

**T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Programı**

**TEKNOLOJİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMİŞ ETKİNLİK VE
PROBLEMLERLE İŞLENEN MATEMATİK DERSİNİN İLKOKUL
DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME
BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Esra KARADAĞ
(Yüksek Lisans Tezi)**

İstanbul, 2019

**T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Programı**

**TEKNOLOJİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMİŞ ETKİNLİK VE
PROBLEMLERLE İŞLENEN MATEMATİK DERSİNİN İLKOKUL
DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME
BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Esra KARADAĞ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Danışmanlar

**Doç. Dr. Z. Nurdan BAYSAL
Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI**




İstanbul, 2019



**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2019**

ONAY

Esra KARADAĞ tarafından hazırlanan "Teknoloji ile İlişkilendirilmiş Etkinlik ve Problemlerle İşlenen Matematik Dersinin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Başarılarına ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi" konulu bu çalışma, 25 Mart 2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	Doç. Dr. Z. Nurdan BAYSAL	
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. İlyas YAVUZ	
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Coşkun KÜÇÜKTEPE	

ÖZGEÇMİŞ

- 2005 Malatya-Turgut Özal Lisesi'nden mezun olma
- 2009 Malatya-İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Programı'ndan mezun olma
- 2009 İstanbul-Başakşehir-İbrahim Koçaslan İlköğretim Okulu'nda sınıf öğretmenliği
- 2014 İstanbul-Esenyurt Alpaslan İlkokulu'nda sınıf öğretmenliği
- 2015 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı'na giriş
- 2017 İstanbul-Esenyurt Fevzi Danış İlkokulu'nda sınıf öğretmenliği

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum Esenyurt-Fevzi Danış İlkokulu
E-Posta esrakrdg44@gmail.com

ÖNSÖZ

Çalışmanın tamamlanmasında büyük emeği olan değerli hocalarım Doç. Dr. Z. Nurdan BAYSAL ve Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI'ya teşekkür ve şükranlarımı sunarım. Bunun yanı sıra çalışmaya emeği geçen; çalışmanın başında bu konunun seçilmesine ve ilerleyişine katkıda bulunan Prof. Dr. M. Cihangir DOĞAN ve Dr. Öğr. Üyesi Alaattin PUSMAZ hocalarıma çok teşekkür ederim.

Uygulama çalışmalarının incelenmesinde emeği geçen öğretmen arkadaşlarım Rabia YILMAZ, Ayfer KESKİN ÇETİN'e, yardımlarını esirgemeyen Esenyurt Fevzi Daniş İlkokulu'ndaki yöneticilere, emek veren öğretmen arkadaşlarıma ve çalışmaya katılan öğrencilere teşekkür ederim.

Bana her zaman destek olan annem Nebiha KARADAĞ, babam Mehmet KARADAĞ ile yazıyı dilbilgisi yönünden inceleme aşamasındaki yardımlarından dolayı ablam Ebru KARAÇELİK ve Emel ÇELİK'e teşekkür ederim.

Esra KARADAĞ

ÖZET

TEKNOLOJİ İLE İLİŞKİLENDİRİLMİŞ ETKİNLİK VE PROBLEMLERLE İŞLENEN MATEMATİK DERSİNİN İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARINA VE TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu araştırmada, teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözüme başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir.

Nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2017-2018 eğitim öğretim yılı İstanbul ili Esenyurt ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 65 öğrenciden oluşmaktadır.

Verilerin toplanması için, araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Problemi Çözüme Testi” ve Özdoğan (2008) tarafından geliştirilen “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının kendi içlerinde veya aralarında karşılaştırma yapılırken elde edilen bu veriler, Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ve Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda, deney grubunun problem çözüme başarısı, kontrol grubunun başarısından anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır ($U=369,00$; $p<,05$). Matematik dersine yönelik tutumda iki grup arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($U=491,50$; $p>,05$).

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, problem çözüme, matematiksel ilişkilendirme

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF MATHEMATICS COURSE INSTRUCTED THROUGH TECHNOLOGY RELATED ACTIVITIES AND PROBLEMS ON FOURTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING SUCCESS AND ATTITUDES

The purpose of this study is to investigate of the effect of mathematics course instructed through technology related activities and problems on fourth grade students' problem solving success and attitudes.

