**. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2) 358-366.
- Tavukçu, K. (2006). **Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Temur, S. (2005). **Ankara İli Altındağ İlçesindeki Endüstri Meslek Lisesi Öğrencilerinin Toplumsal Yaşam ve Yüksek Öğretime İlişkin Görüş ve Beklentilerinin Eğitimde Eşitlik İlkesi Açısından Değerlendirilmesi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Titiz, T. (1997). **Ezbersiz Eğitim Yol Haritası**. Beyaz Yayınları, Ankara.
- Tok, N. T. (2007). **Öğretim İlke ve Yöntemleri, Etkili Öğretim İçin Yöntem ve Teknikler**. PegamA Yayıncılık, Ankara.
- Torp, L, Sage, S. (1998). **Problem As Possibilities, Problem Based Learning for K-12 Education**. Association for Supervision and Curriculum Development, Virginia, USA.

- Uçar, Z.T. ,Olkun, S. ve Durmuş, S. (2004). **Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi.** Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Bolu.
- Uslu, G. (2006). **Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi.** Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Van T. , Cita T. , Van Der Vleuten, C. P. , Van Berkel, H. J. M. (1997). **Problem Based Learning Behavior: The Impact of Difference in Problem Based Learning Style and Activity on Student' Achievement.** "Annual Meeting of the American Educational Research Association", Chicago, March 24-29, USA.
- Walker, C. ,Loften, T. (2003). **A Collective Effort Classroom Assesment Technique Promoting High Performance in Student Teams.** New Directions for Teaching and Learning, No: 75, Fall 101-112.
- Yaman, S. (2003). **Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi.** Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yeşilyaprak, B. (2002). **Eğitimde Rehberlik Hizmetleri.** Gözden Geçirilmiş 4. Baskı, Ankara.
- Yıldırım, A. ,Şimşek, H. (2000). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.** Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Yıldırım, C. (2000). **Matematik Düşünme.** 3. Baskı, Remzi Kitapevi, İstanbul.

**EKLER**

**Ek 1** Senaryo Çatısını oluşturma formu

**Ek 2** Matematik Dersi “Doğal Sayılar ve Tamsayılar” Konusu Başarı Testi

**Ek 3** Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

**Ek 4** Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu

**Ek 5** Öz Değerlendirme Formu

**Ek 6** Grup Değerlendirme Formu

**Ek 7** Çalışma Yaprakları

**Ek 8** PDÖ Yönteminde Matematik Dersi Öğrenme Planı

**Ek 9** Deney ve Kontrol Grubu Öntest - Sontest Puanları

**Ek 10** Öğrenci Çalışmaları

**Ek 11** Yasal İzin

**EK- 1****Senaryo çatısını oluşturma formu**

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>

*\*Delisle "How to Use Problem-Based Learning in The Classroom (1997)*

**EK- 2**

## Matematik Dersi “Doğal sayılar ve Tamsayılar” Konusu Başarı Testi

**Sevgili öğrenciler,**

Bu test sizin “Doğal sayılar ve Tamsayılar “ konusuna ait bilgi ve becerileri ne düzeyde kazandığınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Yanlış cevapladığınız sorular doğruları etkilemeyecektir. Bu yüzden lütfen bütün soruları dikkatli bir şekilde okuyup doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği daire içine alınız.

Başarı dileklerle...

Matematik öğretmeni  
Vesife HATISARU

1) En küçük doğal sayı ile en küçük sayma sayısının toplamı kaçtır?

A) 0    B) 1    C) 2    D) 3    E) 4

2) ab ve ba iki basamaklı doğal sayılar olmak üzere;

$ab+ba=143$  ise  $(a+b)$  toplamı kaçtır?

A) 9    B) 10    C) 11    D) 12    E) 13

3) 5 tane 3 ün çarpımı ile 3 tane 3 ün toplamının birbirine bölümü kaçtır?

A) 27    B) 61    C) 90    D) 127    E) 150



4)  $\begin{array}{r} a \\ b \\ c \end{array}$

+  $\begin{array}{r} 3 \\ 4 \\ 5 \end{array}$  işleminde a, b, c değerlerinin çarpımı kaçtır?

$\begin{array}{r} 8 \\ 6 \\ 1 \end{array}$

A) 15      B) 20      C) 30      D) 40      E) 60

5)  $6394 = 6x... + 394$  eşitliğinde noktalı yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A) 1000      B) 100      C) 63      D) 10      E) 1

6) 217 sayısında birler ile yüzler basamağındaki sayıların yerleri değiştirildiğinde Sayı ne kadar büyür?

A) 490      B) 495      C) 497      D) 499      E) 513

7) Aklınızda bir sayı tutun ve sonra bu sayının karesini alarak sayının kendisi ile toplayın. Sonuç aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 35      B) 23      C) 17      D) 9      E) 6

8) 105 sayısının 4 tabanındaki değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(2120)_4$       B)  $(1202)_4$       C)  $(1222)_4$       D)  $(1221)_4$       E)  $(1201)_4$

9)  $(11)_3$

$\times (2)_3$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

$(...)_3$

A)  $(22)_3$       B)  $(21)_3$       C)  $(11)_3$       D)  $(10)_3$       E)  $(12)_3$

10)  $(32)_5$  sayısının on tabanındaki eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10      B) 12      C) 17      D) 26      E) 38

11) Arkadaşınız asal sayılar içinde herhangi bir çift sayı bulunmadığı konusunda ısrar ediyor. İsrarının yanlış olduğu konusunda hangi çift sayı örnek olarak verilebilir?

- A) 18      B) 10      C) 8      D) 4      E) 2

12) Aşağıdaki sayı çiftlerinden hangisi aralarında asaldır?

- A) ( 5,15)      B) ( 2,8 )      C) (2,10)      D) (3,5)      E) (3,6)

13)

.1		.3
	.17	.2
.25		
	.4	.11
.13		.22

Yukarıdaki sayı havuzunda kaç tane asal sayı vardır?

- A) 3      B) 5      C) 6      D) 7      E) 8

14)  $4!$  Sayısının açılımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 4.3.2.1      B) 4.4      C) 4.3.1      D) 4.4.4      E) 4.5

15)  $5!-1$  sayısının birler basamağında hangi sayı vardır?

- A) 5      B) 6      C) 7      D) 8      E) 9

16) Bir A doğal sayısının 45 ile bölümünde bölüm 2 kalan 7 dir. Buna göre A sayısı kaçtır?

- A) 90      B) 95      C) 97      D) 99      E) 112

17) Rakamları birbirinden farklı üç basamaklı en büyük doğal sayının 10 ile bölümünden

Kalan kaçtır?

- A) 7      B) 5      C) 4      D) 3      E) 0

18) 21a sayısının 3 ile bölünebilmesi için a rakamı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

19) Aşağıdaki sayılardan hangisi 8 ile tam bölünür?

- A) 3100      B) 3015      C) 3220      D) 3088      E) 3900

20) 12 ve 20 sayılarının EKOK u kaçtır?

- A) 60      B) 80      C) 95      D) 100      E) 115

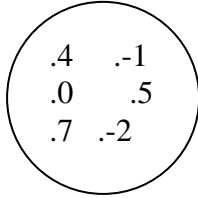
21) 12 ve 20 sayılarının EBOB u kaçtır?

- A) 1      B) 2      C) 4      D) 6      E) 8

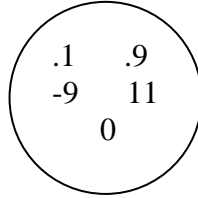
22)  $(-2) \cdot (-3) + (-9)$  toplamı kaçtır?

- A) 3      B) -3      C) 6      D) 5      E) -6

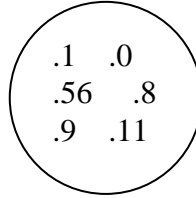
23) Aşağıda verilen sayı kümelerinden hangisinin bütün elemanları birer doğal sayıdır?



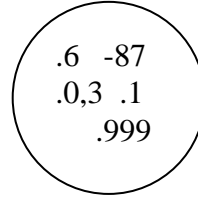
A)



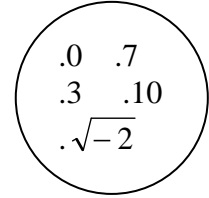
B)



C)

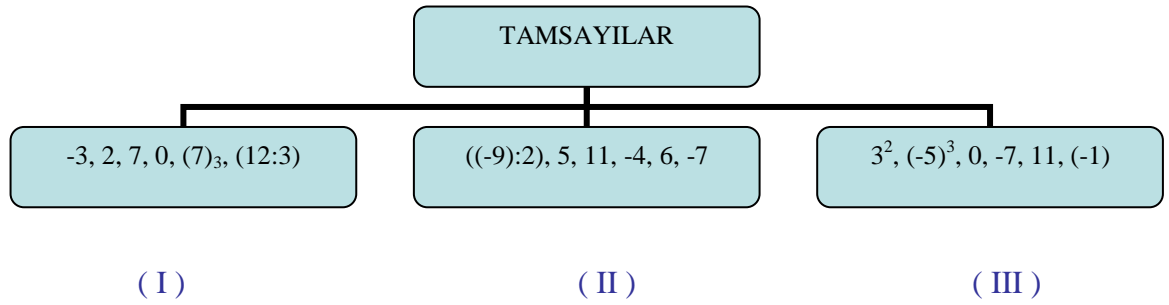


D)



E)

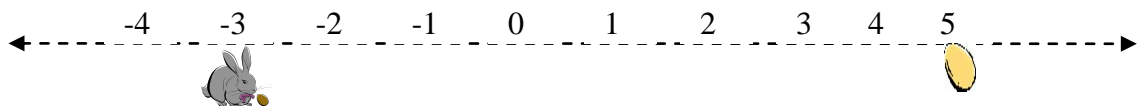
24) Aşağıdaki diyagramda I, II ve III numaralı kutuların içinde sayılar verilmiştir. Hangi kutudaki sayıların hepsi birer tamsayıdır?



- A) Yalnız I  
 B) Yalnız II  
 C) Yalnız III  
 D) II ve III  
 E) I ve III

25)  $(-5) \cdot 1 + 3 \cdot 0$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 5      B) -3      C) -5      D) 7      E) 8



26) Yukarıdaki sayı doğrusu üzerinde -3 noktasında bulunan bir tavşan 5 noktasındaki havucu almak için kaç birim yol almak zorundadır?

- A) 7      B) -4      C) 3      D) 8      E) 6

27) Aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

I. Sıfır bir sayma sayısıdır.

II. Sıfır bir doğal sayıdır.

III. En büyük tamsayı sıfırdır.

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III      D) I ve II      E) I ve III

28) A= On bir milyar yetmiş iki milyon

B= Beş yüz iki milyon üç yüz bin

C= Seksen dokuz milyon altı yüz bin

Olduğuna göre, A + B + C toplamı kaçtır?

A) On bir milyar altı yüz atmış üç milyon dokuz yüz bin

B) On bir milyar dokuz yüz otuz beş milyon üç yüz elli bin

C) On iki milyar yirmi bir milyon seksen bin

D) On iki milyar yüz milyon

E) On üç milyar

29)  $3^3 + 2^4 - 5^2 + 4^3$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 36      B) 58      C) 48      D) 82      E) 94

30) Aşağıdaki sayılardan hangisi 11 ile tam bölünür?

- A) 177      B) 153      C) 121      D) 111      E) 98

31) 15 sayısının pozitif bölenlerinin sayısı kaçtır?

- A) 5      B) 4      C) 3      D) 2      E) 1

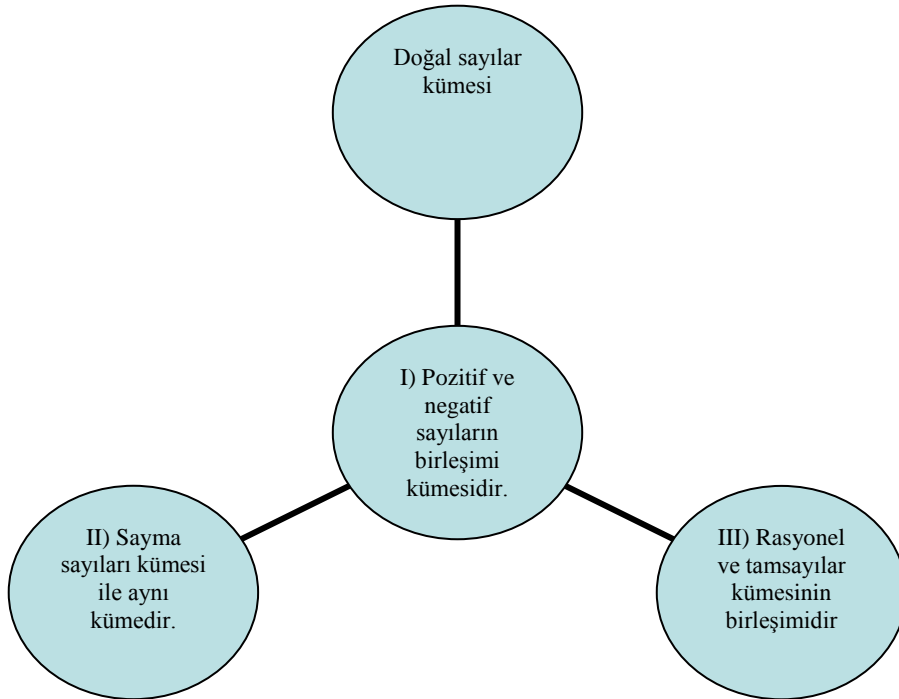
32)  $\frac{15}{x}$  in bir tamsayı olabilmesi için x yerine aşağıdakilerden hangisi gelmez?

- A) 15      B) 5      C) 3      D) 5      E) 1

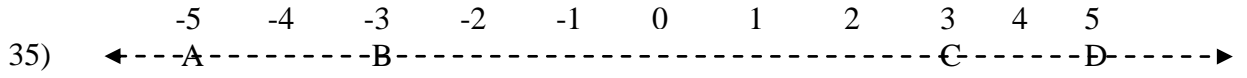
33) 121212121212 sayısının 3 ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 6      B) 0      C) 5      D) 1      E) 9

34) Aşağıdaki diyagramda verilen tanımlardan hangisi yanlıştır?



- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II      D) I ve III      E) I, II ve I



Yukarıdaki sayı doğrusu üzerindeki A, B, C, D noktaları için  $(A+B+C+D)$  toplamı kaçtır?

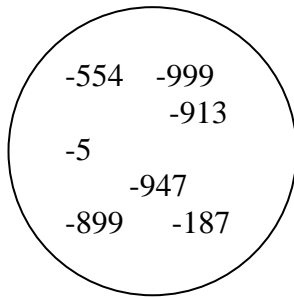
- A) 15      B) 12      C) 5      D) 3      E) 0

36) Kemal, Ahmet, Esra ve Helin' in matematik sınav notları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Sınav notu hem 5 hem de 11 ile bölünebilen kişiler kimlerdir?

Kemal	Ahmet	Esra	Helin
37	65	72	55

- A) Yalnız Kemal  
 B) Yalnız Helin  
 C) Yalnız Esra  
 D) Esra ve Ahmet  
 E) Kemal ve Helin

37) Çember içindeki sayılardan en küçüğü kaçtır?



- A) -5      B) -554      C) -999      D) -947      E) -187

38) Aylin 6 dan 9 çıkamayacağını söylüyor. Orhan ise çıkacağını ve sonucu bulduğunu söylüyor. Sonuç kaçtır?

- A) -3    B) 3    C) 4    D) 0    E) -5

39)  $(102)_3$

+  $(110)_3$  işleminin sonucu kaçtır?

$(...)_3$

- A)  $(212)_3$     B)  $(202)_3$     C)  $(200)_3$     D)  $(112)_3$     E)  $(220)_3$

40) İki basamaklı en büyük doğal sayı ile üç basamaklı en küçük doğal sayının toplamı kaçtır?

- A) 190    B) 199    C) 210    D) 219    E) 220

Aşağıdaki soruları verilen tabloya göre cevaplayınız.

İLLER	GÜNDÜZ SICAKLIĞI	GECE SICAKLIĞI
ELAZIĞ	5 °C	0 °C
KARS	13 °C	-11 °C
AMASRA	3 °C	-2 °C
ANKARA	-4 °C	-13 °C
SİVAS	15 °C	7 °C
ERZURUM	-5 °C	4 °C
İZMİR	-2 °C	15 °C



41) Gece, en soğuk olan il hangisidir?

