



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜZDELER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE PROBLEME
DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİ
BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serap AKDAŞ

Danışman: Prof. Dr. Adem ŞAHİN

TOKAT

Ocak, 2024

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Adem ŞAHİN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Yüzdelere Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...

Serap AKDAŞ

JÜRİ KABUL VE ONAY

SERAP AKDAŞ tarafından hazırlanan “Yüzdeleer Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 23/11/2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliğı ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) :

Üye :

Üye :

ONAY

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

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmamın tüm aşamalarında bilgisi ve tecrübesiyle beni yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Adem ŞAHİN'e teşekkürlerimi sunarım. Eğitim öğretim hayatım süresince bana emeği geçmiş bütün öğretmenlerime ve yakınlarıma teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın uygulama sürecinde bana destek olan Gazi Osman Paşa Ortaokulu yönetimine ve çalışmaya katılan öğrencilere teşekkür ederim. Çalışma sürecinde yardım ve desteğini esirgemeyen eşime, anneme, babama teşekkür ederim. Bu uzun çalışma süresince vakitlerinden çaldığım evlatlarım Yiğit Alp ve Gökçe'ye teşekkür ederim. Beni yüreklendiren, desteğini esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Neslihan HAMAMCI, Merve GENÇ, Ceyda ELÇİK ve Nesibe ÇETİNKAYA'ya teşekkür ederim.

Serap AKDAŞ

ÖZET

YÜZDELER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA VE TUTUMUNA ETKİSİ

AKDAŞ, Serap

Yüksek Lisans, Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adem ŞAHİN

Ocak 2023, xiii + 112 sayfa

Bu araştırmanın amacı; 7. sınıflarda yüzdeler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının akademik başarıya ve derse yönelik tutuma etkisini incelemektir. Çalışmada yöntem olarak ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma kapsamında 2022-2023 eğitim öğretim yılında Gazi Osman Paşa Ortaokulundan 64 öğrenci ile çalışılmıştır. Öğrencilerin birinci döneme ait matematik not ortalamalarına bakılmış, birbirine yakın olan 7-A ve 7-D sınıflarındaki öğrencilerin denkliliğini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan Matematik Başarı Testi (MBT) ön test olarak uygulanmıştır. Ön test puanları arasında anlamlı fark bulunmayan yani denk olduğu düşünülen bu iki gruptan deney grubuyla 4 hafta boyunca probleme dayalı öğrenme yöntemiyle hazırlanan senaryolarla öğretim etkinlikleri yapılırken kontrol grubuyla ders kitabına bağlı müfredata uygun şekilde öğretime devam edilmiştir. Ayrıca yine deney ve kontrol grubunun tutum yönünden denkliliğini belirlemek amacıyla Önal(2013) tarafından hazırlanan Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) ön test olarak uygulanmış, iki grubun tutum yönünden anlamlı bir farkının olmadığı görülmüştür. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan Matematik Başarı Testi, ders planları, senaryolar, çalışma yaprakları kullanılmış ve elde edilen veriler nicel yöntemlerle analiz edilmiştir. Uygulamalara başlamadan önce deney ve kontrol grubuna MBT ve MTÖ uygulanmıştır. Uygulama sonunda tekrar MBT ve MTÖ uygulanmıştır. Öncelikle SPSS programı ile uygulanan testlere Shapiro Wilk normallik analizi yapılmıştır. Normal dağılım gösteren veriler bağımlı gruplar t testi ve bağımsız gruplar t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre elde edilen bulgular şu şekildedir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi yüzdeler konusunun öğretiminde akademik başarıyı artırmada etkili bir yöntemdir ancak öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarında

anlamalı bir değişikliğe neden olmamıştır. Yani probleme dayalı öğrenme akademik başarıya mevcut öğretim yöntemine göre daha fazla katkı sağlamaktadır ancak tutum için geçerli sayılabilecek seviyede bir katkısı olmamıştır. Tutumun değişmesi uzun zaman aldığından 4 haftalık uygulama süresinin tutumu değiştirmek için yetersiz kaldığı düşünölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yüzdeler, Probleme Dayalı Öğrenme, Senaryo



ABSTRACT

THE EFFECT OF PROBLEM-BASED LEARNING APPROACH ON STUDENT SUCCESS AND ATTITUDE IN TEACHING THE SUBJECT OF PERCENTAGES

AKDAŞ, Serap

Master's Thesis, Division of Mathematics Education

Advisor: Prof. Dr. Adem Şahin

January 2023, xiii + 112 pages

The aim of this study is to investigate the effect of using problem-based learning approach in teaching the subject of percentages in 7th grade on academic achievement and attitudes towards the course. The quasi-experimental design with pre-test post-test control group was used as a method in the study. Within the scope of the research, 64 students from Gazi Osman Paşa Secondary School were studied in the 2022-2023 academic year. Mathematics grade point averages of the students for the first semester were checked, and the Mathematics Achievement Test (MAT) prepared by the researcher was applied as a pre-test to determine the equivalence of the students in the 7-A and 7-D classes, which are close to each other. While teaching activities were carried out with the scenarios prepared with the problem-based learning method for 4 weeks with the experimental group from these two groups, which did not have a significant difference between the pre-test scores, that is, they were thought to be equivalent, the control group continued with the in accordance with the curriculum depending on the textbook. In addition, in order to determine the equivalence of the experimental and control groups in terms of attitudes, the Mathematics Attitude Scale (MAS) prepared by Önal (2013) was applied as a pre-test, and it was seen that there was no significant difference between the two groups in terms of attitude. Mathematics Achievement Test, lesson plans, scenarios, worksheets prepared by the researcher were used as data collection tool and the obtained data were analyzed with quantitative methods. Before starting the applications, MAT and MAS were applied to the experimental and control groups. At the end of the application, MAT and MAS were applied again. First of all, Shapiro Wilk normality analysis was performed on the tests applied with the SPSS program. Normally distributed data were analyzed

using dependent groups t-test and independent groups t-test. The findings obtained according to the results of the research are as follows. Problem-based learning method is an effective method to increase academic achievement in teaching percentages, but it did not cause a significant change in students' attitudes towards mathematics. In other words, PBL contributes more to academic achievement than the current teaching method, but it has not contributed to the attitude at a level that can be considered valid. Since it takes a long time to change the attitude, it is thought that the 4-week period is insufficient to change the attitude.

Keywords: Percentages, Problem-Based Learning, Scenario



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem	1
Araştırma Sorusu.....	4
Alt Sorular	4
Amaç	4
Önem	6
Sayıtlılar	7
Sınırlılıklar	7
Tanımlar	8
BÖLÜM II	9
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	9
Matematik Eğitimi.....	9
Yapılandırmacılık.....	12
Aktif Öğrenme.....	14
Probleme Dayalı Öğrenme	16
Matematik Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme.....	19
Probleme Dayalı Öğrenmenin Özellikleri	20
Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Senaryo	21
Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Rolü.....	22
Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Eğitim Yönlendiricisinin Rolü.....	23

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinin Avantajları	25
Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinin Dezavantajları.....	26
Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme	28
Yüzdeler	29
İlgili Araştırmalar	31
Yüzdeler ile İlgili Yapılan Çalışmalar	37
BÖLÜM III	41
YÖNTEM	41
Araştırma Modeli	41
Çalışma Grubu.....	43
Veri Toplama Araçları	44
Matematik Başarı Testi.....	44
Matematik Tutum Ölçeği.....	46
Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu.....	47
Çalışma Yaprakları	48
Veri Toplama Süreci	48
Verilerin Analizi.....	52
BÖLÜM IV	54
BULGULAR VE YORUMLAR	54
Birinci Alt Soruya İlişkin Bulgular	54
İkinci Alt Soruya İlişkin Bulgular	57
BÖLÜM V	60
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
Sonuçlar.....	60
Birinci Alt Soruya İlişkin Sonuçlar	60
İkinci Alt Soruya İlişkin Sonuçlar	61
Öneriler.....	63
KAYNAKÇA.....	65
EKLER.....	80
Ek 1. Matematik Başarı Testi (MBT).....	80
Ek 2. Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)	83
Ek 3. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu	85
Ek 4. Etik Kurulu Kararı	95
Ek 5. Araştırma İzin Formu.....	96

Ek 6. Ders Planları	97
Ek 7. Uygulama Esnasında Çekilen Fotoğraf Örneği	111
Ek 8. Öz Geçmiş.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Deseni	42
Tablo 2. Hazırlanan Matematik Başarı Testinin Kazanımlara Göre Dağılımı	44
Tablo 3. Hazırlanan Matematik Başarı Testinin Madde Güçlüğü Puanları.....	45
Tablo 4. Nihai Matematik Başarı Testinin Kazanımlara Göre Dağılımı	46
Tablo 5. Nihai Matematik Başarı Testin İstatistikleri.....	46
Tablo 6. Senaryo Bölümlerinin Kazanımlara Göre Dağılımı	48
Tablo 7. MBT Ön Test Normallik Analizi	54
Tablo 8. MBT Son Test Normallik Analizi	54
Tablo 9. Deney grubunun MBT Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	55
Tablo 10. Kontrol grubunun MBT Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	55
Tablo 11. Deney ve Kontrol Gruplarının MBT Ön Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular	56
Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarının MBT Son Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular	56
Tablo 13. MTÖ Ön Test Normallik Analizi	57
Tablo 14. MTÖ Son Test Normallik Analizi.....	57
Tablo 15. Deney Grubunun Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön Test Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	58
Tablo 16. Kontrol Grubunun Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön Test Son test Puanlarının Karşılaştırılması.....	58
Tablo 17. Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Ön Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular	59
Tablo 18. Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Son Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular	59

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. PDÖ Süreci Akış Şeması.....	17
Şekil 2. PDÖ' de Problem Çözüm Aşamaları.....	18
Şekil 3. Senaryoya Verilen Cevap Örneği	51
Şekil 4. Senaryo Kapağına Yapılan Yorum Örneği.....	52



KISALTMALAR

DG: Deney Grubu

KG: Kontrol Grubu

MBT: Matematik Başarı Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTÖ: Matematik Tutum Ölçeği

N: Öğrenci Sayısı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)

p: Anlamlılık Düzeyi

PDÖ: Probleme Dayalı Öğrenme

Pj: Madde Güçlük İndeksi

SPSS: Sosyal Bilimler İstatistik Programı

Ss: Standart Sapma

X: Ortalama

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın problemi, araştırma sorusu, alt sorular, amacı, önemi, sayıtlılar(varsayımlar), sınırlılıklar, kısaltmalar ve tanımlar bulunmaktadır.

Problem

İnsanoğlu yaratıldığından beri aslolan pek çok ihtiyacını gidermenin yanı sıra, evreni de anlamaya çalışmıştır. Problem olarak gördüğü tüm olumsuzlukları kendince giderme çabasında olmuştur (Uygun, 2010). Böylelikle de içinde yaşadığı çağa uyum sağlamak durumunda kalmıştır. Literatür incelendiğinde problemle ilgili farklı tanımlar bulunmaktadır. Krulik ve Rudnick (1989) problemi “bir kişinin veya grubun karşılaştığı, çözüm gerektiren ve kişinin çözüm için açık bir yol göremediği nicel veya başka şekildeki bir durum” (s. 3) olarak tanımlar. 21. yüzyılda bilim ve teknolojinin ilerlemesiyle çağın gereklilikleri de değişmiş, eksik olduğu kısımlar fark edilmiş veya değişim göstermesi öngörülmüştür. Günümüzde insanların özelliklerinin ve ihtiyaçlarının çağa ayak uydurarak değişim göstermesi öne çıkmaktadır. Bunun sonucunda 21. yüzyılda öğrencilerin araştıran, sorgulayan, eleştiren, yenilikçi, devinimsel, eskiye göre daha fazla iletişime açık ve daha girişken gibi pek çok beceriyi kendinde barındırması gerekmektedir (Karamustafaoğlu, Tezel ve Sarı, 2018).

21. yüzyıl becerileri öğrenme ve yenilik becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri, yaşam ve kariyer becerileri olarak üç temel etkenden oluşmaktadır (Kylonen, 2012; Partnership for 21st Century Learning, 2007; Trilling ve Fadel, 2009; akt. Yalçın, 2018). Dolayısıyla öğretim programlarındaki amaçlarla beraber ders içeriklerine de tüm bu becerilerin entegre edilmesiyle öğrencilerin bu becerileri daha sık sık kullanmaları ve bunun sonucunda da bu becerileri kazanmaları beklenmektedir (Karamustafaoğlu vd., 2018). Bilgi toplumları; bilgiye kolaylıkla ulaşabilen, ona katkı sağlayarak kullanabilen, analiz ve sentez yaparak değerlendirebilen yaratıcı nesillere ihtiyaç duymaktadır (Saracaloğlu ve Kaşlı, 2001). Matematik eğitiminin esas amaçları arasında gerçek hayat problemlerine doğru ve etkili çözümler üretebilen, bu çözümleri günlük yaşantısında kullanabilen ve bunu sürekli hale getirebilen bireyler yetiştirmek yer almaktadır (Blum ve Leiß, 2007; Bukova-Güzel, 2016; Doruk, 2010; National Council of Teachers of

Mathematics [NCTM], 2000). Matematik dersinde öğrencilerin, kendince problem olarak düşündükleri eksiklikler ya da yanlışlar çerçevesinde doğru ve hızlı olacak şekilde gereken kararları alabilmelerini sağlayacak, çağa uygun teknolojik imkanları kullanmayı bilen, araştırma ve sorgulama yapmasına ve eleştirel düşünmesine olanak tanıyan öğrenme-öğretme ortamlarına gereksinim duyulmaktadır (Tezel ve Tezgören, 2019).

Matematik, günlük hayatımızın neredeyse tüm alanlarında karşımıza çıkmasına rağmen öğrenciler hayattan bağımsız bir ders olarak görmektedir (Çavuş-Erdem ve Gürbüz, 2019). Yapılan araştırmalarda, öğrencilerin okul matematiği ile gerçek hayattaki matematik arasında ilişki kurmada sorun yaşadıklarını ortaya koymaktadır (Arslan ve Altun, 2007; Bayazıt, 2013; akt Kurtuluş Kayan, 2019). Halbuki ilişkilendirme yapabilen öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve anlamlı öğrenme sağladıkları bilinmektedir (Gainsburg, 2008'den akt., Özturan-Sağırlı, Baş, Çakmak ve Okur, 2016). Öğrenciler, matematiği kendi tecrübelerinden faydalanarak öğrendiğinde matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı geliştirmektedir (Duru, Akgün, ve Özdemir, 2005). Ayrıca öğrencilerin öğrenme sürecindeki deneyimleri matematiksel bilginin mantığını kavramada ve matematiksel bilgiler arası bağlantı kurmada katkı sağlamaktadır (Kurt ve Özel, 2013). Öğrenme-öğretme ortamlarında öğrencilerden ders konularını günlük yaşamındaki olaylarla ilişkilendirilmiş birer problem olarak düşünmelerini sağlamaları, bahsi geçen bu problemlerin de çözümü esnasında kendi bilgilerini kullanarak, gerekli araştırmaları yaparak, ellerindeki verileri ise grup arkadaşlarıyla karşılaştırarak en doğru sonuca ulaşmaları beklenir ve böylesi öğrenme-öğretme ortamları bize “probleme dayalı öğrenme” yöntemini işaret etmektedir (Torp ve Sage, 2002:15). PDÖ, hayatımızda olan problemlerin çözümü için aranan bir öğrenme şeklidir. Derslerin yerine, teke tek çalışmalar yapılır. Probleme dayalı öğrenmenin temeli günlük hayattan bir problemin öğrencilerde çözme isteği uyandırmasıdır.

PDÖ yöntemi, öğrenciyi merkeze alan bir yöntem olup öğrenme sorumluluğunu öğrenciye ait kılar. Diğer bir ifade ile öğrenci, kendi öğrenmesinden yine kendi sorumludur. PDÖ yönteminin dayanağını oluşturan senaryolardaki problemler, öğrencinin ilk defa karşılaşacağı şekilde olmalıdır. Problemi çözmek için ise öğrencilerin kendi tecrübeleri ve daha önce yapmış oldukları denemelerinden öğrendiklerinin payı büyüktür. Üstelik problemin tek seferlik çözümünden önce yöntemin kalıcı olarak öğrenilmesi çok daha önemli bir konumdadır (Peterson ve Treagust, 2000). Probleme

dayalı öğrenme yönteminin matematik eğitiminde kullanılabilirliği daha önce araştırılmış ve matematik eğitimi hedeflerindeki öğrenci merkezli model için uygun bir yaklaşım olduğunu; öğrencilerin tutum, ilgi, matematikteki ilerlemelerine olan etkisini birçok araştırma gözler önüne sermiştir. (Akkoyunlu, 2003; Barbato, 2000; Martin, 2005; Moore, 2002; NCTM, 2000; Özdoğan, Bulut ve Kula, 2005; Sungur ve Tekkaya, 2006; Tağ, 2000).

Probleme dayalı öğrenme metodunun öğrencilerin okul hayatında iyileşme sağladığını ortaya koyan çalışmalar olduğu gibi herhangi bir etkisinin olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur (Tekin, 2019; Yıldırım, 2017). Probleme dayalı öğrenme diğer öğrenme yöntemleri ile beraber uygulandığında daha verimli ve etkili bir öğrenme ortamı sağladığı belirtilmektedir. Yapılan mülakatlarda probleme dayalı öğrenme ile çalışan öğrencilerin, akranlarına göre daha basit kavramsal bilgileri öğrendikleri görülmüştür (Kılınç, 2007). Probleme dayalı öğrenmede, üst seviyede düşünme becerileri elde ettirmeyi sağlarken birçok eksikliğin meydana gelmesi ve öğrencilerin yüzeysel bilgilerle karşılaştıkları gibi eleştiriler de yapılmaktadır (Banta, Black ve Kline, 2000).

Altun (2006) matematik ve matematik öğretiminin, ortak bir bilim olarak daima önemsendiğini, iyi öğrenildiğinde bilim ve teknik alanındaki gelişmeleri artıracaklarını ifade etmiştir. Burdan yola çıkarak matematik eğitim ve öğretiminin daha iyi bir seviyeye gelmesi için eğitim sisteminde bazı dönemlerde düzenlemeler ve güncellemeler yapılmıştır (Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012). Özellikle matematik eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalarda öğrencilerin bir problemin çözümüne karşı ortaya attıkları iddialarını, veriler ve gerekçelere dayandırması öğrencilerin eleştirel düşünmesine, muhakeme yapmasına, bilimsel kararlar vermesindeki rolüne büyük katkılar sağlamaktadır (Kurt ve Özel, 2013).

Bu çalışmada, probleme dayalı öğrenme yöntemiyle yüzdeler konusunun öğretimine yer verilmiştir. Yüzdeler konusunun öğretimi için probleme dayalı öğrenme yöntemiyle beraber farklı materyallerden faydalanılmıştır. Ersoy (2012) etkili matematik öğretimi için gerekli ortamın oluşturulmasının önemine dikkat çekmiştir. Öğrencilerin kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirebilmeleri, kendilerini yönlendirecek bilgiye ulaşmaları, eksik kaldığı noktaları fark ederek tamamlamaları ve etkin bir biçimde derslere katılım sağlamaları için uygun öğrenme yöntemlerinin kullanılmasının önemli olduğunu ifade etmektedir. Bu özellikler dikkate alındığında probleme dayalı öğrenme yöntemi akla

gelmektedir. Bu araştırma öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarının probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanımıyla nasıl değiştiğini ortaya koymak için yapılmıştır.

Araştırma Sorusu

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda yüzdeler konusunun öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi var mıdır?

Alt Sorular

1) 7. sınıf yüzdeler konusunun öğretiminde PDÖ yaklaşımıyla oluşturulmuş senaryolarla ders işleyen deney grubu öğrencileri ile MEB Matematik Ders Kitabı'na uygun ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2) 7. sınıf yüzdeler konusunun öğretiminde PDÖ yaklaşımıyla oluşturulmuş senaryolarla ders işleyen deney grubu öğrencileri ile MEB Matematik Ders Kitabı'na uygun ders işleyen kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir fark var mıdır?

Amaç

Öğrencilerin büyük bir kısmı matematiği soyut, anlaşılması zor, yalnızca zeki insanların uğraşabileceği bir ders olarak görmüşlerdir. Ancak okul matematiği, öğrencilerin öğrenme seviyelerine uygun ve ihtiyaçlarına yönelik bir şekilde sunulmaktadır (Uyar, 2014). Ülkemizde ve yurt dışında yapılan sınav sonuçlarına göre matematik dersi geliştirilmeye ihtiyaç duyulan derslerden biridir (Bal, 2021). Eğitimciler tarafından öğrencilerin matematik derslerinde gözlenen belirgin başarısızlığının nedenleri araştırılmakta, program ve öğretim yaklaşımları incelenmektedir. Öğretim programının revize edilerek yapılandırmacı yaklaşıma geçmesiyle kavramsal öğrenmeyi destekleyen bir süreç başlamıştır (Delil ve Güneş, 2007). Bu süreçte program dahilinde kazandırılması planlanan beceri ve yetkinliklerin sayısının arttığı görülmüştür (İlhan ve Aslaner, 2019). Öğretmenler, öğrencilerinin eğitim öğretim sürecinde aktif olması ve çeşitli becerilerinin

gelişiminin desteklenmesi için uygun gördükleri öğretim yöntem ve tekniklerine başvurabilmektedirler (Bal, 2021). Öğretim yaklaşımları; öğrenci başarısı yanında eleştirel düşünmenin geliştirilmesi, öğrenme stratejilerinin kazandırılması, olumlu tutum geliştirilmesi ve öğrencilere yeni bir bakış açısı kazandırması gibi birçok beceriyi öğrencilere kazandırmayı hedeflemektedir (Özdil, 2011).

Günümüzde öğrencilerin sadece bilgi sahibi olmaları değil öğrendiği bilgiyi karşılaştığı problemlerde kullanması beklenmektedir. Bunun için bireylerin öğrenmelerinin bir dış kaynağa bağımlı olarak gerçekleşmesi, öğrenim hayatı bitince öğrenme etkinliklerinin sona ermesi, ekip çalışmalarına uyum sağlanamaması, sorunlar karşısında korkuya kapılması istenmemektedir. Birey her ne kadar bilgi sahibi olsa da yukarıdaki sorunlardan birini yaşaması onun hayatta başarılı olmasına büyük oranda engel teşkil edebilir (Özdil, 2011). Öğretim sürecinde soyut kavramların somutlaştırılarak öğretim sürecinin gerçek yaşam yansımalarına dönüştürülmesi gerekir. Bilgiye kolay erişim ve etkileşimi artırması, kavramsal ve işlemsel öğrenmenin sağlanması gibi becerilere ihtiyaç vardır (Özçakır, 2020). Bütün bu hususlar göz önüne alınarak oluşturulan PDÖ yaklaşımı bireyin sadece öğretim başarısını yükseltmek için değil yaşamı için gereken birtakım becerilerin ve tutumların gelişmesini sağlamak üzere ortaya konulmuştur. Aktif öğrenme yaklaşımıyla oluşturulan PDÖ, konuyla ilgili hazırlanan senaryo üzerinden öğrencilerin gruplar halinde problemle ilgili çözüm arayışına girmesiyle öğrenmeyi gerçekleştirmektedir (Özdil, 2011). PDÖ’ de öğrenciler, varolan deneyimleriyle matematiği ilişkilendirerek, tartışma ortamında, gerekli materyalleri kullanarak sonuçları raporlaştırıp yeni becerilere ulaşırlar (Özgen, 2007).

Literatür incelendiğinde PDÖ kavramı uzun yıllardan beri farklı ülkelerde farklı alanlarda kullanılmaktadır. Ülkemizde birçok üniversitenin farklı bölümlerinde dersler PDÖ ile yürütülmekte olup PDÖ’ nün ilk ve ortaöğretimlerde uygulamalarına yönelik araştırmalar yapılmaktadır. PDÖ, ilk defa Dokuz Eylül Üniversitesinde 1997 senesinde uygulanmıştır. İlerleyen yıllarda ise bu yöntemin uygulandığı üniversite sayısı gün geçtikçe artmıştır (İnel, 2009). Yöntem; ilerleyen dönemde, işletme ve mühendislik gibi matematik ağırlıklı alanlara yayılmıştır (Akpınar ve Ergin, 2005). Günümüzde ise birçok dersin öğretiminde kullanılan bir yöntemdir.

Bu araştırmanın amacı, 7. sınıflarda yüzdeler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının akademik başarıya ve öğrencilerin matematik

dersine karşı tutumlarına etkisini incelemektir. Araştırma sonucunda ulaşılabilecek bilgilerle PDÖ yönteminin kullanımının yaygınlaşması ve gerçek hayat sorunlarıyla karşılaşan öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmesi beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin yüzdeler konusunda öğrendiği bilgilerin günlük hayat içerisinde kullanım alanlarını görmesi ve ilişkilendirme yapmasının olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Önem

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğrendiklerini anlamlandırmalarına ve yeni bilgileri sahip oldukları bilgilerle ilişkilendirerek yeniden yapılandırmalarına olanak sağladığı için geleneksel dediğimiz öğrenme yaklaşımından farklılık göstermektedir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, kendi kapsamında gerçekleştirilecek doğru ve yeterli yöntem ve tekniklerle bilimsel tartışma ortamlarıyla hedeflenen sonuçların elde edilmesi açısından önemlidir. Bu tartışmadan hareketle öğrencilerin kendi aralarında ve öğretmenleri ile tartışırken farklı görüş kazandıkları, bilişsel ve muhakeme becerilerini geliştirdikleri belirtilmektedir (Duschl ve Osborne, 2002). Matematik dersi öğretim programında, derslerin öğrenci merkezli öğrenme öğretme ortamlarında işlenmesini sağlayan yöntemler arasında probleme dayalı öğrenme de yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018).

Eğitim faaliyetlerinde, matematik derslerinde bilişsel kuramlardan yararlanmak gereklidir. Altun'a (2001) göre matematik öğrenmenin esas amaçları şunlardır: Hayatın içinde karşılaşılan matematikle ilgili olaylara anlam verme, problem çözme becerisini kazanma ve problem çözme yaklaşımı ile ele almak. Yapılandırmacı yaklaşımla birlikte problem kurma ve problem çözme gibi üst düzey beceriler öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Probleme dayalı öğrenmenin öğrenciyi aktif kılması, öğretim sürecinin yaşantılarla ilgili olması, öğrenme sürecinden öğrencinin sorumlu olması ve grup çalışması yapmaya uygun olması gibi özelliklerinden dolayı yapılandırmacı yaklaşımla örtüşmektedir (Özgen ve Pesen, 2008). Etkili matematik öğretimi için anlamlı öğrenme gerçekleşmelidir. Bunun için de öğrenci ezberlemeden, kavramları ve yapıları özümsemelidir. Matematik dersinde öğrenenlerin konuyla ilgili temel bilgileri kavrayıp

ilişki kurmalarını sağlayacak problemlere ders materyallerinde yer vermeye dikkat etmeliyiz (Soylu ve Soylu, 2006).

Bu konu ile ilgili olarak daha öncesinde yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde ilköğretim düzeyinde matematik dersi kapsamı içerisinde öğrencilerin probleme dayalı öğrenmeye ilişkin kavramsal anlama, argüman oluşturma becerileri, eleştirel ve bilimsel düşünme becerilerini araştıran birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Probleme dayalı öğrenmenin birçok farklı yöntem ve/veya teknikle birlikte kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamlarına literatürde, probleme dayalı (Eyceyurt Türk ve Güngör Seyhan, 2022; Eyceyurt Türk ve Kılıç, 2020; Okur ve Güngör Seyhan, 2021a), bilgisayar destekli öğretim (Belland, Glazewski ve Richardson, 2011), kavram karikatürleri (Balım, Inel-Ekici ve Özcan, 2016; Inel ve Balım, 2013) ve kavram haritaları (Hsu, 2004; Johnstone ve Otis, 2006) örnek olarak verilebilir.

Bu çalışma matematik dersinin farklı yöntemlerle işlenerek ilgi çekici hale gelebileceğinin, öğrencilerin kullanılan yöntem ile derse karşı olan tutumlarının değişip değişmeyeceğinin saptanması için önem arz etmektedir. Eldeki verilerin değerlendirilmesiyle PDÖ' nün matematik derslerine uygun olup olmadığı, başarı ve tutum üzerindeki etkisi tartışılmıştır. Böylece ülkemizde matematik derslerinde PDÖ' nün uygulanabilirliği üzerine yapılacak araştırmalara katkı sağlamak ve bir basamak oluşturmak istenmiştir.

Sayıtlar

- 1) Öğrenciler çalışmada kullanılan başarı testine ve tutum ölçeğine kendilerine göre doğru olduğunu düşündükleri yanıtları samimiyetle verdikleri varsayılmıştır.
- 2) Uygulamaya dahil olan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilgi ve isteklerinin denk olduğu varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

- 1) Bu araştırma 2022-2023 yılı ile sınırlıdır.
- 2) Tokat Merkez Gaziosmanpaşa Ortaokulu 7-A ve 7-D sınıfları ile sınırlıdır.
- 3) Veri toplamak için kullanılan testler, ölçekler, senaryolar ve çalışma yaprakları ile sınırlıdır.
- 4) Araştırma belirlenen 4 hafta boyunca yapılan üçer saatlik ders süresi ile sınırlıdır.

Tanımlar

Bu bölümde araştırmada kullanılan kavramların anlamları yer almaktadır.

Matematik Öğretimi: Bireye, günlük yaşantıda kullanabileceği matematik bilgisi ve becerilerini kazandırarak, bir problem karşısında olası çözüm yollarını öğretme ve farklı problemlerde uygulayabilmeyi ele alan bir düşünce biçimi kazandırmaktır (Altun, 2008:7).