This study used the pretest and posttest quasi-experimental design with control group. The study group selected by convenience sampling method consists of 65 students in a public school located in the district of Esenyurt in Istanbul in academic year 2017-2018.

In the study, 'Test of Mathematics Problem Solving' developed by the researchers and 'Attitude Scale for Mathematics Lesson' developed by Özdoğan (2008) were applied. The quantitative data collected in the research was analyzed by the Wilcoxon Signed Rank Test in case experimental group or control group needs to be compared with each other and by Mann-Whitney U Test for the comparisons between the research groups.

According to the findings, at the end of the application the experimental group became meaningly more different than the control group about problem solving success ($U=369,00$; $p<,05$), while it wasn't detected any meaningly difference about the attitude towards Mathematics ($U=491,50$; $p>,05$).

Keywords: Mathematics teaching, problem solving, mathematical association

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ÖZGEÇMİŞ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR VE SEMBOLLER	xi
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem	1
1.2. Amaç	7
1.3. Önem	8
1.4. Sınırlılıklar.....	8
1.5. Sayılıtlar (Varsayımlar).....	9
1.6. Tanımlar	9
BÖLÜM II: LİTERATÜR	10
2.1. Matematik Problemi	10
2.1.1. Problem Çözme.....	12
2.1.2. Problem Çözme Süreci	15
2.1.2.1. Problemin Anlaşılması.....	16
2.1.2.2. Çözüm için Plan Yapılması (Çözümle İlgili Stratejinin Seçilmesi).....	16
2.1.2.3. Planın Uygulanması	18
2.1.2.4. Çözümün Tartışılması	18
2.1.3. Problem Türleri	19
2.1.3.1. Rutin (Sıradan) Problemler	19
2.1.3.1.1. İfadeyi Dönüştürme Problemleri.....	20

2.1.3.1.2. Sözel Dört İşlem Problemleri.....	20
2.1.3.2. Rutin Olmayan (Sıra Dışı) Problemler.....	20
2.1.3.2.1. Gerçek Yaşam Problemleri	21
2.1.3.2.2. Süreç Problemleri.....	24
2.1.4. Problem Kurma	25
2.2. Matematiksel İlişkilendirme	28
2.2.1. Matematiği Kendi İçinde İlişkilendirme	30
2.2.2. Günlük Yaşamla İlişkilendirme	30
2.2.3. Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme.....	34
2.3. İlgili Araştırmalar	35
2.3.1. Türkiye’de Yapılan İlgili Araştırmalar	36
2.3.1.1. Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar	36
2.3.1.2. Matematiğin Farklı Disiplinlerle İlişkilendirilmesi ile İlgili Araştırmalar	42
2.3.1.3. Matematiğin Günlük Hayatla İlişkilendirilmesiyle İlgili Araştırmalar	47
2.3.2. Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar	52
BÖLÜM III: YÖNTEM	58
3.1. Araştırmanın Modeli	58
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	60
3.3. Veri Toplama Araçları.....	60
3.3.1. Matematik Problemi Çözme Testi	60
3.3.2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	62
3.4. Veri Toplama Süreci	62
3.4.1. Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi.....	63
3.4.2. Ön Uygulama Süreci	67
3.4.3. Uygulama Süreci.....	68
3.4.3.1. Deney Grubunda Yapılan İşlemler	68
3.4.3.2. Kontrol Grubunda Yapılan İşlemler	71
3.5. Verilerin Çözümlemesi.....	71
3.6. Araştırmanın Geçerliliği	72
3.7. Araştırmanın Etik Yönü	73

3.8. Araştırmacının Rolü	73
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	74
4.1. Matematik Problemi Çözme Testi'ne İlişkin Bulgular	74
4.2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne İlişkin Bulgular.....	78
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIşMA VE ÖNERİLER.....	82
5.1. Sonuç	82
5.2. Tartışma.....	83
5.3. Öneriler.....	88
KAYNAKÇA.....	90
EKLER	99
Ek 1: Uygulama İzin Belgesi	99
Ek 2: Matematik Problemi Çözme Testi.....	100
Ek 3: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....	104
Ek 4: Deney Grubu için Hazırlanan alışma Yapradıının İlk Hali	106
Ek 5: Deney Grubu için Hazırlanan alışma Yapradıının Düzeltiľmiř Hali	107
Ek 6: Deney Grubu Beşinci Ders Planı	109
Ek 7: Deney Grubu 14. Çalışma Yapradı	112
Ek 8: Kontrol Grubu 14. Çalışma Yapradı	114
Ek 9: Deney Grubu 15. Çalışma Yapradı	115
Ek 10: Kontrol Grubu 15. Çalışma Yapradı	117
Ek 11: Deney Grubu Üçüncü Ders Planı	118
Ek 12: Deney Grubu 8. Çalışma Yapradı	122
Ek 13: Deney Grubu 8. Derse Ait Fotoğraflar.....	123