- A) Erzurum
- B) Kars
- C) İzmir
- D) Ankara
- E) Elazığ

42) Gündüz, sıcaklığı en yüksek olan il hangisidir?

- A) Kars
- B) İzmir
- C) Ankara
- D) Sivas
- E) Erzurum

43) (-12): (-3) işleminin sonucu kaçtır?

- A) -9
- B) -4
- C) -2
- D) 6
- E) 4

#### CEVAP ANAHTARI

1. B	12. D	23. C	34. E
2. E	13. B	24. E	35. E
3. A	14. A	25. C	36. B
4. C	15. E	26. D	37. C
5. A	16. C	27. B	38. A
6. B	17. A	28. A	39. A
7. E	18. C	29. D	40. B
8. D	19. D	30. C	41. D
9. A	20. A	31. B	42. D
10. C	21. C	32. D	43. E
11. E	22. B	33. B	

**EK- 3****MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ****Sevgili öğrenciler;**

Bu form sizin matematik ile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Bu cümlelerin kesin birer doğru cevabı yoktur. Bundan dolayı vereceğiniz cevaplar sizin görüşlerinizi yansıtmalıdır. Cümle ile ilgili fikrinizi belirtmeden önce cümleyi dikkatlice okuyunuz ve sonra belirtilen ‘Tamamen katılıyorum, Genellikle katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum ve Asla katılmıyorum’ ifadelerinden fikrinizi belirten bir tanesini, o düşünce için ayrılan kutucuğa çarpı işareti bırakarak, belirtiniz. Her cümle için sadece bir seçenek işaretleyiniz. Teşekkür ederim.

**Vesife HATISARU****Matematik Öğretmeni**

	Tamamen katılıyorum	Genellikle Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Asla Katılmıyorum
1) Matematik çok sevdiğim dersler arasındadır.					
2) Matematik çalışmak beni dinlendirir.					
3) Matematik derslerindeki konular azaltılsa mutlu olurum.					
4) Matematik çalışırken mutlu olurum.					
5) Matematikle uğraşmak beni eğlendirir.					
6) Boş zamanlarımda matematik çalışmaktan zevk alırım.					
7) Matematik derslerinden korkarım.					
8) Matematik problemi çözmek beni yorar.					

9) Matematik bana korkutucu görünür.					
10) Matematik problemi çözmekten zevk alırım.					
11) Matematik, derslerin en güzelidir.					
12) İlerde, matematikle yakından ilgili bir meslek seçmeyi isterim.					
13) Matematikten hiç hoşlanmam.					
14) Programda matematik ders saatlerinin sayısı azaltılsa mutlu olurum.					
15) İlerde, matematikle ilişkisi en az olan bir meslek seçmek isterim.					
16) Elime geçen bir matematik problemini çözmek isterim.					
17) Matematik konusundaki her şey ilgimi çeker.					
18) Dersler arasında en çok matematikten hoşlanırım.					
19) Matematik oyunlarından hoşlanmam.					
20) Mümkün olsa, matematik yerine başka bir ders alırım.					
21) Matematik ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.					
22) Matematik derslerine mecbur olduğum için çalışıyorum.					
23) Boş zamanlarımda matematik problemi çözmek bana zevk verir.					
24) Bir matematik sorusunun cevabının bulmak için kendi kendime uzun bir zaman harcamaktansa, onu bir bilenden sorup öğrenivermeyi tercih ederim.					
25) Matematik dersinde kendimi rahat hissederim.					
26) Diğer derslere göre, matematiği daha büyük bir zevkle çalışırım.					
27) Bana göre, matematik en çekici derstir.					
28) Matematik derslerindeki konular azaltılsa sevinirim.					
29) Matematik dersinden çekinirim.					
30) Matematik dersine, sadece sınıf geçmek için çalışıyorum.					

**EK- 4****Öğrenci Görüşlerini Belirleme Formu****Sevgili öğrenciler;**

Bu form sizin, yeni bir yaklaşım olan “Probleme Dayalı Öğrenme” ile ilgili görüşlerinizi belirleyebilmek amacıyla hazırlanmıştır. Yazdığınız bilgiler sadece bu araştırmada kullanılacak ve kişisel bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

**Vesife Hatisaru**  
**Matematik Öğretmeni**

1. Yeni yaklaşımlardan biri olan “Probleme Dayalı Öğrenme” yöntemi hakkında neler düşünüyorsunuz? Yazınız.  
...
2. Önceki matematik dersi işlenişi (öğrenme konularını öğretmenin anlattığı) ile şimdiki (PDÖ yöntemi) arasında sizce ne gibi farklılıklar var?  
...
3. Probleme dayalı öğrenme yönteminin size göre öğrenciler için ne türlü yararları olabilir? Varsa nedenleri ile belirtiniz.  
...
4. Probleme dayalı öğrenme yönteminin size göre öğrenciler için ne türlü sakıncaları olabilir? Varsa nedenleri ile belirtiniz.  
...
5. Probleme dayalı öğrenme sizce matematik dersinde uygulanabilir mi? Niçin?  
...

**YORUM: ...**

**EK- 5****ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU****Adı ve Soyadı:****Senaryo:****Tarih**

	<b>1</b> <b>Evet</b>	<b>2</b> <b>Emin</b> <b>Değilim</b>	<b>3</b> <b>Hayır</b>
Fikir oluşturma sürecine katıldım			
Öğrenmemiz gereken bazı unsurların farkına vardım			
Araştırma yaparken farklı kaynaklardan yararlandım			
Grup içindeki çalışmalara katıldım			
Problem üzerine düşündüm			
Grup arkadaşlarıma yeni bilgiler sundum			
Görev dağılımında üzerime düşenleri yaptım			

**YORUMLARINIZ...**

**EK- 6****GRUP DEĞERLENDİRME FORMU****Grup Adı:****Senaryo:****Tarih:**

<p><b>PDÖ ortamını oluşturma</b></p> <p>Öğrencilerin öğretmenin değişen rolüne ilişkin tutumları nasıldı? Öğretmenin oluşturduğu sürece karşı öğrencilerin tepkileri nelerdi?</p>
<p><b>Senaryoyu içselleştirme</b></p> <p>Öğrenciler senaryoya tepki verdiler mi? Nasıl? Konuyla ilgilendiler mi? Kişisel tecrübelerini paylaştılar mı?</p>
<p><b>Senaryo çatısını oluşturma</b></p> <p>Öğrenciler problemin oluşturulması sürecinde gönüllü (istekli) davrandılar mı? Fikirler ürettiler mi? Farklı araştırma kaynakları oluşturdular mı?</p>
<p><b>Senaryoyu gözden geçirme</b></p> <p>Geçmiş bilgilerini problem ile ilişkilendirdiler mi? Fikirlerden hareketle neleri öğrenmeleri gerektiğini belirlediler mi? Farklı kaynaklardan edindikleri bilgileri grupta paylaştılar mı?</p>
<p><b>Senaryoyu tekrar gözden geçirme</b></p> <p>Elde ettikleri verilerin senaryo ile bağlantısını oluşturdular mı? Çözüm önerilerini tekrar gözden geçirdiler mi? Ek öğrenme konuları oluşturdular mı?</p>
<p><b>Performans / Ürün oluşturma</b></p> <p>Öğrencilerin tamamı sürece katıldı mı? Bir ürün oluşturmak için gerekli tüm çabayı gösterdiler mi? Öğrendiklerini ürüne dönüştürebildiler mi?</p>
<p><b>Performans / Ürün değerlendirme</b></p> <p>Öğrenciler kendilerini bireysel olarak ve grup içinde nasıl değerlendirdiler?</p>

**EK-7****Çalışma Yaprığı I**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28  
 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41  
 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54  
 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67  
 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80  
 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93  
 94 95 96 97 98 99 100

- a. Asal sayı tanımına göre “1” için ne söyleyebiliriz?
- b. İlk asal sayı kaçtır?
- c. 2'nin 2'den büyük katlarının üzerine X işareti koyalım.
- d. Aynı işlemi 3, 5 ve 7 sayıları için de yapalım
- e. Üstü çizilmemiş sayıları bir küme içinde yazalım.
- f. Bu kümenin elemanlarının neden üstünü çizmedik.

## Çalışma yaprağı II

1. Bir marketin deposunda görevli kişi içinde 1'lik, 10'lu, 100'lük ve 1000'lik paketlerin bulunduğu margarin kolilerini kamyonun boşaltırken aşağıdaki çeteleyi tutmuş, indirdiği her koli için çeteleye X işareti koymuştur.

### 1. Çetele

$10^3$ 1000'lik koli	$10^2$ 100'lük koli	$10^1$ 10'luk koli	$10^0$ 1'lik koli
X	X		X
	X		X
	X		X
			X

(1                      3    0    4                      )<sub>10</sub>

- a. 1.çeteledeki 1, 10, 100 ve 1000 sayılarının hepsi 10'un kuvvetleri cinsinden yazılmıştır.
- b. Görevlinin indirdiği toplam margarin sayısı ile 1.çetelenin altındaki sayıyı karşılaştırınız.
2. Görevli daha sonra bu 1304 paket margarinini 1'lik, 7'lik, 49'luk ve 343'lük kolilere doldurup gönderecektir. Tam dolmayan koliye hiç paket koymamak ve kolilere doldurma işlemini büyükten küçüğe doğru yapmak koşuluyla aşağıdaki çeteleyi tutuyor.



## 2.çetele

343'lük koli	49'luk koli	7'lik koli	1'lik koli
X	X	X	X
X	X	X	X
X	X	X	
	X	X	
	X		

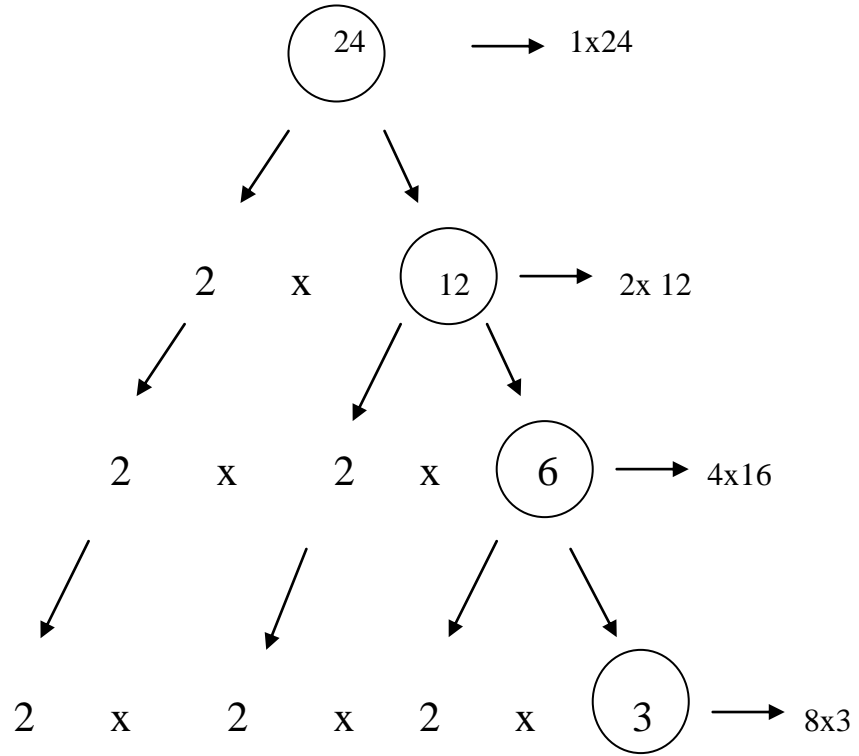
( 3                      5                                      4                                      2                      )<sub>7</sub>

- 2.çeteledeki 1, 7, 49 ve 343 sayılarının hepsini 7'nin kuvvetlerine bağlı olarak yazabilir misiniz?
- 10 tabanındaki 1304 sayısının yedi tabanındaki 3542 sayısına eşit olduğunu fark ettiniz mi? Bu eşitlik,  $(1304)_{10} = (3542)_7$  biçiminde yazılır.
- 10 tabanında verilen bir başka sayının bir başka tabana nasıl yazıldığını siz de bir örnekle gösteriniz.

### Çalışma Yaprağı III

#### Çarpan Ağacı:

- 24 sayısı hangi iki sayının çarpımı olarak yazılır?
- 24 sayısının çarpanları hangileridir?
- Bu sayıların her biri 24' ü böler mi?
- 24 sayısının kaç tane çarpanı vardır?



- Siz de başka sayılara ait çarpan ağaçları oluşturunuz.
- Bu kuralı ne şekilde genelleleyebiliriz?

**EK- 8**

**Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Matematik Dersi  
Öğrenme Planı**

**DERS:** Matematik

**SINIF:** Lise 1

**ÖĞRENME ALANI:** SAYILAR

**ALT ÖĞRENME ALANI:** Doğal sayılar kümesi

**ÖĞRETME YÖNTEM ve TEKNİKLERİ:** Probleme dayalı öğrenme, Araştırma-soruşturma, Tartışma, Beyin fırtınası, Grup çalışması, Soru-cevap, Anlatım

**HEDEF KAZANIMLAR:** Dersin sonunda öğrenci;

Aktif öğrenme alışkanlığını ve becerisini geliştirir.

Grupla iletişim kurarak iletişim becerilerini artırır.

Etkili araştırma becerilerini artırır.

Matematiğin günlük hayatın içinde olduğunu ayırmasına, daha fazla, varır.

Doğal sayılar kümesini tanır.

“0” sayısının en küçük doğal sayı olduğunu kavrar.

Doğal sayılar kümesinin sonsuz olduğunu fark eder.

Doğal sayılar kümesinde eşitliğin özelliklerini ve sadeleştirme kurallarını belirtir.

**MATERYALLER:** Problem senaryosu, Araştırma kaynakları

**ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:**

**Senaryoyu verme:** *Piano değil Peano*

Matematik öğretmeniniz sınıfınızda bir süredir küme çalışması yaptırıyor. Bu çalışmada, her küme sırasıyla kendisine verilen konuyu hazırlayıp sınıfta

arkadaşlarına sunuyor. Doğal sayılar kümesi konusu sizden bir önceki kümenin konusuydu. Bu kümedeki arkadaşlarınız konuyu sizlere sundular. Arkadaşlarınıza göre; Doğal sayılar kümesi (1858-1932) yılları arasında yaşamış bir İtalyan matematikçi olan Peano'nun aşağıda sıralanmış aksiyomları ile oluşturulur.

1.  $\mathbb{N}$ , tam sıralı bir kümedir.
2.  $A \in \mathbb{N}$  ve  $A' \in \mathbb{N}$  olmak üzere  $A'$ 'nin bir en küçük elemanı vardır.
3.  $0 \in \mathbb{N}'$  dir.
4. 0, hiçbir sayının ardışığı değildir.
5.  $n \in \mathbb{N}$  için  $(n + 1) \in \mathbb{N}'$  dir,  $(n + 1)$  sayısına  $n$  sayısının ardışığı denir.
6.  $n \in \mathbb{N}$  ve  $n \neq 0$  olmak üzere  $(n - 1) \in \mathbb{N}'$  dir.

Çoğu arkadaşınız bu tanımlamayı, fazla teorik buldukları için, pek fazla anlayamadıklarını söylediler. Siz ve kümedeki diğer arkadaşlarınız, “Doğal sayılar kümesi ve özellikleri” konusunu kendi sıranız geldiğinde arkadaşlarınıza tekrar sunmak istediğinizi öğretmeninize söylediniz ve öğretmeniniz bunu kabul etti.

- a) Konuya nasıl bir hazırlık yapmayı planlıyorsunuz?
- b) Aksiyomun 3. ve 4. maddesini nasıl açıklarsınız?
- c) Doğal sayılar kümesi ve özellikleri konusu günlük hayatla nasıl ilişkilendirilebilir?
- d) Konuya günlük hayatla ilişkilendirmek arkadaşlarınızın konuyu kavramasını kolaylaştırdı mı? Kolaylaştırdı ise... Nasıl? / Neden?
- e) Arkadaşlarınıza ayrıca sayma sayıları kümesinden bahsetmek ve bu küme ile doğal sayılar kümesi arasındaki farkı ortaya koymak istiyorsunuz. Bunu nasıl yaparsınız?
- f) Uzayda sonsuz tane gezegen olsa bunları sayabilir miyiz?