Probleme Dayalı Öğrenme: Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının olduğunu fark ederek öğrenmeyi öğrenebilmelerini ve problem çözme becerisi kazanmalarını sağlayan, bilgiyi birçok şekilde kullanarak grup halinde çalışmayı öğrenerek konuların bir bütün halinde öğrenilmesini sağlayan bir yöntemdir (Cantürk-Günhan, 2006:90).

Başarı Testi: Uzman kişiler tarafından hazırlanan, hangi koşullarda uygulanıp nasıl puanlama yapılacağı, değerlendirmenin nasıl yapılacağı ayrıntılı bir biçimde açıklanan, belirli amaçlara hizmet eden ölçme araçlarıdır (Koç, 1984:160).

Deney Grubu: Matematik dersini Probleme Dayalı Öğrenme uygulamaları ile işleyen öğrenci grubudur.

Kontrol Grubu: Geleneksel yöntemle (konu anlatım, soru-cevap yöntemiyle vb.) matematik dersini işleyen öğrenci grubudur.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Matematik Eğitimi

İçinde yaşadığımız dünyayı anlamak ve anlamlandırmak için matematiğin kullanımı önemlidir. Eski dönemlerden beri insanlar ihtiyaçlarını karşılamak için matematiği bir araç olarak kullanmışlardır. Bir çoban sabahları koyunları ağıldan çıkarırken koyunların her biri için çantasına bir çakıl taşı koyup akşamları da ağıla dönerken her bir koyun için çantasından bir çakıl taşı çıkarırken aslında fark etmeden bire bir eşleme yöntemini kullanmıştır (Ayvacı, 2011).

Soyut kavramlardan oluşan matematik dersi, formülleri ve bağıntıları içerdiği için öğrenciler tarafından anlaşılması zor olarak algılanmaktadır (Baykul, 2001; Kaya, 2009). Matematik dersi büyük çoğunlukla kavramlardan oluştuğu için kavram öğretiminin etkili ve kalıcı olması için farklı yöntem ve tekniklere başvurulmalıdır. Bireylerin matematikle ilgili düşünceleri şöyledir:

- 1) Günlük hayatta problem çözmek için kullanılan sayma, hesap yapma, ölçme ve çizim gibi beceriler matematik olarak adlandırılabilir.
- 2) Matematik farklı bir sembol dilidir.
- 3) Matematik mantıksal düşünce yöntemlerinin gelişimine katkı sağlayan bir sistemdir.
- 4) Matematik, yaşadığımız çevreyi anlamak ve bulunduğumuz ortamı geliştirmek için uyguladığımız bir yardımdır (Baykul, 2005).

Matematik eğitiminde amaç öğrencilerin yetenekleri ölçüsünde gelişimlerine katkıda bulunmak ve mümkün olan ölçüde gelişme sağlamalarına yardımcı olmaktır. Matematik eğitiminde sadece ders kitaplarına bağlı kalınması öğrencinin girişimciliğine, kendi kendine öğrenme becerisine ve ilerlemesine yeteri kadar olanak sağlamamaktadır (Gürbüz, 2008:8). Ülkemizdeki öğrencilerin büyük bir kısmında matematik dersinin zor bir ders olduğu algısı vardır. Bu sebeple öğrenciler başaramayacaklarını düşünüp olumsuz bir tutum sergilemektedirler. İlköğretim yıllarında başlayan olumsuz tutum

artarak devam etmekte ve öğrencilerde kendilerine güvensizlik gelişmektedir (Baykul, 2005:42).

Kendine has bir sistemiği bulunan matematik, yapı ve bağıntılardan oluşan ve birbirini izleyen genellemeler içeren soyut bir kavramdır. Öğrenciler tarafından zor bir ders olarak algılanmasının temel sebebi de soyut kavramları öğrenmenin somut olanlara göre daha zor olmasıdır. Bu yüzden matematik dersinde kullanılan farklı öğretim metotlarının detaylıca incelenmesi büyük bir önem arz etmektedir. Buna göre matematik öğretiminde soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilere sunmazsak bilişsel yapıya tam olarak yerleşmez veya kalıcı olamaz (Dede ve Yaman, 2003).

Bilişsel yapıya eksiksiz bir şekilde bilgilerin yerleşmesi, ezbercilikten uzak bir eğitim sistemi oluşturulması için bazı çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla 2005 yılından itibaren Milli Eğitim Bakanlığı diğer derslerde olduğu gibi matematik dersinin programını da yapılandırmacı öğrenme kuramını benimseyerek düzenlemiştir. Ortaokul matematik programında en son düzenleme 2018 yılında olmuştur. Bu programa göre amaç sadece matematiksel kavramların kazandırılması değil etkili matematik öğretimi ve kullanımına yönelik becerilerin geliştirilmesidir. Öğrencilerin ulaşması beklenen beceriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1) Problem çözme
- 2) Matematiksel süreç becerileri:
 - a. İletişim
 - b. Akıl yürütme
 - c. İlişkilendirme
- 3) Duyuşsal beceriler
- 4) Psikomotor beceriler
- 5) Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)

Yenilenen program, öğrencilerin sürece aktif katılmalarını ve öğretim sürecini kendilerinin yönetmesini beklemektedir. Dolayısıyla öğrencilerin derinlemesine araştırma ve sorgulama yapmalarına uygun, birbirleriyle iletişim halinde olabilecekleri, eleştirel düşünme ortamı oluşturabilecek, düşüncelerini ifade edecekleri ve farklı çözüm yolları üretebilecekleri öğrenme ortamları ve öğretim yöntemleri oluşturulmalıdır (MEB, 2018).

Öğretim yapılırken formüllerin hazır bir şekilde verilerek ezberletilmesi yerine öğrencilerin kendilerinin ulaşmasını sağlayacak şekilde bir yöntem belirlenmesi öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar (MEB, 2011).

Her geçen gün bilgiye ulaşma, onu paylaşma ve kullanmayla ilgili gelişmeler meydana gelmektedir. Bu değişimler eğitim öğretim faaliyetlerini de etkilemektedir. Eski dönemlerde matematikte kâğıt-kalemle uzun uzun hesaplama yapılırken bugün teknoloji kullanımı, tahmin becerisi, zihinden işlemler, yaklaşık değer hesapları, veri analizi ve matematiksel iletişime daha çok önem verilmektedir. Geçmiş dönemlerde her ülkenin kendine göre düzenlediği matematik programları artık büyük oranda birbirine benzer niteliktedir. Bu değişim sadece öğretim programlarındaki kazanımlarla sınırlı kalmayıp bu kazanımların öğretiminde kullanılan materyal ve yöntem-tekniklerde de geçerlidir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006).

Günümüzde birbiriyle ilgisi olmayan bilgilerin parça parça ezberlenmesi yerine bunlar arasında ilişki kurabilen, analiz- sentez yapabilen ve öğrendiği bilgileri günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözmede kullanabilen bireyler istenmektedir (Çelik, Şenocak ve Bayrakçeken, 2005). Matematik bilmek sadece matematikle ilgili kavramları ezberlemek değil matematiksel becerilerin de kazanılması anlamına gelmektedir. Matematiksel beceriler problem çözme, akıl yürütme, iletişim kurma, ilişki kurma, tahmin etme, zihinsel işlemler ve uzamsal becerileri kazanma şeklinde sıralanabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006). Öğrencilerin birçoğu matematiksel yapıları ve kazanımları bilse dahi bunları diğer konularla ve disiplinlerle ilişkilendirememektedir.

Matematik eğitimindeki bu konulara tüm dünyada eğilim gösterilmiş ve çalışma alanı haline getirilmiştir. Matematğin etkili öğretimini sağlayacak öğrenme kuramları üzerinde çalışma ve araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalarda matematiği tek başına değil de disiplinler arası -psikoloji, felsefe, sosyoloji, tıp bilimi gibi- bilgi transferleri ortaya çıkmıştır. Ancak matematik eğitiminde en önemli gelişme yapılandırmacılık olmuştur. 2005-2006 öğretim yılından sonra ülkemizdeki ilköğretim eğitim programı yapılandırmacılık esasına göre revize edilmiştir (Özgül, 2011). Öğrenenlerin fikirlerini rahatlıkla söyleyip tartışabildiği ve en önemlisi günlük yaşamın içinden gelen bir öğretim yöntemi benimsenmelidir. Bu anlayışla yapılan öğretimin matematiksel düşünme becerisini geliştirip problem çözmeyi öğrenen bireylerin yetişmesine olanak tanınması beklenmektedir (Umay, 1996). Bu bağlamda, matematik eğitiminde kullanılan öğretim

yöntem ve teknikleriyle öğrencilerin kendine, hayata ve matematiğe yönelik duygu ve düşüncelerinin geliştirmesi amaçlanmaktadır.

Yapılandırmacılık

Hızlı bir şekilde değişen dünya, eğitim sisteminin değişmesini gerekli kılmıştır. Günümüzde bireyin görevi bilgiyi direk kullanmak değil onu yorumlayarak yeniden inşa etmektir. Değişen öğretim programında bireysel farklılıkları dikkate alarak, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde, öğrenci merkezli yapılandırmacı yaklaşım ortaya çıkmıştır. Yenilenen programlarda mutlak bilgiyi vermek yerine öğrencilerin kendine özgü farklılıkları dikkate alınarak uygun olan materyal ve öğretim yöntemiyle aktif öğrenme ortamlarının oluşturulması, bilgi ve becerilerin bu yöntemlerle kazandırılması gerekliliği belirtilmektedir (MEB, 2018).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi bireye doğrudan aktarılmaz, bireyin geçmiş yaşantıları çerçevesinde aktif çabası sonucunda zihinde oluşur (Olkun ve Toluk, 2003). Yapılandırmacı yaklaşımda temel nokta, öğrenmelerin kalıcı olması ve üst düzey düşünme becerilerinin oluşturulmasıdır (Şaşan, 2002). Yapılandırmacı öğrenme ortamının temeli öğrenen üzerine kuruludur. Öğrenenler, bir sınıf ortamında günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri bir problemi çözerek daha sonra da kullanacakları bilgilerini oluştururlar. Yapılandırmacı yaklaşımda sınıf ortamı öğrenciler ve öğretmen tarafından öğrencinin ilgisini çekecek şekilde oluşturulmalıdır. (Sünbül, 2010).

Yapılandırmacılık, Durmuş (2001) tarafından şu üç temelde toplanmıştır:

- 1) Bilgi, kişisel katkı olmadan yapılandırılmaz.
- 2) Anlama, adaptasyonla oluşur; öğrenen kendi edindiği tecrübe ve bilgisi arasında ilişki kurarak öğrenir.
- 3) Bilgi, etkileşim yoluyla oluşturulur; etkileşimin iyi olması için kullanılan dil ve sosyal yapı önemlidir.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temelinde bilginin öğrenci tarafından olduğu gibi alınması değil bilgiden anlam çıkarılması vardır. Bilgi, öğrenende gömülü olarak bulunan değer yargıları ve yaşantılarıyla üretilir. Yapılandırmacılığın en önemli hedefi öğrenilenlerin kalıcı olması ve üst düzey düşünme becerilerinin kazanılmasıdır (Şaşan, 2002). Yapılandırma sürecinde birey, edindiği bilgileri zihninde

anlamlandırmaya ve bu anlamı içselleştirmeye gayret eder. Diğer bir şekliyle ifade edecek olursak bireyler bilgiyi hazır olarak almadan kendilerince yapılandırarak oluştururlar (Yaşar, 1998). Öğrenilen bilgiler sürekli yenilendiğinden öğrenenler tarafından farklı şekillerde algılanır. Her birey kendi bilgisini yaratır. Bu süreç aktif katılımı sağlayan süreçtir (Keskinlik, 2005).

Yapılandırmacılıkta öğrenenin görevinin aktif katılım ve anlam çıkarma olduğu eğitimciye benimsetilmelidir. Öğretmenler öğrencilerin boş bir levha olmadıklarını ve eski öğrenmelerinin önemli olduğunu farkındadırlar. Öğrenciler yeni kavramları öğrenirken birçok eski tecrübe ve inançlardan faydalanırlar (Jones ve Brader, 2002).

Piaget'in öncüsü olduğu yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi var olan bir şey değildir, bireyin kendisi oluşturmaktadır (Altun, 2001). Okullarda yapılandırmacı yaklaşım uygulamaları, öğrencilerin bilişsel yönlerini geliştirerek öğrenmelerini kolaylaştıracak şekilde olmalıdır. Öğrenen bireysel veya işbirlikli olarak kendi fikirlerini oluşturmak için destekleyici bir çevre de sağlanmalıdır. Yapılandırmacılığın en önemli unsurlarından biri de öğrenenler arasında ve öğrenenle öğretene arasındaki uyumdur. Brooks ve Brooks (1993), yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen, öğrenenlerin hem bağımsız olmasını hem de öğrencilerde merak uyandırarak ilgi çekici soru sormalarını desteklemesi gerektiğini belirtmiştir (akt. Özdi, 2011). Ayrıca Tezci ve Gürol (2003), öğrencilere yeni şeyler keşfetmeleri için zaman tanıma, öğrendikleri arasında ilişki kurma, gruplandırma, analiz-sentez, tahmin vb. becerilere yönlendirerek sürecin içine katılması gerektiğini ifade etmiştir.

Yapılandırmacılık, öğrencilerin bilgileri kendilerince biçimlendirerek oluşturmaya dayanan bir yöntemdir. Bu yöntemde öğrenci bilgiye, eski bilgilerinden yola çıkarak ve kendi çabasıyla ulaşır. Bu açıdan PDÖ ile örtüşür. Probleme dayalı öğrenmede ve yapılandırmacılıkta, öğrencilerin sınıfta ve sınıf dışında etkin olmaları, günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemleri çözerken öğretmenin yönlendirmesiyle kendi başlarına çözmeleri vardır (Usta, 2013). Squires (1999), öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir öğretim benimsenip kullanılacaksa öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine imkan tanıyacak şekilde ortamların hazırlanması gerektiğini savunur (akt. Alper ve Deryakulu, 2008). Öğretim yapılacak ortamların böyle dizayn edilmesi için aktif öğrenme ve öğrenci merkezli öğrenme, eğitim ortamlarına entegre edilmelidir (Biber, 2012).

Yapılandırmacılık, öğrencilerin bilgilerini kendi kendilerine biçimlendirerek oluşturmalarına dayanan bir kuramdır. Buna göre öğrenci bilgiye eskiden sahip olduğu bilgilerden yola çıkarak ulaşır. Öğrencinin kendi çabası esastır. Bu özellikleriyle PDÖ ile aynı yapıya sahiptir. Hem PDÖ hem de yapılandırmacılık, öğrencilerin öğretim süreci boyunca aktif olmalarına, günlük hayatla karşı karşıya gelmelerine, problem çözerken öğretmenin yönlendirmesiyle kendi kendilerine çözmelerine ve ulaştıkları sonuçları diğer öğrenenlerle paylaşmaya dayanmaktadır. Probleme dayalı öğrenme Piaget'in eğitim felsefesinden etkilenecek yapılandırmacılık kuramından sonra ortaya atılmış ve uygulamaları yapılmıştır (Usta, 2013). Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımında aktif öğrenme, öğrenmenin yaşantı yoluyla gerçekleşmesi, öğrenme sürecinin sorumluluğunun öğrencide olması ve grup çalışması olması gibi özellikleri yapılandırmacılık ile örtüşmektedir (Özgen ve Pesen, 2008).

Yapılandırmacı öğrenmenin temeli öğretmene değil öğrenmeye dayanmaktadır. Bu yaklaşımda esas olan bilginin öğrenciye doğrudan düzenli bir biçimde aktarılması değil, çelişkili bir şekilde aktarılması ve öğrenenin bilgiyi keşfetmesidir. Bu sebeple öğrenci pasif dinleyici konumundan aktif katılımcı pozisyonuna geçer (Karaalioğlu, 2016). Dolayısıyla probleme dayalı öğrenme, sadece yapılandırmacı yaklaşımla değil aktif öğrenme, hayat boyu öğrenme gibi çoğu öğrenci merkezli yaklaşımla da örtüşmektedir.

Aktif Öğrenme

Yapılandırmacı öğrenme kuramının temeline dayanan aktif öğrenme kuramı öğretimin sonucuyla değil öğrenme süreciyle ilgilenmektedir. Eğitimcilerin kuramı uygulamaya yönelik çalışmalarının sonucunda aktif öğrenme ortaya çıkmıştır (Açıkgöz, 2007). Günümüzde eğitim sisteminde öğrencilerin sürece aktif olarak katılması ve öğretmenin her şeyi uygulaması, anlatması değil rehber olması anlayışı benimsenmektedir. Bu anlayışın dayanağı, öğrenci merkezli öğrenme ve dolayısıyla aktif öğrenmedir (Biber, 2012). Aktif öğrenme, “Öğrenen kişinin tüm sürecin sorumluluğunu taşıdığı, süreçte bazı kararlar alınmasına olanak tanıdığı, kompleks öğretim işlemlerinde tüm zihinsel faaliyetleri kullanmasını gerektiren bir öğrenim süreci” şeklinde ifade edilmektedir (Açıkgöz, 2007). Aktif öğrenmede öğretmen merkezli klasik düz anlatım yerine öğrenci merkezli yaklaşımlar benimsenmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Aktif öğrenmenin genel özellikleri şu şekildedir:

- 1) Birey, eğitim öğretim sürecinin en aktif elemanıdır.
- 2) Öğrenme süreci birikimli bir şekilde ilerler.
- 3) Öğrencilerin bireysel farklılıklarından dolayı yetenekleri değişebilir.
- 4) Öğretim sürecinde öğrenciye katılım sağlayabileceği ölçüde sorular sorulmalıdır.
- 5) Öğrenilen bilgilerin kalıcı olması için kullanılması gerekir.
- 6) Öğrencilerin etkileşim halinde olması gelişimlerine katkı sağlar.
- 7) Öğrenme sürecinde aktif olmak öğrencilerin isteğini artırır (Açıkgöz, 2007).

Aktif öğrenmede öğrenciler dersin merkezinde yer aldığı için konunun işleyicisi konumundadırlar. Bu sayede öğrencilerin öğrenme becerileri ortaya çıkmaktadır. Geleneksel eğitimdeki gibi öğretmenin konunun temel hatlarını öğrenciye aktarması değil öğrencinin yaparak yaşayarak bilgiyi yaşantısına kendisinin aktarması söz konusudur. Bu sebeple öğrenci öğretimin merkezinde olmalıdır. Bu sürecin verimini artıran en önemli etkenlerden biri de öğrencinin tutum ve davranışlarıdır. Öğrenciler pasif bir şekilde dinlemekten ziyade aktif bir şekilde derse katılırlar. Bilgi aktarımı değil öğrenci becerilerinin geliştirilmesi esastır (Karaalioğlu, 2016).

Açıkgöz’e (2007) göre aktif öğrenmenin etkili bir yöntem olmasının yanı sıra kullanışlı, ekonomik ve öğretimi destekleyici ürünlerde olumlu yönde etki gibi üstünlükleri vardır. Aktif öğrenme; öğrenenlerin güvenli, kendinden emin, etkin öğrenme ve yaratıcı düşünme becerilerine sahip, ezberden uzak, diğer öğrenenlerle işbirlikli çalışabilen bireyler olmalarını sağlar. Aktif öğrenmede esas sorumluluğun öğrencide olması öğretmenin süreçte sorumluluk almadığını göstermez. Öğretmen süreçte yönlendiren konumundadır. Öğrencilere nelere dikkat etmesi gerektiğini vurgulayarak öğrenme hedeflerine ulaşmalarını sağlar. Aktif öğrenmeyi uygulayan öğretmenler öğrencilerin daha iyi anladıklarını ve okuldan daha çok zevk aldıklarını ifade etmektedir (Delisle, 1997). Öğrencilerin katılımı öğrenme ortamını dinamik tutar ve ilgi çekici hale getirir (Aksu ve Tıgılı, 2007). Aktif öğrenme uygulanan sınıflarda öğrenme kolaylaşır. Öğrenci grupla çalışma, işbirlikli öğrenme, araştırma yapma, keşfetme gibi becerileri kazanır (Açıkgöz, 2007; Çakır, 2015). “Probleme Dayalı Öğrenme” aktif öğrenmeyi içeren öğretim yöntem ve stratejilerinden biridir. Probleme dayalı öğrenme, uygulama doğru yapıldığı sürece etkin öğrenmenin kontrol dahilinde uygulanabileceği en etkili yöntemdir (Ünal, 1999).

Probleme Dayalı Öğrenme

John Dewey'in "yaparak yaşayarak öğrenme" fikrinden esinlenerek ortaya çıkan probleme dayalı öğrenme ilk defa Kanada McMaster Üniversitesinde 1969 yılında uygulanmış daha sonra diğer ülkelerde yaygınlaşmaya başlamıştır. Ülkemizde ilk kez kullanımı 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde olmuştur. Probleme dayalı öğrenmenin çok fazla tanımı yapılmıştır. Bunlardan bazıları şöyledir: Barrows ve Tamblyn (1980) probleme dayalı öğrenmeyi "öğrencilerin ilk defa karşı karşıya kaldıkları bir problem durumu hakkında sistemli sorgulama ve detaylı düşünmeyi içeren bir öğrenme yöntemi" olarak ifade etmişlerdir (Anyaehe vd., 2007). Duch ve ark. (1999:1; akt. Karaalioglu, 2016:10) probleme dayalı öğrenmeyi "öğrencileri kompleks gerçek hayat problemleri aracılığıyla bilmeleri gereken kavram ve kuralları keşfetmeye teşvik eden uygulamaya dayalı bir öğrenme yaklaşımı" olarak tanımlamıştır. Lambros (2002), "yeni bilgi edinmek için problem çözme" ilkesine dayanan probleme dayalı bir öğrenme yöntemidir. Mevcut bilgi ile yeni bilgi arasında bağlantı kurmak için etkili yöntemlerden biri de problemleri kullanmaktır" (Doğanay ve Tok, 2013:22). Hmelo-Silver ve Barrows (2006:24) probleme dayalı öğrenmeyi, birden fazla çözüm yolu olan karmaşık problemler ışığında yürütülen problem çözme araştırmalarına göre öğrendikleri bir öğrenme yöntemi olarak tanımlamıştır. İnel ve Balım (2013) probleme dayalı öğrenme yöntemini, öğrencilere öğretim etkinlikleri sürecinde gündelik yaşamlarında karşılarına çıkacak sorunların ilginç senaryolarla sunulduğu ve öğrencilerden bu problemleri çözmek için çaba gösterdikleri bir öğretim yöntemi olarak ifade etmektedirler. PDÖ hayatımızda karşılaştığımız sorunları farketmek, tanımlamak nedenlerini araştırıp sorunları çözmek fikrinden yola çıkılarak yeterli ve tam öğrenmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır (Şenocak, 2005).

Farklı tanımlardan edinilen bilgiler genellendiğinde probleme dayalı öğrenme yöntemini öğrenenlerin edinmesi gereken bilgileri gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemleri içeren senaryolarla keşfetmesi, bu keşfi yaparken de grup içinde işbirliği halinde olmayı öğrenerek problem çözme ve matematiksel işlem becerilerini geliştirdikleri bir yöntem diyebiliriz. PDÖ, öğrencilerin karşılaştıkları günlük yaşam problemlerinin çözümlerini grupça ve işbirliği içinde çalışarak araştırdıkları bir yöntemdir. PDÖ, öğrencileri bir hikaye ile karmaşık bir durumun içine sokar ve problemi

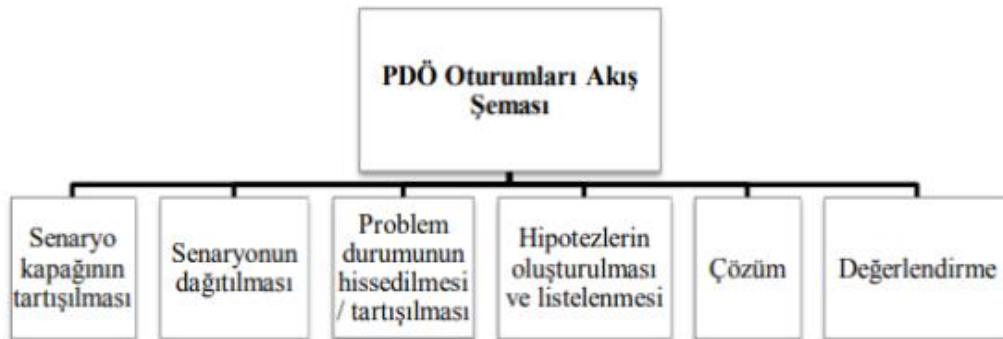
sahiplenerek çözümden sorumlu olmasını sağlar. Öğrenciler problemi tanımlar ve çözüm aşamalarını uygularlar.

PDÖ, 1980'lerden itibaren eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. Eğitimde probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasının sebeplerinden biri de geleneksel yöntemle az bilgiyi akıllarında tutup bilgiyi diğer alanlara aktaramamalarıdır (Tok, 2012). Öğrenciler probleme dayalı öğrenmeyle zihin ve becerilerini geliştirerek kapasitelerini artırmış olurlar. PDÖ, günümüz ihtiyaçlarından sorgulama ve iletişim becerilerini geliştirmede etkili bir yöntemdir. Grupla öğretim yöntemlerinden olan PDÖ öğrencilerin problemi birlikte değerlendirerek problem çözmelerini, öğrenmeyi öğrenebilmelerini, bilgiyi dönüştürüp farklı alanlarda kullanabilmeyi, işbirliği içinde çalışmayı ve konuların derinlemesine irdelenerek bir bütün halinde kavranmasına imkan veren öğrenme yöntemidir (Çoban, 2011:481). Süreç bittiğinde öğrencilerin kendi problemlerini çözen bireyler olması hedeflenmektedir.

Probleme dayalı öğrenmenin temel prensipleri aşağıdaki gibidir:

- 1) Öğretime bir problem ile başlanır.
- 2) Problem ile öğrencinin dünyası arasında bağlantı kurulur.
- 3) Problem disiplinler üzerinde değil yalnızca konu üzerinde organize edilir.
- 4) Öğrencilere probleme şekil vermeleri ve çözümü baştan sona yönetmeleri için tam yetki verilir.
- 5) Etkili, tam ve bağlamında öğrenme için küçük gruplar oluşturulur.
- 6) Öğrencilere performansları ve çözümleri hakkında sürekli olarak açıklamalarda bulunulur (Kılınç, 2007).

PDÖ süreci akışı aşağıdaki şekil ile özetlenmiştir:

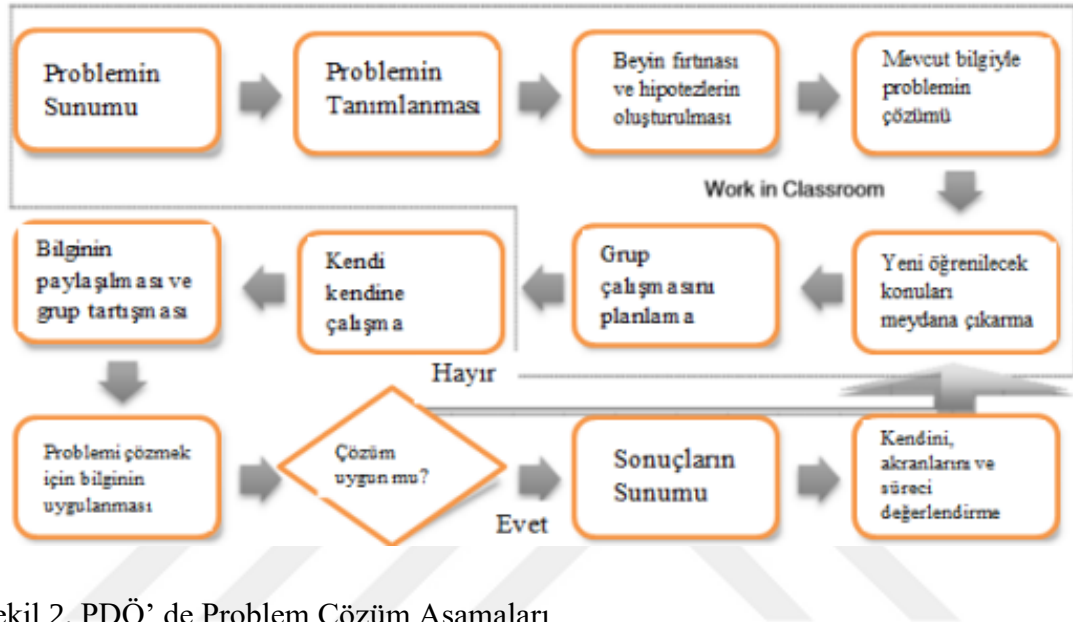


Şekil 1. PDÖ Süreci Akış Şeması

(Karaalioglu, 2016, s. 21)

Öğrenciler sürece senaryo kapağının tartışılmasıyla başlar. Sonrasında problemin varlığını hissedip ilgili ipuçlarını toplarlar. Olası çözüm yollarını grupça belirleyerek çözüme ulaşmaya çalışırlar. Tüm süreci değerlendirerek öğretim hedeflerine ulaşırlar.

PDÖ' de problemin çözüm aşamaları aşağıdaki gibi gösterilmiştir:



Şekil 2. PDÖ' de Problem Çözüm Aşamaları

(Ribeiro, 2011, s. 7).