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.	Ön Test-Son Test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Desen	58
Tablo 3.2.	Matematik Problemi Çözme Testi'ndeki Soruların Kazanımlara göre Dağılımı	61
Tablo 3.3.	Teknoloji Etkinliklerinin Teknoloji Alt Boyutlarına göre Dağılımı	65
Tablo 4.1.	Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Ön Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Mann-Whitney U Testi" Sonuçları	74
Tablo 4.2.	Deney Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puan Ortalamaları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" Sonuçları	75
Tablo 4.3.	Etki Büyüklüğü (r) Değeri Yorumlanması (Şencan, 2005).....	76
Tablo 4.4.	Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanları Ortalamaları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" Sonuçları	77
Tablo 4.5.	Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Son Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Mann-Whitney U Testi" Sonuçları	77
Tablo 4.6.	Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Mann-Whitney U Testi" Sonuçları	78
Tablo 4.7.	Deney Grubu Ön Test-Son Test Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" Sonuçları.....	79
Tablo 4.8.	Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi" Sonuçları.....	80
Tablo 4.9.	Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan "Mann-Whitney U Testi" Sonuçları	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Gerçek Hayat Probleminin Oluşturulma Şeması	23
Şekil 3.1. Araştırmanın Akış Şeması	59
Şekil 3.2. Öğretim Materyalleri Hazırlanmasının Akış Şeması	63
Şekil 3.3. Deney Grubu Çalışma Yapağında Kullanılan Bir Problem	67
Şekil 3.4. Kontrol Grubu Çalışma Yapağında Kullanılan Bir Problem.....	67
Şekil 3.5. Çalışma Yapağında Kullanılan Bir Metin	69



KISALTMALAR VE SEMBOLLER

Ar-Ge	:	Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri
K-S Testi	:	Kolmogorov-Smirnov Testi
MEB	:	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	:	National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)
NGGS	:	Next Generation Science Standarts (Yeni Nesil Fen Standartları)
NRC	:	National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
PISA	:	The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
TTKB	:	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
TÜBİTAK	:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TYÇ	:	Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

BÖLÜM I: GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmayla ilgili problem, amaç, önem, sınırlılıklar, sayıtlar (varsayımlar) ve tanımlar kısmına yer verilmiştir.

1.1. Problem

Matematik; gelişen dünyada birey, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir alandır. Mühendislik, doğa bilimleri, tıp, bilişim, finans gibi birçok alanın temel aracıdır. Bu noktada matematiğin ne kadar önemli olduğunu öğrencilere hissettirmek; birçok meslekle ilgili olarak insanların işini ne kadar kolaylaştırdığını ve bazen kullanılan algoritmaların ne kadar güçlü ve şaşırtıcı sonuçlara yol açabildiğini, öğrencilerin fark etmesini sağlamak; onların matematik öğrenme isteğini artıracak, matematik dersine daha fazla önem vermesini sağlayacaktır. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2015)'na göre matematik öğretimi, öğrencilere matematiğin uğraşmaya değer olduğunu hissettirmenin yanı sıra; matematiğin gerçek hayatın bir parçası olduğunu anlamaları için fırsatlar yaratmayı desteklemelidir. Öğrenciler, ancak öğrendikleri bilgilerin uygulama alanlarını somut bir şekilde fark ederse matematiğin uğraşmaya değer olduğunu hisseder.

Teknolojinin hızla geliştiği günümüz toplumunun, insanlardan ve eğitim dünyasından beklentisi de değişmiştir. Günümüz dünyası, gerçek problem durumlarında etkili çözümler üretebilen, matematik dersinden edindiği kazanımları günlük yaşamında verimli bir şekilde kullanabilen, matematiğin gerçek dünya ile olan sıkı ilişkisinin farkında olan ve böylece matematikten korkmaktan ziyade zevk alan bireylerin yetiştirilmesini beklemektedir (Göktürk, 2013).