### **Problemi tanımlama**

Öğrenciler sınıfta gruplar halinde çalışırlar ve her grubun bir yazıcısı olur. Öğrencilerden biri senaryonun tümünü/verilen kısmını yüksek sesle okur. Bu arada seçilen yazıcı senaryoyla ilgili notlar alır. Grup üyeleri birbirleriyle, gerekirse diğer

gruplarla tartışarak senaryodaki problemi/problemleri tanımlamak için bilinmeyenleri belirler, açıklanması gerekenleri listeler ve son olarak problemi tanımlarlar.

### **Probleme yönelik olabilecek çözümleri belirleme**

Öğrenciler beyin fırtınası yaparak, var olan olgulara ilişkin farklı yorumlamalarla ve önceki bilgilerini de kullanarak problemi analiz etmeye çalışırlar. Ortaya atılan önerileri kritik eder, süreçle uyumlu bir yapıda olması için uğraşırlar. Burada öğretmen ortaya atılan fikirlerin öğrenme hedeflerinin çok dışında olması durumunda yönlendirme yapmadan, birtakım sorularla, sürece müdahale edebilir. Yapılan tartışmalar sonunda gruplar, problemi çözmeye yönelik çözüm yollarını belirlerler ve bir çözüm planı geliştirirler. Yine burada öğrencilerin fikirlerini rahatça dile getirebilmeleri için gerekli düzenlemeler önceden yapılmalı ve bütün öğrencilerin sürece katılımları özendirilmelidir.

### **Öğrenme Hedeflerini Belirleme**

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alan öğrenciler asıl amacın, örnek senaryo sayesinde, bir takım matematiksel kavramların öğrenilmesi olduğunun bilincinde olmalıdır. Dolayısıyla grup üyeleriyle birlikte senaryoya ilişkin öğrenme hedeflerini belirlerler ve görev dağılımı yaparlar. Bu hedeflere yönelik Nasıl? / Nereden? Bilgi edinebileceklerine dair kararlar verirler. Öğrenciler buraya kadar yaptıklarını aşağıdaki tabloya kaydetmiş olmalıdır. Bu öğrencilerin sistemli bir şekilde çalışabilmeleri için gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler konudan uzaklaşabilmektedirler. Bundan sonra öğrenciler bir sonraki grup çalışmasına kadar bu konular üzerine bireysel çalışmalar yaparlar.

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>

### **Veri toplama ve analiz**

Öğrenciler problemin ne olduğunu ve öğrenme hedeflerini net bir şekilde belirledikten sonra bireysel olarak veya gruplar halinde araştırma yaparlar. Araştırmalarını kitaplardan, internetten veya uzman kişilere danışarak yapmaları beklenir. Burada öğretmen; öğrencilere araştırmalarını rahatça yapabilmeleri için destek vermeli, eğer uzman kişilerle görüşmek gerekiyorsa bu konuda gerekli görüşmeleri yapabilmelidir. Öğrenciler konuyla ilgili bilgileri edinerek bunları tartışırlar. Bu tartışmalar doğrultusunda görüşlerini belirtecek tarzda hazırlıklar yaparlar.

### **Sonuç çıkarma**

Grup üyeleri elde ettikleri bilgiler üzerine tartışır, yorumlar yapar ve bu aşamaya kadar yaptıklarını özetlerler. Uygulanan çözüm yollarını değerlendirerek başarılı çözüm yollarını ortaya koyarlar. En iyi çözüm yollarını belirler ve son ürünün ne olacağına ilişkin, beyin fırtınası yaparak, karar verirler.

### **Geribildirim verme**

Her grubun öğrencileri probleme ilişkin geliştirdikleri çözüm önerilerinin neler olduğunu sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşır. Probleme ilişkin ortaya konan bir ürün varsa (poster, sunu, CD, ses kayıtları v.b.) bunu sınıfa sunarlar. Sınıf olarak her grubun ürünleri incelenerek değerlendirilir. Eksik veya hatalı yerler üzerine öğretmen ve öğrenciler birlikte tartışırlar. Burada öğretmen öğrencileri konuya yönlendirmek üzere çeşitli sorular sorarak, gerekli müdahalelerde bulunabilir.

### **Değerlendirme**

Probleme dayalı öğrenmede hem süreç hem de içerik değerlendirmesi yapılır. Burada, öğretmen öğrencilere veya gruplara yönelik gözlemlerde bulunur. Öğrencilerin çözümlerini ve çözüm önerilerini sunumlarını değerlendirir. Ayrıca hazırlanan öz değerlendirme, grup değerlendirme ve öğretmen değerlendirme formlarıyla öğrencilerin kendilerini bireysel olarak veya grup içinde değerlendirmelerini sağlar.

## Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Matematik Dersi Öğrenme Planı

**DERS:** Matematik

**SINIF:** Lise 1

**ÖĞRENME ALANI:** SAYILAR

**ALT ÖĞRENME ALANI:** Üslü sayılar ve Özellikleri

**ÖĞRETME YÖNTEM ve TEKNİKLERİ:** Probleme dayalı öğrenme, Araştırma-soruşturma, Tartışma, Beyin fırtınası, Grup çalışması, Soru-cevap

**HEDEF KAZANIMLAR:** Dersin sonunda öğrenci;

Var olan bilgilerinin ve üzerine yenilerini ekleyerek kendini ifade edebilir.

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alarak bir problemi çözebilmeyi öğrenir.

Matematiğin günlük hayatın içinde olduğunun ayırımına, daha fazla, varır.

Kuvvet (üs) kavramını kavrar.

Bir doğal sayının pozitif doğal sayı kuvvetini almayı açıklar.

Üslü ifadelerine ait özellikleri kavrar.

**MATERYALLER:** Örnek çizimler, Problem senaryosu, Araştırma kaynakları

**ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:**

**Senaryoyu verme: Usta İle İş Görüşmesi**

Endüstri meslek lisesi 10. sınıf mobilya ve ahşap bölümü öğrencisisiniz. Okul ihtiyaçlarınızın bir kısmını karşılayabilmek ve mesleğinizi pratik yaparak daha iyi öğrenebilmek düşüncesiyle bir mobilya atölyesine çalışmak üzere başvuru yapacaksınız. Elinizde meslek beceriniz hakkında ustaya fikir verebilmek üzere

hazırladığınız farklı modellerde çizimler var. Çizimlerden bazıları masa örneklerinden oluşuyor. Bu masaların üst yüzeylerinin kenar uzunlukları üç, dört, beş, altı ve yedi cm olmak üzere değişiyor. Hepsi farklı renklerde fakat hepsi kare şeklindedir. Usta kenar uzunluğu üç, beş ve altı cm olan masaları beğendi. Ancak mesleki beceriniz hakkında daha net karar verebilmek için sizden, kenar uzunluğu 3 cm olan masanın üst yüzey alanının dokuz katı büyüklüğünde, 5 cm olanın yirmi beş katı büyüklüğünde ve kenar uzunluğu 6 cm olanın otuz altı katı büyüklüğünde birer masa çizimi yapmanızı istiyor.

- a) Yapacağınız masalarla ilgili elinizde hangi bilgiler olmalıdır?
- b) Bu bilgiler doğrultusunda istenilen masa çizimleri nasıl yapılır?
- c) Sizin çizdiğiniz masalar ile ustanın sizden çizmenizi istediği masaların kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki olabilir?
- d) Matematikte bu ilişkiyi sağlayan bir kavram var mı? Varsa...
- e) Bu kavramla ilgili özelliklerin bilinmesi ve uygulanması matematik yapma becerimizi arttırabilir mi?
- f)  $0^0$ ,  $1^0$ ,  $2^0$ ,  $3^0$ ... çoklukları hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu tür çoklukları nasıl yorumlarsınız?
- g) Sizce bir mobilya işçisinin veya ustasının çıkaracağı işle ilgili matematik ne derece önemlidir?

### **Problemi tanımlama**

Öğrenciler sınıfta gruplar halinde çalışırlar ve her grubun bir yazıcısı olur. Öğrencilerden biri senaryonun tümünü/verilen kısmını yüksek sesle okur. Bu arada seçilen yazıcı senaryoyla ilgili notlar alır. Grup üyeleri birbirleriyle, gerekirse diğer gruplarla, tartışarak senaryodaki problemi/problemleri tanımlamak için



bilinmeyenleri belirler, açıklanması gerekenleri listeler ve son olarak problemi tanımlarlar.

### **Probleme yönelik olabilecek çözümleri belirleme**

Öğrenciler beyin fırtınası yaparak, var olan olgulara ilişkin farklı yorumlamalarla ve önceki bilgilerini de kullanarak problemi analiz etmeye çalışırlar. Ortaya atılan önerileri kritik eder, süreçle uyumlu bir yapıda olması için uğraşırlar. Burada öğretmen ortaya atılan fikirlerin öğrenme hedeflerinin çok dışında olması durumunda yönlendirme yapmadan, birtakım sorularla, sürece müdahale edebilir. Yapılan tartışmalar sonunda gruplar, problemi çözmeye yönelik çözüm yollarını belirlerler ve bir çözüm planı geliştirirler. Yine burada öğrencilerin fikirlerini rahatça dile getirebilmeleri için gerekli düzenlemeler önceden yapılmalı ve bütün öğrencilerin sürece katılımları özendirilmelidir.

### **Öğrenme Hedeflerini Belirleme**

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alan öğrenciler asıl amacın, örnek senaryo sayesinde, bir takım matematiksel kavramların öğrenilmesi olduğunun bilincinde olmalıdır. Dolayısıyla grup üyeleriyle birlikte senaryoya ilişkin öğrenme hedeflerini belirlerler ve görev dağılımı yaparlar. Bu hedeflere yönelik Nasıl? Nereden? Bilgi edinebileceklerine dair kararlar verirler. Öğrenciler buraya kadar yaptıklarını aşağıdaki tabloya kaydetmiş olmalıdır. Bu öğrencilerin sistemli bir şekilde çalışabilmeleri için gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler konudan uzaklaşabilmektedirler. Bundan sonra öğrenciler bir sonraki grup çalışması kadar bu konular üzerine bireysel çalışmalar yaparlar.

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>

**Veri toplama ve analiz**

Öğrenciler problemin ne olduğunu ve öğrenme hedeflerini net bir şekilde belirledikten sonra bireysel olarak veya gruplar halinde araştırma yaparlar. Araştırmalarını kitaplardan, internetten veya uzman kişilere danışarak yapmaları beklenir. Burada öğretmen; öğrencilere araştırmalarını rahatça yapabilmeleri için destek vermeli, eğer uzman kişilerle görüşmek gerekiyorsa bu konuda gerekli yönlendirmeleri yapabilmelidir. Öğrenciler konuyla ilgili bilgileri edinerek bunları tartışır. Bu tartışmalar doğrultusunda görüşlerini belirtecek tarzda hazırlıklar yaparlar.

**Sonuç çıkarma**

Grup üyeleri elde ettikleri bilgiler üzerine tartışır, yorumlar yapar ve bu aşamaya kadar yaptıklarını özetlerler. Uygulanan çözüm yollarını değerlendirerek başarılı çözüm yollarını ortaya koyarlar. En iyi çözüm yollarını belirler ve son ürünün ne olacağına ilişkin, beyin fırtınası yaparak, karar verirler.

**Geribildirim verme**

Her grubun öğrencileri probleme ilişkin geliştirdikleri çözüm önerilerinin neler olduğunu sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşır. Probleme ilişkin ortaya konan bir ürün varsa (poster, sunu, CD, ses kayıtları v.b.) bunu sınıfa sunarlar. Sınıf olarak her grubun ürünleri incelenerek değerlendirilir. Eksik veya hatalı yerler üzerine öğretmen ve öğrenciler birlikte tartışır. Burada öğretmen öğrencileri konuya yönlendirmek üzere, çeşitli sorular sorarak, gerekli müdahalelerde bulunabilir.

**Değerlendirme**

Probleme dayalı öğrenmede hem süreç hem de içerik değerlendirmesi yapılır. Burada, öğretmen öğrencilere veya gruplara yönelik gözlemlerde bulunur. Öğrencilerin çözümlerini ve çözüm önerilerini sunumlarını değerlendirir. Ayrıca hazırlanan öz değerlendirme, grup değerlendirme ve öğretmen değerlendirme formlarıyla öğrencilerin kendilerini bireysel olarak veya grup içinde değerlendirmelerini sağlar.

## Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Matematik Dersi Öğrenme Planı

**DERS:** Matematik

**SINIF:** Lise 1

**ÖĞRENME ALANI:** SAYILAR

**ALT ÖĞRENME ALANI:** Taban Aritmetiği

**ÖĞRETME YÖNTEM ve TEKNİKLERİ:** Problem dayalı öğrenme, Beyin fırtınası, Grup çalışması, Soru-cevap

**HEDEF KAZANIMLAR:** Dersin sonunda öğrenci;

Var olan bilgilerinin ve becerilerinin üzerine yenilerini ekleyerek kendini ifade edebilir.

Matematiğin günlük hayatın içinde olduğunun ayırımına, daha fazla, varır.

Sayının basamak değerini kavrar.

Sayılar arasındaki büyüklük küçüklük ilişkisini basamak değerine bağlı olarak bilir.

Gerçek hayatta kullandığımız sayıların onluk tabanda olduğunu fark eder.

**MATERYALLER:** CD çalar, Problem senaryosu

**ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:**

**Senaryoyu verme: *Şifreli telefonlar***

Hafta sonları ve okul dışındaki zamanlarımızda babanıza ait bir su dağıtım firmasında çalışıyorsunuz. Sekreteriniz Sema abla çok çalışkan, sevecen ve babanızın deyimiyle oldukça dürüst biri. Fakat sayılarla, kendi deyimiyle, matematikle arası pekiyi değil.

Bir cuma günü okuldan yorgun argın çıktınız ve doğruca iş yerine gittiniz. Sema abla oldukça telaşlı bir şekilde yanınıza geldi ve sizden, patronun liseye giden çalışkan

oğlu olarak, ona yardım etmenizi istedi. Sorun Őuydu ki sema ablaya gün boyunca üst üste garip telefonlar gelmiş ve o da işin iÇinden çıkamayınca konuŐulanları telefonun hafızasına kaydetmiş. Kayıtları size dinletmek istiyor. Karnım çok a bir Şeyler yedikten sonra demenize rağmen acele ediyor çünkü bu Şifreleri bir an önce çözüp sipariŐleri yerlerine ilettirmek zorunda.

### **Ses kayıtları;**

**YaŐlı adam:** İyi günler kızım, evde misafir var ‘7, 0, 4, 2, 3’ rakamlarıyla yazılabilecek beş basamaklı en büyük sayı, kayıt numaralı eve bir su gönderin. Kolay gelsin kızım.

**Küçük kız:** İyi günler ablacım. Annem evde yok ama kayıt numaramızı biliyorum. Bir su gönderir misiniz lütfen.

Kayıt numaramız ‘4, 2, 6, 0, 1’ rakamlarıyla oluŐturulabilecek dört basamaklı en küçük tek sayı.

**Sekreter:** Merhabalar hanımefendi. Tai Mim. Müh. Őirketinden arıyorum. Kayıt numaramız ‘8, 4, 1, 7, 6’ rakamlarıyla yazılabilecek beş basamaklı en büyük çift sayıdır. Beş adet su gönderir misiniz? Malum hafta sonu!

**Ethem bey:** Sema hanım ben Ethem, nasılsınız. Teşekkür ederim bizler de iyiyiz. AkŐama kadar bir su gönderir misiniz lütfen. Kayıt numaramızı yazdırayım. ‘9, 8, 7, 0, 1, 6’ rakamlarıyla yazılabilecek altı basamaklı en büyük tek sayı. TeŐekkürler...

**Teyze:** Hayırlı günler hanım kızım. TaŐınalı bir hafta oldu, komŐular sizden sipariŐ ediyorlarmıŐ suyu. Bir zahmet bizi de kaydet yavrum. Adres ve telefon numaramızı vereyim ama kayıt numaramız ‘milyonlar bölüğünde 64, binler bölüğünde 804, birler bölüğünde 202 olan sayı’ olsun kızım.