Süreç, problemin sunulması ve öğrenciler tarafından tanımlanmasıyla başlar. Daha sonra gruplar kendi arasında tartışarak hipotezleri oluştururlar. Öğrenciler eski bilgilerinden faydalanarak problemi çözmeye çalışırlar. Bilgileri yetersiz kalınca yeni keşfedecekleri bilgiye ihtiyaçlarının olduğunu anlarlar. Gruptaki herkese görev vererek bir grup çalışması yaparlar ve herkes üstüne düşen görevi tamamladıktan sonra bilgi paylaşımı yaparlar. Bilgi paylaşımının ardından tartışma yaparak çözüm için uygun olup olmadığına karar verirler. Çözüm uygun bulunursa çözüm sunulur, uygun değilse yeni bilgiler keşfetmek için tekrar düşünürler. Sonrasında öğrenciler süreci genel olarak değerlendirirler. Eğitim yönlendiricisi de bu aşamada süreç boyunca gruba doğru bir rehberlik uygulamalıdır (Karaalioğlu, 2016).

Probleme dayalı öğrenmenin basamakları ile ilgili farklı görüşler olsa da Tok (2012) süreci aşağıdaki gibi özetlemiştir:

- 1) **Probleme Tanışma:** Öğretmen, gerçek hayat problemini senaryolaştırarak ilgi çekici bir hale getirip gruplar halindeki öğrencilere verir. Öğrenciler ise eski bilgilerini kullanarak problemi kendilerince tanımlarlar.
- 2) **Öğrenme Sürecini Planlama:** Grup içinde herkesin fikrini ifade etmesiyle bilinenler ve bilinmeyenler kaydedilir. Çözüm önerilerinin neler olabileceği, hangi yöntemle, hangi kaynaklarla çalışılacağı öğretmen rehberliğinde belirlenir. Her oturumda iş bölümüne dikkat edilerek işlemler tekrarlanır.
- 3) **Bilgi Toplama:** Bilgi toplanarak çözüm için gereken bilgiler kullanılır.
- 4) **Çözüm:** Edinilen bilgiler grup üyeleri tarafından paylaşılır. Olası çözümler üzerinde tartışılıp en uygun çözüm ortak fikirle belirlenir.
- 5) **Sunum:** Problemin çözümü sınıftaki diğer gruplarla paylaşılır ve tartışılır.
- 6) **Değerlendirme:** Öğrenciler kendilerini, diğer gruptakileri ve tüm süreci kendilerine göre değerlendirirler. Ayrıca öğretmen de öğrencileri ölçme değerlendirme kurallarına göre değerlendirir.

Matematik Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme

Matematiğin yaşamımızdaki yeri ve öneminden dolayı matematik öğretimi okul öncesi dönemden başlayıp ilkokul ve daha sonrasında da uzun bir süre devam eder (Biber, 2012). Bu öğretim sürecinde etkili ve ekonomik yöntemlerin neler olabileceği sık sık araştırılan konulardan biri olmuştur. Geleneksel matematik öğretimi kolay olmasına rağmen öğrenciler tarafından sıkıcı olarak görülmektedir (Kara, 2020). Bunun yerine, eğitim yönlendiricisinin başlangıç noktasını öğrenciyle paylaşarak, onları teşvik ederek öğrencilerin bilgi ve yeteneklerini geliştirdikleri öğrenci merkezli uygulamalar daha faydalı olacaktır (Baki, 2008).

Matematik zordur algısına kapılan öğrencilerin ilgisini canlı tutmak için iyi seçilmiş etkinlikler ve problemlerle probleme dayalı öğrenme süreci başlatılabilir. PDÖ, matematik eğitimini bir gerçek hayat probleminden oluşan bir etkinlik çerçevesinde düzenleyen yaklaşımdır (Roh, 2003). Geleneksel yaklaşımların aksine PDÖ öğrencilerin varolan becerilerini geliştirmesini, yeni karşılaştıkları durumlara uyma ve adapte olma süreçlerini kısaltmalarını sağlar. PDÖ'nün kullanıldığı ortamlarda, öğrenciler matematik süreçlerini öğrenme, iletişim, modelleme ve muhakeme ile ilişkilendirme gibi beceriler

kazanırlar (Roh, 2003). Öğrenciler PDÖ’de matematik problemleriyle aktif olarak ilgilenirler (Kara, 2020). PDÖ’ de öğrenciler, önceki yaşantılarında edindikleri deneyimlerle matematiği ilişkilendirerek, düşünerek, grup içinde ve kendi içlerinde beyin fırtınası yaparak ve kullandıkları stratejileri ve çözümleri yazarak raporlaştırıp kendi becerilerini oluşturlar (Özgen, 2007:67).

PDÖ’de öğrenciler matematiksel problemleri anlamaya çalışırken öğretmen onları destekler. Bu destek öğrencilerin düşüncelerini ifade edip savunmaları, bir problemin farklı gösterimlerini kullanmaları ve ilişkilendirmeleri için gerekli kaynak ve zaman sağlamaları yönündedir (Smith, Silver ve Stein, 2005). Özetle matematik dersindeki PDÖ problemleri; günlük yaşam aktivitelerinden oluşan açık-uçlu, kompleks yapıda (çoklu çözümlere izin veren), müfredattaki birden fazla konu ile bağlantılı, önemli matematiksel kazanımları kapsayan, öğrencinin düşüncelerini açıklayabilmesine fırsat veren özelliklere sahip olmalıdır (Smith, Silver ve Stein, 2005).

Probleme Dayalı Öğrenmenin Özellikleri

Newstetter’e (2006) göre PDÖ, öğrencilerin karşılaştıkları günlük yaşam problemlerine işbirlikli öğrenme ortamlarında çözüm yolları aradıkları yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bir öğrenme yöntemidir. Özgen ve Pesen (2008), öğrenmenin çözülmesi gereken bir problem ile başladığını ve problemin bilgi toplama ihtiyacı oluşturması gerektiğini ifade eder. Onlara göre probleme tek bir doğru cevap aramaktan ziyade problemin yeniden yorumlanması, gerekli verilerin toplanması, mümkün olan çözüm yollarının tespit edilmesi, seçeneklerin değerlendirmesi ve sonuçları sunulması daha önemlidir.

Probleme Dayalı Öğrenmenin temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Torp ve Sage, 2002):

- 1) Öğrencilerin gerçek hayat durumuna uygun ve karmaşık yapıda bir problemle hazırlık yapmadan karşılaştırılması,
- 2) Öğrencileri düşünmeye sevk etmesi,
- 3) Öğrencilerin araştırmasına olanak vermesi,
- 4) Problemin çözümünde sorumluluğun öğrencilere verilmesi,
- 5) Öğretmenlerin rehber görevinde olması,

- 6) Rehber konumunda olan öğretmenin uygun yönlendirmeler yaparak sorularla öğrenme sürecini zenginleştirmesi ve takip etmesi olarak sıralanabilir.

Barrows (2002), PDÖ yönteminin; diğer disiplinlerdeki çalışmaları ve tecrübeleri inceleyen, sorunun çözümü için gerekli olan becerileri kazandırmayı amaçlayan, öğrenmeyi öğrenme, takım çalışması gibi alanlarda bilgi birikimine katkı sağlayabilecek bir metod olduğunu belirtmiştir. Özdemir (2005) ise probleme dayalı öğrenmeyi karşılaşılan gerçek problemi tüm detaylarıyla ortaya koyma, çözüm için incelemeler yapma ve etkili çözümü tercih etme durumlarını planlı bir şekilde uygulamayı içeren bir öğrenme yöntemi olarak tanımlamıştır.

Problem çözme ve probleme dayalı öğrenme sık sık karıştırılmaktadır. Hâlbuki problem çözme; öğrencinin ön öğrenmelerine dayalı olarak bir karar vermesi, bir çözüm üretmesini içeren bir yöntemdir. Probleme dayalı öğrenme; öğrenmenin bir ihtiyaç olduğunun farkına varılması ile yeni bilgilerin elde edilmesine yönelik bir kuramdır (Boran ve Aslaner, 2008).

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Senaryo

PDÖ' nün temelinde, adından anlaşıldığı üzere "problem" vardır. PDÖ yöntemi uygulanırken öğrencilere kazandırılması gereken hedefler problemler yoluyla kazandırılmaktadır (Bridges, 1992). PDÖ uygulamalarının en önemli özelliği “öğrenmenin uyarıcısı ve odak noktası” olarak tanımlanan gerçek hayata uygun problemlerin kullanılmasıdır (Boud ve Feletti, 1997). PDÖ' de ilgili alana yönelik öğretimi kolaylaştırmayı hedefleyen, öğrencileri düşünmeye sevk eden ve öğrendikleri bilgileri sentezleyip kullanmalarını sağlayan açık uçlu problemler kullanılır. Problemler genellikle konuyla ilgili olayları hikayeleştirerek senaryo şeklinde sunulur (Açıkgöz, 2007).

PDÖ' de, problem durumu öğrencilere senaryolar içinde verilebileceği gibi "problem" olarak tek başına da verilebilmektedir. Senaryo içinde verilecekse hazırlanan senaryolar günlük yaşamda karşılaşılabilecek problemlerden oluşacak şekilde hazırlanan, öğrencileri tartışmaya ve düşünmeye yönlendirecek; sonrasında da öğrendiklerini hatırlamayı kolaylaştıracak ve tartışmaya katılmasını, düşünmesini sağlayacak nitelikteki anlatımlardır (Açıkgöz, 2007). PDÖ' de kullanılan en temel araç senaryolardır (Peterson

ve Treagust, 1998). Diğer bir deyişle, senaryolar öğretim sürecinde öğrencilerin hedefe ulaşmasını sağlayan, onları yönlendiren eğitim araçlarıdır (Kılınç, 2007).

Senaryolarda konu öğretilirken öğrenciye konunun gerekli olduğu hissettirilmelidir. Öğrenciden beklenen, senaryolarla konuya ilgi duyması ve merak etmesidir. Senaryolarda öğrenciler, problem durumuyla karşılaşp çözüm için fikirler üretmeye başlarlar. İyi bir senaryoda kapak öğrencide merak uyandıracak nitelikte olmalı, öğrencileri öğrenmeye sevk etmelidir. Öğrencilerin ilgisini çekmeyen bir senaryo kapağıyla istenen verim elde edilmeyebilir (Ersoy, Uysal ve Başer, 2010). Öğrenci öğreneceği konunun günlük hayatın bir parçası olduğunu ve işine yarayacağını anladığında ilgisi de artmaktadır. Dolayısıyla hazırlanan senaryo kapağı öğrenciyi konuyu öğrenmeye teşvik etmelidir.

Senaryoda kullanılacak problemin sahip olması gereken özelliklerden en önemlisi öğrencinin dikkatini çekmesi ve tüm öğrencileri harekete geçirmesidir. Problem mutlaka gerçek hayatla bağlantılı olmalı ve çözüm için akıl yürütme adımları kullanılmalıdır. Öğrencilerin her aşamada fikir belirtecekleri şekilde hazırlanmalıdır. Problem açık uçlu olarak hazırlanıp, gruptaki öğrencilerin alt problemlere ayırabilecekleri özellikte olmalıdır. Grup işbirliği içinde hareket ederek problemler bu şekilde çözümlenmelidir. Öğrencinin ön öğrenmelerine bağlı hazırlanarak bunları geliştirecek şekilde olmalıdır. Probleme farklı açılardan bakabilmeyi sağlamalıdır. İleriki öğrenmeler için alt yapı oluşturarak köprü görevi görmelidir. (Duch, 1995; akt. Uyar, 2014:36).

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Rolü

PDÖ oturumlarında sürecin esas yürütücüleri öğrencilerdir. Bir PDÖ sürecinde öğrencilerden bilinmeyenleri tespit ederek problemi tanımlamak ve analiz etmek, sistematik bir yaklaşımla eski bilgileriyle yeni ulaştığı bilgileri sentezlemesi beklenir (HÜTF Tıp Bilimi ve Bilişimi AD, 2003). Öğrenciler grup içinde öğretmen müdahalesi olmadan problemler üzerinde tartışıp fikir alışverişinde bulunabilirler. Çözüme ulaşmak için soruların farklı tiplerini sınıflandırmaları gerekir (Bjuland, 2007). Böylece öğrenciler sorunlarla karşılaştıklarında “listeleme” yöntemini kullanarak yeni başlıklar oluşturup çözüm önerilerini sunarlar.

PDÖ sürecinde öğretmen kadar öğrencilerin de yapması gereken beceriler bulunmaktadır. Öğrencilerden beklenen beceriler Savin-Baden ve Major (2004) tarafından şöyle özetlenmektedir. Problemi analiz ederek çözüm önerisi sunmalıdır. İçinde bulunduğu grubu yönlendiren ve karar veren konumundadır. Grup üyelerinin her birinin fikrine değer verir. Problemin çözümü için gerekli bilgi kaynaklarını ve kullanılacak yöntemleri tespit eder. PDÖ süreci sonunda ortaya çıkan ürünü değerlendirir. Gruptaki farklı görüş ve önerilere açıktır. Aynı zamanda kendi fikirlerini de açık ve anlaşılır bir şekilde grup arkadaşlarıyla paylaşarak fikirlerini savunur. Belirli hedefler koyarak bu hedefler ışığında bilgi altyapısını geliştirir, gerekli gözlem ve uygulamaları yaparak grup üyelerini yönlendirir. Arkadaşlarıyla iletişim halinde olarak keşifler yapar, edindiği becerileri kullanır. Problem çözümünde hem fikirlerini sunar hem de fikir alır, eleştirilere açıktır. Grup içinde disiplini elden bırakmadan görev ve sorumluluklarını eksiksiz yapar (akt: Dağyar, 2014).

PDÖ senaryolarının içine öğrenciyi çekmek için öğretmen merak uyandıracak konuları seçmelidir. Çünkü öğrenciler çoğunlukla alışkın olmadıkları konulara ilgi duymakta ve daha fazla merak etmektedirler. Problemler gittikçe karmaşık bir hal alan yapıda olmalı, öğrenciler konuyla ilgili hedeflere ulaştıkça yöntem ve tekniklerin de değişmesi beklenmektedir (Kenn, 1996; akt: Dağyar, 2014).

Öğrenciler probleme dayalı öğrenmede kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenirler. Böylece problem çözme becerilerinin yanında öz denetim becerileri de gelişir. (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Kendi öğrenmelerinden sorumlu olan öğrencilerin aynı zamanda grup içi iletişim becerileri, problem çözme becerileri, yardımlaşma becerilerinin de gelişmesi beklenmektedir (Cantürk-Günhan, 2006). PDÖ’ nün özünde öğrencilerin öğretmenden bağımsız birer araştırmacı gibi çalışarak kendi öğrenmelerini sağlamaları yatmaktadır (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Eğitim Yönlendiricisinin Rolü

PDÖ sürecini göz önünde bulundurduğumuzda “eğitici” yerine “eğitim yönlendiricisi” teriminin daha uygun olduğu görülmektedir (GATA, Ekim 2010). Öğrenmeyi öğrencilerin kendilerinin gerçekleştirmesi sebebiyle öğretme kelimesinden türeyen öğretmen yerine ‘eğitim yönlendiricisi’ kavramı kullanılmaktadır (Özgül, 2011).

Eğitim yönlendiricisi uygulama öncesinde senaryo hazırlarken günlük yaşamla ilgili açık uçlu problemler geliştirmelidir. Kavramlar arasındaki geçişleri derinlemesine incelemek için öğrenci gruplarına doğru sorular yöneltilmelidir (Özgen ve Pesen, 2008). Uygulama esnasında yönlendiricinin iş yükü ve sorumluluğu artabilir ve senaryoda verilen problemi çözümlmek uzun sürebilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi öğrenci merkezli bir uygulamadır. Öğretmen (eğitim yönlendiricisi) gruplar halindeki öğrencilerin eğitim programındaki hedeflere ulaşması için küçük bir öğrenci grubunda eğitim programı hedeflerinin gerçekleşmesine aracılı olan kişidir. Sürecin başarıya ulaşmasında eğitim yönlendiricisinin büyük katkısı vardır. Hem oturumları yönetirken doğrudan hem de öğrenci başarısı üzerinde dolaylı etkisi vardır (Açıkgöz, 1995).

PDÖ' de öğretmen uzman rolünde değil öğrenme sürecini kolaylaştıran rehber rolündedir. Öğretmen, sürecin idarecisi değil destekleyenidir. PDÖ sürecinde öğretmen öğrencilerin araştırma yapmasını sağlamak için sorular sormalıdır. Deney, keşif gibi yöntemlerle öğrenmeyi teşvik etmeli ve öğrencileri gerekli yönlerden değerlendirerek dönüt vermelidir. Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini izlemeye teşvik etmek de öğretmenin görevleri arasındadır (Kara, 2020).

Woods (1996), PDÖ yöntemi ile geleneksel yöntemleri kıyaslamış; geleneksel öğretim yöntemlerinde öğretmenin süreçte kullanacağı araç gereçleri önceden belirleyerek öğrencilere doğrudan sunduğunu, PDÖ yöntemiyle yapılan öğretimde ise öğretmenin yalnızca öğrenme durumlarını belirleyerek öğrenme araçlarının öğrenciler tarafından belirlendiğini ifade etmiştir. En önemli fark da geleneksel yöntemlerde konu bitiminde problem ve örnek çözümü yapılırken, PDÖ' de problem durumu sürecin başında belirlenmektedir. Değerlendirme kısmında da geleneksel yöntemlerde öğretmen öğrencileri değerlendirirken, PDÖ' de öğrenciler hem kendilerini hem de tüm süreci değerlendirmeye katılırlar. Dolayısıyla PDÖ' de sürecin öğrenci merkezli olduğunu, geleneksel öğretimde ise öğretmenin dersin kontrolünden tek başına sorumlu olduğunu bir kez daha söyleyebiliriz.

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinin Avantajları

PDÖ' nün özünde, öğrenenlerin birer bilim insanı gibi araştırma yaparak kazanımlara ulaşmaları vardır. Bu öğrenmenin gerçekleşmesi için problemleri derinlemesine incelemeleri gerekir (Boran ve Aslaner, 2008). Problemi çözmek için uğraşırken çeşitli yöntem ve teknikler kullanılması gerektiğinden analiz, sentez, değerlendirme basamaklarındaki düşünme becerilerini geliştirir. Öğrencilerin “Neden bunları öğreniyoruz?”, “Günlük hayatta bu bilgiler ne işimize yarayacak?” gibi sorularına da PDÖ bu sayede cevap vermiş olur (Kılınç, 2007).

PDÖ' de gerçek hayat problemleri kullanıldığı için öğrencilerin yaşamla bağ kurduğu etkili bir yöntemdir. Öğretim yöntemleri uygulanırken öğrenciyi motive etmek çok önemlidir. İyi hazırlanmış bir senaryo ile öğrenciyi dersin içine çekmek oldukça kolay olacaktır. Öğrenciler konuyu gerçek dünya ile bağdaştıramadıklarında konunun işe yaramadığını iddia ederler. Bu yöntemle öğretmen bu tip sorulara da maruz kalmaz (Saban, 2000).

Probleme dayalı öğrenmede, aşamalı bir şekilde öğrenme sorumluluğu öğrenciye verilir. İlerledikçe öğrenenler bağımsızlaşır. Probleme Dayalı Öğrenme yaşam boyu öğrenmeyi destekler (Kaptan ve Korkmaz, 2001). PDÖ öğrencilere problem çözmede hipotez oluşturmalarına ve kendi kararlarını verecekleri ortamı oluşturmalarına olanak sağlar.

Öğrencilere bir problemi nasıl çözecekleri konusunda bir tartışma oluşmasını sağlar. Öğrenciler edindikleri bilgi ve becerileri tüm hayatları boyunca kullanabilirler. Grupla ortak çalışma, farklı fikirlere saygı duyma, iletişim, eleştiriye açık olma, yorumlama becerisinin gelişmesini sağlar (Özdil, 2011).

Öğrenciler cevabı belirsiz olan problemin çözümüne yönelik araştırma yaparken işbirliği içinde hipotezler oluştururlar. Böylece bilgi sahibi olurken sosyal becerilerini de geliştirmiş olurlar. Öğretim ortamlarında PDÖ kullanımı öğrencilerin düşüncelerini akıl süzgecinden geçirerek yeni öğrendiği bilgiler ile harmanlayıp çevreye aktarmalarını sağlar (Cantürk Günhan ve Başer, 2009). PDÖ' nün genelde bilişsel öğrenmeye katkısından bahsedilse de duyuşsal ve psikomotor öğrenmeler de sağlar. Öğrenciler duyuşsal (kendine güvenme, eleştiri yapabilme) ve psikomotor (iletişim güçlenmesi,

araştırma için gerekli olan bilginin kaynağına ulaşma ve kullanabilme, işbirlikli öğrenme) becerilerine de katkı sağlamış olurlar (Boud ve Feletti, 1997).

Probleme dayalı öğrenmenin faydalarını Doğanay ve Tok (2013) şöyle özetlemektedir:

- 1) PDÖ öğrenci merkezlidir ve öğrenci problem karşısında bilgi aramaya yönlendirilir. Bu şekilde aktif öğrenmeye, eleştirel bakabilmeye ve açık fikirli olmaya katkıda bulunur.
- 2) Gerçek hayattan kesitler bulunan senaryolarda öğrenme ihtiyaçları öğrenci tarafından belirlenir. Dolayısıyla öğrenci ilgisi hep canlı kalır ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı artar.
- 3) PDÖ’ de grupla çalışma esas olduğundan grup içinde birbirlerini desteklemeye ve iletişim becerilerini geliştirmeye olanak verir.
- 4) Öğrenciler problemi keşfetmek ve çözüm yolu bulmak için isteklidirler. Bu da öğrencilerde sevdikleri konularda uzun süreli çalışma isteği uyandırır.
- 5) PDÖ yaşam boyu öğrenmeyi temele alır, sürecini geliştirir. Öğrenenler, problem çözmek için yeni bilgileri kullanmaları gerektiğinin farkına varırlar. Problemlerin çözümü için fikir üretip çözüme ulaştıklarında kendilerine güvenleri artar ve özgüvenleri gelişir.

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinin Dezavantajları

Probleme dayalı öğrenmenin birçok olumlu yönleri ve avantajları olsa da birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Genellikle araştırma sonuçlarında PDÖ’ nün, öğrencilerde başarı ve tutum yönünden olumlu etkisinin olduğundan bahsedilse de bu çalışmalarda PDÖ yönteminin eksiklikleri de ele alınmaktadır (Çoban, 2014). Sorunları ayrı ayrı ele alacak olursak şöyle sıralayabiliriz: Öğretmenler açısından değerlendirdiğimizde PDÖ’ de öğrencilerle birlikte öğrenen bir rehber konumundadır. Otoriteyi ve gücü bırakmak istemeyen öğretmenler olabilir. Ayrıca öğretim yöntemini değiştirmek ve yöntem için ayrılacak sürenin fazla olması öğretmen açısından zorlayıcı olabilir. Derste ilk kez karşılaşılan problemi çözmek uzun zaman alabilir ve öğretmenin iş yükü artabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Genellikle öğretim yöntemlerini kullanmak için materyal hazırlamak gereklidir. Bu hazırlık süreci öğretmen için oldukça vakit alan

ve zahmetli bir iştir. Ayrıca matematikteki tüm konular senaryo hazırlamaya uygun olmadığı için öğretmen sorun yaşayabilir.

PDÖ' de öğretmenin daha önceden uygulama tecrübesi yoksa çeşitli güçlüklerle karşılaşabilir. Yapılan araştırmalarda PDÖ uygulaması yapmamış öğretmenlerin olması gerekenden fazla bilgi verdiği görülmüştür. Uygulama konusunda tecrübesi olmayan öğretmenlerin çok fazla ipucu verdiği ve rehber olma konusunda sıkıntılar yaşadığı sonucuna ulaşılmıştır (Çakır ve Tekkaya, 1999).

Öğrenciler açısından değerlendirdiğimizde; problemin çözümü için gerekli olan araç gereçlere ve kaynaklara anında ulaşamamaları, veri toplama sürecinin zor ve uzun süreli bir işlem olabilmesi PDÖ' nün sınırlı yönleri olarak ele alınabilir. Öğrenciler emek, zaman ve çaba harcadıkları halde problemi çözemediklerinde kendilerine güvenleri zarar görebilir (Özdemir, 2005). Grup çalışmasının birçok faydası olsa da grup içinde anlaşmazlık veya grupta sadece bir kişinin öne çıkması gibi durumlar olabilir. Bu durumların önüne geçmek için gruplar oluşturulurken akademik başarı ve sosyal özellikler dikkate alınmalıdır (Uyar, 2014). Dikkate alınmadığında gruplar ya da bireyler çalışmalarını farklı zamanlarda tamamlarlar. Öğrencilerin ilgi ve imkanlarının farklı olması bu duruma sebebiyet verebilir (Şenocak, 2005).

Genel olarak süreç açısından değerlendirildiğinde PDÖ' nün olumsuz yönleri şöyle özetlenebilir:

PDÖ, küçük gruplarda uygulanmış ve etkili olduğu görülmüştür daha büyük gruplarda uygulamaya uygun değildir (Tandoğan, 2006). Probleme Dayalı Öğrenmenin tüm konulara uygulanması zordur. Öğretim programındaki her konu senaryo hazırlamaya ve uygulamaya uygun olmayabilir (Tok (2012). Ayrıca konu uygun olsa bile problem öğretmen tarafından iyi tanımlanmamış olursa öğrenciler öğrenme hedeflerinin dışına çıkabilir. Kalabalık sınıflarda PDÖ' nün uygulanmasının ve takip etmesinin zorlaşması da bir dezavantajdır. PDÖ süreci sonunda değerlendirme yapmak da oldukça zordur. Öğrencilerin grup içindeki performanslarını objektif olarak ölçmek gereklidir. Grupla ve bireysel değerlendirmelerde aynı yöntem kullanılmaması gerektiğinden değerlendirme süreci uzundur (Kılınç, 2007).

PDÖ'nün olumlu etkilerini artırmak için sınırlı yönlerini ortadan kaldırmak veya en aza indirmek gerekir. Bundan sonraki çalışmalarda buna ağırlık verilerek öğrencilerin sürece ilişkin kazanımları en üst düzeye çıkarılabilir.

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme

Değerlendirme sadece test sonuçlarından elde edilen sayıları kullanarak değil öğrencilerin sınıftaki durumlarını da ele alarak başarıları hakkında fikir edinmektir. PDÖ' de değerlendirme yapılırken hem standart testler hem de gözlem yoluyla elde edilen verilerle bütüncül bir yaklaşımla değerlendirme yapılmalıdır. Aktif öğrenme yöntemlerinin tümünde öğrenci merkezli öğrenme gerçekleştiği için süreç boyunca öğretmen tarafından izlenir ve belli kriterlere göre değerlendirilir. Öğrencilerin kazanımlara ne derece ulaştığını ölçmek için değerlendirme süreci oldukça önemlidir (İnel, 2012). Geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olarak PDÖ' de sonuç değil süreç odaklı bir değerlendirme söz konusudur. Sadece akademik başarı değil düşünme becerileri ve stratejileri her oturum sonunda öğrencilerin kendilerini, arkadaşlarını ve tüm süreci değerlendirmeleriyle tamamlanır (İnel, 2009). Öğrencinin her oturum sonunda değerlendirme yapması hataları zamanında düzeltme imkanı tanır. Bu da başarının gittikçe artmasını sağlar (GATA, Ekim 2010). Süreç boyunca eğitim yönlendiricisinin öğrencilerden aldığı geri bildirimler en temel değerlendirme kriteridir (HÜTF Tıp Bilimi ve Bilişimi AD, 2003). Böylece geribildirimlerle öğretim süreci sürekli gözden geçirilerek düzenlemeler yapılır (Cantürk Günhan ve Başer, 2009).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, klasik ölçme yöntemleri yerine 'performansa dayalı durum belirleme yaklaşımlarını' öne çıkarmıştır. Çünkü klasik ölçme yöntemleri üst düzey düşünme becerilerini ölçmede yetersiz kalmıştır. Performansa dayalı durum belirleme yaklaşımlarında ise gözlem yapılarak bireysel gelişme olup olmadığı önceki çalışmalarla karşılaştırılır. Ev ödevleri, projeler, yaratıcı performans görevleri bu kapsama girebilir. PDÖ grup çalışmasındaki öğrencilerin performansını ölçtüğü için bu tarz değerlendirmeler sıklıkla kullanılır (Yaman, 2003).

PDÖ' de öğretim süreci farklı olduğu gibi değerlendirme süreci de geleneksel yöntemlerden farklıdır. Öğretmenler için oldukça zor olan doğru (authentic) değerlendirme yöntemleri klasik değerlendirmeden ayrı tutulmalıdır (Lambros, 2002). Doğru değerlendirmeler PDÖ yöntemine uygun ayırıcı özelliklere sahiptir. Ölçmeyi

konularla ilgili örnekler üzerinden yapmak ve öğrenme devam ederken değerlendirmelerde bulunmak bunlardan bazılarıdır. Klasik değerlendirmelerde ise en basit haliyle öğrencilerin hatırlama düzeyleri ölçülür. Öğrencilerin bilgi eksiklerini belirlemede etkili olan bu yöntemde eksikliklerin giderilmesi için harekete geçilmez (Lambros, 2002).

Öğrencilerin süreç boyunca kazanımlara ne derece ulaştığını ölçmek için nitel veriler veya anket gibi ölçme araçları kullanılabilir. Kişiye özel değerlendirmeyle öğrenme güçlükleri belirlenip geribildirimlerle gerekli düzeltmeler yapılır. Genellikle izleme testleri, sınavlar uygulanarak biçimlendirici değerlendirmeler yapılırsa da az da olsa düzey belirleyici değerlendirmelere yer verilir. PDÖ değerlendirmelerinde esas olan öğrenilen bilgiyi hatırlama düzeyinde tutmak değil, yeni durumlara uyarlayarak kullanmaktır (Gürten, 2005).