National Research Council [NRC] (2012) ve Next Generation Science Standarts [NGGS] (2013)'a göre fen ve matematiğin uygulama alanı olan teknoloji ve mühendislik, modern yaşamın her alanına yayılmakta, insanlığın bugünkü ve gelecekteki sorunlarına çözüm oluşturmaktadır. Miaoulis (2009)'e göre, günümüzde teknolojik yenilikler ülkelerin ekonomik kalkınmalarında büyük rol oynar. Bundan

dolayı geleceğin mühendislerini, fen bilimleri uzmanlarını yetiştirmek; toplumun bilim ve teknoloji farkındalığını artırmak büyük önem taşımaktadır (Dündar, 2014).

Şenel ve Gençoğlu (2003)'na göre ABD'de teknoloji öğretimi, anaokulundan başlayarak her düzeyde verilmektedir. Lewis (2000)'e göre teknoloji öğretiminde genel olarak disiplinler arası bir yaklaşım izlenerek teknolojinin tüm derslerle ilişkilendirilmesi yolu benimsenmiştir (Şad ve Arıbaş, 2010). Ülkemizde 2017-2018 eğitim öğretim yılında uygulanan öğretim programlarında, ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde bir öğrenme alanı olarak teknoloji;

- Türkçe dersinde (2015) belirlenen sekiz öğrenme alanından sekizincisi olan “Bilim ve Teknoloji”;
- Sosyal Bilgiler dersinde (2018) belirlenen yedi öğrenme alanından dördüncüsü olan “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ile
- Fen Bilimleri dersinde (2013) belirlenen dört öğrenme alanından sonuncusu olan “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” kısımlarında yer almaktadır.
- Matematik Öğretim Programı (2017)'nda genel amaçlar incelendiğinde ilgili bir genel amaç görülmemiştir. Temel beceriler kısmında teknolojiyle ilgili olabilecek bir yönetmelikle belirlenen Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ)'nden bahsedilmiştir. TYÇ; ilk, orta ve yükseköğretimde meslekî, genel ve akademik eğitim-öğretim programları ile diğer öğrenme yollarıyla kazanılan tüm yeterlilik esaslarını gösteren ulusal yeterlilikler çerçevesidir. TYÇ ile hayat boyu öğrenme kapsamında, her bireyin kazanması istenen sekiz anahtar yetkinlik belirlenmiştir. Bu yetkinliklerden biri; “Matematiksel Yetkinlik ve Bilim/Teknolojide Temel Yetkinlik” bir diğeri de “Dijital Yetkinlik”tir. Öğretim programında yer alması gereken beceriler, bu bahsedilen anahtar yetkinlikler bağlamında ayrı bir başlık olarak değil, kazanımların içinde gizil olarak verilmiştir. Ayrıca, kazanımların altındaki açıklamalarla desteklenecek şekilde düzenlenmiştir. Kazanımlar, anahtar yetkinliklerin biri veya birkaçıyla birlikte mutlaka ilişkilidir. Bütün yetkinliklerin öğretim programında ele alınmış olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak matematiğe ait özel beceriler kısmında, “Bilgi ve İletişim Teknolojileri” kısmında teknoloji yer

almaktadır (MEB, 2017). Bunun dışında öğretim programında, teknoloji alanından bahsedilen bir kısma rastlanmamıştır.