**Kızgın adam:** Selamünaleyküm abla! ‘6, 2, 4, 0, 3, 7’ rakamlarını kullan altı basamaklı en küçük sayıyı yaz. Bulduğun sayı benim kayıt numaram, bu numaraya hemen bir su gönder yoksa karışmam ha!

- a) Sizce, Kimler? Neden? Böyle telefonlar açmış olabilir?
- b) Arayan bu kişilerin birbirlerini tanıma ihtimali olabilir mi?
- c) Siz, Sema hanıma ne şekilde yardım edebilirsiniz?
- d) Sema hanımın bu şifreleri kendi başına çözmesi için neleri bilmesi gerekir?
- e) Bazı işlerde çalışırken matematik becerisi gerekir mi? Cevabınız evet ise...
- f) Bu işler hangi tür işler olabilir?
- g) Neden rakamlarımız 9’a kadardır?

### **Problemi tanımlama**

Öğrenciler sınıfta gruplar halinde çalışırlar ve her grubun bir yazıcısı olur. Öğrencilerden biri senaryonun tümünü/verilen kısmını yüksek sesle okur. Bu arada seçilen yazıcı senaryoyla ilgili notlar alır. Grup üyeleri birbirleriyle, gerekirse diğer gruplarla, tartışarak senaryodaki problemi/problemleri tanımlamak için bilinmeyenleri belirler, açıklanması gerekenleri listeler ve son olarak problemi tanımlarlar.

### **Probleme yönelik olabilecek çözümleri belirleme**

Öğrenciler beyin fırtınası yaparak, var olan olgulara ilişkin farklı yorumlamalarla ve önceki bilgilerini de kullanarak problemi analiz etmeye çalışırlar. Ortaya atılan önerileri kritik eder, süreçle uyumlu bir yapıda olması için uğraşırlar. Burada öğretmen ortaya atılan fikirlerin öğrenme hedeflerinin çok dışında olması durumunda yönlendirme yapmadan, birtakım sorularla, sürece müdahale edebilir. Yapılan

tartışmalar sonunda gruplar, problemi çözmeye yönelik çözüm yollarını belirlerler ve bir çözüm planı geliştirirler. Yine burada öğrencilerin fikirlerini rahatça dile getirebilmeleri için gerekli düzenlemeler önceden yapılmalı ve bütün öğrencilerin sürece katılımları özendirilmelidir.

### **Öğrenme Hedeflerini Belirleme**

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alan öğrenciler asıl amacın, örnek senaryo sayesinde, bir takım matematiksel kavramların öğrenilmesi olduğunun bilincinde olmalıdır. Dolayısıyla grup üyeleriyle birlikte senaryoya ilişkin öğrenme hedeflerini belirlerler ve görev dağılımı yaparlar. Bu hedeflere yönelik Nasıl? Nereden? Bilgi edinebileceklerine dair kararlar verirler. Öğrenciler buraya kadar yaptıklarını aşağıdaki tabloya kaydetmiş olmalıdır. Bu öğrencilerin sistemli bir şekilde çalışabilmeleri için gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler konudan uzaklaşabilmektedirler. Bundan sonra öğrenciler bir sonraki grup çalışması kadar bu konular üzerine bireysel çalışmalar yaparlar.

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>

### **Veri toplama ve analiz**

Öğrenciler problemin ne olduğunu ve öğrenme hedeflerini net bir şekilde belirledikten sonra bireysel olarak veya gruplar halinde araştırma yaparlar. Araştırmalarını kitaplardan, internetten veya uzman kişilere danışarak yapmaları beklenir. Burada öğretmen; öğrencilere araştırmalarını rahatça yapabilmeleri için destek vermeli, eğer uzman kişilerle görüşmek gerekiyorsa bu konuda gerekli yönlendirmeleri yapabilmelidir. Öğrenciler konuyla ilgili bilgileri edinerek bunları tartışır. Bu tartışmalar doğrultusunda görüşlerini belirtecek tarzda hazırlıklar yaparlar.

**Sonuç çıkarma**

Grup üyeleri elde ettikleri bilgiler üzerine tartışır, yorumlar yapar ve bu aşamaya kadar yaptıklarını özetlerler. Uygulanan çözüm yollarını değerlendirerek başarılı çözüm yollarını ortaya koyarlar. En iyi çözüm yollarını belirler ve son ürünün ne olacağına ilişkin, beyin fırtınası yaparak, karar verirler.

**Geribildirim verme**

Her grubun öğrencileri probleme ilişkin geliştirdikleri çözüm önerilerinin neler olduğunu sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşır. Probleme ilişkin ortaya konan bir ürün varsa (poster, sunu, CD, ses kayıtları v.b.) bunu sınıfa sunarlar. Sınıf olarak her grubun ürünleri incelenerek değerlendirilir. Eksik veya hatalı yerler üzerine öğretmen ve öğrenciler birlikte tartışılır. Burada öğretmen öğrencileri konuya yönlendirmek üzere, çeşitli sorular sorarak, gerekli müdahalelerde bulunabilir.

**Değerlendirme**

Probleme dayalı öğrenmede hem süreç hem de içerik değerlendirmesi yapılır. Burada, öğretmen öğrencilere veya gruplara yönelik gözlemlerde bulunur. Öğrencilerin çözümlerini ve çözüm önerilerini sunumlarını değerlendirir. Ayrıca hazırlanan öz değerlendirme, grup değerlendirme ve öğretmen değerlendirme formlarıyla öğrencilerin kendilerini bireysel olarak veya grup içinde değerlendirmelerini sağlar.

## Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Matematik Dersi Öğrenme Planı

**DERS:** Matematik

**SINIF:** Lise 1

**ÖĞRENME ALANI:** SAYILAR

**ALT ÖĞRENME ALANI:** Taban Aritmetiği

**ÖĞRETME YÖNTEM ve TEKNİKLERİ:** Probleme dayalı öğrenme, Araştırma-soruşturma, Tartışma, Beyin fırtınası, Grup çalışması, Soru-cevap, Anlatım

**HEDEF KAZANIMLAR:** Dersin sonunda öğrenci;

Aktif öğrenme alışkanlığını ve becerisini geliştirir.

Etkili araştırma becerilerini artırır.

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alarak bir problemi çözebilmeyi öğrenir.

Matematiğin günlük hayatın içinde olduğunun ayırımına, daha fazla, varır.

Bir doğal sayının herhangi bir tabana göre yazılabileceğini fark eder ve bunu gösterir.

Değişik tabanlarda verilen sayılar arasında işlem yapar.

**MATERYALLER:** Problem senaryosu, Gazete haberi, Çalışma yaprağı, Araştırma kaynakları

**ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:**

**Senaryoyu verme:** *Annemin Matematik Merakı*

Okuldan eve döndüğünüzde annenizi birtakım hesaplamalar yaparken buldunuz.

Söylediğine göre gazetede bu sabah okuduğu bir haber çok ilgisini çekmiş. Haberde,



George Ifrah 'a göre çeşitli kavimlerin sayıları farklı tabanlara göre yazdıkları yazıyormuş. Bunlar arasında, Güney Amerika, Okyanusya, Afrika ve Asya'daki bazı kavimlerin beşlik; Tamanasların (Venezüela'da bir kavim), Japonyaların, Eskimoların, Mayaların, Azteklerin altmışlık sayma ve yazma sistemini kullandıklarına dair bulgular varmış. Beşlik, yirmilik ve altmışlık sistemlerde sayıların yazılması ve hesap yapılması önemli ölçüde zorluklar getirdiğinden uzun ömürlü olmamış ve yerini onluk sisteme bırakmış. Annenizin hesaplamaya çalıştığı ve merak ettiği şey; “ O halde bu uygarlıklar benim mutfağımdaki on sekiz tane bardağın beşlik sistemde kaç tane bardak olduğunu nasıl söylüyorlardı veya senin ve kardeşinin toplam yirmi yedi tane olan çorap sayısını beşlik sistemde kaç olarak yazıyorlardı?” “Acaba, Afrikalıların kullandığı taban sistemine göre 22 sayısı Mayaların sistemine göre kaçta eşitti?”.

- a) Annenizin merakını gidermeyi çok istiyorsunuz. Bunun için neler yapabilirsiniz?
- b) Konuyla ilgili kimlerden ne şekilde yardım alınabilir?
- c) Sizce onluk ve beşlik sayma sistemleri dışında başka sayma sistemleri oluşturulabilir mi? Nasıl?
- d) Haberde bahsedilen zorluklar ne gibi zorluklar olabilir?
- e) Sizce gerçekten onluk sayma sistemini kullanmak diğer sayma sistemlerini kullanmaktan daha mı kolaydır? Niçin?
- f) Türkiye'deki toplam il sayısı üçlük tabanda nasıl gösterilir?
- g) Altılık ve beşlik sayma sisteminde sayıları yazarken sırasıyla hangi rakamları kullanırız? Neden?

- h) On tabanındaki bir sayıyı verilen farklı bir tabana çevirirken kullanabileceğimiz herhangi özel bir kural olabilir mi? Nasıl?
- i) Benzer şekilde farklı bir tabandaki sayıyı on tabanına çevirmek istediğimizde kullanabileceğimiz özel bir kural var mıdır? Nasıl?
- j) Onluk tabandaki sayılarla dört işlem yapabilmeyi çok erken yaşlardan beri öğreniyoruz. Sizce farklı tabanlarda dört işlem nasıl yapılır? Bununla ilgili oluşturulmuş kurallar var olabilir mi? Nasıl?
- k) Şu anda 10'luk sistemin dışında başka sistem kullanan bir alan var mıdır?

### **Problemi tanımlama**

Öğrenciler sınıfta gruplar halinde çalışırlar ve her grubun bir yazıcısı olur. Öğrencilerden biri senaryonun tümünü/verilen kısmını yüksek sesle okur. Bu arada seçilen yazıcı senaryoyla ilgili notlar alır. Grup üyeleri birbirleriyle, gerekirse diğer gruplarla, tartışarak senaryodaki problemi/problemleri tanımlamak için bilinmeyenleri belirler, açıklanması gerekenleri listeler ve son olarak problemi tanımlarlar.

### **Probleme yönelik olabilecek çözümleri belirleme**

Öğrenciler beyin fırtınası yaparak, var olan olgulara ilişkin farklı yorumlamalarla ve önceki bilgilerini de kullanarak problemi analiz etmeye çalışırlar. Ortaya atılan önerileri kritik eder, süreçle uyumlu bir yapıda olması için uğraşırlar. Burada öğretmen ortaya atılan fikirlerin öğrenme hedeflerinin çok dışında olması durumunda yönlendirme yapmadan, birtakım sorularla, sürece müdahale edebilir. Yapılan tartışmalar sonunda gruplar, problemi çözmeye yönelik çözüm yollarını belirlerler ve bir çözüm planı geliştirirler. Yine burada öğrencilerin fikirlerini rahatça dile getirebilmeleri için gerekli düzenlemeler önceden yapılmalı ve bütün öğrencilerin sürece katılımları özendirilmelidir.

### **Öğrenme Hedeflerini Belirleme**

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alan öğrenciler asıl amacın, örnek senaryo sayesinde, bir takım matematiksel kavramların öğrenilmesi olduğunun bilincinde olmalıdır. Dolayısıyla grup üyeleriyle birlikte senaryoya ilişkin öğrenme hedeflerini belirlerler ve görev dağılımı yaparlar. Bu hedeflere yönelik Nasıl? Nereden? Bilgi edinebileceklerine dair kararlar verirler. Öğrenciler buraya kadar yaptıklarını aşağıdaki tabloya kaydetmiş olmalıdır. Bu öğrencilerin sistemli bir şekilde çalışabilmeleri için gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler konudan uzaklaşabilmektedirler. Bundan sonra öğrenciler bir sonraki grup çalışması kadar bu konular üzerine bireysel çalışmalar yaparlar.

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>

### **Veri toplama ve analiz**

Öğrenciler problemin ne olduğunu ve öğrenme hedeflerini net bir şekilde belirledikten sonra bireysel olarak veya gruplar halinde araştırma yaparlar. Araştırmalarını kitaplardan, internetten veya uzman kişilere danışarak yapmaları beklenir. Burada öğretmen; öğrencilere araştırmalarını rahatça yapabilmeleri için destek vermeli, eğer uzman kişilerle görüşmek gerekiyorsa bu konuda gerekli yönlendirmeleri yapabilmelidir. Öğrenciler konuyla ilgili bilgileri edinerek bunları tartışırlar. Bu tartışmalar doğrultusunda görüşlerini belirtecek tarzda hazırlıklar yaparlar.

### **Sonuç çıkarma**

Grup üyeleri elde ettikleri bilgiler üzerine tartışır, yorumlar yapar ve bu aşamaya kadar yaptıklarını özetlerler. Uygulanan çözüm yollarını değerlendirerek başarılı

çözüm yollarını ortaya koyarlar. En iyi çözüm yollarını belirler ve son ürünün ne olacağına ilişkin, beyin fırtınası yaparak, karar verirler.

### **Geribildirim verme**

Her grubun öğrencileri probleme ilişkin geliştirdikleri çözüm önerilerinin neler olduğunu sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşır. Probleme ilişkin ortaya konan bir ürün varsa (poster, sunu, CD, ses kayıtları v.b.) bunu sınıfa sunarlar. Sınıf olarak her grubun ürünleri incelenerek değerlendirilir. Eksik veya hatalı yerler üzerine öğretmen ve öğrenciler birlikte tartışılır. Burada öğretmen öğrencileri konuya yönlendirmek üzere, çeşitli sorular sorarak, gerekli müdahalelerde bulunabilir.

### **Değerlendirme**

Probleme dayalı öğrenmede hem süreç hem de içerik değerlendirmesi yapılır. Burada, öğretmen öğrencilere veya gruplara yönelik gözlemlerde bulunur. Öğrencilerin çözümlerini ve çözüm önerilerini sunumlarını değerlendirir. Ayrıca hazırlanan öz değerlendirme, grup değerlendirme ve öğretmen değerlendirme formlarıyla öğrencilerin kendilerini bireysel olarak veya grup içinde değerlendirmelerini sağlar.

## Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Matematik Dersi Öğrenme Planı

**DERS:** Matematik

**SINIF:** Lise 1

**ÖĞRENME ALANI:** SAYILAR

**ALT ÖĞRENME ALANI:** Asal sayılar ve Bölünebilme kuralları

**ÖĞRETME YÖNTEM ve TEKNİKLERİ:** Probleme dayalı öğrenme, Tartışma, Beyin fırtınası, Grup çalışması, Soru-cevap

**HEDEF KAZANIMLAR:** Dersin sonunda öğrenci;

Var olan bilgilerinin ve becerilerinin üzerine yenilerini ekleyerek kendini ifade edebilir.

Matematiğin günlük hayatın içinde olduğunun ayırımına, daha fazla, varır.

Asal sayı kavramını bilir ve bu sayıları belirtir.

Aralarında asal sayıları bilir ve bu sayıları belirtir.

Bir doğal sayıyı asal çarpanlarına ayırıp pozitif bölenlerinin sayısını bulmayı fark eder.

2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 15 vb. ile bölünebilme kurallarını belirler.