Özetleyecek olursak PDÖ değerlendirme sürecine hem öğretmen hem öğrenci birlikte katılır. Sadece sonuç odaklı hareket edilmemelidir. Tüm süreç değerlendirilmeye alınacak şekilde planlanmalıdır.

Yüzdelere

Matematik öğretiminin temel amacı öğrencilerin matematikteki kavramları öğrenerek günlük hayatta kullanacakları bilgi ve becerilere sahip olmasıdır (MEB, 2018). Günlük hayat problemlerini çözmek için sıkça matematiğe başvururuz. Yüzdelere konusu da günlük hayatın içinde var olan bir konudur (Erdem, Özçelik ve Gürbüz, 2018; Yapıcı, 2013). Altun'a (2013) göre yüzde kavramını "Rasyonel sayıların arasında bulunan sonsuz sayıdaki kesirden paydası 100 olanlara verilen özel bir gösterim" şeklindedir. Putrawangsa ve Febrian (2021) yüzde kavramını, orantısal ilişki kurabilmek için kullanılan matematiksel düşünce olarak yorumlamıştır. Baratta ve diğerleri (2010) ise yüzde kavramını kesirlerin ifade edilmesinde kullanılan bir yöntem olarak tanımlamaktadır. McIntosh ve Sparrow (2004) çeşitli tanımlar yapılan yüzde kavramının temelini orantılılık olduğunu belirtmiştir.

Birden çok tanımı olan yüzde kavramı genel olarak rasyonel sayıların paydası 100 olanların özel olarak sembol ile gösterilmesi olarak ifade edilebilir. Bir oran ifade etmek için kullanılır ve bu şekilde yorumlanır. Esasında yüzde kavramı, yeni bir kavram olarak

değil de yeni bir gösterim ve terminoloji olarak karşımıza çıkmaktadır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2013).

2018 yılında yenilenen matematik öğretim programında 5. sınıf yüzdeler kazanımları şu şekildedir: Paydası 100 olan kesirleri yüzde sembolü (%) ile gösterir. Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir, bu gösterimleri birbirine dönüştürür. Kesir, ondalık ve yüzdelik gösterimle belirtilen çoklukları karşılaştırır. Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur şeklindedir (MEB, 2018, s. 54).

7. Sınıf kazanımları şu şekildedir: Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur. Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar. Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar. Yüzde ile ilgili problemleri çözer şeklindedir (MEB, 2018, s. 67).

Programdaki kazanımlara bakıldığında yüzde konusunun kesirler ve ondalık gösterimlerle ilişkili olarak verildiği görülmektedir (Öztürk, 2023). Programda belirtildiği şekilde öğrencilerin bu konular arasındaki ilişkiyi ve farklı gösterim biçimlerini anlaması beklenmektedir. Örneğin; öğrenciler %25, 0,25, $\frac{1}{4}$ veya $\frac{25}{100}$ 'ün aynı sayının farklı gösterimleri olduğunu bilmeli ve hangi gösterimin hangi durumda kullanımının daha uygun olduğuna karar verebilmelidir (MEB, 2009, s. 29). Ayrıca öğretim programları incelendiğinde yüzdeler kazanımları sadece ortaokul seviyesinde olmasına rağmen yüzdelerle ilişkili olan kesirler ve ondalık gösterim konularının temeli ilkokula dayanmaktadır.

Halk arasında yüzdeler konusu ile ilgili anlatılan bir hikâye vardır: Matematik öğretmeni uzun süre önce mezun ettiği bir öğrencisiyle görüşür ve sohbete başlar. Öğretmen öğrencisine mesleğini sorar. Öğrencisi de ticaretle uğraştığını ve ekonomik durumunun oldukça iyi olduğunu söyler. Öğretmen öğrenciye “Okul döneminde senin matematik başarın çok iyi değildi, nasıl ticarete bu kadar başarılı oldun?” diye sorar. Öğrenci de hocam “Bir ürünü 2 liraya alıp 4 liraya satıyorum. Aradaki %2 ile de iyi kazanıyoruz, çok kolay oluyor” der. Hikâyede görüldüğü gibi yüzdeler hep hayatın içindedir ve hataya düşülen bir konudur. Literatürde yüzdeler konusu incelendiğinde çoğunlukla kavram yanılgıları, öğrenci zorlukları, farklı yöntem ve materyal kullanımı

ile ilgili çalışmaların yapıldığı görülmüştür (Akpınar, 2018; Dole, 2000; Erdem vd., 2018; Jitendra ve Star, 2012; Özçelik, 2015; Yapıcı, 2013; Yıldız, 2017).

5. sınıf ve 7. sınıf kazanımlarında bulunan yüzdeler konusu sık sık karşımıza çıkan kullanışlı bir konudur (Yıldız, 2017). Örneğin, yılın bazı zamanlarında mağazalardaki ürünlerde yapılan indirim oranı (%50 indirim), yiyeceklerin içerikleri (%1 tuz içerir gibi), giydiğimiz kıyafetlerin bileşenleri (%53 pamuk gibi), banka işlemleri (%0,9 faizle gibi), oynadığımız oyunların kuralları (%50 isabet) ve incelediğimiz anketlerin katılımcıları (katılanların %20'si gibi) gibi yerlerde yer almaktadır (Koay, 1998). Her ne kadar kullanım alanı fazla olsa da insanlar yüzde hesaplamalarında genellikle sıkıntı yaşarlar. Ortaokul düzeyinde başlayan yüzdeler kazanımları öğrencilik yıllarında ne denli iyi öğretilirse ilerleyen yıllarda yüzde kavramını anlamlandırmaları ve işlemlerini yapmaları daha kolay olur. NCTM' de (2000) ortaokulda yüzdeler kavramının öğrenilip pekiştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ortaöğretim kazanımları incelendiğinde yüzdeler ile ilgili kazanımlara doğrudan yer verilmediği görülmektedir. Dolayısıyla insanların sıkıntı yaşamaması için ortaokul öğrencilik dönemlerinde yüzdeler konusu ile ilgili kazanımların üstünde durulmalı ve belirli seviyede hedeflere ulaşılması sağlanmalıdır. Bu çalışmada da yüzdeler konusunun öğretimi üzerine planlanmıştır.

İlgili Araştırmalar

Cerezo (2004), araştırmasında PDÖ yönteminin matematik ve fen derslerinde süreci ve öğrencilerin öz yeterlik algılarını nasıl etkilediğini analiz etmiştir. Çalışma ilkökul öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. PDÖ yönteminin öğrencilerin öz güvenlerini geliştirmelerini ve özdenetim becerileri kazanmalarını sağladığı görülmüştür. Bunlara ek olarak grup içi etkileşim, motivasyon gibi durumları da olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Hmelo ve Silver (2004), çalışmalarında PDÖ yöntemini genel hatlarıyla ele almışlardır. Araştırma sonucunda, PDÖ yönteminin öğrencilerin yaşam boyu öğrenmelerine katkıda bulunan ve kapsamlı bir şekilde düşünme fırsatı veren bir yaklaşım olduğu sonucuna varılmıştır.

Uslu (2006), çalışmasında ortaöğretim kademesinde matematik dersinde probleme dayalı öğrenme ile işlenen derslerin başarı, tutum ve kalıcılık yönünden nasıl etkilerinin olduğunu araştırmıştır. Araştırmaya 40 tane 10. sınıf öğrencisi katılmış ve ön test son test deneysel yöntem kullanılmıştır. Başarı testi ve tutum ölçeği kullanılarak

veriler toplanmış, SPSS programı kullanılarak analiz yapılmıştır. Araştırma sonuçları PDÖ yöntemiyle işlenen derslerin derse karşı tutum, akademik başarı ve kalıcılık yönünden geleneksel yönteme göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Akinoğlu ve Tandoğan (2007), çalışmalarında fen eğitiminde 7. sınıf öğrencileri ile PDÖ' nün akademik başarı ve kavramsal öğrenme üzerine etkisini incelemiştir. Yapılan deneysel çalışmada PDÖ' nün akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği, öğrenci tutumlarında olumlu bir değişik sağladığı görülmüştür. Araştırmadan çıkan bir başka sonuç da PDÖ' nün kavramsal öğrenmeye katkı sağladığı ve kavram yanlışlarını en aza indirdiğidir.

Korucu (2007), çalışmasında 7. sınıflarla Fen Bilimleri dersinde Maddenin İç Yapısına Yolculuk konusunu PDÖ senaryoları ve işbirlikli öğrenme yöntemine göre işlemiştir. Çalışmada PDÖ' nün akademik başarıya, derse yönelik tutuma ve öğrenilenlerin hatırlamasına nasıl etki ettiği araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre PDÖ yöntemiyle veya işbirlikli öğrenme yöntemine göre ders işlenen sınıflarda akademik başarı veya tutum yönünden fark bulunamamıştır.

Sifoğlu (2007), araştırmasında yapılandırmacı yaklaşım ve PDÖ yönteminin öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmıştır. 4 hafta süren çalışmada başarı testi uygulamadan önce ön test ve uygulama bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Her iki öğrenme stili de bilgiyi kalıcı kılmada etkili bulunsa da PDÖ yönteminin kullanıldığı dersin öğrenci performansını artırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Şendağ (2008), PDÖ yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve akademik performansları üzerindeki etkisini çevrimiçi bir öğrenme ortamında araştırmıştır. Çalışma sonucunda yapılan akademik başarı testi ve değerlendirmelerde PDÖ grubunun puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Eğitim sonunda iki grupta memnun kalmış olsa da PDÖ grubundaki öğrencilerin bilişsel faaliyet ve iletişim yönünden daha önde olduğu görülmüştür.

Yurd (2008), çalışmalarında fen ve teknoloji dersinde Işık ve Ses konusunda öğrencilerin kavram yanlışlarının düzelmesi için probleme dayalı öğrenme ve Bil-İste-Öğren yönteminin etkisini incelemiştir. 5. sınıflardan 99 öğrenci ile yapılan çalışmada ışık ve ses kavram yanlışları testi kullanılmıştır. Uygulamadan sonra yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu fark deney grubu lehinedir. Yani kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ve Bil-İste-Öğren stratejisinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Cantürk Günhan ve Başer (2009) çalışmalarında PDÖ tasarımı ders etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine nasıl bir etkisi olduğunu araştırmışlardır. 7. sınıftan 46 öğrenciyle yapılan çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel model uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilgiyi farklı disiplinlerde kullanma, sorgulama yeteneği ve kendi kendine öğrenme, iletişim, grupta çalışma ve değerlendirme gibi becerilerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca PDÖ yöntemiyle beraber öğrencilerde yorumlama, sorgulama becerileri ve öz-yeterlik tutumları açısından da ilerleme kaydedildiği görülmüştür.

Uluyol (2009), çalışmasında deneysel araştırma yaparak PDÖ ile yapılan öğretimin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda PDÖ'ye dayalı öğretimin akademik başarıya olumlu etki ettiği görülmüştür. Akademik başarının yanında öğrenci görüşlerine de başvurulmuştur. Öğrenciler PDÖ yöntemi ile farklı bir tecrübe kazandıklarını, öğrenmenin etkili olduğunu ve diğer derslerde de kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Akın (2009), çalışmasında 5. sınıflarda kesirler konusunun öğretiminde PDÖ yönteminin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. 48 tane 5. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmada başarı testi, tutum ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Veri analizinde SPSS programı ve betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Analizlerin sonuçlarına göre PDÖ yöntemiyle işlenen derslerde yapılandırmacı yaklaşıma göre akademik başarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca sürece katılan öğrenciler PDÖ yönteminin daha keyifli olduğunu belirtmişlerdir.

Abdullah (2009), çalışmasında PDÖ yönteminin Malezyalı öğrencilerin matematik performanslarına etkisini ve yöntemin ne derece verimli olduğunu araştırmıştır. Araştırma Port Dickson ilçesindeki orta dereceli okullarda öğrenim gören öğrencilerden rastgele seçilen 53 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre yapılmıştır. Araştırma sonuçlandığında matematiksel performans açısından deney ve kontrol grubu arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak probleme dayalı öğretim yöntemiyle ders işleyen deney grubunun zihinsel faaliyetlerinin daha yüksek çıktığı görülmüştür. Son olarak deney grubu öğrencilerinin problem çözme, iletişim ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişerek ders performanslarının arttığı görülmüştür.

Azer (2009) 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin PDÖ'ye yönelik tutumlarını yaş, cinsiyet ve anadili farklılıklarına göre incelemiştir. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin

PDÖ' ye yönelik olumlu inançlara sahip olduklarını ve bu durumun yaşa göre anlamlı bir şekilde değiştiğini ortaya koymuştur. Yine çalışmanın sonuçlarına göre öğrenciler PDÖ yöntemine karşı olumlu bir tutuma sahiptir. Ayrıca böyle bir öğretim yöntemi kullanıldığında öğrenme ortamının daha iyi yönetilebileceği görülmüş, öğrencilerin özgüvenlerini etkili bir şekilde artırdığı ve aralarında daha sağlıklı iletişim oluşturduğu vurgulanmıştır.

Abdullah, Tarmizi ve Abu (2010), araştırmalarında, PDÖ' nün matematik dersindeki etkililiğini araştırmışlardır. Çalışma lise öğrencileriyle son test kontrol gruplu deneysel desenle yapılmıştır. Deney ve kontrol grupları ile 20 saatlik uygulamalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda matematik ders başarısı anlamında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Yani PDÖ yönteminin geleneksel yöntemle göre daha üstün ve etkili olmadığı görülmüştür.

Eski (2011), çalışmasında 7. sınıf öğrencileri ile Cebirsel İfadeler ve Denklemler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemiştir. 46 tane 7. sınıf öğrencisinden başarı testi, çalışma yaprakları, senaryolar ve değerlendirme formları üzerinden verileri toplamıştır. Probleme dayalı öğrenme uygulaması yapılan deney grubundan ve normal seyrinde işleyişe devam eden kontrol grubundan alınan veriler analiz edildiğinde ön test-son test arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ancak öğrencilerin derse katılımını olumlu yönde artırdığı görülmüştür.

Gürten (2011), çalışmasında probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerilerine ve öz yeterlik algılarına etkisini araştırmıştır. Öğretmen adaylarının katılımıyla gerçekleşen deneysel çalışmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Problem çözme envanteri, başarı testi ve öz yeterlik algı ölçeği ile veriler toplanmıştır. Bağımsız gruplarda t testi kullanılarak anlamlı fark olup olmadığına bakılmıştır. Veriler analiz edildiğinde başarı testi puanlarına göre PDÖ yönteminin daha etkili olduğu görülmüştür. Problem çözme envanterine göre deney grubunun ön test ve son test puanlarında probleme dayalı öğrenmeden az düzeyde etkilendikleri görülmüştür. Öz yeterlik algılarında ise deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık oluşmadığı gözlenmiştir.

Özdil (2011), çalışmasında 7. sınıflarda alan ve çevre konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına ve geometri konularına karşı tutuma etkisini araştırmıştır. Araştırma 47 öğrenci ile ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak uygulanmıştır. Geleneksel öğretimle probleme dayalı öğretimin karşılaştırıldığı yöntemde nicel ve nitel araştırma yaklaşımları belirlenmiştir.

Deney ve kontrol grubuyla planlanan şekilde işlenen derslerden önce ve sonra uygulanan başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Veriler analiz edildiğinde deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı ve tutum açısından geçerli sayılacak düzeyde bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak nitel verilerden ve izlenimlerden yola çıkarak PDÖ yöntemine yönelik öğrencilerden olumlu yorumlar geldiğine değinilmiştir.

Ali, Akhter, Shahzad, Sultana ve Ramzan (2011), çalışmalarında probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla oluşturulmuş yapılandırılmamış problemlerle yapılan öğretim etkinlikleri ile geleneksel yöntemi karşılaştırmışlardır. 19 kişilik iki farklı gruptan birisinde geleneksel yöntemle öğretmen merkezli öğretim yapılırken diğerinde PDÖ yöntemi ile yapılandırılmamış problemlerle grup çalışması yaptırılmış; ara sınav, proje ve sunum çalışmaları 4 hafta boyunca devam etmiştir. Ön test son test kontrol gruplu deneysel çalışmada PDÖ öğrencilerinin motivasyonlarının arttığı, akademik başarılarının yükseldiği görülmüştür.

Wijnia, Loyens ve Derous (2011), çalışmalarında, PDÖ yönteminin sosyal bilgiler lisans öğrencilerinin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisini araştırmışlardır. Deney ve kontrol grupları ile 5 hafta boyunca uygulama yapılmış, son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Süreçte eğitim yönlendiricisinin katılımıyla gruplar halinde problemler tartışılmıştır. Veriler analiz edildiğinde PDÖ' nün akademik başarıyı artırmada katkısının olduğu ancak öğrencilerin motivasyonunu etkilemediği görülmüştür.

Etherington (2011), çalışmasında mevcut fen öğretim programının probleme dayalı öğretim yaklaşımıyla oluşturulmasının öğretmenler üzerindeki sonuçlarını incelemiştir. Pilot uygulama niteliğinde olan çalışmaya dört yıldan daha az tecrübesi olan öğretmenler katılmıştır. 150 öğretmen 13 hafta boyunca gerçek yaşam problemlerini çözmek için bireysel olarak proje yapmışlardır. Araştırma sonucunda gerçek hayat problemleri ile fen öğretimi yapmanın öğretmenleri olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Ribeiro (2011), çalışmasında PDÖ yönteminin öğretmenler açısından avantajları ve dezavantajlarını araştırmıştır. Çalışmanın temeli öğretmenlerin PDÖ deneyimlerine ve onların gelişimine nasıl katkıda bulunduğu dayalıdır. 20 yıl tecrübesi olan bir üniversite öğretmeniyle nitel bir yöntem olan vaka çalışması yapılmıştır. 16 hafta süren çalışmaya farklı mühendislik bölümlerinden öğrenciler katılmıştır. Veriler mülakat ve sınıf gözlemleri ile toplanıp PDÖ literatür araştırması ve öğretmenin tecrübeleriyle analiz edilmiştir. Sonuçlar öğretmenler açısından tatmin edici olsa da sınıf seviyesinin artmasıyla öğretmenin iş yükünün arttığına dikkat çekmiştir. Ayrıca çalışmada PDÖ

yöntemiyle öğrencilerin ilgi alanlarını keşfederek onun gelişimini sağlamaya teşvik edilebileceği görülmüştür.

Buran (2012), çalışmasında 8. sınıf öğrencileri ile birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve 52 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi kullanılmış ve test araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Veri analizinde tanımlayıcı analizler ve bağımsız t testi kullanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde probleme dayalı öğretim yönteminin akademik başarının artmasında ve hataların giderilmesinde geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha verimli bir yöntem olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Kuzey (2013) yaptığı araştırmada “Kimyasal Kinetik” konusunda PDÖ yönteminin kullanımının etkisini incelemiştir. Kontrolsüz ön-test ve son-test tabanlı araştırma deseni kullanılarak araştırma yapılmıştır. Uygulama esnasında öğretimin normal seyrinde daha önceden rastgele oluşturulmuş gruplardan birisinde “Kimyasal Kinetik” konusu problemler oluşturularak, öğretmen rehberliğinde öğrencilere sunularak deneysel çalışma yapılmıştır. Deneyler başlamadan önce ve bittikten sonra ön test ve son test olarak konuyla ilgili başarı testi uygulanmış ve 12 hafta sonra benzer bir test tekrar yapılmıştır. Verilerin analizinde t testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda akademik başarıda deney grubu lehine pozitif yönde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Baran (2013), çalışmasında probleme dayalı öğretim yöntemi, somut materyal destekli probleme dayalı öğretim yöntemi ile sunuş yoluyla öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeylerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. 7. sınıflardan 86 öğrencinin katıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak akademik başarı ve bilişsel öğrenme düzeyi testleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda her gruptaki akademik başarıda bir artış olmuş ancak üç farklı yöntem arasında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çoban (2014), yaptığı çalışmada PDÖ yöntemi kullanılarak işlenen derslerin öğrencilerde akademik başarı, yaratıcılık ve transfer becerileri üzerinde nasıl bir etkisinin olduğunu araştırmıştır. Araştırmada veri toplamak için Akademik Başarı Testi, Yaratıcılık Ölçeği, Aktarım Beceri Testi ve çeşitli PDÖ materyalleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin başarı puanlarında akademik olarak deney grubunda anlamlı bir artış olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak Yaratıcılık ve Transfer Testi Ölçeği son-

test toplam puanlarında deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında geçerli sayılacak düzeyde bir farklılık görülmemiştir.

Karaalioğlu (2016), çalışmasında oran ve orantı konusunun öğretiminde PDÖ yönteminin kullanımının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı çalışmaya 42 öğrenci katılmış, 8 hafta boyunca çalışmalar devam etmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubu arasında akademik başarı ve kalıcılık yönünden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak deney grubu öğrencilerinin puanları kontrol grubuna göre daha yüksektir. Öğrenci görüşleri alındığında ise öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin olumlu düşüncelerde olduğu görülmüştür.

Çalışmalar incelendiğinde PDÖ yönteminin fen bilgisi derslerinde yoğunlukla kullanıldığını görülmektedir. Çalışmaların 2009 ve 2011 yıllarında yoğunlaştığı görülmektedir. Matematik eğitimindeki çalışmalara bakıldığında PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarı, matematiğe karşı olumlu tutum ve inanç geliştirme, yaratıcılık, eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerileri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu, kavram yanlışlarının giderilmesinde olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Genel olarak yapılan çalışmalara bakıldığında çoğunun deneysel olduğu, yapılan uygulamaların farklı sınıf seviyelerinde gerçekleştirildiği ve elde edilen sonuçlara göre PDÖ destekli eğitimin daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrenci görüşlerine başvuru yapılan çalışmalarda bu sonucu destekler niteliktedir. Öğrencilerin eğilimlerinin ne yönde olduğu ve öğretmenlerin görüşlerine yer veren çalışmalar da mevcuttur. PDÖ yaklaşımıyla ilgili yeni araştırmalar, eski çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak literatüre katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Yüzdelere İlgili Yapılan Çalışmalar

Rianasari, V. F. Budaya, I. K. ve Patahudin, S. M. (2012) yaptıkları çalışmada yüzdelere konusunun öğretimi için bir öğretim teorisi geliştirmeyi amaçlamışlardır. Literatür incelendiğinde yüzdelere konusunda öğrencilerin zorluk yaşadığı görülmektedir. Bu sebeple 5. sınıf öğrenci ve öğretmenleriyle çalışılmış, yüzdelere ilgili bağlamsal durumların keşfedilmesini sağlayacak öğretim etkinlikleri tasarlanmıştır. Öğrencilerin yüzde kavramını bildikleri ancak bir problemle karşılaştıklarında bütünsel olarak analiz edemedikleri görülmüştür. Gerçek hayat durumları verilerek öğrencilerin yüzde kavramını aktif bir şekilde kullanımını sağlayacak öğretim teorisi geliştirilmiştir.

Yapıcı (2013) çalışmasında 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki sayı duyularının farklı bileşenlere göre (sınıf düzeyi, cinsiyet, sayı duyusu bileşenleri) değişimini incelemiştir. Dört farklı okuldan toplam 454 öğrencinin katıldığı çalışmada nicel veriler toplanarak var olan durumu belirlemek için betimsel analiz yapılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen 15 soruluk “Yüzdeler Sayı Duyusu Testi” ile toplanmış tek yönlü varyans analizi ve t testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin yüzdeler konusunda genellikle kural odaklı oldukları ve sayı duyularının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyine göre öğrenciler arasında bir fark olmadığı ancak cinsiyet açısından erkek öğrenciler lehine bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

Özçelik (2015), GME etkinlikleri ile yapılan öğretimin yüzdeler konusundaki akademik başarıya ve tutuma etkisini araştırmıştır. Ayrıca GME’ye ilişkin öğrenci görüşlerine de yer vermiştir. 43 öğrenci ile ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yapılan çalışmada deney grubu ile GME etkinlikleri kontrol grubuna programda belirlenen etkinliklerle öğretim yapılmıştır. Uygulama sonrasında yapılan analizlerle GME etkinliklerinin başarıyı anlamlı düzeyde artırdığı, tutum ve kalıcılığa pozitif etki ettiği ve öğrencilerin olumlu görüş bildirdikleri ortaya konulmuştur.

Yıldız (2017), 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda karşılaştıkları zorlukları belirlemek adına bir çalışma yapmıştır. 46 öğrencinin katılımıyla gerçekleşen çalışmada araştırmacının hazırladığı başarı testi uygulanmış ve klinik görüşmeler yapılmıştır. Nitel çalışmada doküman incelemesi tekniğiyle içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin yüzdeler kazanım hedeflerine ulaşmada oldukça zorlandıkları görülmüştür. Yüzdeler konusuna başlamadan önce kesirler konusunun hatırlatılması ve pekiştirilmesi gerektiğinin üzerinde durulmuştur. Ayrıca faiz problemlerinin formül üzerinden değil kavramsal olarak öğretilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bayraktar (2020) çalışmasında beşinci sınıf öğrencileriyle yüzdeler konusunu probleme dayalı öğretim yaklaşımıyla APOS modeliyle incelemiştir. Karne notlarına göre düşük, orta ve yüksek seviyeli olarak üç gruba ayrılan 12 öğrenciyle yapılan çalışmada gözlem ve öğrenci kağıtlarından nitel veriler toplanmıştır. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği cevaplar APOS teorik çerçevesinde irdelenmiş, öğrencilerin istenen kazanımlara ulaştıkları görülmüştür. Ayrıca probleme dayalı öğretimle öğrencilerin derslerde eğlendikleri, problem çözme becerilerini geliştirerek özgüvenlerini artırdıkları ve matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Yükselen (2020), ders kitaplarında yüzdeler konusundaki alıştırma ve örneklerin Türkiye, Singapur ve Avustralya gibi ülkelerdeki farklılıklarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymuştur. Araştırmacı kitaplardaki alıştırma ve sorulara verilmesi gereken cevapları işlem basamaklarına göre irdeleyip karşılaştırmalar yapmıştır. Nitel yöntemlerden doküman analizi kullanılmıştır. Üç ülkede de kitaplarda en çok düşük seviyede alıştırmalara yer verilmiştir. Kitaplarda Bloom taksonomisine göre en fazla uygulama basamağında soru bulunduğunu, değerlendirme basamağında ise sorunun bulunmadığı görülmüştür. Çözümlere, aşamaları olarak bakıldığında bulunan soruların %83 ünün tekli çözüm aşamasında olduğu belirtilmiştir.

Okumuş (2023), yüzdeler konusundaki kavram yanlışlarının bilişsel çelişki yöntemiyle gidermeye yönelik bir araştırma yapmıştır. Eylem araştırması yönteminin kullanıldığı çalışmada ön test son test ve video kayıtları ile veriler toplanmıştır. Ön testin uygulamasından sonra bilişsel çelişki yöntemine uygun etkinliklerle planlanmış ders planlarına göre 4 saat ders işlenmiştir. 2 hafta sonra son test uygulanmış veriler betimsel analiz yöntemiyle irdelenmiştir. Tüm öğrencilerin kavram yanlışları giderilmese de bu yaklaşımın yüzdeler konusunda etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Konaklı (2022), yaratıcı drama etkinlikleriyle işlenen derslerin 5. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki akademik başarı, inanç ve tutuma etkisini incelemiştir. Seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenen öğrencilerle nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma araştırma modeli kullanılmıştır. Nicel veriler SPSS programına nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucuna göre deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı, derse karşı olumlu tutum ve inanç geliştirdikleri ve drama etkinlikleriyle eğlendikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

Çallık (2023), 7. sınıf öğrencileri ile APOS teorisi çerçevesinde yüzdeler konusunda hata temelli aktivitelerin etkisini araştırmaya yönelik bir çalışma yapmıştır. Deney grubuna hata temelli aktiviteler, kontrol grubuna normal öğretim yapılmıştır. 42 öğrencinin katılımıyla ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeline göre veriler toplanmıştır. Veriler açık uçlu sorulardan oluşan yüzdeler başarı testi, grup görüşmeleri ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma desenli çalışmada hata temelli aktivitelerin kullanıldığı deney grubunun diğer gruba göre anlamlı olacak şekilde fark attığı görülmüştür. Yine deney grubunun APOS basamaklarına göre yapılan

değerlendirmelerde de kontrol grubuna göre daha ileri seviyede olduğu görülmüştür. Araştırmacı hata temelli aktivitelerle yapılan tartışmaların kazanımların öğretiminde ve üst düzey becerilerin kazanımında etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Genel olarak yüzdeler konusu ile ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında en çok 7. sınıflarla çalışma yapıldığı ve daha çok kavram yanlışları, yaşanan güçlükler üzerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir. Ayrıca yüzdeler konusunun öğretiminde farklı yöntem ve tekniklerin etkisini araştırmaya yönelik çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalarda genellikle akademik başarı ve tutum ölçülmüştür. Bunun dışında ders kitaplarındaki yüzdeler konusunun incelemesine, yüzdeler konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye ve öğrencilerin sayı duyularını belirlemeye yönelik çalışmaların olduğu da görülmüştür. Birçok çalışmada öğrencilerin yüzde kavramını bildikleri ancak bir problem durumunda önceki öğrenmeleriyle ilişki kurmada ve sorunu bütüncül olarak ele almada zorlandıkları görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi alt başlıklarına ait bilgiler verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırma modeli, yapılan araştırmanın amaca hizmet edecek şekilde verilerin toplanıp analiz edilmesi için en uygun, en az çaba ve giderle gerekli şartların oluşturulmasıdır (Selltiz, Jahoda, Deutsch ve Cook, 1959; akt. Karasar, 2002). Başka bir deyişle araştırmada kullanılacak yaklaşımlar konuya, probleme ve uygulama yapılacak ortama bağlı olarak değişmektedir. Bu konuda yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisini ortaya koyan en uygun yöntemin nicel araştırma yöntemlerinden deneysel yöntem olduğu görülmektedir (Tuncer, 2008). Nicel araştırmalar sayısal verilerle belirli bir durumu açıklığa kavuşturmak için yapılan araştırmalardır (Sukamolson, 2007). Araştırmada başarı testi ve tutum ölçeği puanlamalarından dolayı ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır.