Teknoloji; Türkçe, sosyal bilgiler ve fen bilimleri öğretim programlarında bir öğrenme alanı olarak yer bulmuştur, fakat matematik öğretim programında yeterince yer almadığı düşünülmektedir. Oysa teknolojiyle matematik arasında yoğun bir ilişki söz konusudur. Teknolojik ürünlerin tasarımı ve üretimi aşamasında, mühendislik içeren kısımlarında matematik hakimiyeti bulunmaktadır. İlkokulda, yaş grubu nedeniyle net bir şekilde tasarım sürecindeki matematik kullanımından bahsetmek oldukça zor olmakla birlikte, yüzeysel bir şekilde yapılabilen ilişkilendirmeler de matematiğin teknoloji için bir araç olduğu ve matematiğin önemli olduğu hissini uyandırabilir. Bunun yanı sıra, teknolojik ürünlerin kullanımları da matematikle oldukça ilişkilidir. Teknolojinin ilerlemesi, matematiğin gelişmesini sağlayacak araçlar oluşturur. Yalnızca matematikle değil; tüm bilimlerle teknoloji arasında birbirlerini geliştiren ve dönüştüren bir etkileşimden bahsedilebilir. Dolayısıyla teknoloji çok önemli bir alan; teknoloji-matematik ve teknoloji-bilim-matematik ilişkilendirmeleri çok değerli bir hazine içermektedir. Öğrencilerin teknolojik ürünlere olan olağanüstü ilgisi de buraya eklenirse; aslında bunun dikkat çekici ve motive edici bir unsur olarak kullanılabileceği yargısına rahatlıkla ulaşılabilir.

Teknolojinin sosyal yaşamı dönüştüren bir yönü vardır. Bu açıdan eğitim, geleceğin yetişkinlerini geleceğin toplumuna hazırlama görevini yerine getirirken; bireylerde geleceğin toplumunda kullanılabilecek teknolojik ürünler hakkında, esnek bir düşünce sistemi oluşturmayı esas almalıdır. Geleceğin toplumunun, bu hızlı dönüşüme ayak uydurabilecek ve onu daha ileriye taşıyabilecek insan kitlesine ihtiyaç duyacağı muhakkaktır. Öğrencilere en yeni teknolojik ürünlerden bahsedip onların teknoloji-matematik, teknoloji-bilim-matematik ilişkisini kurmasını sağladıktan sonra, matematiksel becerilerini kullanmaları için fırsat vermenin matematik öğretimini daha verimli kılacağı düşünülmektedir.

Athappilly ve Smidcheds (1983), matematiğin mühendislik bilimleri ve teknoloji ile birlikte ele alınıp gerçek yaşamla ilişkilendirilmesinin, sınıflarda geleneksel yaklaşıma göre yaratıcılığı daha fazla desteklediğini saptamıştır. Benzer şekilde Weintraub (2002),

matematik öğretiminde “iyi matematiksel uygulamalar, çoklu yöntem, piyasa dili ve çözüm tarzlarının kullanılması”nın halihazırdaki yaklaşımdan daha faydalı olacağını belirtmiştir (Akpınar, Tuncel ve Özeren, 2016).

Bu araştırma matematik problemlerini; yapay zeka, üç boyutlu yazıcılar, farklı işlerde çalışan robotlar, dronlar, otonom dronlar, dron sürüleri, uzay teknolojisi, sürücüsüz araçlar gibi teknoloji konularıyla ilişkilendirmeyi kapsamaktadır. Matematik teknoloji ilişkilendirmesi üzerinde durulmasının nedeni, matematiğin teknolojide uygulama alanı bulmasının yanı sıra; teknolojide dikkat çekici, şaşırtıcı gelişmelerin yaşanması ve bu gelişmelerin toplum yaşamını da dönüştüren etkisinin olmasıdır. Bu bağlamların öğrencilerin çok ilgisini çektiği gözlemlenmiştir. Endüstri 4.0 devrine insan yetiştirilen bu dönemde, bu bağlamlardan bahsetmek bir gerekliliktir.

Schwab (2016)’a göre Endüstri 4.0; yapay zeka, üç boyutlu yazıcılar, robotik ve biyo, nano ve uzay teknolojisi alanlarında kaydedilen gelişmelerle birlikte her nesnenin internet bağlantısıyla diğer nesnelere etkileşim kurabileceği akıllı üretim dönemidir (Aksoy, 2017). Makinelerin kendi kendilerine karar verebildiği, sensörler yardımıyla çevredeki olayları fark edip yorumlayabildiği, buna uygun hareket edebildiği bir imalat ortamı olarak tanımlanmaktadır. Gelişmeler bu üretim dönüşümünün 10-15 yıllık bir süreçte gerçekleşebileceğini göstermektedir (Öztemel, 2018). Böylelikle başta yüksek sıcaklık, radyasyon, sağlığa zararlı ortamlar gibi insanların çalışmakta zorlandığı alanlar olmak üzere üretimde robotların kullanılarak daha etkili üretim yapılması beklenmektedir. Alkan (2016)’a göre insansız (karanlık) fabrikalara geçişte ilk dönüşüm Çin’deki bir cep telefonu modülü üreticisi tarafından gerçekleştirildi. Bu fabrikada robotların kullanılmasıyla birlikte 650 olan işçi sayısı 60’a düşmüş, ürün çıktısındaki hatalı parçalar %25’lerden %5’e düşmüştür (Aksoy, 2017). Amerika’daki bir satış ve bilişim şirketinde, toplam 45 000 robot çalıştığı belirtilmiştir (Shead, 2017). Dolayısıyla bu robotların geliştirilmesi, yazılımı, donanımı, bakımı, onarımı gibi alanlarda kullanılacak nitelikli işgücünün içinde bulunulan dönemde yetiştirilmesi gerekmektedir. Bahsedilen alanlara ilgi duyan öğrencilerin küçük yaşta tespit edilmesi ve yönlendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