**MATERYALLER:** Problem senaryosu, Örnek sokak krokisi, Çalışma yaprakları

**ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:**

**Senaryoyu verme: *Sokak İşi***

Okulu bitirdikten sonra Ankara Büyükşehir Belediyesi Planlama Bölümünde çalışmaya başladınız. Bu bölümde sizden önce üç kişi çalışıyormuş ve şimdi sizinle

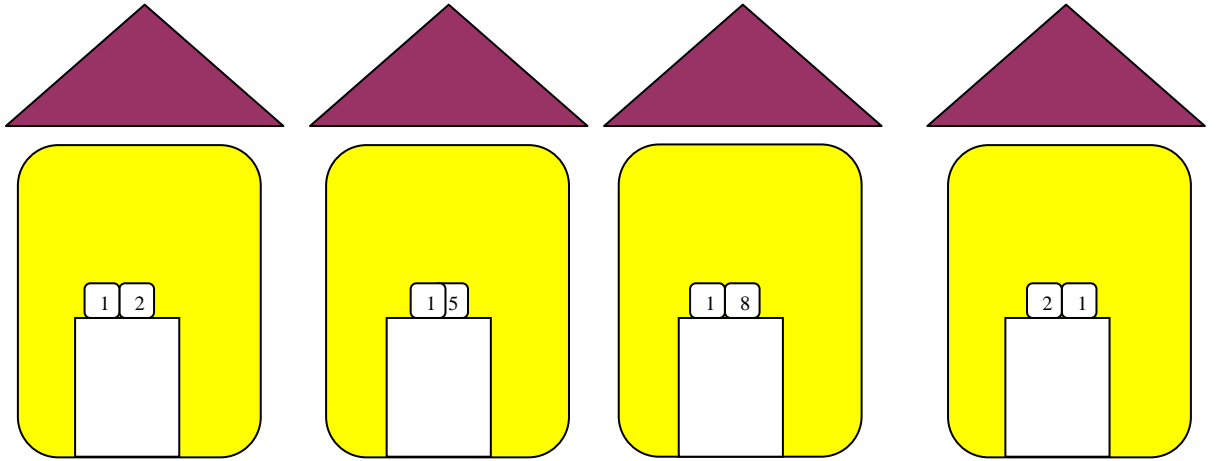
birlikte dört kişilik bir ekip oldu. Bölüm şefiniz, Dikmen caddesi Sinan sokağında yirmi sağ tarafta ve yirmi sol tarafta olmak üzere toplam kırk tane apartmanın kapı numaralarını değiştirme işini ekibinize verdi. Bu iş için bir haftadan az bir süreniz var ve elinizi çabuk tutmanızı istiyor. Yeni numaralandırma işlemine göre; sokağın sağ tarafında olan binaların kapı numaraları bir ile elli arasında bulunan iki basamaklı tek sayılardan oluşacaktır. Sol tarafta olanlar ise bir ile yetmişiki arasında bulunan sayılardan oluşacaktır fakat bu sayılar kendisinden ve birden başka hiçbir sayıya bölünmemelidir. Ayrıca karşılıklı (sağ ve sol) olarak bulunan binaların kapı numaralarını oluşturan sayıların 1' den başka ortak böleni bulunmamalıdır.

- a) Şefinizin verdiği bu görevi yerine getirmek için neler yapılması uygun olacaktır?
- b) Bu görevde sizleri bekleyen problemleri belirleyiniz.
- c) Olabilecek bu problemleri çözmek için neler yapılabilir?
- d) Sol taraftaki binaların kapı numaralarına vermemiz gereken sayılarla ilgili neler söylenebilir?
- e) Bu sayılarla kapılara numara verme işlemine devam etsek bu işlem kaç kadar sürer?
- f) Bu sayıların matematikte özel bir tanımı var mıdır? Varsa... Nedir?
- g) Karşılıklı olarak bulunan binaların kapı numaralandırması konusunda kullanmamız istenen sayılar konusunda neler söylenebilir?

**II. Kısım:** Size verilen görevi ekip arkadaşlarınızla birlikte yerine getirdiniz. Ancak meraktan dolayı sayılar arasındaki ilişkiler üzerine zihninizdeki konuşmalar devam ediyor. Bu konuşmalar şu şekilde olabiliyor.

- a) Bölüm şefi Dikmen caddesindeki 100 binanın kapı numaralarını her bir numara çift sayı olacak şekilde değişmemizi istiyor.
- b) Kapı numaraları çift olacak şekilde değiştikten sonra bu çiftler içinden üç'ün katı olanlarını dört'ün katı olan sayılarla değişmem gerekiyor. (Sayı adetleri birbirine denk gelmezse numaralandırma işlemi 100'den devam eder).

- c) 4'ün katı olan numaraların içinde sonu sıfır olan sayılar var mı? Varsa bunları işaretleyem...
- d) İşaretlediğim bu evlerden kapı numaraları hem 3'ün hem de 5'in katı olan evleri belirlemem gerekiyor.
- e) Üçün katı olan evlerin kapılarına çaktığım her bir rakamı belirten plakalardaki sayıları toptasam... Acaba bu toptamlar arasında bir ilişki var mı?



- f) Buna benzer bir ilişki acaba 9'un katı olarak vereceğim sayılar için de oluşturur mu?
- g) 11'in katı olan plakalar arasında öyle bir ilişki bulayım ki kapı numarasında yazılan sayıya baktığımızda 11'katı olduğu anlaşılsın.

### Problemi tanımlama

Öğrenciler sınıfta gruplar halinde çalışırlar ve her grubun bir yazıcısı olur. Öğrencilerden biri senaryonun tümünü/verilen kısmını yüksek sesle okur. Bu arada seçilen yazıcı senaryoyla ilgili notlar alır. Grup üyeleri birbirleriyle, gerekirse diğer gruplarla, tartışarak senaryodaki problemi-problemleri tanımlamak için bilinmeyenleri belirler, açıklanması gerekenleri listeler ve son olarak problemi tanımlarlar.

### **Probleme yönelik olabilecek çözümleri belirleme**

Öğrenciler beyin fırtınası yaparak, var olan olgulara ilişkin farklı yorumlamalarla ve önceki bilgilerini de kullanarak problemi analiz etmeye çalışırlar. Ortaya atılan önerileri kritik eder, süreçle uyumlu bir yapıda olması için uğraşırlar. Burada öğretmen ortaya atılan fikirlerin öğrenme hedeflerinin çok dışında olması durumunda yönlendirme yapmadan, birtakım sorularla, sürece müdahale edebilir. Yapılan tartışmalar sonunda gruplar, problemi çözmeye yönelik çözüm yollarını belirlerler ve bir çözüm planı geliştirirler. Yine burada öğrencilerin fikirlerini rahatça dile getirebilmeleri için gerekli düzenlemeler önceden yapılmalı ve bütün öğrencilerin sürece katılımları özendirilmelidir.

### **Öğrenme Hedeflerini Belirleme**

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alan öğrenciler asıl amacın, örnek senaryo sayesinde, bir takım matematiksel kavramların öğrenilmesi olduğunun bilincinde olmalıdır. Dolayısıyla grup üyeleriyle birlikte senaryoya ilişkin öğrenme hedeflerini belirlerler ve görev dağılımı yaparlar. Bu hedeflere yönelik Nasıl? Nereden? Bilgi edinebileceklerine dair kararlar verirler. Öğrenciler buraya kadar yaptıklarını aşağıdaki tabloya kaydetmiş olmalıdır. Bu öğrencilerin sistemli bir şekilde çalışabilmeleri için gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler konudan uzaklaşabilmektedirler. Bundan sonra öğrenciler bir sonraki grup çalışması kadar bu konular üzerine bireysel çalışmalar yaparlar.

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>



### **Veri toplama ve analiz**

Öğrenciler problemin ne olduğunu ve öğrenme hedeflerini net bir şekilde belirledikten sonra bireysel olarak veya gruplar halinde araştırma yaparlar. Araştırmalarını kitaplardan, internetten veya uzman kişilere danışarak yapmaları beklenir. Burada öğretmen; öğrencilere araştırmalarını rahatça yapabilmeleri için destek vermeli, eğer uzman kişilerle görüşmek gerekiyorsa bu konuda gerekli yönlendirmeleri yapabilmelidir. Öğrenciler konuyla ilgili bilgileri edinerek bunları tartışır. Bu tartışmalar doğrultusunda görüşlerini belirtecek tarzda hazırlıklar yaparlar.

### **Sonuç çıkarma**

Grup üyeleri elde ettikleri bilgiler üzerine tartışır, yorumlar yapar ve bu aşamaya kadar yaptıklarını özetlerler. Uygulanan çözüm yollarını değerlendirerek başarılı çözüm yollarını ortaya koyarlar. En iyi çözüm yollarını belirler ve son ürünün ne olacağına ilişkin, beyin fırtınası yaparak, karar verirler.

### **Geribildirim verme**

Her grubun öğrencileri probleme ilişkin geliştirdikleri çözüm önerilerinin neler olduğunu sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşır. Probleme ilişkin ortaya konan bir ürün varsa (poster, sunu, CD, ses kayıtları v.b.) bunu sınıfa sunarlar. Sınıf olarak her grubun ürünleri incelenerek değerlendirilir. Eksik veya hatalı yerler üzerine öğretmen ve öğrenciler birlikte tartışır. Burada öğretmen öğrencileri konuya yönlendirmek üzere, çeşitli sorular sorarak, gerekli müdahalelerde bulunabilir.

### **Değerlendirme**

Probleme dayalı öğrenmede hem süreç hem de içerik değerlendirmesi yapılır. Burada, öğretmen öğrencilere veya gruplara yönelik gözlemlerde bulunur. Öğrencilerin çözümlerini ve çözüm önerilerini sunumlarını değerlendirir. Ayrıca hazırlanan öz değerlendirme, grup değerlendirme ve öğretmen değerlendirme formlarıyla öğrencilerin kendilerini bireysel olarak veya grup içinde değerlendirmelerini sağlar.

## Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Matematik Dersi Öğrenme Planı

**DERS:** Matematik

**SINIF:** Lise 1

**ÖĞRENME ALANI:** SAYILAR

**ALT ÖĞRENME ALANI:** E.k.o.k ve E.b.o.b

**ÖĞRETME YÖNTEM ve TEKNİKLERİ:** Probleme dayalı öğrenme, Tartışma, Beyin fırtınası, Grup çalışması, Soru-cevap

**HEDEF KAZANIMLAR:** Dersin sonunda öğrenci;

Var olan bilgilerinin ve üzerine yenilerini ekleyerek kendini ifade edebilir.

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alarak bir problemi çözebilmeyi öğrenir.

Matematiğin günlük hayatın içinde olduğunun ayırımına, daha fazla, varır.

İki ya da daha çok doğal sayının en büyük ortak bölenini bulur.

İki ya da daha çok doğal sayının en küçük ortak katını bulur.

**MATERYALLER:** Problem senaryosu, Ortaöğretim matematik 9.sınıf ders kitabı

**ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:**

**Senaryoyu verme: Yollar**

Babanız şehirlerarası bir otobüs firmasında şoför olarak çalışıyor. Bir zamanlar ‘baba mesleği nasıl olsa, bende şoförlük yapacağım’ demiş olsanız bile zamanla zorluğunun ve yoruculuğunun farkına vardınız. Nitekim babanızın çalıştığı firmada yalnızca beş şoför var ve bunlar dönüşümlü olarak neredeyse sürekli yola gitmek

zorundalar. Bu durum oldukça can sıkıcıdır. Sevdiğiniz kızla iki ay önce nişanlandınız ve artık düğün tarihine kesin karar verip ona göre hazırlıklara başlamak istiyorsunuz fakat maalesef babanızın bu, sürekli yolda olma durumu ve yıllardır birlikte çalıştığı şoför arkadaşlarının tamamıyla birlikte düğünde bulunabilme isteği yüzünden bir aydır bekliyorsunuz. Hepsi birlikte aynı gün istirahat ettikten sonra babanızın arkadaşlarından biri, üç günde bir gün, diğeri dört günde bir gün, bir diğeri altı günde bir gün, babanız yedi günde bir gün ve bir diğerk arkadaşısı sekiz günde bir gün istirahat etmekte. Buna göre nişanlınızla birlikte bir hesaplama yapıp düğün gününüzü belirlemeye karar verdiniz. Bu arada boyu 100 m ve eni 60 m olan dikdörtgen şeklindeki kiraladığınız düğün salonunun etrafına ve köşelerine eşit aralıklarla ayaklı mumluklar yerleştirmek için görüşmeler yapıyorsunuz.

- a. Hesaplama yaparken neler dikkate alınmalıdır?
- b. Daha kaç gün beklemek zorundasınız?
- c. Hepsinin ortak bir dinlenme tarihinde nişanlınızın durumu uygun olmazsa, bir sonraki düğün tarihi kaç gün sonra olur?
- d. Babanız ve arkadaşlarının çalışma günlerinin iki katına çıktığını düşünelim. Bu durumda düğün tarihi için acaba daha kaç gün beklemeniz gerekirdi?
- e. Kiraladığınız düğün salonunun etrafına yerleştirmek için kaç tane mumluğa ihtiyacınız var?

### **Problemi tanımlama**

Öğrenciler sınıfta gruplar halinde çalışırlar ve her grubun bir yazıcısı olur. Öğrencilerden biri senaryonun tümünü/verilen kısmını yüksek sesle okur. Bu arada seçilen yazıcı senaryoyla ilgili notlar alır. Grup üyeleri birbirleriyle, gerekirse diğerk gruplarla, tartışarak senaryodaki problemi-problemleri tanımlamak için bilinmeyenleri belirler, açıklanması gerekenleri listeler ve son olarak problemi tanımlarlar.

### **Probleme yönelik olabilecek çözümleri belirleme**

Öğrenciler beyin fırtınası yaparak, var olan olgulara ilişkin farklı yorumlamalarla ve önceki bilgilerini de kullanarak problemi analiz etmeye çalışırlar. Ortaya atılan önerileri kritik eder, süreçle uyumlu bir yapıda olması için uğraşırlar. Burada öğretmen ortaya atılan fikirlerin öğrenme hedeflerinin çok dışında olması durumunda yönlendirme yapmadan, birtakım sorularla, sürece müdahale edebilir. Yapılan tartışmalar sonunda gruplar, problemi çözmeye yönelik çözüm yollarını belirlerler ve bir çözüm planı geliştirirler. Yine burada öğrencilerin fikirlerini rahatça dile getirebilmeleri için gerekli düzenlemeler önceden yapılmalı ve bütün öğrencilerin sürece katılımları özendirilmelidir.

### **Öğrenme Hedeflerini Belirleme**

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alan öğrenciler asıl amacın, örnek senaryo sayesinde, bir takım matematiksel kavramların öğrenilmesi olduğunun bilincinde olmalıdır. Dolayısıyla grup üyeleriyle birlikte senaryoya ilişkin öğrenme hedeflerini belirlerler ve görev dağılımı yaparlar. Bu hedeflere yönelik Nasıl? Nereden? Bilgi edinebileceklerine dair kararlar verirler. Öğrenciler buraya kadar yaptıklarını aşağıdaki tabloya kaydetmiş olmalıdır. Bu öğrencilerin sistemli bir şekilde çalışabilmeleri için gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler konudan uzaklaşabilmektedirler. Bundan sonra öğrenciler bir sonraki grup çalışması kadar bu konular üzerine bireysel çalışmalar yaparlar.

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>

### **Veri toplama ve analiz**

Öğrenciler problemin ne olduğunu ve öğrenme hedeflerini net bir şekilde belirledikten sonra bireysel olarak veya gruplar halinde araştırma yaparlar. Araştırmalarını kitaplardan, internetten veya uzman kişilere danışarak yapmaları beklenir. Burada öğretmen; öğrencilere araştırmalarını rahatça yapabilmeleri için destek vermeli, eğer uzman kişilerle görüşmek gerekiyorsa bu konuda gerekli yönlendirmeleri yapabilmelidir. Öğrenciler konuyla ilgili bilgileri edinerek bunları tartışırlar. Bu tartışmalar doğrultusunda görüşlerini belirtecek tarzda hazırlıklar yaparlar.

### **Sonuç çıkarma**

Grup üyeleri elde ettikleri bilgiler üzerine tartışır, yorumlar yapar ve bu aşamaya kadar yaptıklarını özetlerler. Uygulanan çözüm yollarını değerlendirerek başarılı çözüm yollarını ortaya koyarlar. En iyi çözüm yollarını belirler ve son ürünün ne olacağına ilişkin, beyin fırtınası yaparak, karar verirler.

### **Geribildirim verme**

Her grubun öğrencileri probleme ilişkin geliştirdikleri çözüm önerilerinin neler olduğunu sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşır. Probleme ilişkin ortaya konan bir ürün varsa (poster, sunu, CD, ses kayıtları v.b.) bunu sınıfa sunarlar. Sınıf olarak her grubun ürünleri incelenerek değerlendirilir. Eksik veya hatalı yerler üzerine öğretmen ve öğrenciler birlikte tartışırlar. Burada öğretmen öğrencileri konuya yönlendirmek üzere, çeşitli sorular sorarak, gerekli müdahalelerde bulunabilir.