Ön Test- son test kontrol gruplu model başlangıçta grupların rastgele atama yapmadan seçildiği bu model yarı-deneysel desenin en çok kullanılan uygulamasıdır (Demir, 2017). Eğitim sistemindeki çalışmalarda yarı deneysel desen oldukça fazla kullanılmaktadır (Çepni, 2007). Ülkemiz eğitim sisteminde merkezi eğitim anlayışı benimsendiğinden sınıflar araştırmacı tarafından oluşturulamayacağı için önceden belirlenen sınıflarda deney ve kontrol grubunun hangisi olacağına rastgele karar verilir. Deney ve kontrol grubu belirlendikten sonra deney grubuna önceden belirlenmiş olan öğretim yöntemi uygulanırken kontrol grubu müfredata uygun şekilde derslerine devam eder. Uygulamalar tamamlandıktan sonra deney ve kontrol gruplarının her ikisine de son test uygulanır (Metin, 2015).

Bütün deneysel araştırmaların temel özelliği bağımlı değişkeni etkileyen ancak araştırmalarda test edilemeyecek olan dış etkenlerin kontrol edilmesi, deneysel çalışmaların yol açtığı varyansın artırılması ve grup içi varyansın azaltılmasıdır. Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi bu araştırmanın bağımsız değişkeni durumundadır.

Araştırmada bağımlı değişkenler matematikteki akademik başarı ve matematiğe karşı tutumdur. Bağımsız değişken, bir deneyde sonuç değişkenindeki etkisini öğrenmek için bilinçli olarak yapılan değişikliktir. Bağımsız değişken(ler)e tepki olarak değiştiği gözlenen değişkenlere bağımlı değişken denir (Apuke, 2011; akt. Bal, 2021).

Tutum insanların herhangi bir şeye pozitif veya negatif tepki vermesi, duygusal olarak bir yönelimde bulunmasıdır (Konaklı, 2022). Olumlu veya olumsuz davranışı belirleyen esas faktör geçmiş yaşantıları olup gelecekteki tepkilerin oluşumunu da etkileyecektir (Kırmızı ve Beydemir, 2012). Öğrenciler bir derste öğrendikleri konuyu unutsalar dahi o derse karşı geliştirdikleri tepki ve yönelimi unutmayacaklardır. Öğrenci tutumları sadece derse olan ilgiyi ve akademik başarıyı etkilemekle kalmayıp ileriki yaşantıda alan ve meslek seçimini de etkilemektedir (İpekli, 2013). Bu sebeple bir değişken olarak matematiğe karşı tutum incelenmiştir.

Yapılan çalışmaları özetleyen tablo aşağıda gösterilmiştir:

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
Deney Grubu	Matematik Başarı Testi (MBT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)	Probleme Dayalı Öğrenme	Matematik Başarı Testi (MBT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)
Kontrol Grubu	Matematik Başarı Testi (MBT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)	MEB Ders Kitabı Etkinlikleri	Matematik Başarı Testi (MBT) Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)

Deney grubuyla probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla oluşturulmuş senaryolar eşliğinde ders işlenirken kontrol grubuyla ders kitabına bağlı müfredata uygun şekilde öğretim yapılarak aynı konu ele alınmıştır. Deney grubuyla araştırmacı tarafından 4 hafta süresince 12 saatlik çalışma yapılırken kontrol grubu ile kendi ders öğretmenleri uygulamaları yapmıştır. Deney ve kontrol grubunda aynı bağımlı değişkenler izlenmiştir. Öğrencilerin tutumlarını belirlemek için likert tipi ölçekten faydalanılmıştır. Öğrenci başarısını ölçmek için araştırmacı tarafından konuya ilişkin LGS ve bursluluk sınavlarında çıkmış sorulardan oluşan bir matematik başarı testi hazırlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında aynı bağımlı değişkenler gözlenerek ve öğrencilerin ön-test ve son-test puanları alınmış, gruplar arasındaki değişim incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırma Tokat ilinin Merkez ilçesinde Gaziosmanpaşa Ortaokulunda öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencilerinden iki şube ile yapılmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde 4 hafta boyunca üçer saat toplam 12 saatlik bir sürede gerçekleştirilmiştir. Uygulanan başarı testleri, tutum ölçekleri ve bilgilendirmeler bu sürenin dışındadır.

Çalışmaya toplamda 64 öğrenci (7-A=32 kişi ve 7-D=32 kişi) katılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarını belirlemek için beş tane 7. sınıf arasından bir önceki döneme ait matematik karne notlarına bakılmış, birbirine yakın olan 7-A (77,62) ve 7-D (74,15) sınıfları seçilmiştir. Bu iki sınıftan deney grubunu belirlerken ders programı doğrultusunda araştırmacının uygun olduğu zamanlarda matematik dersi olan 7-A deney grubu, 7-D kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu belirlendikten sonra sınıfların denkliliğini teyit edebilmek için iki şubeye de araştırmacı tarafından hazırlanan matematik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Çeşitli sebeplerle devamsızlık yapan öğrenciler çalışmaya dahil edilmemiş, 4 hafta boyunca uygulamalara eksiksiz olarak katılan öğrenciler analize dahil edilmiştir. Test sonucunda öğrencilerin aldığı puanların aritmetik ortalaması bağımsız gruplar t testi ile yorumlanmıştır.

Ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0.691$, $0.691 > 0.05$). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ortalama başarı puanları $x=7.63$ ve $x=7.31$ olup birbirine yakın olduğu görülmüştür. Aynı okuldan iki sınıf seçildiği için sosyoekonomik düzeylerin aynı olduğu düşünülmektedir.

Araştırmacının köy okulunda görev yapması ve her sınıf düzeyinde tek şubenin olması sebebiyle nicel araştırma için sayı yetersiz kalmış, o yüzden il merkezindeki bir okulda çalışmalar yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından deney grubunda PDÖ yaklaşımıyla oluşturulan senaryolarla ders işlenirken kontrol grubuyla ders öğretmeni normal seyirde ders kitabına bağlı olarak süreci yönetmiştir. Kontrol grubu ile süreci yöneten ders öğretmeni ile deney grubunda uygulamaları yapan öğretmenin mezuniyetleri aynı yıl olup görev süreleri eşittir. Ayrıca ders anlatım sürecinde kullanılan materyal ve yöntemlerin de benzer olmasından iki anlatıcının denk olduğu düşünülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Nicel veriler toplanan araştırmada Matematik Başarı Testi (MBT) ve Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) kullanılmıştır.

Matematik Başarı Testi

Matematik Başarı Testi, öğrencilerin süreçte yüzdeler konusundaki kazanımlara ne derece ulaştıklarını belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Literatür taraması yapılarak MEB kitabındaki sorular, etkinlikler incelenmiş; liselere giriş ve bursluluk sınavında çıkmış sorular baz alınarak kazanımlar doğrultusunda 30 sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Test hazırlanırken yüzdeler konusu ile ilgili kazanımların dağılımına ve soruların bilişsel basamaklarına dikkat edilmiştir. Testte liselere giriş ve bursluluk sınavlarında çıkmış soruların kullanılma amacı geçerlik ve güvenilirliğin yüksek olmasıdır. 30 soruluk deneme maddeleri hazırlanmıştır. MEB'e bağlı ortaokullarda çalışan üç matematik öğretmeninden görüş alınarak kazanımlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Tablo 2. Hazırlanan Matematik Başarı Testinin Kazanımlara Göre Dağılımı

KAZANIMLAR	SORULAR
Bir yüzdelerik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir, bu gösterimleri birbirine dönüştürür. (5. sınıf)	1, 2, 3, 4, 6
a) Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur. b) Belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.	18, 19, 20, 21
Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar.	22, 23, 24, 25, 26
Yüzde ile ilgili problemleri çözer.	17, 27, 28, 29, 30

Hazırlanan başarı testi önce pilot uygulama olarak araştırmanın yapıldığı Gaziosmanpaşa Ortaokulunda 8. sınıflardan 135 öğrenciye uygulanmış, TAP programıyla analiz edilerek madde güçlüklerine bakılmış, güvenilirlik için KR 20=0.80 ve KR 21=0.77 bulunmuştur.

Madde güçlük indeksi 0.00-0.29 arası zor, 0.30-0.49 arası orta güçlükte, 0.50-0.69 arası kolay, 0.70- 1.00 arası çok kolay olarak kabul edilmektedir (Atılğan, 2012). Atılğan (2012)'a göre madde güçlük indeksi 0'a yaklaştıkça soru zorlaşır, 1'e yaklaştıkça soru kolaylaşır. Madde güçlük indeksinin 0.50 olması sorunun orta güçlükte olduğunu gösterir.

Tablo 3. Hazırlanan Matematik Başarı Testinin Madde Güçlüğü Puanları

Madde No	Madde Güçlüğü (pj)	Madde No	Madde Güçlüğü (pj)
1	0.81	16	0.33
2	0.77	17	0.38
3	0.67	18	0.54
4	0.66	19	0.62
5	0.58	20	0.32
6	0.60	21	0.39
7	0.46	22	0.25
8	0.57	23	0.47
9	0.56	24	0.34
10	0.62	25	0.28
11	0.57	26	0.32
12	0.40	27	0.22
13	0.65	28	0.30
14	0.63	29	0.42
15	0.45	30	0.12

Testin ortalaması, standart sapması, ortalama güçlüğü ve ayırıcılık indeksi gibi özellikleri incelendikten sonra 30. sorunun ortalama güçlüğü 0.12 olduğu görülmüş ve zor olarak kabul edilen değerde olduğu için testten çıkarılmıştır. Diğer 9 soruda aynı kazanımı ölçen soruların sayısına dikkat edilerek kapsam geçerliğini bozmayacak şekilde testten çıkarılarak 30 sorudan oluşan başarı testi 20 soruya düşürülmüştür.

Yapılan uygulamadan sonra testin biçimsel özellikleri, verilecek sürenin ayarlanması, soruların öğrenci seviyesine uygunluğu gibi konularda tekrar üç akademisyen ve iki öğretmenden uzman görüşü alınmıştır. Analiz sonuçları ve uzman görüşleri dikkate alınarak 20 soruluk Matematik Başarı Testinin son hali verilmiştir. Nihai testin KR 20=0.78 ve KR 21=0.74 bulunmuştur. Soruların kazanımlara göre dağılımı aşağıda verilmiştir:

Tablo 4. Nihai Matematik Başarı Testinin Kazanımlara Göre Dağılımı

KAZANIMLAR	SORULAR
Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir, bu gösterimleri birbirine dönüştürür. (5. sınıf)	1, 2, 3, 4
a) Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur.	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
b) Belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.	
Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.	13, 14, 15
Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar.	16, 17
Yüzde ile ilgili problemleri çözer.	18, 19, 20

Kazanımların yıllık planda belirtilen ders saati sürelerine uygun olacak şekilde tablodaki gibi soru dağılımı yapılmıştır.

Tablo 5. Nihai Matematik Başarı Testin İstatistikleri

Soru Sayısı	20
Testin Ortalama Güçlüğü	0.59
Testin Ortalama Ayırıcılık İndeksi	0.49
Standart Sapma	4.08
KR 20	0.78

Testte puanlama yapılırken doğru cevaplara 1 puan, yanlış ve boş sorulara 0 puan verilmiştir. Testten alınabilecek en düşük puan 0 iken en yüksek puan 20'dir. Testin ortalama güçlüğü, standart sapması ve KR 20 güvenirlik katsayısı tabloda verilmiş ve 0.70'den büyük olduğu için güvenilir kabul edilmiştir. Ayrıca testin ayırıcılık indeksi 0.49 olarak hesaplanmıştır. 0.40 üstü değerlerin çok iyi işleyen, teste direkt alınabilecek nitelikte bir değer olduğu ifade edilmiştir (Ebel, 1995; akt. Karaalioglu, 2016).

Matematik Başarı Testi EK 2'de verilmiştir.

Matematik Tutum Ölçeği

Eğitimciler, öğrencilerin derse karşı ilgilerinin ve dersi sevip sevmeme durumlarının akademik başarıyı etkilediğini düşünmektedirler (Suydam ve Weaver, 1975; akt. Aşkar, 1986). Tutum ve başarının birbirine bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden çalışmalarda sık sık tutum ölçeklerinden faydalanılır. Çalışmada Önal (2013) tarafından oluşturulan Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği, matematiğe karşı tutumu ölçmede amaca hizmet etmesi ve ölçekteki madde sayısının ideal olması sebebiyle seçilmiştir. Ölçek kullanılmadan önce izin alınmıştır. 11 olumlu, 11 olumsuz

toplamda 22 maddeden oluşan ölçekte 5 seçenekten oluşan likert tipi (tamamen katılıyorum, kısmen katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, hiç katılmıyorum) derecelendirme kullanılmıştır (EK 3). Ölçeğin güvenirlik katsayısı olan Cronbach's Alpha değeri Önal (2013) tarafından 0.90 olarak bulunmuştur (0.7'den büyük olduğu için güvenilir kabul edilir). Ölçekte puanlama yapılırken tamamen katılıyorum 5 puan, katılıyorum 4 puan, kararsızım 3 puan, katılmıyorum 2 puan ve kesinlikle katılmıyorum 1 puan olarak belirlenmiştir. Olumsuz maddelerde puanlama tersten yapılmıştır. Testten alınabilecek en düşük puan 22 en yüksek puan 110' dur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test ve son test uygulanarak bağımlı örneklem t testi ve bağımsız örneklem t testi analizleri yapılmıştır.

Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu

Probleme dayalı öğrenmenin en önemli materyali günlük yaşamla ilgili olacak şekilde oluşturulan senaryolardır. Senaryolar hazırlanırken öncelikle 7.sınıf yüzdeler konusundaki kazanımlar belirlenmiştir. Senaryoları geliştirme sürecinde dikkat edilen bir başka konu da öğrencilerin dikkatlerini çekecek şekilde hazırlanması ve seviyelerine uygun olmasıdır. MEB ders kitabı ve çeşitli kaynaklardaki “Yüzdeler” konusundaki etkinliklerden yararlanılarak oturumlar ve bölümler oluşturulmuştur. Senaryoda bulunan sorulardan bir kısmı birden fazla cevabı olacak şekilde grubu tartışmaya yönlendirecek sorulardan, bir kısmı da tek cevabı olan matematik problemlerinden oluşmaktadır. Senaryo kapağı öğrencide merak uyandıracak konu ile ilgili fikir yürütecek şekilde tasarlanmış, senaryo içeriğindeki soy isimler konuyla bağdaşacak şekilde seçilmiştir. Senaryo üç oturumdan oluşmaktadır. Deney grubu ders öğretmeni ve aynı okulda görev yapan üç matematik öğretmeniyle yapılan görüşmeler sonrasında oturumların aynı konunun devamı niteliğinde oluşturulmasına karar verilmiş, bu şekilde öğrencilerin merakının canlı tutulacağı öngörülmüştür. Hazırlanan senaryo taslağı üç alan uzmanına gönderilerek geri dönüt alınmıştır. Dönütlerden sonra gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Oturumlar ve bölümlerin kaç ders saatinde işleneceğinin planlamasını yapmak için araştırmacı senaryoyu kendi okulunda uygulamıştır. Senaryo 4 haftada üçer saat toplam 12 saatte uygulanacak şekilde planlanıp son hali verilmiştir. Senaryo sürecinin planlanmasında 7. sınıf sürecin uygulama esnasında senaryolar görsel materyallerle desteklenmiştir.

Tablo 6. Senaryo Bölümlerinin Kazanımlara Göre Dağılımı

OTURUM	BÖLÜM	KAZANIM
1. Oturum	2.Bölüm	“Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur.”
1. Oturum	3.Bölüm	“Belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur. ”
2. Oturum	1 ve 2. bölüm	“Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar. ”
3. Oturum	1. Bölüm	“Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar. ”
3. Oturum	2. Bölüm	“Yüzde ile ilgili problemleri çözer. ”

Hazırlanan PDÖ senaryosu EK 4’ te verilmiştir.

Çalışma Yaprakları

Senaryoların uygulama sürecinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri, kalıcı hale getirmeleri ve tekrar yapmaları için konuyla ilgili özetler ve çalışma yaprakları öğrencilere verilmiştir. 7. sınıf yüzdeler kazanımları dikkate alınarak hazırlanan çalışma yaprakları EBA’ dan çıktı alınarak öğrencilere dağıtılmıştır. Uygulamanın yapıldığı her hafta öğrencilere tek tek ödev olarak verilmiş ve takibi araştırmacı ve ders öğretmeni tarafından yapılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Araştırma problemine ve alt problemlerine cevap aranacak şekilde veri toplamak için ilgili makamlardan gerekli izinler alınmıştır. (EK 6). İşlem basamakları aşağıda verilmiştir:

1) Uygulama 2022-2023 eğitim-öğretim yılının mart ayında Tokat Gaziosmanpaşa Ortaokulunun 7-A ve 7-D sınıfı öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama 4 hafta boyunca devam etmiştir.

- 2) İlk olarak 1 ders saatinde deney grubu öğrencileriyle tanışılmış, diğer 1 ders saati boyunca da PDÖ yöntemi ile ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılmıştır. Sürecin ne kadar süreceği ve uygulamaların nasıl ilerleyeceği detaylı bir şekilde anlatılmıştır.
- 3) Daha sonraki hafta deney grubu olan 7-A sınıfı öğrencilerine MBT ve MTÖ ön test olarak uygulanmıştır. Testler uygulandıktan sonra 4 haftalık uygulama süreci başlamıştır.
- 4) Sürecin başında deney grubunda 4 kişilik heterojen gruplar oluşturulmuş sıra düzeni ayarlaması yapılmıştır. Kontrol grubunda herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.
- 5) Uygulama esnasında öğrencilerin derse etkin katılımları, başkalarının fikirlerine saygı duymaları, ödevler konusunda titiz davranmaları konularında öğrencilerle anlaşma yapılmış ve her öğrenciye imzalatılarak belirlenen kurallar sınıf panosuna asılmıştır.
- 6) Uygulamanın ilk haftasında senaryoya başlamadan önce ısınma oyunları oynanmıştır. Öğrenciler bir çember oluşturarak kendilerinden önceki öğrencinin adını, kendi adını ve kendinden sonraki öğrencinin adını söyleyerek bir tur tamamlanmıştır. Bu şekilde öğrencilerin güdülenmesi sağlanmıştır.
- 7) Isınma oyunundan sonra ders kitabından örneklerin de yer aldığı ders planları (EK 7) doğrultusunda senaryolara başlanmıştır. Ders planları MEB 7. Sınıf matematik ders kitabı (Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)'e göre hazırlanmıştır.
- 8) PDÖ senaryoları her öğrenciye çıktı olarak verilmiş, akıllı tahtadan da yansıtılmıştır. Önce kapak hakkında öğrencilerden fikir yürütmeleri istenerek konu hakkında tahminde bulunmaları beklenmiştir. Tahminde bulundukları konuları senaryonun kapak sayfasına yazmışlardır. Öğrencilerden güzel fikirler gelmiş, konuyu doğru tahmin eden gruplar olmuştur.
- 9) Kapakla ilgili değerlendirmeler bittikten sonra 1. oturumla başlanıp teker teker bölümler değerlendirilmiştir. Öğrenciler ön öğrenmelerinden faydalanarak beyin fırtınası yapmışlar ve doğru olduğunu düşündükleri cevapları senaryoda problemlerin altında bulunan boş kutucuklara yazmışlardır. Grup olarak problemler tartışılmış ortak karara varılarak sınıfla paylaşılmıştır. Grup içinde uzlaşmaya varılamayan problemlerde öğrenciler tek tek fikirlerini sunmuşlardır.

10) Eğitim yönlendiricisi öğrencileri sürekli gözlemlemiş, ipuçları vererek bilgiyi keşfetmelerine yardımcı olmuştur. Grupça yapılan tartışmalarda her öğrencinin fikrinin alınmasına dikkat edilmiştir.

11) Her oturum sonrasında bilgiler özetlenmiş, konuyu pekiştirmeleri için EBA platformundan çıktı alınan çalışma yaprakları dağıtılmıştır. 4 hafta sonra oturumlar tamamlanmıştır.

12) Bu süreçte kontrol grubu ders öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Kontrol grubunda öğretmen öğrencilere konuyu özetleyip not tutturmuş, öğrencilere sorular yöneltilmiş ve ders kitabındaki etkinlikleri yaparak yüzdeler kazanımlarını tamamlamıştır.

13) Uygulama tamamlandıktan bir hafta sonra MBT ve MTÖ son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Araştırmada nicel veriler toplanmıştır. Öğrencilerin uygulamadan önceki ve sonraki başarılarını ölçmek için yüzdeler konusundaki liselere giriş ve bursluluk sınavında çıkmış sorulardan oluşan Matematik Başarı Testi uygulanmıştır. Başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmış olup uzman görüşüne başvurularak değiştirilmiştir. Matematik Başarı Ön Testi ve Matematik Başarı Son Testi hem deney grubuna hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Uygulama sürecinde ön testten sonra deney grubuyla önceden hazırlanmış yüzdeler konusuyla ilgili senaryolar uygulanmıştır. Kontrol grubu öğretim programına ders kitabına bağlı olarak müfredata uygun şekilde devam etmiştir. Deney grubuna uygulanacak olan probleme dayalı öğrenme senaryoları 4 hafta boyunca üçer saat toplamda 12 saat olarak planlanmıştır.

Öğrencilerin senaryo uygulamasında verdikleri cevaplar örnek olarak Şekil 3'te gösterilmiştir.

1. OTURUM
1.Bölüm

Küçük bir beldede öğretmenlik yapan Gökçe ENTEL öğrencilerine sadece çocukların katılabileceği 4D sinemaya götüreceği müjdesiyle sınıfa girer. Bir sinema biletinin 20 TL olduğunu ve sinemayı izlemek için fiyatı 10 TL olan gözlük almaları gerektiğini söyler. Katılmak isteyen öğrencilerin ailelerinden izin almaları gerektiğini söyler. Ertesi gün mevcudu 50 kişi olan sınıftan 25 kişinin geleceği kesin olarak belirlenir. İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşı sinema bileti fiyatında indirim olursa gelebileceklerini söyler.

1.) Sizce İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşının problem yaşama sebebi nedir?

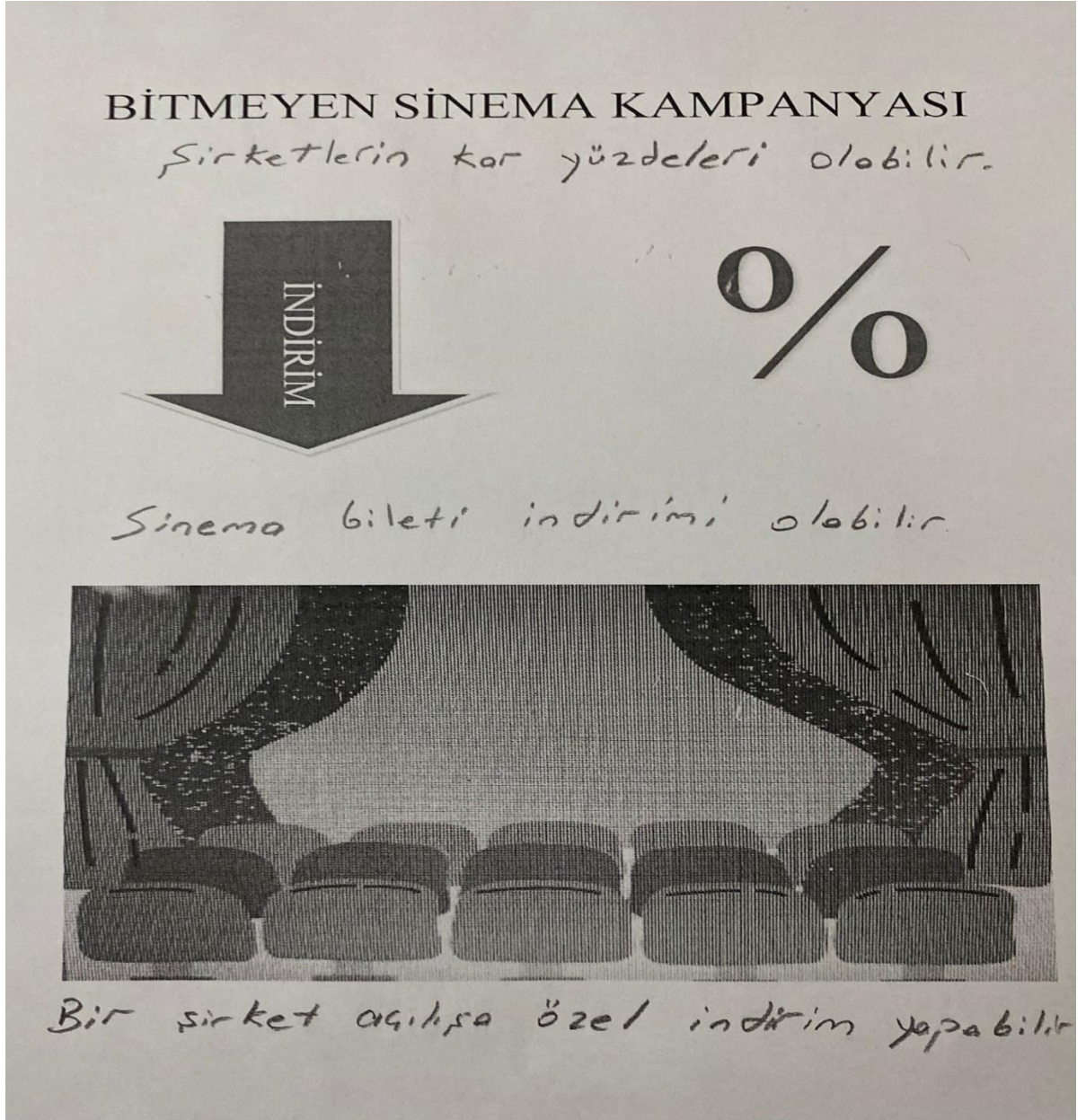
İbrahim Paragöz ve 4 arkadaşı her gün okulda kalıyor ve o gün neye sinema olacağını söylüyor. Ondan sonra herkes evine gidiyor. 5 arkadaş onu unutuyor ve sadece yemek için parayı alıyor. Sonra da para gelmiyor ve indirim isterler.

2.) Siz olsaydınız problem çözümünde nasıl bir yol izlerdiniz?

Okulda öğretmen öğrencileri ile konuşur. Ondan sonra ne kadar verildiği anlaşılır. Öğretmen sinema müdürü ile konuşurdu. Ve kabul ederse de gidebilirlerdi.

Şekil 3. Senaryoya Verilen Cevap Örneği

Öğrencilerin senaryo kapağı ile ilgili yorumları örnek olarak Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Senaryo Kapağına Yapılan Yorum Örneği

Deney grubuyla yapılan uygulamalar esnasında çekilen fotoğrafların bir örneği EK 8’de verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler nicel yöntemlerle analiz edilmiştir. Öğrencilerin matematik dersi akademik başarı puanlarını belirlemek için MBT ve öğrencilerin tutumlarını değerlendirmek için MTÖ deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı ön test/son test olarak uygulanmıştır. Testten alınan puanlar öğrenci bazlı değil sınıfın genel puanı

dikkate alınarak karşılaştırma yapılmıştır. MBT' de öğrencilerin her doğru sorusuna 1 puan, yanlış sorusuna veya boş bırakılan sorulara 0 puan verilerek puanları toplanmış SPSS' e veri girişi yapılmıştır. MTÖ' de puanlama yapılırken tamamen katılıyorum 5 puan, katılıyorum 4 puan, kararsızım 3 puan, katılmıyorum 2 puan ve kesinlikle katılmıyorum 1 puan olarak belirlenmiştir. Olumsuz maddelerde puanlama tersten yapılmıştır. Tutum ölçeği toplam puanları da SPSS' e işlenmiştir. Veri girişi tamamlandıktan sonra verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için normallik analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayılarının her biri 50' den az olduğu için Shapiro Wilks testine göre normallik analizi yapılmıştır. Normallik testi yapılmadan parametrik testlerin kullanılması güvenilirlik ve geçerlik açısından uygun değildir (Thode, 2002).

MBT ön testinin p istatistik değerine bakıldığında $0.16 > 0.05$ ve $0.34 > 0.05$ olduğundan veriler normal dağılmaktadır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin çoğu sınıf ortalama puanına yakın şekilde yorumlayabiliriz. Ayrıca veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır.

MBT son test puanlarının $p=0.08 > 0.05$ ve $p=0.05 > 0.05$ normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi kullanılır. Ayrıca PDÖ' nün deney ve kontrol gruplarında MBT' den elde ettikleri puanları kendi aralarında analiz etmek için bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır.