### **Değerlendirme**

Probleme dayalı öğrenmede hem süreç hem de içerik değerlendirmesi yapılır. Burada, öğretmen öğrencilere veya gruplara yönelik gözlemlerde bulunur. Öğrencilerin çözümlerini ve çözüm önerilerini sunumlarını değerlendirir. Ayrıca hazırlanan öz değerlendirme, grup değerlendirme ve öğretmen değerlendirme formlarıyla öğrencilerin kendilerini bireysel olarak veya grup içinde değerlendirmelerini sağlar.

## Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminde Matematik Dersi Öğrenme Planı

**DERS:** Matematik

**SINIF:** Lise 1

**ÖĞRENME ALANI:** Tamsayılar

**ALT ÖĞRENME ALANI:** Tamsayı kavramı

**ÖĞRETME YÖNTEM ve TEKNİKLERİ:** Probleme dayalı öğrenme, Tartışma, Beyin fırtınası, Grup çalışması, Soru-cevap

**HEDEF KAZANIMLAR:** Dersin sonunda öğrenci;

Var olan bilgilerinin ve becerilerinin üzerine yenilerini ekleyerek kendini ifade edebilir.

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alarak bir problemi çözebilmeyi öğrenir.

Tamsayıları açıklar.

Tamsayılarla dört işlem yapar.

**MATERYALLER:** Problem senaryosu, Ortaöğretim matematik 9.sınıf ders kitabı

**ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİ:**

**Senaryoyu verme: Firari Denizciler**

Rivayete göre kaptan Gusto'nun deniz altında inceleme yapmaya giden ekibi ilginç bir olayla karşılaşır. Denizde sonar cihazları denizin altında bir batık tespit eder. Ancak tespit edilen bölge oldukça kayalık bir bölge olduğu için gemiden kalkan bir helikopterden hareket ederek ulaşılacak bir bölgedir. Bunun üzerine ekip helikopterle harekete geçer ve deniz seviyesinden 120 m yükseklikten atlayarak

hedeflenen bölgeye iniş yaparlar. Derhal dalışa geçen ekip, daha önceki tespit üzerine 35 m derine dalarak batığı aramaya başlarlar. Ancak indikleri yerde bir şey bulamazlar. Riske girerek 5 m daha derine inmiş olsalar bile yine de bir şeyle karşılaşmazlar. Bunun üzerine gemiden gelen bir bilgiyle 20 m yukarı çıkmaları istenir. Ancak ekip hedefi şaşırır ve 18 m yukarıya çıkarlar. Fakat orada da bir şeye rastlayamazlar. Ne olursa o anda olur ve sonar cihazına yeni bir hareketlilik takılır. Oysa daha da aşağı inmeleri gerekmektedir. Bunun üzerine buldukları yerden 27 m aşağı inmeleri istenir. Bunun üzerine inişe geçen ekip 27 m indikten sonra, biraz yukarıda bir karartı tespit ederler. 7 m yukarı çıkan ekip sonunda aradıkları batağa rastlar. Ancak büyük bir hüsrana uğramışlardır. Çünkü buldukları bu batağı aramaya gelen önceki ekibin batan gemisinden başkası değildir. Hemen yukarı çıkarlar. Helikopter onları alır ve gemiye götürür. Kaptan bunlara sorar;

- a. Helikopterden sonra kaç metre derine indiniz?
- b. Denizin en fazla kaç metre derinine indiniz?
- c. Batağa deniz seviyesinden kaç metre derinde rastladınız?
- d. İlk sorunun cevabı ile ikinci ve üçüncü sorunun cevabının ayrı ayrı çarpımı kaçtır?
- e. Aynı şekilde bunların birbirine bölümü kaçtır?
- f. Siz bana olayda geçen sayılarla sonucun tamsayı olarak çıkacağı bölme işlemi soruları sorun.

Ancak; Lisede dersleri asan bu denizciler kaptanın sorduğu soruların hiç birine cevap veremez. Bunun üzerine kaptan onlara iyi bir dalgıçsınız ama iyi bir hesap uzmanı değilsiniz der ve kamaralarına kapatır. Rivayet odur ki bu denizciler hala oradadır. Siz şimdi bu hesapları yaparak denizcilere öğretin ki denizcilerde o tutsaklıktan kurtulsun.

*\*Sonar (Sound Navigation and Ranging): Ses dalgalarını kullanarak cismin boyut, uzaklık ve diğer verileri görmemize yarayan aletin adı. Sesin sualtında yayılmasını kullanarak su altında/üstünde gezmeyi, haberleşmeyi ve diğer cisimleri tespit etmeyi sağlayan bir tekniktir. Ses dalgalarını yollar. Geri dönüş sürelerine göre cismin şeklini belirler. Balıkçılar balık sürülerini bulmak için sürekli kullanır. Hatta ses dalgalarının balıkları sersemlettiği ve bundan dolayı tatlarının bozulduğu iddia edilir. Yunus balıkları sonar sayesinde haberleşirler. Yarasalar da, gözleri olmadığından, önlerindeki cisimleri yolladıkları ses dalgaları aracılığıyla belirlerler.*

### **Problemi tanımlama**

Öğrenciler sınıfta gruplar halinde çalışırlar ve her grubun bir yazıcısı olur. Öğrencilerden biri senaryonun tümünü/verilen kısmını yüksek sesle okur. Bu arada seçilen yazıcı senaryoyla ilgili notlar alır. Grup üyeleri birbirleriyle, gerekirse diğer gruplarla, tartışarak senaryodaki problemi-problemleri tanımlamak için bilinmeyenleri belirler, açıklanması gerekenleri listeler ve son olarak problemi tanımlarlar.

### **Probleme yönelik olabilecek çözümleri belirleme**

Öğrenciler beyin fırtınası yaparak, var olan olgulara ilişkin farklı yorumlamalarla ve önceki bilgilerini de kullanarak problemi analiz etmeye çalışırlar. Ortaya atılan önerileri kritik eder, süreçle uyumlu bir yapıda olması için uğraşırlar. Burada öğretmen ortaya atılan fikirlerin öğrenme hedeflerinin çok dışında olması durumunda yönlendirme yapmadan, birtakım sorularla, sürece müdahale edebilir. Yapılan tartışmalar sonunda gruplar, problemi çözmeye yönelik çözüm yollarını belirlerler ve bir çözüm planı geliştirirler. Yine burada öğrencilerin fikirlerini rahatça dile getirebilmeleri için gerekli düzenlemeler önceden yapılmalı ve bütün öğrencilerin sürece katılımları özendirilmelidir.

### **Öğrenme Hedeflerini Belirleme**

Kendi başına öğrenme sorumluluğunu alan öğrenciler asıl amacın, örnek senaryo sayesinde, bir takım matematiksel kavramların öğrenilmesi olduğunun bilincinde olmalıdır. Dolayısıyla grup üyeleriyle birlikte senaryoya ilişkin öğrenme hedeflerini



belirlerler ve görev dağılımı yaparlar. Bu hedeflere yönelik Nasıl? Nereden? Bilgi edinebileceklerine dair kararlar verirler. Öğrenciler buraya kadar yaptıklarını aşağıdaki tabloya kaydetmiş olmalıdır. Bu öğrencilerin sistemli bir şekilde çalışabilmeleri için gereklidir. Aksi takdirde öğrenciler konudan uzaklaşabilmektedirler. Bundan sonra öğrenciler bir sonraki grup çalışması kadar bu konular üzerine bireysel çalışmalar yaparlar.

<b>Fikirlerimiz</b>	<b>Bildiklerimiz</b>	<b>Öğrenmemiz Gerekenler</b>	<b>Kaynaklar</b>

### **Veri toplama ve analiz**

Öğrenciler problemin ne olduğunu ve öğrenme hedeflerini net bir şekilde belirledikten sonra bireysel olarak veya gruplar halinde araştırma yaparlar. Araştırmalarını kitaplardan, internetten veya uzman kişilere danışarak yapmaları beklenir. Burada öğretmen; öğrencilere araştırmalarını rahatça yapabilmeleri için destek vermeli, eğer uzman kişilerle görüşmek gerekiyorsa bu konuda gerekli yönlendirmeleri yapabilmelidir. Öğrenciler konuyla ilgili bilgileri edinerek bunları tartışırlar. Bu tartışmalar doğrultusunda görüşlerini belirtecek tarzda hazırlıklar yaparlar.

### **Sonuç çıkarma**

Grup üyeleri elde ettikleri bilgiler üzerine tartışır, yorumlar yapar ve bu aşamaya kadar yaptıklarını özetlerler. Uygulanan çözüm yollarını değerlendirerek başarılı çözüm yollarını ortaya koyarlar. En iyi çözüm yollarını belirler ve son ürünün ne olacağına ilişkin, beyin fırtınası yaparak, karar verirler.

**Geribildirim verme**

Her grubun öğrencileri probleme ilişkin geliştirdikleri çözüm önerilerinin neler olduğunu sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşır. Probleme ilişkin ortaya konan bir ürün varsa (poster, sunu, CD, ses kayıtları v.b.) bunu sınıfa sunarlar. Sınıf olarak her grubun ürünleri incelenerek değerlendirilir. Eksik veya hatalı yerler üzerine öğretmen ve öğrenciler birlikte tartışılır. Burada öğretmen öğrencileri konuya yönlendirmek üzere, çeşitli sorular sorarak, gerekli müdahalelerde bulunabilir.

**Değerlendirme**

Probleme dayalı öğrenmede hem süreç hem de içerik değerlendirmesi yapılır. Burada, öğretmen öğrencilere veya gruplara yönelik gözlemlerde bulunur. Öğrencilerin çözümlerini ve çözüm önerilerini sunumlarını değerlendirir. Ayrıca hazırlanan öz değerlendirme, grup değerlendirme ve öğretmen değerlendirme formlarıyla öğrencilerin kendilerini bireysel olarak veya grup içinde değerlendirmelerini sağlar.

**EK- 9****Deney ve Kontrol Grupları Başarı Öntest Puanları**

<b>DENEY GRUBU</b>		<b>KONTROL GRUBU</b>	
<b>D1</b>	19	<b>K1</b>	27
<b>D2</b>	19	<b>K2</b>	30
<b>D3</b>	33	<b>K3</b>	33
<b>D4</b>	7	<b>K4</b>	22
<b>D5</b>	13	<b>K5</b>	22
<b>D6</b>	16	<b>K6</b>	21
<b>D7</b>	22	<b>K7</b>	13
<b>D8</b>	11	<b>K8</b>	2
<b>D9</b>	11	<b>K9</b>	15
<b>D10</b>	9	<b>K10</b>	11
<b>D11</b>	7	<b>K11</b>	8
<b>D12</b>	15	<b>K12</b>	19
<b>D13</b>	32	<b>K13</b>	5
<b>D14</b>	33	<b>K14</b>	11
<b>D15</b>	18	<b>K15</b>	15
<b>D16</b>	10	<b>K16</b>	14
<b>D17</b>	11	<b>K17</b>	18
<b>D18</b>	17	<b>K18</b>	17
<b>D19</b>	21	<b>K19</b>	11
<b>D20</b>	17	<b>K20</b>	17
<b>D21</b>	21	<b>K21</b>	9
<b>D22</b>	31	<b>K22</b>	16
		<b>K23</b>	12

### Deney ve Kontrol Grupları Başarı Sontest Puanları

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
<b>D1</b>	36	<b>K1</b>	33
<b>D2</b>	22	<b>K2</b>	33
<b>D3</b>	40	<b>K3</b>	37
<b>D4</b>	19	<b>K4</b>	28
<b>D5</b>	26	<b>K5</b>	37
<b>D6</b>	20	<b>K6</b>	24
<b>D7</b>	25	<b>K7</b>	31
<b>D8</b>	24	<b>K8</b>	21
<b>D9</b>	26	<b>K9</b>	19
<b>D10</b>	21	<b>K10</b>	31
<b>D11</b>	25	<b>K11</b>	24
<b>D12</b>	32	<b>K12</b>	34
<b>D13</b>	35	<b>K13</b>	30
<b>D14</b>	38	<b>K14</b>	17
<b>D15</b>	36	<b>K15</b>	35
<b>D16</b>	25	<b>K16</b>	34
<b>D17</b>	34	<b>K17</b>	29
<b>D18</b>	37	<b>K18</b>	29
<b>D19</b>	27	<b>K19</b>	31
<b>D20</b>	35	<b>K20</b>	21
<b>D21</b>	29	<b>K21</b>	26
<b>D22</b>	28	<b>K22</b>	32
		<b>K23</b>	26

**Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği  
Öntest Puanları**

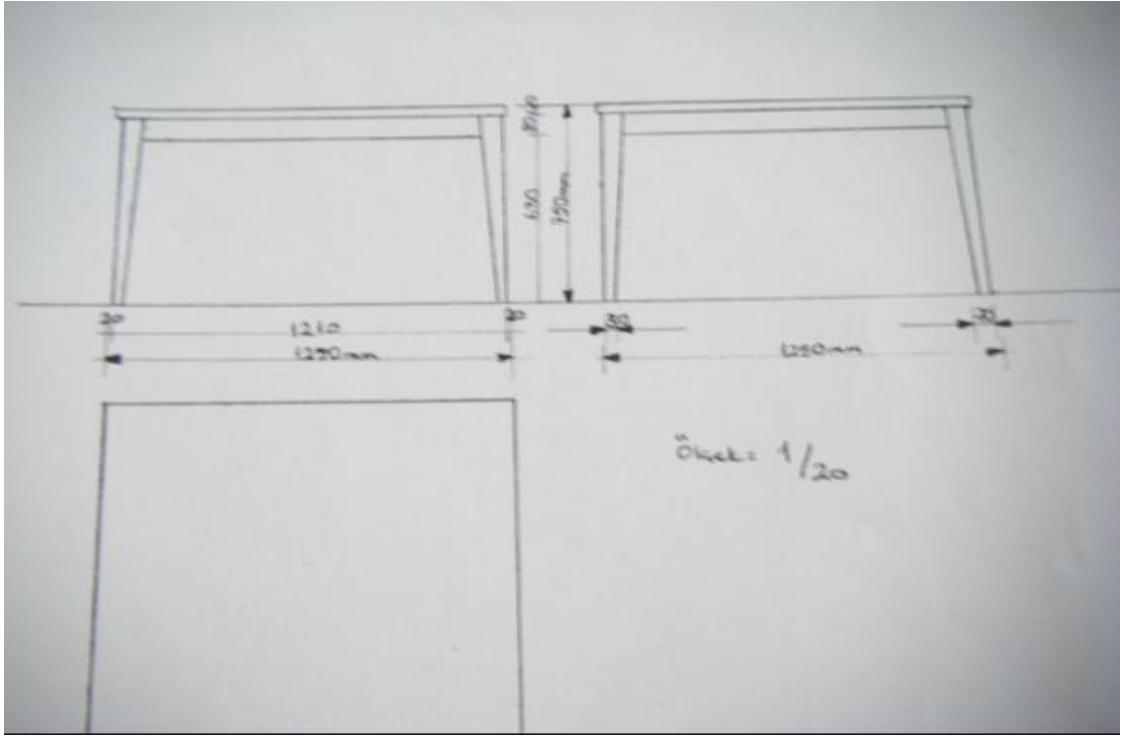
<b>DENEY GRUBU</b>		<b>KONTROL GRUBU</b>	
<b>D1</b>	97	<b>K1</b>	96
<b>D2</b>	96	<b>K2</b>	82
<b>D3</b>	90	<b>K3</b>	77
<b>D4</b>	103	<b>K4</b>	52
<b>D5</b>	92	<b>K5</b>	83
<b>D6</b>	80	<b>K6</b>	107
<b>D7</b>	103	<b>K7</b>	61
<b>D8</b>	98	<b>K8</b>	89
<b>D9</b>	85	<b>K9</b>	106
<b>D10</b>	93	<b>K10</b>	98
<b>D11</b>	76	<b>K11</b>	79
<b>D12</b>	55	<b>K12</b>	87
<b>D13</b>	75	<b>K13</b>	93
<b>D14</b>	108	<b>K14</b>	98
<b>D15</b>	80	<b>K15</b>	91
<b>D16</b>	96	<b>K16</b>	116
<b>D17</b>	82	<b>K17</b>	109
<b>D18</b>	80	<b>K18</b>	88
<b>D19</b>	102	<b>K19</b>	70
<b>D20</b>	50	<b>K20</b>	97
<b>D21</b>	96	<b>K21</b>	99
<b>D22</b>	54	<b>K22</b>	80
		<b>K23</b>	60

**Deney ve Kontrol Gruplarının Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği  
Sontest Puanları**

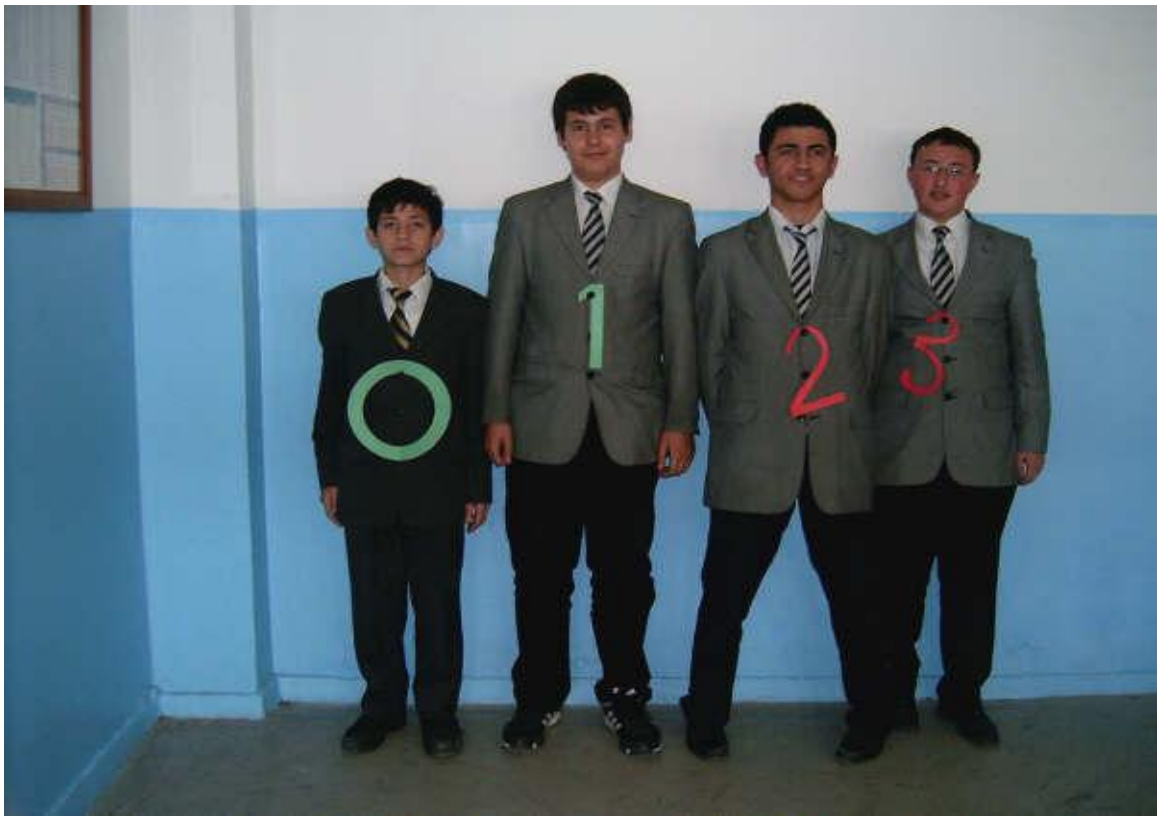
<b>DENEY GRUBU</b>		<b>KONTROL GRUBU</b>	
<b>D1</b>	79	<b>K1</b>	93
<b>D2</b>	82	<b>K2</b>	82
<b>D3</b>	85	<b>K3</b>	78
<b>D4</b>	94	<b>K4</b>	84
<b>D5</b>	76	<b>K5</b>	88
<b>D6</b>	82	<b>K6</b>	113
<b>D7</b>	94	<b>K7</b>	69
<b>D8</b>	87	<b>K8</b>	83
<b>D9</b>	86	<b>K9</b>	86
<b>D10</b>	94	<b>K10</b>	91
<b>D11</b>	117	<b>K11</b>	86
<b>D12</b>	68	<b>K12</b>	86
<b>D13</b>	74	<b>K13</b>	107
<b>D14</b>	92	<b>K14</b>	91
<b>D15</b>	88	<b>K15</b>	91
<b>D16</b>	97	<b>K16</b>	87
<b>D17</b>	93	<b>K17</b>	104
<b>D18</b>	90	<b>K18</b>	118
<b>D19</b>	96	<b>K19</b>	79
<b>D20</b>	71	<b>K20</b>	79
<b>D21</b>	90	<b>K21</b>	97
<b>D22</b>	99	<b>K22</b>	89
		<b>K23</b>	99

### Deney ve Kontrol Gruplarının İzleme Testi Puanları

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
<b>D1</b>	40	<b>K1</b>	33
<b>D2</b>	20	<b>K2</b>	32
<b>D3</b>	22	<b>K3</b>	37
<b>D4</b>	23	<b>K4</b>	26
<b>D5</b>	20	<b>K5</b>	38
<b>D6</b>	26	<b>K6</b>	29
<b>D7</b>	38	<b>K7</b>	20
<b>D8</b>	27	<b>K8</b>	19
<b>D9</b>	23	<b>K9</b>	25
<b>D10</b>	27	<b>K10</b>	20
<b>D11</b>	26	<b>K11</b>	15
<b>D12</b>	26	<b>K12</b>	16
<b>D13</b>	35	<b>K13</b>	30
<b>D14</b>	17	<b>K14</b>	11
<b>D15</b>	29	<b>K15</b>	14
<b>D16</b>	21	<b>K16</b>	27
<b>D17</b>	27	<b>K17</b>	26
<b>D18</b>	32	<b>K18</b>	25
<b>D19</b>	27	<b>K19</b>	28
<b>D20</b>	29	<b>K20</b>	26
<b>D21</b>	26	<b>K21</b>	36
<b>D22</b>	28	<b>K22</b>	17
		<b>K23</b>	26

**EK- 10****Öğrenci çalışmaları**





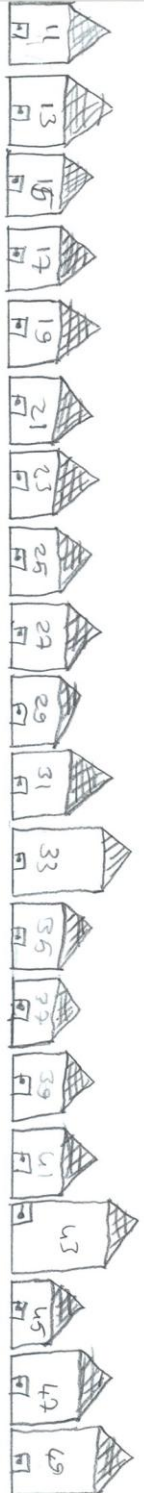
Bildiklerimiz	Düşüncelerimiz	Öğrenmemiz Gerekenler	Kaynaklar
<p>Matematik öğretmenimiz var. Bir tane Grup Doğal Sayılar. Kılımesini anlatıyor. Ama bazıları anlamıyor. Biz de bu konuyla ilgili öğretmenimize danışıp nasıl öğretileceğini anlatıyoruz. Bizde bunu bir sunumla hazırlamak istiyoruz. Örneğin; resim, çizim, grafik ve videolarla daha iyi anlatacağımızı tahmin ediyoruz.</p>	<p>a) Konuya iyi bir başlangıç yapmak istiyoruz. Konuyu örneklerle daha iyi kavramak istiyoruz. b) Bu konuyla günlük hayatta ilişkilenirken bilir. Örneğin; biri size çok sayıda para verir. O parayı saymak bilmeyenler için daha kolay olabilir. Örneğin; alım satım diğer anlamıyla çıkarabilir. c) Konuyu günlük hayatlarımızda konuyu daha iyi kavrayabileceğimizi tahmin ediyoruz.</p>	<p>Doğal Sayının tanımı. Sayma Sayılarının tanımı. Konudaki sıkıntının açıklanmış hali. Örneğin; etkili ve etkisiz elemanların tanımlarının öğrenilmesi gerekir. Ardışık çift ve tek doğal sayıların açıklanması öğrenmeliyiz. Örneğin; 2, 4, 6, 8 10 vb. çift sayılar. 1, 3, 5, 7, 9, 11 vb. Tek sayılar. <math>2 \times 2 = 4</math> bir çift sayıdır. <math>5 \times 3 = 15</math> tek sayıdır.</p>	<p>* Öğretmenimizin bize tavsiye ettiği kitaplar. * İnternet, ansiklopediler ve kütüphaneler. * Üst sınıflardan bilgi edinilmesi. * Örneğin; arbeden bilgi alınması. * Geceğimizdeki bilgili insanların da faydalı bilgi alınması.</p>

Bildiklerimiz	Düşüncelerimiz	Öğrenmemiz Gerekenler	Kaynaklar
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Matematik öğretmeni</li> <li>* Grup kurulmuş</li> <li>* " doğal sayılar kümesi konuları anlatmış</li> <li>* Karışık konular</li> <li>* Fazla teorik kurulmuş.</li> <li>* Grubumuz konuyu anlatmak istiyor.</li> </ul>	<p>a-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Kütüphaneden konuyla ilgili kitap alıyoruz.</li> <li>* Matematiği en iyi olan arkadaşımıza soruyoruz.</li> <li>* İnternette araştırma yaparak bulabiliriz.</li> <li>* Konuyla ilgili bilgisayardan sunum hazırlıyoruz.</li> </ul> <p>b-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Günlük hayattan örnekler vererek öğretmeye, öğrenmeye çalışabiliriz.</li> </ul> <p>c-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 0, N'nin E diyor.</li> <li>* 0 hiçbir sayıda ardışık değildir.</li> </ul> <p>d-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* N doğal sayıları ifade ediyor.</li> </ul> <p>e-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Sayma sayılarını 1 den başlayarak, doğal sayılara 0 dahil olarak sayılır.</li> </ul> <p>f-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Günlük hayattan örnekler vermek anlamlarını kolaylaştırır. Çünkü günlük hayatta birçok şeyle karşılaşabiliriz.</li> </ul> <p>g-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Hazırlayabiliriz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Doğal sayıların tanımı.</li> <li>* c sıklığının açıklamasını öğrenmeliyiz.</li> <li>* Sunum için eğitici problemler, bulmacalar hazırlamalıyız.</li> <li>* Her konuda yardım istemeliyiz.</li> <li>* Sunum için bilgisayar kullanabiliriz.</li> <li>* Doğal sayıların günlük hayatta çıktığını biliyoruz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Kitaplardan</li> <li>* İnternette</li> <li>* Yakın dostlardan</li> <li>* Matematik okullardan</li> <li>* Okulumuzdaki Matematik öğretmenlerinden</li> <li>* Kütüphanelerden</li> <li>* Çeşitli; farklı kaynaklardan yararlanabiliriz.</li> </ul>

Bildiklerimiz	Düşüncelerimiz	Öğrenmemiz Gerekenler	Kaynaklar
<p>Matematik öğretimi sınıfıta bir süredir küme çakışması yapıyor. Her küme sırasıyla kendisine ve diğer konuya hatırlıyor arkadaşlarımıza sunuyor.</p> <p><u>Doğal sayılar kümesi (1858-1932)</u> yılları arasında yaşamış italyan matematikçi olan Peano'nun aksiyomları oluşturan çoğu arkadaşımız bu tanımlamayı fazla teorik bulduğu için pek iyi anlamamaktadır.</p>	<p>a-1) Teorik olan bu konuyu herkesin anlayabileceği bir şekilde konuyu anlatarak anlatmak.</p> <p>b-1) Evet ilişkiler kurulabilir çünkü doğal sayılar günlük hayat ta kullandığımız sayılardır.</p> <p>c-1) 0 bir doğal sayı olduğundan dolayısıyla doğal sayılarla elemandır.</p> <p>d-1) Bu aksiyomları geçen N harfi doğal sayılar kümesini ifade ediyor.</p> <p>e-1) Sayma sayıları birden sonsuza kadar olan tek ve çift sayılardır. Ama doğal sayıların sıfırdan sonsuza kadar olan çift sayılardır.</p> <p>f-1) Evet kolaydır. Çünkü doğal sayılar günlük hayat ta her alanda karşımıza çıktığı için kolaylaştırılabilir.</p> <p>g-1) Doğal sayılar sıfırdan sonsuza kadar olan sayılardır. Sayma sayıları birden sonsuza kadar olan sayılardır.</p>	<p>1-1) Doğal sayılar ve sayma sayılarını kavramlarını öğrenmek</p> <p>2-1) Peano'nun bulmuş olduğu teorilerin anlamalarını öğrenmek</p> <p>3-1) Doğal ve sayma sayılarının günlük hayatımızda nerede kullanıldığıni öğrenmek</p> <p>4-1) Doğal ve sayma sayılarının farklı eden harflerini öğrenmek</p> <p>5-1) Doğal ve sayma sayılarının farklarını ve ortak noktalarını öğrenmek</p>	<p>Doğal ve Sayma Sayıları konusundaki ansiklopedilerden araştırmak ve okumak da Matematik ile ilgili olan bir uzmandan fikirlerini almak gerektiğinde internet kaynakları araştırmak ve bazı üniversite öğrencilerinden yardım almak ve bu konuyla arkadaşlarımızın aklında olan fikirleri paylaşmak, gerekli eğitimcd'lerinden bu konuyla ilgili yerleri izlemek, geçmiş yıllardaki sınavlarda bu konuyla ilgili çıkan soruları takip ederek öğrenmek.</p>

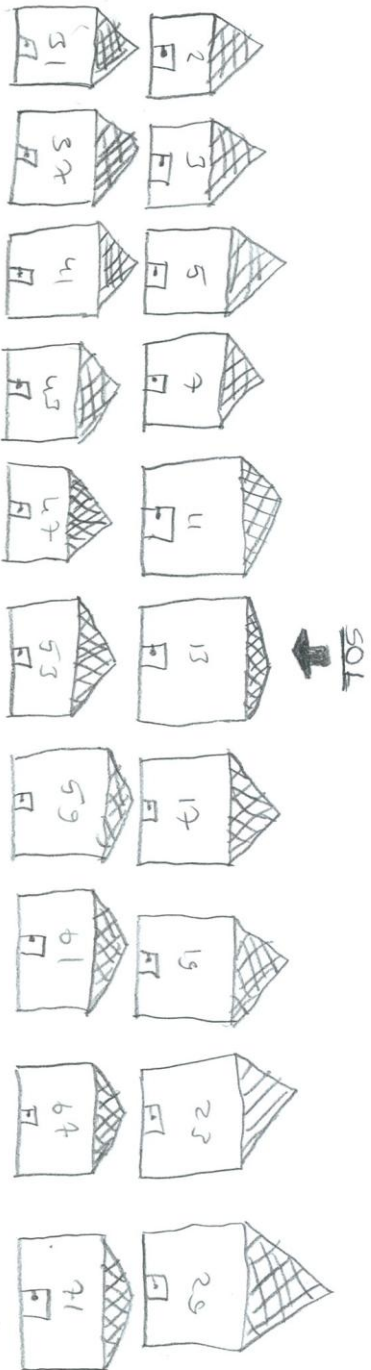
Bildiklerimiz	Düşüncelerimiz	Öğrenmemiz Gerekenler	Kaynaklar
<p>1) Küme çalışması yapılıyor.</p> <p>2) Bu kümeler konularına verilen konuları hazırlıyor.</p> <p>3) Bir grup doğal sayılar kümesini sunuyor.</p> <p>4) Konuyu anlatamadığımız için matematik öğretmene başvuruyoruz.</p>	<p>1) Konuyu araştırarak konuyu eğlenceli bir şekilde hazırlayabiliyoruz.</p> <p>2) Sifir 'elmadır' doğal sayıdır.</p> <p>3) 0 hiç bir sayıda sınıra gelmez.</p> <p>4) Aksiyonda geçen N harfi doğal sayıyı belirtmektedir.</p> <p>5) Sayma sayıları 1'den itibaren devam eden doğal sayılar 0'dan itibaren devam eder.</p> <p>6) Doğal hayatımızda yaptığımız alışverişlerden örnek verebiliriz.</p> <p>7) Doğal sayılar konusunu daha iyi anlatmak için bilenlerden yardım alırsak daha iyi anlatabiliriz.</p>	<p>1- Doğal sayıları iyi bir şekilde öğrenmeliyiz.</p> <p>2) Doğal sayılar ve sayma sayıları arasındaki farkı öğrenmeliyiz.</p> <p>3) 0 doğal sayıdır. Ama sayma sayı sayısının elemanı değildir.</p> <p>4) Sunumu daha iyi anlatmak için bilenlerden yardım almalıyız.</p> <p>5) Sifirin hiç bir sayıdan sonra gelmeyeceğini öğrenmemiz gerekir.</p> <p>6) N harfinin hangi konuya ifade ettiğini öğrenmemiz gerekir.</p> <p>7) Konuyu günlük hayatındaki yaşamımızda eşleştirebilirsek daha iyi anlamamızı sağlar.</p>	<p>1-) İnternet</p> <p>2-) Mat ile ilgili öğretici kitaplar</p> <p>3-) Mat öğretmenlerine konuyu danışabilir onlardan öğrenebiliriz.</p> <p>4-) Benden daha iyi bilen arkadaşlarımızdan yardım alırım</p> <p>5-) Günlük hayatımızda yaptığımız alışverişlerden, bazı olaylardan öğrenebiliriz.</p> <p>6-) Matematik konusunu veya Matematik ile ilgili bilim adamlarının Ansiklopedilerden</p> <p>7-) TV kanallarında matematik ile ilgili programlardan.</p>