Tutum ölçeği ön test puanları da SPSS programına girilmiş, veri girişi tamamlandıktan sonra normallik analizi yapılmıştır. MTÖ ön test puanlarının deney grubu $p=0.11 > 0.05$ ve kontrol grubu $p=0.20 > 0.05$ olduğundan verileri normal dağılmaktadır. Normal dağılım gösteren veriler bağımsız örneklem t testi ile yorumlanmıştır.

Tutum ölçeği son test puanları da SPSS programına girilmiş, veri girişi tamamlandıktan sonra normallik analizi yapılmıştır. MTÖ son test puanlarının deney grubu $p=0.60 > 0.05$ ve kontrol grubu $p=0.14 > 0.05$ olduğundan verileri normal dağılmaktadır. PDÖ' nün deney ve kontrol gruplarında MTÖ' den elde ettikleri puanları kendi aralarında analiz ederken ise bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu kısımda alt problemlere ilişkin bulgular ve yorumlar sırasıyla verilmiştir.

Birinci Alt Soruya İlişkin Bulgular

Birinci alt problemde “7. sınıf yüzdeler konusunun öğretiminde PDÖ yaklaşımıyla oluşturulmuş senaryolarla ders işlenen deney grubu öğrencileri ile MEB matematik ders kitabına uygun ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle MBT ön testinin ve MBT son testinin normallik analizi yapılmıştır. Daha sonra deney ve kontrol gruplarının kendi içinde ön test ve son testten aldıkları puanlar değerlendirilerek yapılan öğretimin ne derece etkili olduğu saptanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubunun yüzdeler konusu işlenmeden önce ve işlendikten sonra uygulanan testlerin başarı puanları bağımlı gruplar t testi ile analiz edilmiştir. Son olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son testleri arasında anlamlı bir farklılık olup oluşmadığı bağımsız gruplar t testi ile analiz edilerek veriler tablolarla gösterilmiştir.

Tablo 7. MBT Ön Test Normallik Analizi

Gruplar	N	X	Ss	ShapiroWilk p	Dağılım
Deney Grubu	32	7.63	2.57	0.16	Normal
Kontrol Grubu	32	7.31	3.60	0.34	Normal

Tabloda görüldüğü üzere p istatistik değerine bakıldığında $0.16 > 0.05$ ve $0.34 > 0.05$ olduğundan veriler normal dağılmaktadır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin çoğu sınıf ortalama puanına yakın şekilde yorumlayabiliriz. Ayrıca veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi kullanılır.

Tablo 8. MBT Son Test Normallik Analizi

Gruplar	N	X	Ss	ShapiroWilk p	Dağılım
Deney Grubu	32	12.56	3.30	0.08	Normal
Kontrol Grubu	32	9.81	5.30	0.05	Normal

Tabloya göre MBT son test puanlarının $p=0.08>0.05$ ve $p=0.05>0.05$ normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi kullanılır. Ayrıca PDÖ' nün deney ve kontrol gruplarında MBT' den elde ettikleri puanları kendi aralarında analiz etmek için bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır.

Tablo 9. Deney grubunun MBT Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar	N	X	Ss	t	p
Deney Grubu (ön test)	32	7.63	2.57	-9.83	0.00
Deney Grubu (son test)	32	12.56	3.30		

Tabloda görüldüğü üzere deney grubunun ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında artış olmuştur. Ayrıca p değerine bakıldığında puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0.00<0.05$). Deney grubuyla PDÖ etkinlikleriyle senaryolar eşliğinde yapılan öğretimin başarıyı olumlu etkilediği yorumu yapılabilir.

Tablo 10. Kontrol grubunun MBT Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Gruplar	N	X	Ss	t	p
Kontrol Grubu (ön test)	32	7.31	3.60	-4.64	0.00
Kontrol Grubu (son test)	32	9.81	5.30		

Tabloda görüldüğü gibi kontrol grubunun ön test ve son test ortalamalarına bakıldığında artış görülmektedir. P değerine göre kontrol grubu ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0.00<0.05$). Kontrol grubuyla MEB kitabı takip edilerek yapılan öğretimin başarı yönünden olumlu etki ettiğini söyleyebiliriz.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MBT' den aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları hesaplanarak karşılaştırılmış; bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Bulgular tabloda verilmiştir.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Gruplarının MBT Ön Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Gruplar	N	X	Ss	t	p
Deney Grubu (ön test)	32	7.63	2.57	0.39	0.69
Kontrol Grubu (ön test)	32	7.31	3.60		

Deney ve kontrol grubunun MBT ön test başarı puanlarına bakıldığında $p=0.691>0.05$ olduğu için gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. İki grubun ortalama puanlarına bakıldığında da yakın düzeyde olduğu görülmektedir. Uygulamalardan önce sınıfların yakın düzeyde olması araştırma sonucunda ortaya çıkan değişikliğe sebep olan durumun öğretim yöntemi olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmada birbirine yakın düzeyde olan sınıflar seçilmek istendiği için amaca uygun sınıflar seçilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının son testten aldıkları puanlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 12. Deney ve Kontrol Gruplarının MBT Son Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Gruplar	N	X	Ss	t	p	Cohen d
Deney Grubu	32	12.56	3.30	2.48	0.01	0.62
Kontrol Grubu	32	9.81	5.30			

Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına bakıldığında deney grubu ortalama puanı $X=12.56$ ve kontrol grubu ortalama puanı $X=9.81$ olduğu görülmektedir. Ön test puanları yakın olan grupların son test puanlarında farkın açıldığı görülmektedir. P değeri de 0.01 olarak hesaplanmış ve 0.05 değerinden küçük bulunmuştur. Dolayısıyla deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ancak ne ölçüde anlamlı olduğunu tespit etmek için etki büyüklüğüne bakılmış, Cohen-d değeri hesaplanmıştır. Cohen-d yorumlanırken etki büyüklüğü d değeri 0.2 olduğunda küçük, 0.5 olduğunda orta, 0.8 olduğunda büyük ve 1'in üzerinde olduğunda ise çok büyük olarak belirtilmektedir (akt. Kırıkkaya ve Şentürk, 2018). Cohen $d=0.62$ bulunmuş ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla yapılan öğretimin akademik başarıya orta düzeyde etki ederek artırdığı

görülmüştür. Bu fark deney grubu lehinedir. Bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına göre iki grupta da artış olmasına rağmen deney grubundaki artış daha yüksektir. PDÖ etkinlikleriyle uygulama yapılan deney grubunda öğretim yüzdeler öğretimi daha etkili olmuştur.

İkinci Alt Soruya İlişkin Bulgular

İkinci alt problemde “7. sınıf yüzdeler konusunun öğretiminde PDÖ yaklaşımıyla oluşturulmuş senaryolarla ders işlenen deney grubu öğrencileri ile MEB matematik ders kitabına uygun ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Öncelikle MTÖ ön test ve MTÖ son test normallik analizi yapılmıştır. Daha sonra deney ve kontrol gruplarının kendi içinde tutum ölçeği ön testi ve son testinden aldıkları puanlar değerlendirilerek yapılan öğretimin tutum üzerindeki etkisi saptanmıştır. Deney grubu ile yüzdeler konusu işlenmeden önce ve işlendikten sonra uygulanan tutum ölçeği puanları bağımlı gruplar t testi ile analiz edilmiş ve tablolarda gösterilmiştir. Son olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup oluşmadığı bağımsız gruplar t testi ile analiz edilerek tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 13. MTÖ Ön Test Normallik Analizi

Gruplar	N	X	Ss	ShapiroWilk p	Dağılım
Deney Grubu	32	81.38	15.43	0.11	Normal
Kontrol Grubu	32	78.28	8.80	0.20	Normal

Tutum ölçeği ön test puanları da SPSS programına girilmiş, veri girişi tamamlandıktan sonra normallik analizi yapılmıştır. Deney grubu $p=0.11>0.05$ ve kontrol grubu $p=0.20>0.05$ olduğundan veriler normal dağılmaktadır. Normal dağılım gösteren veriler bağımsız örneklem t testi ile yorumlanmıştır.

Tablo 14. MTÖ Son Test Normallik Analizi

Gruplar	N	X	Ss	ShapiroWilk p	Dağılım
Deney Grubu	32	81.84	12.68	0.60	Normal
Kontrol Grubu	32	79.41	10.65	0.14	Normal

Tutum ölçeği ön test puanları da SPSS programına girilmiş, veri girişi tamamlandıktan sonra normallik analizi yapılmıştır. Deney grubu $p=0.60>0.05$ ve kontrol

grubu $p=0.14>0.05$ olduğundan veriler normal dağılmaktadır. PDÖ' nün deney ve kontrol gruplarında MTÖ' den elde ettikleri puanları kendi aralarında analiz ederken ise bağımlı örneklem t testi kullanılmıştır.

Tablo 15. Deney Grubunun Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön Test Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	X	Ss	t	p
Deney Grubu (ön test)	32	81.38	15.43	-0.14	0.88
Deney Grubu (son test)	32	81.84	12.68		

Tabloda görüldüğü üzere deney grubunda tutum ölçeğinden alınan toplam puanların ortalaması ön testte $X=81.38$, son testte $X=81.84$ olarak birbirine çok yakın iki değer olarak görülmektedir. Bağımlı örneklem t testi analizlerine göre p değeri de $0.88>0.05$ olduğu için tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. PDÖ yöntemiyle işlenen derslerden sonra öğrencilerin matematiğe karşı tutumunda bir değişiklik olmamıştır.

Tablo 16. Kontrol Grubunun Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön Test Son test Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	X	Ss	t	p
Kontrol Grubu (ön test)	32	78.28	8.80	-0.82	0.41
Kontrol Grubu (son test)	32	79.41	10.65		

Kontrol grubunda tutum ölçeğinden alınan toplam puan ortalamalarına bakıldığında ön testten alınan puan $X=78.28$ iken son testten alınan puan $X=79.41$ olarak bulunmuştur. Yani öğrencilerin son test puanlarında çok az bir artış olmuştur. Bağımlı örneklem t testi analizi yapıldığında $p=0.41>0.05$ olduğundan ön test ve son test arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Ders kitabı etkinlikleriyle işlenen yüzdeler konusundan sonra öğrencilerin tutumlarında herhangi bir değişiklik olmamıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MTÖ' den aldıkları puanların aritmetik ortalamaları, standart sapmaları hesaplanarak karşılaştırılmış; bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Bulgular tabloda verilmiştir.

Tablo 17. Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Ön Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Gruplar	N	X	Ss	t	p
Deney Grubu (ön test)	32	81.38	15.43	0.98	0.32
Kontrol Grubu (ön test)	32	78.28	8.80		

Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına bakıldığında deney grubu ortalama puanı $X = 81.38$ ve kontrol grubu ortalama puanı $X = 78.28$ olduğu görülmektedir. Deney grubunun tutum ölçeği ön test puan ortalaması daha yüksek olmasına rağmen $P = 0.32$ olarak hesaplanmış ve 0.05 değerinden büyük bulunmuştur. Dolayısıyla deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Uygulamalardan önce sınıfların yakın düzeyde olması araştırma sonucunda ortaya çıkan değişikliğe sebep olan durumun öğretim yöntemi olduğunu söyleyebiliriz.

Deney ve kontrol gruplarının son testten aldıkları puanlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 18. Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Son Testinden Aldıkları Puanlara İlişkin Bulgular

Gruplar	N	X	Ss	t	p
Deney Grubu (son test)	32	81.84	12.68	0.83	0.40
Kontrol Grubu (son test)	32	79.41	10.65		

Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarına bakıldığında deney grubu ortalama puanı $X = 81.84$ ve kontrol grubu ortalama puanı $X = 79.41$ olduğu görülmektedir. P değeri de 0.40 olarak hesaplanmış ve 0.05 değerinden büyük bulunmuştur. Dolayısıyla deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bağımsız örneklem t testi analiz sonuçlarına göre iki grup arasında yapılan öğretimden kaynaklı bir fark oluşmamıştır. PDÖ etkinlikleriyle uygulama yapılan deney grubuyla mevcut öğretim yöntemleri kullanılan kontrol grubu arasında tutum ölçeği puanlarında herhangi bir değişiklik olmamıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde probleme dayalı öğretim ve mevcut öğretim yöntemleri ile yapılan öğretimin 7. sınıf yüzdeler konusunda öğrencilerin akademik başarısına ve tutumlarına etkisine ilişkin bulgular yorumlanıp sonuca ulaşılmıştır. Ayrıca ilerleyen zamanlarda yapılacak çalışmalara yol gösterecek öneriler kısmına da yer verilecektir.

Sonuçlar

Araştırmada deney grubuna çalışmanın bağımsız değişkeni olan PDÖ yaklaşımıyla oluşturulan senaryolarla öğretim yapılırken kontrol grubuna MEB ders kitabı etkinlikleriyle planlanan öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesinde ilgili analizler yapılmış deney ve kontrol grubunun denk olduğu, verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Homojen gruplarda çalışıldığı için çıkan sonuçların PDÖ' nün akademik başarı ve tutuma nasıl etki ettiğini ortaya koyacağı düşünülmektedir.

Birinci Alt Soruya İlişkin Sonuçlar

Probleme Dayalı Öğretim yaklaşımıyla oluşturulan senaryoların yüzdeler konusunda akademik başarıya olan etkisi ön test ve son testler arasında bağımlı gruplar t testi ile analiz edilerek anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p=0.00<0.05$). Yani deney grubuyla probleme dayalı öğretimle yapılan öğrenme etkinlikleri olumlu sonuç vermiş, öğrenciler senaryolarla ders işledikten sonra uygulanan başarı testinden anlamlı olacak şekilde yüksek puan almışlardır. Deney grubu ön test ortalama puanları $X=7.63$ iken son test ortalama puanları $X=12.56$ 'ya yükselmiştir.

PDÖ etkinlikleriyle süreci tamamlayan deney grubu ve MEB kitabına bağlı etkinliklerle süreci tamamlayan kontrol grubunun yüzdeler konusunda akademik başarılarında anlamlı bir farkın olup olmadığına bağımsız örneklem t testi ile bakılmıştır. Test sonuçlarına göre deney grubu da kontrol grubu da öğretim etkinliklerinin sonunda aldıkları toplam puanları yükseltmişlerdir. Öğretim sürecinin başarılı olduğunu söyleyebiliriz ve bu beklenen bir sonuçtur. Ancak iki grup arasındaki artışa bakıldığında deney grubunun MBT puanlarında daha fazla artış olduğu görülmektedir. Deney grubu ön test ortalama puanı 7.63 iken son test ortalama puanı 12.56'ya yükselmiştir. Kontrol

grubu ön test ortalama puan 7.31 iken son test ortalama puanı 9.81'e yükselmiştir. Elde edilen sonuçlara göre başarıya ulaşmada PDÖ' nün daha etkili olduğunu söyleyebiliriz.

İkinci Alt Soruya İlişkin Sonuçlar

Probleme Dayalı Öğretim yaklaşımıyla oluşturulan senaryoların öğrencilerin matematiğe karşı sergiledikleri tutuma olan etkisi deney grubu ön test ve son test arasında bağımlı gruplar t testi ile analiz edilerek anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0.88>0.05$). Yani deney grubuyla probleme dayalı öğretim yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları puanlarda önemli bir artış olmamıştır. Uygulama öncesi tutum ölçeği ortalama puanları $X=81.38$ ve uygulama sonrası alınan puanlar $X=81.84$ olarak hesaplanmıştır. Görüldüğü üzere puanlar birbirine oldukça yakındır. PDÖ ile yapılan öğretimin öğrencilerin matematiğe bakış açılarında bir değişikliğe sebep olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

PDÖ etkinlikleriyle süreci tamamlayan deney grubu ve MEB kitabına bağlı etkinliklerle süreci tamamlayan kontrol grubunun matematik dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farkın olup olmadığına bağımsız örneklem t testi ile bakılmıştır. Tutum ölçme anket puanları toplandığında deney grubunun ve kontrol grubunun toplam puanlarında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani 4 hafta süreyle yapılan PDÖ etkinlikleri öğrencilerin matematiğe bakış açılarını değiştirmemiştir. Deney grubu tutum ölçeği ön test ortalama puan 81.38 iken son test ortalama puan 81.84 olmuştur. Kontrol grubu ön test ortalama puan 78.28 iken son test ortalama puan 79.41 olmuştur

Genel olarak sonuçlara bakılacak olursa veriler analiz edildiğinde PDÖ etkinlikleriyle ders işlenen deney grubuyla MEB kitabına bağlı ders işleyen kontrol grubunda akademik başarı yönünden deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0.01<0.05$). Matematiğe karşı tutum yönünden deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0.32>0.05$).

PDÖ etkinlikleri dikkati çekmede birçok öğretmen merkezli yöntemle göre daha başarılıdır. Öğrencilerde merak uyandırması sebebiyle derse katılım oranını yükseltmektedir. Dolayısıyla yüzdeler konusundaki akademik başarı da anlamlı şekilde artmıştır. Ancak öğrencilerin tutumlarında anlamlı sayılabilecek düzeyde bir değişiklik olmamıştır.

Literatür incelendiğinde PDÖ' nün akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çok sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu çalışmada PDÖ' nün akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır. Akademik başarının anlamlı düzeyde artmasında PDÖ yöntemi uygulamalarının öğrenci merkezli olması, günlük hayatla ilişkili problemlerle uğraşılması ve grup içi etkileşimiyle eğlenceli bir öğretim sürecinin gerçekleşmesinin etkisi olduğu düşünülmektedir.

Benzer şekilde Uslu (2006) çalışmasında geleneksel yöntemle PDÖ yöntemini karşılaştırmış, PDÖ' nün öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akın (2009) kesirler konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımla PDÖ yöntemini karşılaştırmış, PDÖ' nün akademik başarı düzeyini artırmada daha etkili olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Akınoğlu ve Tandoğan (2007) PDÖ ile yapılan öğretimin akademik başarı yönünden daha etkili sonuçlar verdiği bilgisine ulaşmışlardır. Benzer şekilde Uyar (2014) çalışmasında 6. sınıflarla probleme dayalı öğrenme tekniğinin akademik başarıya etkisini araştırmış ve kılavuz kitapla işlenen derslere göre PDÖ yönteminin daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Çoban (2014) de araştırmasında PDÖ yöntemini uyguladığı deney grubunda akademik başarı yönünden anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kara (2020) çalışmasında doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde PDÖ yöntemi ve mevcut öğretim yöntemini karşılaştırmış, akademik başarıyı artırmada PDÖ yönteminin daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Uygun (2010) 5. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin akademik başarılarını artırmada PDÖ yönteminin etkililiğini ortaya koymuştur. Günhan (2006) çalışmasında matematik dersinde kullanılan PDÖ yönteminin akademik başarıyı artırmada daha etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özgen (2007) 9. sınıflarla yaptığı çalışmada fonksiyonlar konusuna yönelik PDÖ yönteminin akademik başarıya etkisini incelemiş, yöntemin akademik başarıyı artırdığı görülmüştür. Bu çalışmaların sonuçları çalışmamızın sonuçlarıyla akademik başarı anlamında paraleldir ancak tutum yönünden çalışmamızdan farklı sonuçlar elde edenler mevcuttur.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında PDÖ yönteminin tutum üzerine etkileri inceleyen araştırma sayısı da oldukça fazladır. Bu çalışmada deney ve kontrol grupları arasında uygulama öncesi ve sonrası tutum ölçeği toplam puanlarına bakıldığında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Yani mevcut öğretim yöntemi ile PDÖ yönteminin matematiğe karşı tutumu değiştirme üzerine birbirlerine karşı bir üstünlükleri yoktur. Tutum puanlarının

değişmemesinin sebebi olarak uygulama süresinin 4 hafta olması ve tutumu değiştirmek için bu sürenin yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Bu çalışma sonucuyla örtüşen çalışmalar mevcuttur. Karaöz (2008) çalışmasında fen ve teknoloji dersine karşı deney ve kontrol gruplarının tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Açıkyıldız (2004) yine fen bilgisi dersi için yaptığı çalışmada PDÖ yönteminin tutuma olan etkisine bakılmış, 12 hafta süren araştırmada anlamlı bir tutum değişikliği görülmemiştir. Araştırmacı tutum değişikliği olmamasını sürenin yetersizliği ile açıklamıştır. Bukova (2006) yaptığı çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında iki grup arasında anlamlı bir fark çıkmadığını tespit etmiştir. Gürsul (2008) çevrimiçi ve yüz yüze problem tabanlı öğrenme ortamlarındaki öğrenci tutumlarının gelişim düzeylerine bakılmış, puan artışı çevrimiçi gruplar lehine olsa da iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tutumun değişmesi uzun zaman alan bir süreçtir. PDÖ uygulamaları bir konuya yönelik olduğu için öğrencilerin belli bir sürede kazanım hedeflerine ulaşması gerekmektedir. Bu süre PDÖ yaklaşımıyla ilk kez karşılaşan öğrencilerin sürece alışıp uyum sağlamasını da içermektedir.

Öneriler

- 1) Çalışma sonucunda PDÖ yöntemi ile oluşturulmuş senaryoların ders materyali olarak kullanımının akademik başarıyı artırdığı görülmüştür. Dolayısıyla matematik konularında PDÖ uygulamalarının yaygınlaşması için oluşturulan senaryolar öğretmenlerin kolay ulaşabileceği bir platformda paylaşılabilir.
- 2) Literatür incelendiğinde PDÖ ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğu öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirildiği görülmüştür. Öğretmenlerle veya öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların sayısı artırılmalıdır.
- 3) Çalışmada PDÖ yönteminin hazırlık gerektiren ve zaman alan bir yöntem olduğu görülmüştür. Bu sebeple belli ünitelerde veya belli kazanımlarda uygulanabilir.
- 4) PDÖ yöntemi tek başına uygulanabileceği gibi teknoloji destekli yöntemlere entegre edilerek de uygulanabilir.
- 5) Çalışmada mevcut öğretim yöntemi ile PDÖ yöntemi karşılaştırılmıştır. PDÖ yönteminin farklı yöntemler ile karşılaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.

- 6) Yüzdelere konusunda PDÖ yönteminin matematik başarısına olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Bu bağlamda MEB ders kitaplarında PDÖ etkinliklerine yer verilerek uygulamaların yaygınlaşması sağlanabilir.



KAYNAKÇA

- Abdullah, N. I. (2009). *Effects of problem based learning on mathematics performance, instructional efficiency and affective attributes in secondary schools*. (Malaysia. master thesis). Universiti Putra Malaysia.
- Abdullah, N. I., Tarmizi, R. A. ve Abu, R. (2010). The effects of problem based learning on mathematics performance and affective attributes in learning statistics at form four secondary level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 370–376.
- Açıkgöz, K. (2007). *Aktif öğrenme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. (1995). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkyıldız, M. (2004). *Probleme dayalı öğrenmenin fizikokimya laboratuvarı deneylerinde etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akın, P. (2009). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi için probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akınoğlu, O. ve Tandoğan, R. Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Akkoyunlu, A. (2003). *Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin seçtikleri alanlara göre öğrenme ve ders çalışma stratejileri, matematik dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3-14.
- Akpınar, S. (2018). *7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki öğrenme güçlükleri, kavram yanlışları ve nedenlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Aksu, H. H., ve Tıgılı, E. (2007). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(34), 57-68.
- Ali, R., Akhter, A., Shahzad, S., Sultana, N., ve Ramzan, M. (2011). The impact of motivation on students' academic achievement in mathematics in problem based

- learning environment. *International Journal of Academic Research*, 3(1), 306-309.
- Alper, A., ve Deryakulu, D. (2008). Web ortamalı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33(148), 49-63.
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayınları.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Altun, M. (2013). *Ortaokullarda (5, 6,7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.
- Anyaehe, U. S. B., Nwobodo, E., ve Njoku, C. J. (2007). Comparative evaluation of active learning and the traditional lectures in physiology: a case study of 200 level medical laboratory students of imo state university, Owerri. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, 22(1-2). DOI:10.4314/njps.v22i1-2.54876
- Arslan, Ç., ve Altun, M. (2007). Learning to solve non-routine mathematical problems. *Elementary Education Online*, 6(1), 50-61.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu içeren likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*. 11(62), 31-36.
- Aydın, Y., 1990. Matematik eğitimi. *Eğitim ve Bilim*. 14 (75), 78-82.
- Ayvacı, A. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının denklem kavramının öğretiminde etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Azer, S. A. (2009). Problem-based learning in the fifth, sixth, and seventh grades: Assessments of students perceptions. *Teaching and Teacher Education*, 25, 1033-1042.
- Baden, M. S., ve Major, C. H. (2004). *EBOOK: Foundations of Problem-based Learning*. McGraw-hill education (UK).
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Bal, R. (2021). *Gerçekçi matematik eğitiminin çarpanlar ve katlar konusundaki öğrenci başarısına ve matematiğe karşı tutumuna etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Balim, A. G., Inel-Ekici, D., ve Özcan, E. (2016). Concept cartoons supported problem based learning method in middle school science classrooms. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 272-284.
- Banta, T., Black, K. E., ve Kline, K. A. (2000). PBL 2000 plenary address offers evidence for and against problem-based learning. *PBL insight*, 3(3), 1-11.
- Baran, T. (2013). *Probleme dayalı öğrenme ile sunuş yoluyla öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeyleri açısından karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Baratta, W. Price, B. Stacey, K. Steinle, V., ve Gvozdenko, E. (2010). Percentages: The effect of problem structure, number complexity and calculation format. *Mathematics Education Research Group of Australasia. Fremantle: MERGA*.
- Barbato, R. A. (2000). Policy implications of cooperative learning on the achievement and attitudes of secondary school mathematics students. *Dissertation Abstract Index*, 61 (06), 183A.
- Barrows, H.S. (2002). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, pp. 3-12.
- Barrows, H. S., ve Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education* (Vol. 1). Springer Publishing Company.
- Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem AYayıncılık.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayraktar, F. (2020). *5. Sınıf yüzdeler konusunun probleme dayalı öğretiminin APOS Teorisi ile incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Belland, B. R., Glazewski, K. D., ve Richardson, J. C. (2011). Problem-based learning and argumentation: Testing a scaffolding framework to support middle school students' creation of evidence-based arguments. *Instructional Science*, 39, 667-694.
- Biber, M. (2012). *Duyuşsal özelliklerin probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin matematiksel kazanımlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bjuland, R. (2007). Adult students' reasoning in geometry: Teaching mathematics through collaborative problem solving in teacher education. *The Montana Mathematics Enthusiast*. 4(1), 1-30.

- Blum, W. and Leiß, D. (2007). Deal with modelling problems Mathematical Modelling. *Education, Engineering and Economics-ICTMA*, 12, 222-231.
- Boran, A. İ. ve Aslaner, R. (2008). Bilim ve sanat merkezlerinde matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15),15–32.
- Boud, D. ve Feletti, G. (1997). *The challenge of problem-based learning*. London: Stirling (USA), Kogan Page Web: [http://www.google.com/books?hl=tr&lr=&id=zvyBq6k6tWUC&oi=fnd&pg=PR6&dq=Boud,+D.+and+Feletti,+G.+\(1997\).+The+challenge+of+problem-based+learning,+London:+Stirling+\(&ots=PKsgM99ul-&sig=YynXkSvYg3wTm9csFxU148MErSw#v=onepage&q&f=false](http://www.google.com/books?hl=tr&lr=&id=zvyBq6k6tWUC&oi=fnd&pg=PR6&dq=Boud,+D.+and+Feletti,+G.+(1997).+The+challenge+of+problem-based+learning,+London:+Stirling+(&ots=PKsgM99ul-&sig=YynXkSvYg3wTm9csFxU148MErSw#v=onepage&q&f=false) adresinden alınmıştır.
- Bridges, E. M. (1992). *Problem based learning for administrators*. ERIC Clearing House on Educational Management, University of Oregon: Eugene.
- Bukova, E. (2006). *Öğrencilerin limit kavramını algılamasında ve diğer kavramların ilişkilendirilmesinde karşılaştıkları güçlükleri ortadan kaldıracak yeni bir program geliştirme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bukova-Güzel, E. (Ed.). (2016). *Matematik eğitiminde matematiksel modelleme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Buran, O. (2012). *Probleme dayalı öğretim metodunun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler ve özdeşliklerin öğretiminde 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Cantürk Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. kademede matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cantürk Günhan, B., ve Başer, N. (2009, Bahar). Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), s. 451-482.
- 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*. 27(1).
- Çakır, Ö. S. ve Tekkaya, C. (1999). Problem-based learning and its application into science education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 137-144.