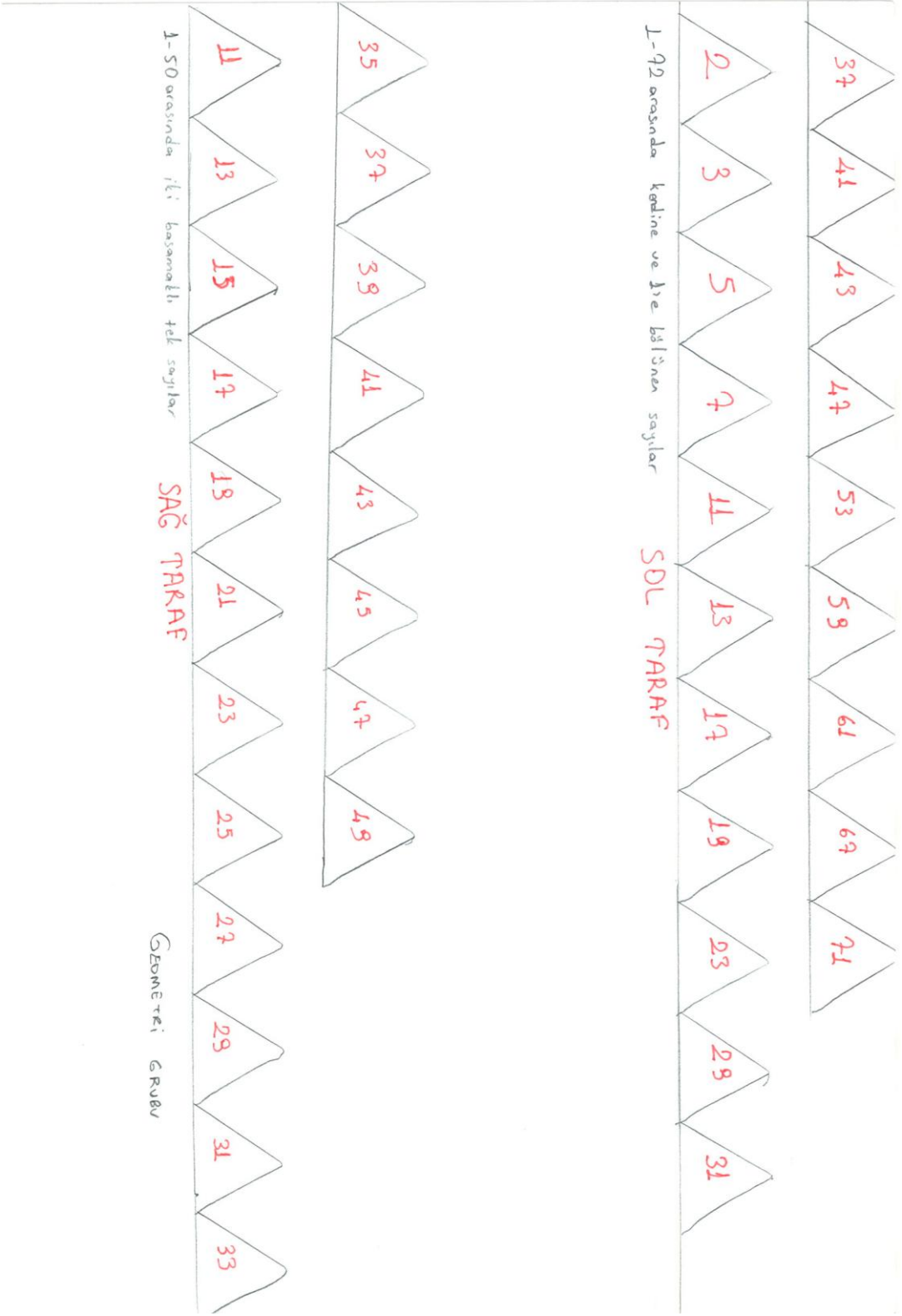
BUREAK NEABAK1 Remitasyon  
1558 9-E



SHG

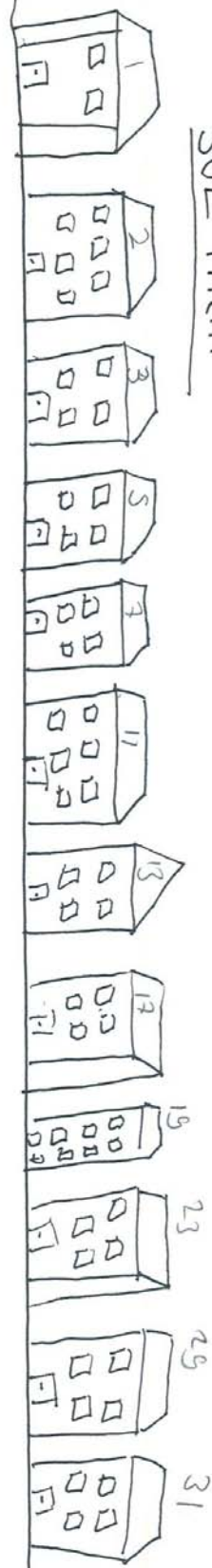
SINAW SOLEAK



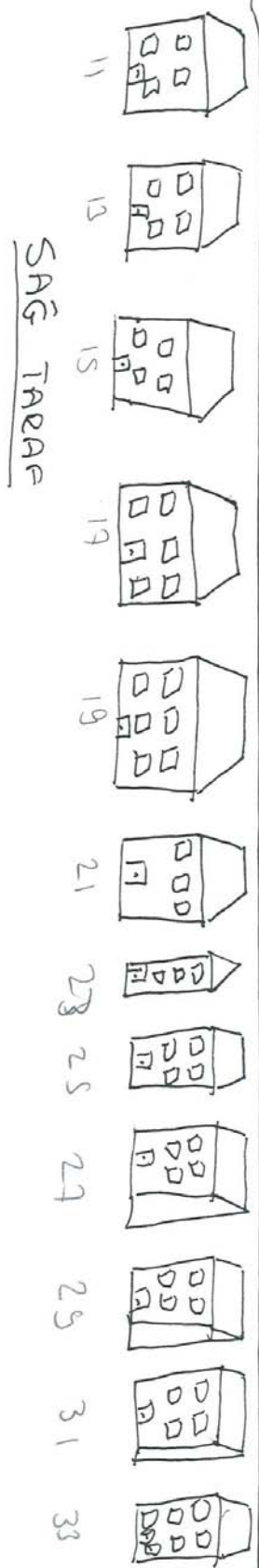


① ERTUNÇ BAĞLA  
GRUP FONKSİYON

SOL TARAF



SİNAN SOKAK



SAĞ TARAF




## SAYMA SİSTEMLERİ

2'li sayma sistemi:  $\left. \begin{matrix} \circ\circ \\ \circ\circ \\ \circ\circ \end{matrix} \right\} 9 \text{ tane}$    $(41)_2$  4 tane ikili köşe oluşumu belirtir  $\leftarrow$  bu köşelerin sayısı  $2$ 'li sayma sistemi


3'ü sayma sistemi =  $\left. \begin{matrix} \circ\circ \\ \circ \\ \circ \end{matrix} \right\} 7 \text{ tane}$    $(21)_3$

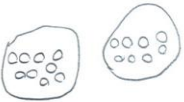
4'lü sayma sistemi =  $\left. \begin{matrix} \circ\circ\circ \\ \circ\circ \\ \circ\circ \\ \circ\circ \end{matrix} \right\} 13 \text{ tane}$    $(31)_4$

5'li sayma sistemi =  $\left. \begin{matrix} \circ\circ\circ \\ \circ\circ \\ \circ\circ \end{matrix} \right\} 8 \text{ tane}$    $(13)_5$

6'lı sayma sistemi =  $\left. \begin{matrix} \circ\circ\circ \\ \circ\circ \\ \circ\circ \end{matrix} \right\} 7 \text{ tane}$    $(11)_6$

7'li sayma sistemi =  $\left. \begin{matrix} \circ\circ\circ\circ & \circ & \circ\circ \\ \circ\circ\circ\circ & \circ\circ & \circ\circ \\ \circ\circ\circ\circ & \circ & \circ\circ \end{matrix} \right\} 26 \text{ tane}$   $(35)_7$

8'li sayma sistemi =  $\left. \begin{matrix} \circ\circ\circ\circ \\ \circ\circ\circ \\ \circ\circ\circ \end{matrix} \right\} 11 \text{ tane}$    $(13)_8$

9'lu sayma sistemi =  $\left. \begin{matrix} \circ\circ\circ\circ & \circ & \circ\circ \\ \circ\circ\circ\circ & \circ\circ & \circ\circ \\ \circ\circ\circ\circ & \circ & \circ\circ \end{matrix} \right\} 17 \text{ tane}$    $(18)_9$

## PROBLEMLER

1) Aşağıdaki sayıları sayma sistemlerine göre yazınız.

a) 31 tane top

$(101)_3$

b) 15 tane köşe

$(33)_4$

c) 25 tane kitap

$(34)_7$

d) 23 tane silgi

$(35)_6$

e) 39 tane mum

$(47)_8$

f) 23 tane kalem

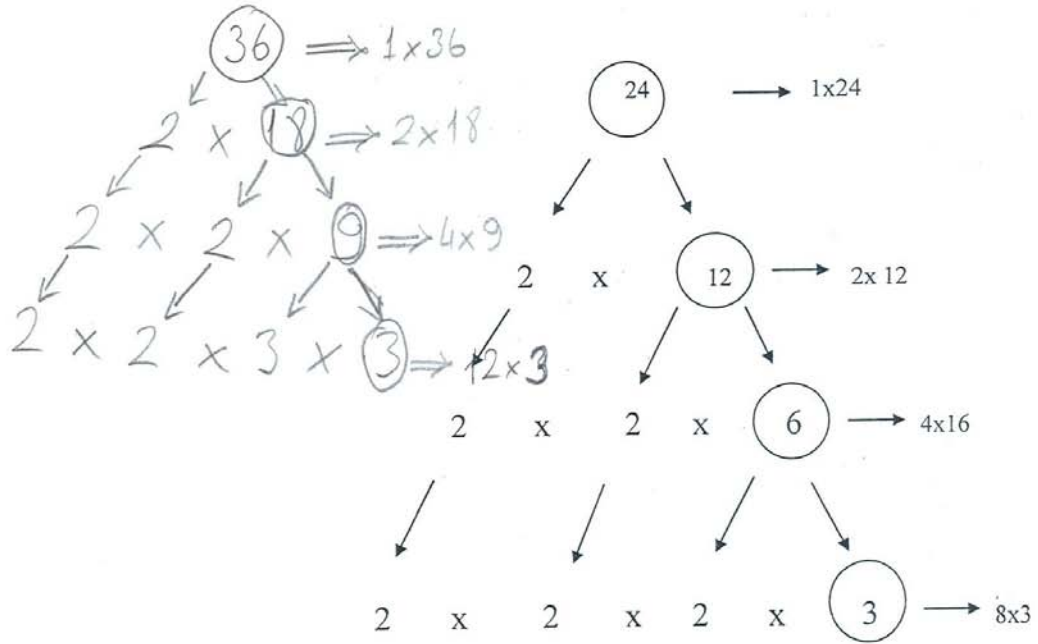
$(43)_5$

BURAK ARBACI  
1558 9-E  
GRUP BAŞKANI

M. Fahrettin  
ÖZCAN

### Çarpan Ağacı:

- 24 sayısı hangi iki sayının çarpımı olarak yazılır?  $1 \times 24, 2 \times 12, 3 \times 8, 4 \times 6$
- 24 sayısının çarpanları hangileridir?  $1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24$
- Bu sayıların her biri 24'ü böler mi? *Evet, Böler*
- 24 sayısının kaç tane çarpanı vardır? *4 tane çarpanı vardır.*



- Siz de başka sayılara ait çarpan ağaçları oluşturunuz.
- Bu kuralı ne şekilde genelleleyebiliriz?

\* Her sayıyı yatay olarak yazdığımızda ve çarptığımızda zirvedeki sayıyı elde ediyoruz.

\* Yukarıdaki içindeki sayılara baktığımızda, sonraki sayının önceki sayının  $\frac{1}{2}$ 'i olduğunu görüyoruz.

ALİ İEK 1560 TL 10  
 OĞUZ MERT BÖLÜK BAŞI 1615 TL 10

Çalışma Yaprağı

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15  
 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28  
 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41  
 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54  
 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67  
 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80  
 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93  
 94 95 96 97 98 99 100

- Asal sayı tanımına göre "1" için ne söyleyebiliriz? *Asal değildir.*
- İlk asal sayı kaçtır? *2*
- 2'nin 2'den büyük katlarının üzerine X işareti koyalım.
- Aynı işlemi 3, 5 ve 7 sayıları için de yapalım
- Üstü çizilmemiş sayıları bir küme içinde yazalım.
- Bu kümenin elemanlarının neden üstünü çizmedik.

$A = \{$  11 13 17 19 23 29 31 37 41  
 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97

A kümesi Asal sayılardır çünkü kendinden ve 1 den başka böleni yoktur 3'ün 5'in 7'nin katı olmadığı için çizmedik

T.C.  
ANKARA VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

BÖLÜM : Strateji Geliştirme  
SAYI : B.B.08.4.MEM.4.06.00.04-312/3660  
KONU : Vesife HATISARU  
(araştırma izni)

16/01/2008

VALİLİK MAKAMINA

- İLGİ : a) M.E.B. Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.  
b) Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün 24/12/2007 tarih ve RY.KD.-1655 sayılı yazısı.

Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Eğitimi öğrencisi Vesife HATUSARI'nın "**Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Endüstri Meslek Lisesi Birinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısına ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi**" konulu tezi ile ilgili, İlimiz, Çankaya İlçesi Dikmen Endüstri Meslek Lisesi öğrencilerine anket uygulama isteği ilgi (a) yönerge doğrultusunda Müdürlüğümüz Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup, ( 101 soru, 14 sayfadan oluşan Matematik Dersi Doğal Sayılar ve Tam Sayılar Ünitesi Başarı Testi), (2 sayfa, 30 sorudan oluşan Matematik Dersine İlişkin Tutum Ölçeği), (Doğal Sayılar ve Tamsayılar Özel ve Davranışsal Amaçların İçeriği), (Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Matematik Dersi Örnek Öğrenme Planından oluşan) anketin gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Murat Bey BALTA  
Milli Eğitim Müdürü

OLUR  
16/01/2008  
Mehmet KURTOĞLU  
Yardımcısı

EKLER :  
EK 1- Anketler (2 adet, 16 sayfa, 131 soru)