- Çakır, S. (2015). *7. Sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çallık, H. (2023). *7. Sınıf yüzdeler konusunun hata temelli aktiviteler ile öğretiminin APOS teorik çerçevesinde incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çavuş-Erdem, Z., Gürbüz, R., Doğan, M. F. ve Şahin, S. (2019). *Matematiksel modelleme süreci ve matematiksel modelleme yeterlikleri*.
- R. Gürbüz ve M. F. Doğan (Ed.), *Matematiksel modellemeye disiplinler arası bakış: Bir stem yaklaşımı içinde* (s. 33- 38). Ankara: Pegem Akademi.
- Çelik, S., Şenocak, E., ve Bayrakçeken, S. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 155-185.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çiltaş, A., Güler, G. ve Sözbilir, M. (2012). Türkiye’de matematik eğitimi araştırmaları: bir içerik analizi çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 565-580.
- Çoban, A. (2011). *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları*. Behçet Oral (Ed.), *Probleme Dayalı Öğrenme* (s. 479 – 506). Ankara: Pegem Akademi.
- Çoban, B. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dağyar, M. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2003). Fen ve matematik eğitiminde proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi. *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 117- 132.
- Delil, A., Güleş, S. (2007), Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *CBÜ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XX (1), 35-48.
- Delisle, R. (1997). Problem-based Learning.
- Demir, G. (2017). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının meslek lisesi öğrencilerinin matematik kaygısına, matematik özyeterlik algısına ve başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

- Doğan, F., 2019. *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Doğanay A. ve Tok, Ş. (2013). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ahmet Doğanay (Ed.), *Öğretimde Çağdaş Yaklaşımlar* (s. 239 – 302). Ankara: Pegem Akademi.
- Dole, S. (2000). Promoting percent as a proportion in eighth grade mathematics. *School Science and Mathematics*. 100(7), 380-389.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Durmuş, S. (2001). Matematik eğitiminde oluşturmacı yaklaşımlar, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1(1), 91-107.
- Duru, A., Akgün, L. ve Özdemir, M. E. (2005). İlköğretim öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2005-2.
- Duschl, R.A., ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 30, 39-72.
- Elsfahei, D. (1999). A comparison of problem based and traditional learning in algebra II. *Dissertation Abstract Index*, 60 (01) 225A.
- Erdem, E., Özçelik, A. ve Gürbüz, R. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda yaşadıkları zorluklar ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 638-653.
- Ersoy, E. (2012). *Probleme dayalı öğrenme sürecinde üst düzey bilişsel düşünme becerileri ve duyuşsal kazanımlardaki değişim*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ersoy, E., Uysal, O. ve Başer, N. (2010). İlköğretim 7. sınıfta permütasyon konusunun probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğretimi üzerine bir uygulama. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(1), 19-39.
- Eski, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Etherington, M. B. (2011). Investigative primary science: A problem-based learning approach. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(9), 36-57.

- Eyceyurt Türk, G. (2017). *Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asit/baz ve gazlar konusundaki başarılarına etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eyceyurt Türk, G., ve Güngör Seyhan, H. (2022). Evaluation of pre-service science teachers' conceptual understandings on the topic of "colligative properties" according to walton argument model components. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 9(1), 241-262.
- Eyceyurt Türk, G., ve Kılıç, Z. (2020). The Effect of argumentation-supported problem based learning on the achievements of science teacher candidates regarding the subjects of gases and acids-bases, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 440–463.
- GATA. (Ekim 2010). *Aktif öğrenme*. Ankara: Gülhane Askeri Tıp Akademisi.
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (6), 167- 173.
- Günhan, B. C. (2006). *İlköğretim II kademede matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gürbüz, R. (2008). *Matematik öğretimde çoklu zeka kuramına göre tasarlanan öğrenme ortamlarından yansımalar*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerilerine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 40, 221-232.
- Gürten, Eda (2005). *Eğitimde yeni yönelimler*. Probleme Dayalı Öğrenme. (Editör: Ö. Demirel). Pegem Yayıncılık, 81-91.
- Gürsul, F. (2008). *Çevrimiçi ve yüz yüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16, 235-266.
- Hmelo-Silver, C. E. ve Barrows, H. S. (2006). Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*, 1(1), 21 – 39.

- Hsu, D. H. (2004). What do entrepreneurs pay for venture capital affiliation? *The journal of finance*, 59(4), 1805-1844.
- HÜTF Tıp Bilimi ve Bilişimi AD. (2003). *Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) oturumları uygulama rehberi*. Hacettepe Üniversitesi.
- İlhan, A. ve Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46, 394-415. DOI: 10.9779/pauefd.452646
- İnel, D., ve Balım, A. G. (2013). Concept cartoons assisted problem based learning method in science and technology teaching and students' views. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 376-380.
- İnel, Didem (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İnel, Didem (2012). Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenme yöntemi içerisinde kavram karikatürleri: Bir etkinlik örneği "Isınan Taneciklerin Dansı". *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*. 3(5), 68-87.
- İpekli, N. (2013). *10. sınıf öğrencilerinin çoklu zeka alanlarının belirlenmesi ve matematiğe karşı tutumlarının incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Jitendra, A. K. and Star, J. R. (2012). An exploratory study contrasting high-and lowachieving students' percent word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 22(1), 151-158.
- Johnstone, A. H. ve Otis, K. H. (2006). Concept mapping in problem based learning: a cautionary tale. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 84-95.
- Jones, M.G. ve Brader, L. (2002). The impact of constructivism on education: Language, discourse and meaning, *American Communication Journal*, 5(3), Spring 2002.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kara, A. (2020). *Doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Karaalioğlu, A. (2016). *7. sınıf oran ve orantı konusunun probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrenci başarı ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karamustafaoğlu, O., Tezel, Ö., ve Sarı, U. (2018). *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi*, Pegem Akademi.
- Karaöz, M. P. (2008). *İlköğretim Fen ve teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Kitap.
- Kaya, C. (2009). *Matematik öğretiminde iletişim çatışmaları*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Van.
- Kenn, H. (1996). *Entwurf eines einfachen Client-Server-Systems zur Verteilung von Schlüsseldaten asymmetrischer Kryptosysteme* (Doctoral dissertation, Diplomarbeit, Universität des Saarlandes).
- Keskinkılıç, K., ve Keskinkılıç S. B. (2005). *Türkçe'nin temel becerileri ve ses temelli cümle yöntemi ile ilk okuma yazma öğretimi*. İstanbul: Asil Yayın.
- Keskin Oğan, A. ve Öztürk, S. (2021). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 7 ders kitabı*. B. Boz Yaman(Ed.). Ankara: MEB yayınları.
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(2), 561-578.
- Kırıkkaya, E. B., ve Şentürk, M. (2018). Güneş sistemi ve ötesi ünitesinde artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılmasının öğrenci akademik başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 181-189.
- Kırmızı, F., ve Beydemir, A. (2012). İlköğretim 5. Sınıf Türkçe dersinde yaratıcı yazma yaklaşımının yazmaya yönelik tutumlara etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 319-337.
- Koay, P. L. (1998). The knowledge of percent of pre-service teachers. *The Mathematics Educator*, 2(3), 54-69.
- Koç, N. (1984). Standart başarı testlerinin, bir eğitim sisteminde verilen çeşitli kararlardaki yeri ve önemi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 24, 159-172.
- Konaklı, H. N. (2022). *Yüzdelere konusunun yaratıcı drama etkinlikleriyle öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve inançlarına etkisi*.

- Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Korucu, E. (2007). *Probleme dayalı öğretim ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarıları üzerine etkileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Krulik, S., ve Rudnick, J. A. (1989). *Problem solving: A handbook for senior high school teachers*. Upper Saddle River, NJ: Allyn and Bacon.
- Kurt, A., ve Özel, M. (2013). İlköğretimde matematik kaygısına karşı “Gerçekçi Matematik Eğitimi” yaklaşımı ve “Geometri Bahçesi”nin Rolü. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (1), 144-151.
- Kurtuluş Kayan, A. (2019). *Yüzdelere öğretiminde matematiksel modelleme etkinlikleri kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi*. Doktora Tezi. Trabzon Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuzey, B. (2013). *Kimyasal kinetik konusunun öğretiminde probleme dayalı öğretim (PDÖ) modelinin etkinliğinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Lambros, A. (2002). *Problem-based learning in K-8 classrooms: A teacher's guide to implementation*. California, Corvin Pres, Inc.
- Martin, R., M. (2005). Math attitudes of gifted students: A focus on gifted girls in the elementary grades. *Dissertation Abstract Index*. 65(12), 147 A.
- McIntosh, A., ve Sparrow, L. (2004). *Beyond written computation*.
- MEB (2011). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı*. MEB. <http://ttkb.meb.gov.tr/> adresinden alınmıştır (05.06.2023).
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2018). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Metin, M. (Ed.). (2015). *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Moore, J. M. (2002). A graphics calculator-based college algebra curriculum: Examining the effects of teaching algebra through modeling and visualization to enhance students' achievement in and attitudes toward mathematics. *Dissertation Abstract Index*, 63 (03), 221 A.

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Newstetter, W. C. (2006). Fostering integrative problem solving in biomedical engineering: The PBL approach. *Annals of biomedical engineering*, 34, 217-225.
- Oğuzkan, Ferhan. (1981). *Eğitim terimleri sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Okumuş, M. G. (2023). *Yüzdeler konusuyla ilgili kavram yanlışlarının bilişsel çelişki yaklaşımı ile giderilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Okur, M., ve Güngör Seyhan, H. (2021). Determination of Pre-Service science teachers' conceptual understandings about the" Solutions: Dissolving-Melting" with Predict-Observe-Explain Technique. *International Journal of Progressive Education*, 17(3), 381-396.
- Olkun, S., ve Toluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- Olkun, S., ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı.
- Osborne, J., Erduran, S., ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994- 1020.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim Online*, 12(4), 938-948.
- Özçakır, Bilal (2020). Teknoloji destekli matematik öğretimi. (Ed.) Meliha Ünlü. *Uygulamalı Örnekleriyle Matematik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi. 157-178.
- Özçelik, A. (2015). *7. sınıf yüzdeler ve faiz konusunun gerçekçi matematik eğitime dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özdemir, A. F. (2005). *Sosyal bilgiler öğretiminde işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdil, G. (2011). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıflarda çevre ve alan kavramı öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Özdoğan, G., Bulut, M. ve Kula, F. (2005). *Matematik dersine yönelik tutumun ve başarının, cinsiyet ve öğrenim türü değişkenleri açısından incelenmesi*. XIV.

- Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitapçığı Cilt 2 (28–30 Eylül 2005), Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 995–997.
- Özgen, K. (2007). *Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkileri*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Özgen, K., ve Pesen, C. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve matematik eğitiminde uygulanabilirliği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2), 36-46.
- Özturan-Sağırlı, M., Baş, F., Çakmak, Z. ve Okur, M. (2016). Gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği 71 günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 164-193.
- Öztürk, A. N. (2023). *Dijital hikayelerle bütünleştirilmiş dijital oyunların beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi yüzdeler konusundaki akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi*. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Peterson, R. F. ve Treagust, D. F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning. *Science Education*, 82(2), 215-237.
- Putrawangsa, S., ve Febrian, U. H. (2021). Developing students' Understanding of Percentage: the role of spatial representation. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(4), 4-26.
- Rianasari, V. F., Budaya, I. K., ve Patahudin, S. M. (2012). Supporting students' understanding of percentage. *Journal on Mathematics Education*, 3(1), 29-40.
- Ribeiro, L.R.C. (2011). The Pros and cons of problem-based learning from the teacher's standpoint, *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 8(1), Article 4.
- Roh K. H. (2003). Problem-Based Learning İn Mathematics., Clearinghouse for Science, *Mathematics and Environmental Education*. 3(7), 1-2.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme öğretme süreci*. Ankara: Nobel.
- Saracaloğlu, A. S. ve Kaşlı, A., F. (2001). Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik tutumları ile başarıları arasındaki ilişki. *Ege Eğitim Dergisi*, 1(1), 112–127.
- Sifoğlu, N. (2007). *İlköğretim 8. Sınıfların bilgisi dersinde yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarıları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Soylu, Y., ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.

- Sukamolson, S. (2007). *Fundamentals of quantitative research*. Language Institute Chulalongkorn University, 1-20.
- Sungur, S. ve Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *The Journal of Educational Research*, 99(5), 307-320.
- Sünbül, A. M. (2010). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Konya: Eğitim Akademi.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*. 74-75, 49-52.
- Şendağ, S. (2008). *Çevrimiçi probleme dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şenocak, E. (2005). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şenocak, E. ve Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359-366.
- Smith, M. S., Silver, E. A., ve Stein, M. K. (2005). *Improving Instruction In Geometry and Measurement*. New York: Teachers College Press.
- Tag, Ş., (2000). *Reciprocal relationship between attitudes toward mathematics and achivement in mathematics*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Tandoğan, Ruhan Ö. (2006). *Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tekin, A. D. (2019). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkisi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tezci, E., ve Gürol, A. (2003). Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 50-55.
- Tezel, Ö., ve Tezgören, I. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 68-84.
- Thode, H. C. (2002). *Testing for normality* (Vol. 164). CRC press.

- Tok, H. (2012). *Öğrenme ve öğretme: Kuramlar, yaklaşımlar, modeller*, Zeki Kaya (Ed.), Probleme Dayalı Öğrenme (s. 259- 278). Pegem Akademi.
- Torp, L. ve Sage, S., (2002). *Problem as possibilities: problem-based learning for k-16 education.*, USA: Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria.
- Tuncer, D. (2008). *Materyal destekli matematik öğretiminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve başarının kalıcılık düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uluçol, Ç. (2009). Problem temelli öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 29(1), 19-36.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12, 145-149.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Usta, N. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, matematik özyeterliliğine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uyar, G. (2014). *6. Sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Uygun, N. (2010). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, S. (1999). Aktif öğrenme, öğrenmeyi öğrenmek ve probleme dayalı öğrenme. M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi. 11, 373-378.
- Van de Walle, J.A., Karp, K.S., ve Bay-Williams, J.M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. S. Durmuş (Çev. Ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Wijnia, L., Loyens, S. M. M. ve Derous, E. (2011). Investigating effects of problem-based versus lecture-based learning environments on student motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 36, 101–113.

- Woods, D.R. (1996). *Problem based learning, helping your student gain the most from PBL*. (3. Edition), ABD: Sage.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*. 51(1), 183-201.
- Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yapıcı, A. (2013). 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8(1-2),68-75.
- Yıldırım, C. (2017). *Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme ile problem çözme becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yıldız, Ş. (2017). *Yedinci sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda karşılaştıkları güçlüklerin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yurd, M. (2008). *Probleme dayalı öğrenme ve bil-iste-öğren stratejisinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Yükselen, A. (2020). *Türkiye, Singapur ve Avustralya ortaokul matematik ders kitaplarında yüzdeler konusundaki soruların bilişsel istem düzeylerinin ve çözüm adımlarının karşılaştırmalı analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

EKLER

Ek 1. Matematik Başarı Testi (MBT)

1) (PYBS 2011) Tabloya göre Selim'in misketlerinin yüzde kaçını yeşildir? Tablo: Selim'in Misketleri <table border="1"> <thead> <tr> <th>Renk</th> <th>Sayı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mavi</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Beyaz</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Yeşil</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Kırmızı</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> A) 16 B) 20 C) 28 D) 36	Renk	Sayı	Mavi	9	Beyaz	5	Yeşil	7	Kırmızı	4	4) (PYBS 2014) 20 litre sütün 1 litresi yağdır. Bu sütün içindeki yağın yüzdesi aşağıdaki orantılardan hangisi ile hesaplanır? A) $\frac{100}{x} = \frac{1}{19}$ B) $\frac{19}{100} = \frac{x}{1}$ C) $\frac{1}{x} = \frac{100}{20}$ D) $\frac{x}{100} = \frac{1}{20}$
Renk	Sayı										
Mavi	9										
Beyaz	5										
Yeşil	7										
Kırmızı	4										
2) (İOKBS 2022) Eş parçalara ayrılmış modelde maviye boyalı parçaların temsil ettiği kesrin yüzde sembolü ile gösterimi aşağıdakilerden hangisidir? A) %60 B) %48 C) %30 D) %24	5) (İOKBS 2021) Görseldeki 6 tane pembe, 15 tane sarı ve 4 tane mavi renkli iç içe geçebilen oyuncak parçalarının üzerine sırasıyla P, S ve M harfleri yazılmıştır. Elif pembe renkli parçaların %50'sini, sarı renkli parçaların $\frac{40}{100}$'ini ve mavi renkli parçaların $\frac{25}{100}$'ini kullanarak bir yapı oluşturmuştur. Buna göre Elif'in oluşturduğu yapı aşağıdakilerden hangisi olabilir? A) B) C) D)										
3) (İOKBS 2020) $\frac{24}{32}$ kesrinin yüzde sembolü ile gösterilişi aşağıdakilerden hangisidir? A) %24 B) %32 C) %56 D) %75	6) (2014 PYBS) Can 60 lirasının %40'ını harcadıktan sonra kalanını kumbarasına atıyor. Can kumbarasına kaç lira atmıştır? A) 20 B) 24 C) 26 D) 36										

7) (İOKBS 2018) Bir ürünün etiket fiyatında %10 indirim yapılıyor ve ardından indirimli fiyat üzerinden %10 zam yapılıyor. Bu durumda ilk etiket fiyatı 200 TL olan bu ürünün son etiket fiyatı, ilk etiket fiyatına göre nasıl bir değişim gösterir? A) 2 lira artar. B) 4 lira azalır. C) 2 lira azalır. D) 4 lira artar.	10) (PYBS 2004)  Şekildeki grafik bir öğrencinin aylık giderini gösteriyor. Öğrencinin aylık ulaşım gideri 10 TL olduğuna göre, aylık yiyecek gideri kaç liradır? A) 15 B) 20 C) 25 D) 30						
8) (İOKBS 2017) Bir mağazadaki bir ceketin etiket fiyatı 179 lira, ayakkabının etiket fiyatı 110 liradır. Mağazadan iki ürün alan bir müşteriye ucuz olan üründe %70 indirim yapılmaktadır. Bu ceket ve ayakkabıdan birer tane alan bir müşteri kaç lira öder? A) 164 B) 212 C) 236 D) 257	11) (PYBS 2008) Yandaki saatin farklı mağazalardaki etiket fiyatları ve yapılacak indirim yüzdeleri aşağıda verilmiştir. Yapılacak indirimler sonrasında bu saat hangi mağazadan <u>en ucuza</u> satın alınır?  A) Sevgi Mağazası 100 TL %25 indirim B) Dost Mağazası 90 TL %10 indirim C) Yıldız Mağazası 90 TL %20 indirim D) Gül Mağazası 100 TL %30 indirim						
9) (PYBS 2004) Bir öğrenci, yanlışların doğruları götürmediği 125 soruluk bir sınavda, 75 soruyu doğru cevaplıyor. Bu öğrenci, kaç soruyu daha doğru cevaplasaydı, başarı yüzdesi %80 olurdu? A) 15 B) 20 C) 25 D) 30	12) (İOKBS 2021) Bir beyaz eşya mağazasındaki ürünlere, ödeme seçeneklerine göre uygulanan fiyat belirleme yöntemleri tabloda gösterilmiştir. Tablo: Ödeme Seçeneklerine Göre Fiyat Belirleme Yöntemleri <table border="1" data-bbox="885 1411 1356 1534"> <thead> <tr> <th>Ödeme Seçenekleri</th><th>Fiyat Belirleme Yöntemleri</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peşin ödeme</td><td>Etiket fiyatının %5 eksigi</td></tr> <tr> <td>Taksitli ödeme</td><td>Etiket fiyatının %5 fazlası</td></tr> </tbody> </table> Bu mağazaya giden Özge Hanım etiket fiyatı 3000 TL olan bir çamaşır makinesini peşin, etiket fiyatı 4000 TL olan bir bulaşık makinesini ise 5 eşit taksitle almıştır. Özge Hanım, bulaşık makinesinin ilk taksidi ile çamaşır makinesine toplam kaç TL ödemiştir? A) 3610 B) 3690 C) 3800 D) 3840	Ödeme Seçenekleri	Fiyat Belirleme Yöntemleri	Peşin ödeme	Etiket fiyatının %5 eksigi	Taksitli ödeme	Etiket fiyatının %5 fazlası
Ödeme Seçenekleri	Fiyat Belirleme Yöntemleri						
Peşin ödeme	Etiket fiyatının %5 eksigi						
Taksitli ödeme	Etiket fiyatının %5 fazlası						

13) 36 sayısı 144 sayısının yüzde kaçıdır? A)20 B)25 C)30 D)40	17) (PYBS 2015) Zeynep, telefon faturasını son ödeme tarihinden bir ay sonra gecikme faizi ile birlikte 78 lira olarak ödüyor. Gecikme faizi fatura bedeli üzerinden aylık %4 olarak hesaplandığına göre bu telefon faturasının tutarı kaç liradır? A) 74 B) 74,88 C) 75 D) 75,12
14) (İOKBS 2017) 27 sayısı 60 sayısının yüzde kaçıdır? A) 34 B) 45 C) 54 D) 60	18) (PYBS 2008) Haftada 900 litre su tüketen Semra, dişlerini günde 3 defa fırçalıyor. Dişlerini fırçalarken musluğu açık bıraktığı için her seferinde 15 litre suyu boşa akıtıyor. Semra diş fırçalarken musluğu açık bırakmazsa 1 haftada tükettiği su miktarı yüzde kaç azalır? A) 45 B) 40 C) 35 D) 30
15) (PYBS 2005) Büyük çocuğun boyu babasının boyunun % 60 ı, küçük çocuğun boyu ise, büyük çocuğun boyunun %70 i dir. Buna göre, küçük çocuğun boyu, babasının boyunun yüzde kaçıdır? A) 42 B) 46 C) 54 D) 58	19) (PYBS 2003) Tuzluluk oranı % 20 olan 70 g tuzlu su ile tuzluluk oranı % 30 olan 30 g tuzlu su birbiriyle karıştırılıyor. Karışımın tuzluluk oranı yüzde kaç olur? A) 50 B) 37 C) 25 D) 23
16) (PYBS 2016) Bir takım elbise maliyet fiyatı üzerinden %30 kârla satılırken, bu satış fiyatı üzerinden %20 indirim yapılıyor. Takım elbisenin indirimli fiyatı 312 lira olduğuna göre maliyet fiyatı kaç liradır? A) 210 B) 240 C) 270 D) 300	20) (LGS 2018) Bir telefon şirketi müşterilerine fatura ödemele- rinde iki indirim seçeneği sunmaktadır. 1. seçenek: Fatura tutarında %10 indirim 2. seçenek: Fatura tutarında 4 lira indirim 1. seçeneği tercih eden bir müşteri 2. seçeneği tercih etmiş olsaydı 3 lira daha fazla ödeme yapacaktı. Buna göre bu müşterinin fatura tutarı kaç liradır? A) 10 B) 30 C) 50 D) 70

Ek 2. Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)

MATH ATTITUDE SCALE

MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Sınıf Düzeyiniz: 5.Sınıf () 6.Sınıf () 7.Sınıf () 8.Sınıf ()

Geçen Seneki Matematik Notunuz: 0-45 () 46-54 () 55-69 () 70-84 () 85-100 ()

Cinsiyetiniz: Kız () Erkek ()

Sevgili öğrenciler,

Bu araştırma sizlerin matematik dersine ilişkin tutumlarınızı belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Sizden beklenen görüşlerinizi içtenlikle belirtmenizdir.

Lütfen aşağıdaki maddeleri dikkatlice okuyarak sizin için en uygun görüşü yansıtan yere (X) çarpı işareti atınız.		(5) Tamamen Katılıyorum	(4) Katılıyorum	(3) Kararsızım	(2) Katılmıyorum	(1) Kesinlikle Katılmıyorum
1	Matematik kolay bir derstir.					
2	Matematik çalışırken canım sıkılır.*					
3	Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4	Matematik derslerinde kendimi rahat hissedirim.					
5	Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
6	Matematik dersini sevmem.*					
7	Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
8	Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
9	Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
10	Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
11	Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.*					
12	Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.*					
13	Matematik sınavlarından korkarım.*					
14	Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm.*					

15	Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.*					
16	Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
17	Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
18	Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.*					
19	Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
20	Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.*					
21	Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.*					
22	Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.*					

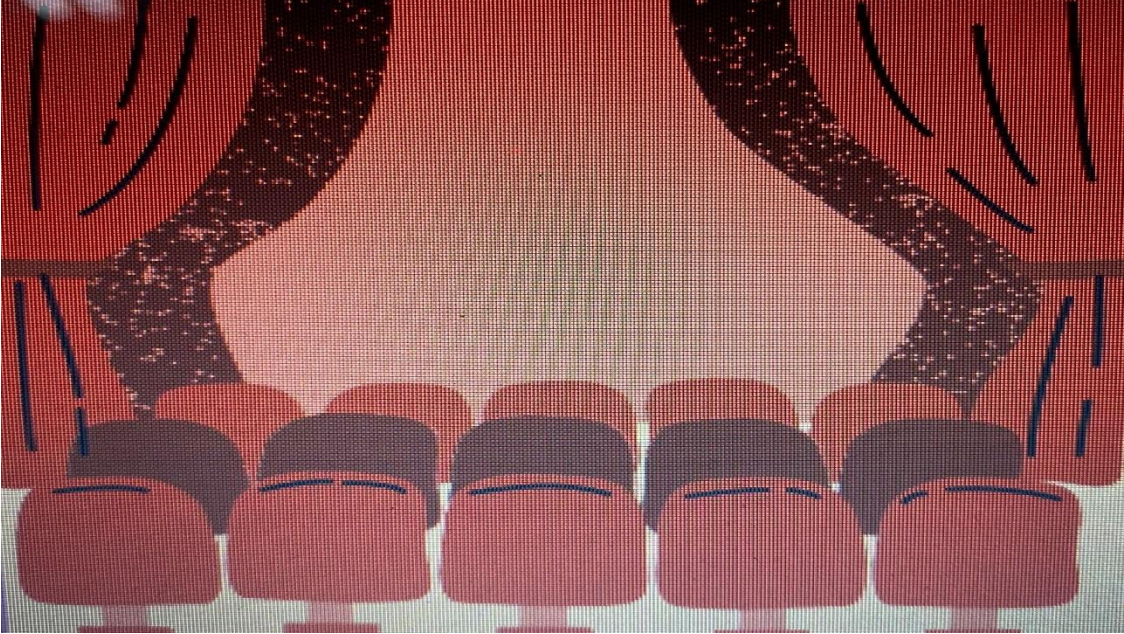
*Ters kodlanacak maddeler.

Ek 3. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu

BİTMEYEN SİNEMA KAMPANYASI



%



1. OTURUM

1. Bölüm:

Küçük bir belde öğretmenlik yapan Gökçe ENTEL, öğrencilerine sadece çocukların katılabileceği 4D sinemaya götüreceği müjdesiyle sınıfa girer. Bir sinema biletinin 20 TL olduğunu ve sinemayı izlemek için fiyatı 10 TL olan gözlük almaları gerektiğini söyler. Katılmak isteyen öğrencilerin ailelerinden izin almaları gerektiğini söyler.

Ertesi gün mevcudu 50 kişi olan sınıftan 25 kişinin geleceği kesin olarak belirlenir. İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşı sinema bileti fiyatında indirim olursa gelebileceklerini söyler.

- 1) Sizce İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşının problem yaşama sebebi nedir?



- 2) Siz olsaydınız problem çözümünde nasıl bir yol izlerdiniz?



2. Bölüm:

Bunun üzerine öğretmen Gökçe ENTEL, sinema sahibi Kemal BEYAZPERDE ile konuşarak bilet fiyatı üzerinde indirim yapıp yapamayacağını sorar. Mehmet BEYAZPERDE sınıfın %60' ı kadar öğrenci gelirse bir bilet fiyatının %20 indirimli olabileceğini söyler.

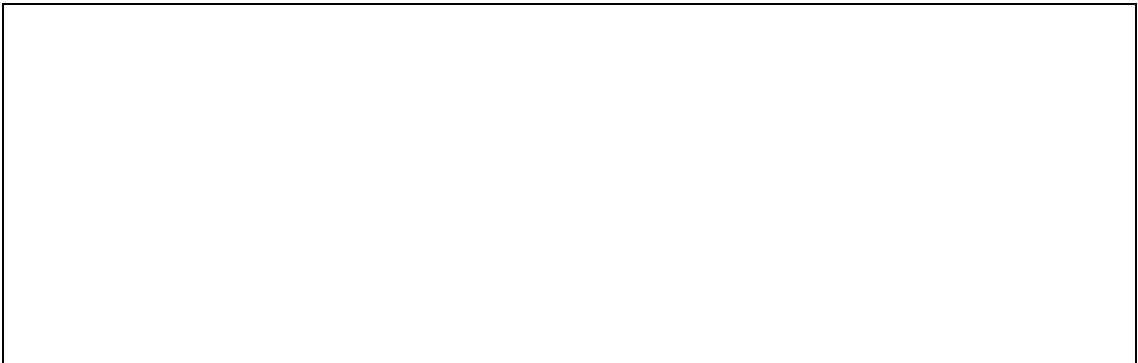
1) Mehmet BEYAZPERDE' nin yaklaşımı sizce doğru mudur?



2) Siz olsaydınız Gökçe ENTEL'e nasıl bir öneride bulunurdunuz?



3) Sınıfın mevcudunun yüzde ellisi kaç kişidir?



4) İndirim olabilmesi için sınıftan toplam kaç kişinin gelmesi gerekmektedir?

5) Mehmet BEYAZPERDE sınıfın %60'ı gelirse bilette kaç TL indirim yapacaktır?

3. Bölüm:

Okulda 7-A sınıfının sinemaya gideceği konuşulurken 7-B ve 7-C sınıfı öğrencileri de kendi sınıf öğretmenlerine sinemaya gitmek istediklerini ifade ederler. Bu iki sınıfın öğretmeni de konuşarak iki sınıfı toplu olarak sinemaya götürebileceklerini söylerler. Mehmet BEYAZPERDE' yi arayarak 60 kişilik kalabalık bir grupla sinemaya gelmek istediklerini söylerler. Fiyat hakkında bilgi almak istediklerini belirtirler. Mehmet Bey biraz düşündükten sonra en fazla %25 indirim yaparak fiyatı 5 TL düşürebileceğini söyler.

1) Mehmet BEYAZPERDE' nin indirim oranı sizce yeterli midir? Neden?

2) Siz olsaydınız ne kadar indirim yapardınız?

3) %25' i 5 TL ise indirimsiz bilet fiyatı ne kadardır?

4) İki sınıftan sinemaya gelen öğrenciler sınıfların % 75'ini oluşturuyorsa 7-B ve 7-C sınıflarında toplam kaç öğrenci vardır?

5) Sinemaya gelmeyen öğrenci sayısı kaçtır?

2. OTURUM

1. Bölüm:

Öğretmen Gökçe ENTEL İbrahim PARAGÖZ ve arkadaşlarına sınıftan 5 kişi daha gelirse indirim uygulanacağını söyler. İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşı aralarında konuşarak sinemaya gitmeye karar verir ve öğretmenlerine durumu bildirirler.

1) İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşı toplam sınıf mevcudunun yüzde kaçıdır?

2) İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşının katılması ile birlikte sinemaya gidecek olan toplam kişi sayısı sınıfın yüzde kaçıdır?

3) Bu durumda sizce indirim alabilirler mi? Tartışınız.

4) İndirimli fiyat indirimsiz fiyatın yüzde kaçıdır?

2. Bölüm:

Öğretmen Gökçe ENTEL ve 30 öğrencisi sinemaya gelirler. Gökçe öğretmen öğrencilere mısır ısmarlamak ister ve mısırcı Yiğit POPCORN'un yanına giderler.

ENTEL: Mısır ne kadar?

POPCORN: Mısır fiyatları kişi sayısına göre değişiyor. Kalabalık gruplar için uygun fiyatlarımız mevcuttur. Tabloya bakıp karar verebilirsiniz.

Grup fiyatları (Kişi Başı)	Küçük	Orta	Büyük
1-10 kişi	4 TL	7 TL	10 TL
11-25 kişi	3 TL	5 TL	8 TL
26 ve üzeri	2 TL	3,5 TL	5 TL

1) Grup kalabalıklaştıkça fiyatlar nasıl değişmektedir?

2) Öğretmen ve öğrenciler hangi gruba girmektedir?

3) Tüm öğrenciler mısır aldığında orta boy mısır fiyatı tek kişilik fiyata göre nasıl değişmiştir? Yüzde olarak nasıl ifade ederiz?

4) Tek fiyatlarda büyük boy mısır fiyatı küçük boy mısır fiyatının yüzde kaçdır?

5) Gökçe öğretmen ve tüm öğrencileri küçük boy mısır alırsa küçük boy mısır için ödeyeceği fiyat, büyük boy mısır fiyatının yüzde kaçdır?

3. OTURUM

1. Bölüm:

Öğrencilerin bazıları içecek almak isterler. Yiğit POPCORN' un yanına gelerek içecek fiyatlarını ve çeşitlerini sorarlar. Yiğit POPCORN bir tablo göstererek içecek çeşitlerinin ve fiyatlarının yazılı olduğunu söyler. Tablo şu şekildedir:

Su	3 TL
Meyve Suyu	7 TL
Gazoz	9 TL
Kola	10 TL

1) 2 meyve suyu içen Emrah PARAGÖZ bir kola içen arkadaşından yüzde kaç daha fazla ödeme yapmıştır?

2) Sizce sadece gazoz almak isteyen bir öğrenci su ve meyve suyu alan bir öğrenciden yüzde kaç daha az ödeme yapar?

3) Sizde böyle bir problem oluşturarak çözüme ulaşınız.

2. Bölüm:

Sinemadan çıkan öğrenciler okul çıkış saatine kadar AVM’de öğretmenleriyle dolaşırken bir mağazanın camında gördükleri yazı dikkatlerini çeker. Mağazanın camında büyük harflerle SEZON SONU İNDİRİMİ altında da %50+%50 ye varan indirimler yazmaktadır.

1) %50+%50’ ye varan indirim ne demektir?

2) Öğrencilerden bazıları %50+%50 indirim %100 indirim olduğunu söylemektedir. Sizce haklılar mı?

3) %100 indirim olursa ürün fiyatları nasıl olmalı?

4) Öğrencilerden biri fiyatı 600 TL olan bir mont beğendiğini ancak %20+%20 indirimli fiyatını hesaplayamadığını söyler. Ona yardımcı olur musunuz?

5) Yüzde hesaplamalarını kullanacağımız bir problem yazıp grupça çözüme ulaştıralım.



OTURUM	BÖLÜM	KAZANIM
1.Oturum	2.Bölüm	Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur. ”
1.Oturum	3.Bölüm	Belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur. ”
2.Oturum	1. ve 2. Bölüm	Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar. ”
3.Oturum	1.Bölüm	Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar. ”
3.Oturum	2.Bölüm	Yüzde ile ilgili problemleri çözer. ”

Ek 4. Etik Kurulu Kararı

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
26.01.2023	02	24

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR Başkanlığında toplandı.

KARAR 02.24- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 16.01.2023 tarih ve 251688 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Yüzdele Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI	Serap AKDAŞ (Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR
Etik Kurul Başkanı
(İmza)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Yücel EROL
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Fatih YAZICI
Üye
(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Şevki BABACAN
Üye
(İmza)

Ek 5. Araştırma İzin Formu



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27001677-44-70659451
Konu : Anket Çalışma İzni

20/02/2023

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) 10/05/2022 tarihli ve 27001677/44/49317538 sayılı Valilik Makam Onayı.
c) Araştırma İzinleri İnceleme Komisyonunun 20.02.2023 tarihli tutanağı.
d) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğünün 30.01.2023 tarihli ve 257719 sayılı yazısı.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin ilgi (d) talebi gereği Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Serap AKDAŞ, Tokat İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Gaziosmanpaşa Ortaokulunda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencilere yönelik hazırlamış olduğu "Yüzdelere Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi" konu başlıklı tez çalışmasını uygulamak istenmektedir.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Serap AKDAŞ, Doç. Dr. Adem ŞAHİN danışmanlığında hazırlamış olduğu "Yüzdelere Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi" konulu bilimsel amaçlı tez çalışmasını 15.02.2023-15.06.2023 tarihleri arasında Tokat İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı Gaziosmanpaşa Ortaokulundaki öğrenim gören 7. Sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'unuza arz ederim.

Ahmet ÖZDEMİR
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Osman SARI
Vali V.

Ek:
1-Tutanak
2-Tokat GOP. Ün. Rektörlüğü yazısı ve yazı ekleri

Adres : Gop Bulvarı 60100 Merkez/TOKAT

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

[Redacted signature area]

Ek 6. Ders Planları

2022-2023 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI MATEMATİK DERSİ
GÜNLÜK DERS PLANI

SINIF	7	Ders	Matematik
Süre	3 saat	Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Tarih	6-10 Mart		
Öğrenme-Alt Öğrenme Alanı		M.7.1. SAYILAR VE İŞLEMLER M.7.1.5. Yüzdelere	
KAZANIM		7.1.5.1. “Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.” 7.1.5.2. “Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.” Örneğin 20 sayısı 50’nin %40’ıdır.	
Açıklama		a) “%120 gibi %100’den büyük ve %0,5 gibi %1’den küçük yüzdelik ifadelerin anlaşılmasına yönelik çalışmalara da yer verilir.” b) “Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesini tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.”	
Öğretim Yöntem ve Teknikleri		Probleme dayalı öğretim yöntemi, soru-cevap	
Kullanılacak Materyaller		Probleme dayalı öğrenme senaryosu, etkileşimli tahta, tahta kalemi	
Değerlendirme Araçları		Matematik başarı testi, 5 dereceli tutum ölçeği	

1-Dikkat Çekme, Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma, Öğrenme Etkinliğine Girme

Öncelikle öğrencilerle tanışma oyunu oynanır. Öğrencilerle çember oluşturularak sırayla herkes önceki arkadaşının adını, kendi adını ve sonraki arkadaşının adını söyleyerek çemberin tamamlanması sağlanır.

Öğrenciler PDÖ yaklaşımının işleyişi hakkında bilgilendirilir, öğrencilerin PDÖ ile ilgili soruları yanıtlanır ve güdülenmeleri sağlanır.

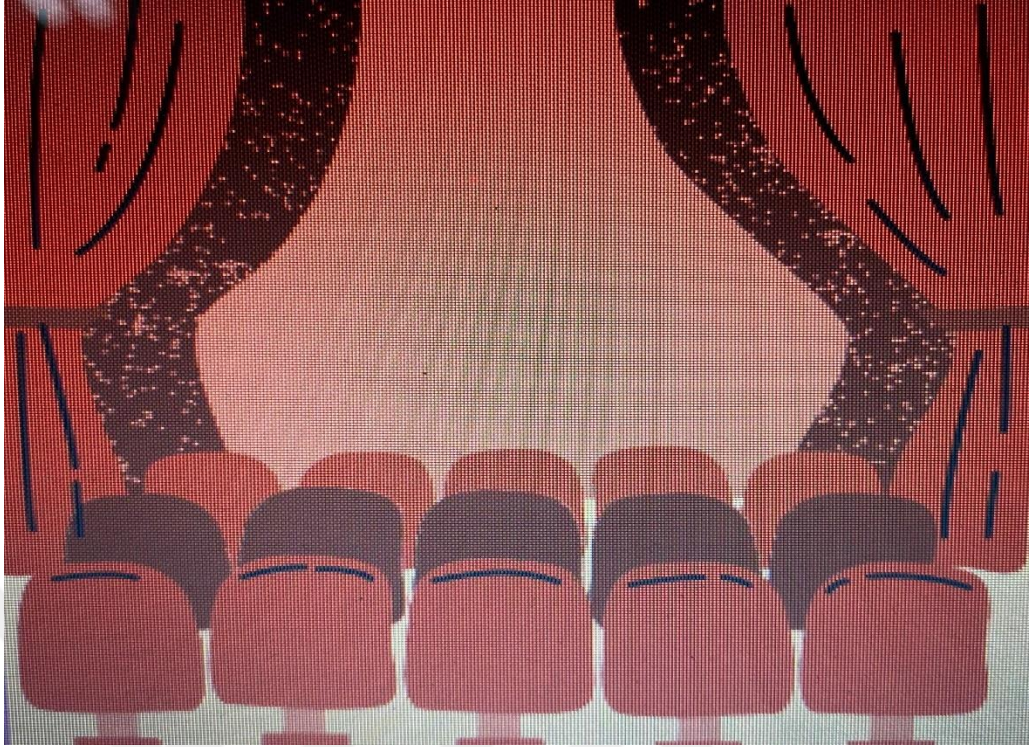
Öğrenciler yeteneklerine, ilgilerine, akademik başarılarına göre 4 kişilik heterojen gruplara ayrılır.

2- Araştırma, Keşfetme

Senaryo kapağı tartışılır.

BİTMEYEN SİNEMA KAMPANYASI





3- Açıklama

Senaryo uygulamalarına geçilir.

OTURUM

1.Bölüm

Küçük bir beldede öğretmenlik yapan Gökçe ENTEL öğrencilerine sadece çocukların katılabileceği 4D sinemaya götüreceği müjdesiyle sınıfa girer. Bir sinema biletinin 20 TL olduğunu ve sinemayı izlemek için fiyatı 10 TL olan gözlük almaları gerektiğini söyler. Katılmak isteyen öğrencilerin ailelerinden izin almaları gerektiğini söyler.

Ertesi gün mevcudu 50 kişi olan sınıftan 25 kişinin geleceği kesin olarak belirlenir. İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşı sinema bileti fiyatında indirim olursa gelebileceklerini söyler.

Sizce İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşının problem yaşama sebebi nedir?

Siz olsaydınız problem çözümünde nasıl bir yol izlerdiniz?

2. Bölüm

Bunun üzerine öğretmen Gökçe ENTEL, sinema sahibi Kemal BEYAZPERDE ile konuşarak bilet fiyatı üzerinde indirim yapıp yapamayacağını sorar. Mehmet BEYAZPERDE sınıfın %60'ı kadar öğrenci gelirse bir bilet fiyatının %20 indirimli olabileceğini söyler.

1. Sınıfın mevcudunun yüzde ellisi kaç kişidir?
2. İndirim olabilmesi için sınıftan toplam kaç kişinin gelmesi gerekmektedir?
3. İndirim uygulanabilmesi için kesin gelecek öğrenci sayısına kaç öğrenci daha katılmalıdır?
4. Mehmet BEYAZPERDE sınıfın %60'ı gelirse bilete kaç TL indirim yapacaktır?

4-Transfer Etme, Derinleşme

300 TL'lik bir üründen 24 TL KDV alındığına göre bu ürüne uygulanan KDV oranının yüzde kaç olduğunu bulalım.

 **Çözüm:**

KDV oranının yüzde kaç olduğunu bulabilmek için aşağıdaki yöntemlerden yararlanabiliriz.

1. yöntem:

300 TL'lik bir üründen 24 TL KDV alınırsa
100 TL'den x TL KDV alınır.
D.O.

$$\frac{300x}{300} = \frac{24 \cdot 100}{300}$$

$$x = 8$$

24 TL, 300 TL'nin %8'idir. 300 TL'lik bir üründen %8 KDV alınmıştır.

2. yöntem:

$$300 \cdot \frac{x}{100} = 24$$

$$\frac{300x}{300} = \frac{2400}{300}$$

$$x = 8$$

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

Ayhan'ın arabası, Muğla'dan Denizli'ye giderken 120 km'lik yolun 30. km'sinde arızalanır. Buna göre aracın arızalanmadan önce yolun yüzde kaçını gittiğini bulalım.

 **Çözüm:**

Aracın arızalanmadan önce yolun yüzde kaçını gittiğini bulabilmek için aşağıdaki yöntemlerden yararlanabiliriz.

1. yöntem:

$$\begin{array}{rcl} 120 \text{ km'de} & \swarrow \searrow & 30 \text{ km ise} \\ 100 \text{ km'de} & \swarrow \searrow & x \text{ km'dir.} \\ \hline \text{D.O.} \end{array}$$

$$\frac{120x}{120} = \frac{30 \cdot 100}{120}$$

$$x = 25$$

Ayhan'ın arabası, Ayhan yolun %25'ini gittikten sonra arızalanmıştır.

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

2. yöntem:

$$120 \cdot \frac{x}{100} = 30$$

$$\frac{120x}{100} = 30$$

$$120x = 30 \cdot 100$$

$$120x = 3000$$

$$\frac{120x}{120} = \frac{3000}{120}$$

$$x = 25$$

Ayhan'ın arabası, yolun %25'i gildildikten sonra arızalanmıştır.

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

5-Değerlendirme



Çözüm Sende

- 1) 360 sayısının %30'u kaçtır?
- 2) 400 sayısının %20'sinin %5'i kaçtır?
- 3) %0,1'i 8 olan sayının %30'u kaçtır?
- 4) 30 yumurta bulunan bir koldeki yumurtaların %40'ı kırılmıştır. Kolde kaç sağlam yumurta kalmıştır?

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)



Çözüm Sende

- 1) Bir okulda görev yapan 80 öğretmenden 50'si kadın olduğuna göre kadın öğretmenler okuldaki öğretmenlerin yüzde kaçıdır?
- 2) 60 tane fidanın 18 tanesi dikilmiştir. Fidanların yüzde kaçını dikilmiştir?
- 3) Etiket fiyatı 120 TL olan kazağa 15 TL indirim uygulanıyor. Buna göre kazağın etiket fiyatı üzerinden yüzde kaç indirim yapılmıştır?

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

**2022-2023 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI MATEMATİK DERSİ GÜNLÜK DERS
PLANI**

SINIF	7.SINIF	DERS	MATEMATİK
SÜRE	3 saat	Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
TARİH	14-18 MART		
Öğrenme-Alt Öğrenme Alanı		M.7.1. SAYILAR VE İŞLEMLER M.7.1.5. Yüzdeler	
KAZANIM		7.1.5.3. Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar.	
Açıklama		Bir sayının %120 ‘sinin o sayıyı %20 artırma, %80 i hesaplamanın o sayıyı %20 azaltma yönünde hesaplama olduğu keşfettirilir.	
Öğretim Yöntem ve Teknikleri		Probleme dayalı öğretim yöntemi, soru-cevap	
Kullanılacak Materyaller		Probleme dayalı öğrenme senaryosu, etkileşimli tahta, tahta kalemi	
Değerlendirme Araçları		Matematik başarı testi, 5 dereceli tutum ölçeği	

1-Dikkat Çekme, Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma, Öğrenme Etkinliğine Girme

Öğrencilerin problem çözme becerilerini günlük hayatla anlamlandırmaları amacıyla "Günlük yaşamınızda hiç bir problemle karşılaştığınız oluyor mu? Bunu bizimle paylaşır mısınız? Bu problemi çözmek için ne yapabilirsiniz?" soruları sorulabilir ve öğrencilerin dikkatlerini çekme amaçlanır.

Dersi dikkatle dinlemeleri ve etkin katılmaları halinde örnek verdikleri problemleri çözerken nasıl bir yol izlemeleri gerektiğini öğrenecekleri öğrencilere söylenerek derse olan ilgilerini artırma sağlanabilir.

Bugün dersimizde “Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapmayı" öğreneceğiz şeklinde öğrenciler kazanımdan haberdar edilir.

2- Araştırma, Keşfetme

Önceki hafta bilgileri tartışılır, özetlenir ve tekrar edilir. Yeni senaryo bölümüne geçiş yapılır.

3- Açıklama

Senaryo uygulamalarına geçilir.

2.OTURUM

1. Bölüm

Öğretmen Gökçe ENTEL İbrahim PARAGÖZ ve arkadaşlarına sınıftan 5 kişi daha gelirse indirim uygulanacağını söyler. İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşı aralarında konuşarak sinemaya gitmeye karar verir ve öğretmenlerine durumu bildirirler.

1. İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşı toplam sınıf mevcudunun yüzde kaçıdır?
2. İbrahim PARAGÖZ ve 4 arkadaşının katılması ile birlikte sinemaya gidecek olan toplam kişi sayısı sınıfın yüzde kaçıdır?
3. Bu durumda sizce indirim alabilirler mi? Tartışınız.
4. İndirimli fiyat indirimsiz fiyatın yüzde kaçıdır?

2. Bölüm

Öğretmen Gökçe ENTEL ve 30 öğrencisi sinemaya gelirler. Gökçe öğretmen öğrencilere mısır ısmarlamak ister ve mısırcı Yiğit POPCORN' un yanına giderler.

ENTEL: Mısır ne kadar?

POPCORN: Mısır fiyatları kişi sayısına göre değişiyor. Kalabalık gruplar için uygun fiyatlarımız mevcuttur. Tabloya bakıp karar verebilirsiniz.

Grup fiyatları (Kişi Başı)	Küçük	Orta	Büyük
1-10 kişi	4 TL	7 TL	10 TL
11-25 kişi	3 TL	5 TL	8 TL
26 ve üzeri	2 TL	3,5 TL	5 TL

- 1) Grup kalabalıklaştıkça fiyatlar nasıl değişmektedir?
- 2) Öğretmen ve öğrenciler hangi gruba girmektedir?
- 3) Tüm öğrenciler mısır aldığı anda orta boy mısır fiyatı tek kişilik fiyata göre nasıl değişmiştir? Yüzde olarak nasıl ifade ederiz?
- 4) Tek fiyatlarda büyük boy mısır fiyatı küçük boy mısır fiyatının yüzde kaçıdır?
- 5) Gökçe öğretmen ve tüm öğrencileri küçük boy mısır alırsa küçük boy mısır için ödeyeceği fiyat, büyük boy mısır fiyatının yüzde kaçıdır?

4-Transfer Etme, Derinleşme

Bir ürünün %8 ÖTV'li (Özel Tüketim Vergisi) fiyatı 2160 TL ise bu ürünün ÖTV'siz fiyatı kaç TL'dir?

Çözüm:

Bir ürünün %8 ÖTV'li fiyatı demek, ürünün fiyatının %8 arttırılmış hâli yani %108'i demektir.

$$\begin{array}{r} \%108'i \quad \swarrow \quad 2160 \text{ TL ise} \\ \%100'ü \quad \searrow \quad x \\ \hline \text{D.O.} \end{array}$$

$$\frac{108x}{108} = \frac{2160 \cdot 100}{108}$$

$$x = 2000 \text{ TL}$$

Ürünün ÖTV'siz fiyatı 2000 TL'dir.



(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

Maliyeti 250 TL olan bir ürünü %40 kârla satan bir mağaza, satışların iyi gitmemesi üzerine etiket fiyatı üzerinden %10 iskonto uygulamıştır. Ürünün son satış fiyatının kaç TL olduğunu bulalım.

 **Çözüm:**

$$250 \cdot \frac{140}{100} = 350 \text{ TL} \quad \%40 \text{ kârlı satış fiyatı}$$

Mağaza satış olmayınca 350 TL üzerinden %10 iskonto uygulamıştır.

Ürünün %10 iskontolu fiyatı, ürünün satış fiyatının %90'ına eşittir.

$$350 \cdot \frac{90}{100} = 315 \text{ TL}$$

Ürünün son satış fiyatı 315 TL'dir.

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

5-Değerlendirme

- 1) Aşağıdaki ifadelerden doğru olana “D”, yanlış olana “Y” yazınız.
 - a) Bir sayıyı %6 arttırmak, bu sayıyı 1,6 ile çarpmaktır. (...)
 - b) Bir sayıyı 0,17 ile çarpmak, o sayıyı %83 azaltmaktır. (...)
 - c) Bir sayıyı %30 arttırmak, o sayıyı 1,30 ile çarpmaktır. (...)
 - ç) Bir sayıyı 1,2 ile çarpmak, o sayıyı %12 arttırmaktır. (...)
 - d) Bir sayıyı %15 azaltmak, o sayıyı 0,85 ile çarpmaktır. (...)
- 2) Maaşı %30 arttırıldığında 3600 TL alan Ali'nin artıştan önceki maaşının kaç TL olduğunu bulunuz.
- 3) Bir dikdörtgenin kısa kenarı 30 cm, uzun kenarı 70 cm'dir. Bu dikdörtgenin kısa kenar uzunluğu %10 arttırılıp uzun kenar uzunluğu %10 azaltıldığında dikdörtgenin çevre uzunluğundaki değişimi bulunuz.
- 4) 600 mL portakal suyu ile 200 mL nar suyu karışımından elde edilen meyve suyunda % kaç nar suyu vardır?

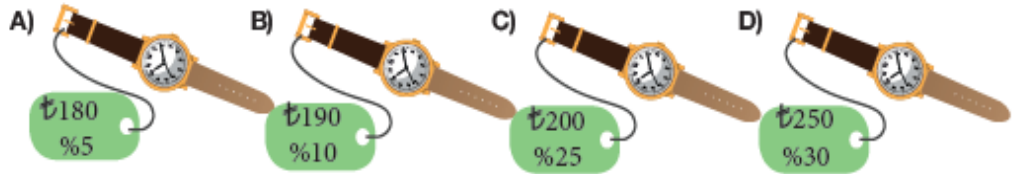
(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

**2022-2023 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI MATEMATİK DERSİ GÜNLÜK DERS
PLANI**

SINIF	7.SINIF	DERS	MATEMATİK
SÜRE	3 saat	Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
TARİH	21-25 Mart		
Öğrenme-Alt Öğrenme Alanı		M.7.1. SAYILAR VE İŞLEMLER M.7.1.5. Yüzdelere	
KAZANIM		7.1.5.3. Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar. 7.1.5.4. Yüzde ile ilgili problemleri çözer.	
Açıklama		Bir sayının %120 'sinin o sayıyı %20 artırma, %80 i hesaplamanın o sayıyı %20 azaltma yönünde hesaplama olduğu keşfettirilir.	
Öğretim Yöntem ve Teknikleri		Probleme dayalı öğretim yöntemi, soru-cevap	

1-Dikkat Çekme, Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma, Öğrenme Etkinliğine Girme

Bir kol saatinin farklı mağazalardaki etiket fiyatları ve bu saatlere yapılacak indirim yüzdeleri aşağıda verilmiştir. İndirimler sonrasında bu saat hangi mağazadan en ucuza alınabilir?



(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

2- Araştırma, Keşfetme

Önceki hafta senaryolarla işlenen kazanımlar tekrar edilir.

Öğrencilerin dikkatini çekmek için kol saati indirimiyle konuya giriş yapılır. Öğrenciler düşünmeye sevk edilir.

Bugün dersimizde “yüzdelere ilgili problem çözme” öğreneceğimiz şeklinde öğrenciler kazanımdan haberdar edilir.

3- Açıklama

3. OTURUM

1. Bölüm

Öğrencilerin bazıları içecek almak isterler. Yiğit POPCORN'un yanına gelerek içecek fiyatlarını ve çeşitlerini sorarlar. Yiğit POPCORN bir tablo göstererek içecek çeşitlerinin ve fiyatlarının yazılı olduğunu söyler. Tablo şu şekildedir.

Su:3 TL

Meyve Suyu:7 TL

Gazoz:9 TL

Kola: 10 TL

- 1) 2 meyve suyu içen Emrah PARAGÖZ bir kola içen arkadaşından yüzde kaç daha fazla ödeme yapmıştır?
- 2) Sizce sadece gazoz almak isteyen bir öğrenci su ve meyve suyu alan bir öğrenciden yüzde kaç daha az ödeme yapar?
- 3) Sizde böyle bir problem oluşturarak çözüme ulaşınız.

2. Bölüm

Sinemadan çıkan öğrenciler okul çıkış saatine kadar AVM'de öğretmenleriyle dolaşırken bir mağazanın camında gördükleri yazı dikkatlerini çeker. Mağazanın camında büyük harflerle SEZON SONU İNDİRİMİ altında da %50+%50 ye varan indirimler yazmaktadır.

- 1) %50+%50'ye varan indirim ne demektir?
- 2) Öğrencilerden bazıları %50+%50 indirimin %100 indirim olduğunu söylemektedir. Sizce haklılar mı?
- 3) %100 indirim olursa ürün fiyatları nasıl olmalı?
- 4) Öğrencilerden biri fiyatı 600 TL olan bir mont beğendiğini ancak %20+%20 indirimli fiyatını hesaplayamadığını söyler. Ona yardımcı olur musunuz?
- 5) Yüzde hesaplamalarını kullanacağımız bir problem yazıp grupça çözüme ulaştıralım.

4-Transfer Etme, Derinleşme

ÖRNEK:

Bir cins yaş üzüm kurutulunca kütlesinin %40'ını kaybetmektedir. Buna göre 300 kg yaş üzümünden kaç kg kuru üzüm elde edilebileceğini bulalım. Kuru üzüm miktarı, yaş üzüm miktarının yüzde kaçına eşit olacaktır? Hesaplayalım.

Çözüm:

300 kg'ın %40'ını bulalım:

$$300 \cdot \frac{40}{100} = 120 \text{ kg azalmıştır.}$$

$$\begin{aligned} \text{Kuru üzüm miktarı} &= \text{Yaş üzüm miktarı} - \text{Kaybedilen miktar} \\ &= 300 - 120 \\ &= 180 \text{ kg} \end{aligned}$$

Şimdi de kuru üzüm miktarının, yaş üzüm miktarının % kaç olduğunu bulalım:

$$\begin{aligned} 300 \cdot \frac{x}{100} &= 180 \\ \frac{300x}{300} &= \frac{18000}{300} \\ x &= 60 \end{aligned}$$

Kuru üzüm miktarı, yaş üzüm miktarının %60'ıdır. O hâlde bir sayıyı %40 azaltmak ile sayının %60'ını bulmak aynı sonucu verir.

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

ÖRNEK:

Bakkal dükkanı işleten Cemal Amca bir ürünün satış fiyatına %20 zam yapmıştır. Ürünü az satınca yaptığından vazgeçip bu sefer zamlı fiyatına %20 indirim yapmıştır. Bu ürünün fiyatı ile ilgili hangi yorum yapılabilir?

- A) Ürün fiyatı azalır.
- B) Ürün fiyatı değişmez.
- C) Ürün fiyatı artar.
- D) Ürün fiyatı 2 katına çıkar.

ÇÖZÜM:

Diyelim ki Cemal Amca'nın ürününün satış fiyatı 100 TL olsun.

%20 zam yaparsa satış fiyatı şöyle olur: 120 TL nin %20 indirimli halini hesaplayalım:

$$100 \cdot 20 = 2000$$

$$120 \cdot 20 = 2400$$

$$2000 \div 100 = 20 \text{ TL zam}$$

$$2400 \div 100 = 24 \text{ TL indirim}$$

Zamlı fiyatı ise $100 + 20 = 120$ TL olur. İndirimli fiyatı ise $120 - 24 = 96$ TL dir.

Şimdi karşılaştıralım: 100 TL iken 96 TL oldu.

Yani ürün fiyatı azalır.

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

5-Değerlendirme

1. İki farklı mağazada aynı fiyata satılan bir kazağa sezon sonunda her iki mağazada da indirim yapılıyor. Sonra indirimli fiyatı üzerinden bir indirim daha yapılıyor. Bu indirimler sonrasında kazağın fiyatı hangi mağazada daha ucuzdur?

1. Mağaza

1. İndirim %50
2. İndirim %10



2. Mağaza

1. İndirim %40
2. İndirim %20



2. Yapılan araştırmada İstanbul'da bir günde üretilen 15 375 000 ekmeğin %6'sı çöpe atılarak israf ediliyor. 24 günlük ekmeğin tasarrufu ile bir huzurevi yapılabilir. 1 ekmeğin 1,25 TL olduğuna göre yapılacak olan bir huzurevinin maliyeti kaç TL olur?

3. 10 000 TL'si olan Aysun, parasını değerlendirmek için iki farklı bankadan teklif almıştır.

A BANKASI

Yıllık %3 kazanç
+
1000 TL ek ödeme
(1 kez verilecektir)

B BANKASI

Yıllık %10 kazanç

Buna göre 1 yıllık anlaşma yapacak olan Aysun, hangi bankanın teklifini tercih etmelidir? Neden?

(Keskin Oğan ve Öztürk, 2021)

Ek 7. Uygulama Esnasında Çekilen Fotoğraf Örneği