İnsanlar, psikolojik açıdan dünyayı bütüncül bir yaklaşımla algılamaya meyillidir. Karşılaştıkları problemlere çözüm bulma arayışları veya başkalarıyla iletişim kurma şekilleri belirli disiplinlere ait bilgi ve becerilerle sınırlı değildir. Günlük yaşamda sorulan sorular ve verilen cevaplar çoğunlukla birkaç disiplinin konu alanına girer (Yıldırım, 1996). Okuldaki derslerde anlaşılmayı kolaylaştırmak için ya açıktan açığa kurgu şeklinde oluşturulan gerçek yaşamdan kopuk problemler kullanılmakta ya da problemlerin diğer disiplinlerle ilgili kısmı göz ardı edilip yalnızca matematikle ilgili kısmıyla öğretim yapılmaya çalışılmaktadır. Oysa bu kısımlarda ilişkilendirme vurgulanmalı ve aslında hayatta bir çok durumun birbiriyle ilişkili olduğu algısı oluşturulmalıdır. İlişkilendirme başarılı bir şekilde yapılırsa, dikkati asıl konudan uzaklaştırarak dikkat dağıtıcı bir etken olmanın aksine; motivasyonu yükselten, somutlaştırmayı sağlayarak anlamayı kolaylaştıran bir faktör olabilir. Bu şekilde bir yaklaşım, ilkökul düzeyindeki çocukların bütüncül bakışıyla oldukça uyumlu olur; gerçek hayatla ilişkili olduğu için daha somut bir öğrenme oluşturulabilir.

Yeni bir konu öğrenilirken, öğrencinin hazır bulunuşluğuyla, diğer disiplinlerle ve günlük yaşamdaki uygulamalarla ilişkilendirmesi istenir. İlişkilendirme, öğrenme sürecinin tüm aşamalarında bulunmalıdır. Çünkü Bosse (2003)'a göre matematiksel ilişkilendirme öğrencilerin birçok fikri hatırlamasına ve kullanmasına yardımcı olur. Bu uygulama matematik öğreniminin kalıcı olmasını sağlar (Özgen, 2013a). Edinilen kazanımların gerçek hayata aktarılabilmesi ilişkilendirilmiş bir öğretimle sağlanabilir. Aksi durumda kullanılmayan bir kazanım olarak bir süre sonra unutulabilir.

Umay (2007)'a göre gerçek dünyadan uyarlanmış problem durumlarında, örüntüleri gören, ilişkileri kurabilen, neyi neden bulduğunu, nasıl davranması gerektiğini bilen, kararlarını kendisi veren “öğrenen” için matematik yaşamın bir parçası, kimi zaman bir anahtar, kimi zamansa bir oyun, bir eğlencedir. O halde matematik öğretiminde öğrenciye sorunu ya da gereksinimi fark ettirme, nasıl bir çözüm bulunabileceği üzerinde düşündürme, eğer yapabilirse çıkış yolunu öğrencinin kendisine buldurma esas olmalıdır (Doruk, 2010).

Matematik öğretiminde problem çözüme becerisine atfedilen önem, sadece öğretilmek istenen konunun derinlemesine anlaşılmasında oynadığı rolden kaynaklanmamaktadır.

Matematiğin gerçek hayatla olan ilişkisinin anlaşılmasında, sonuca değil sürece odaklanıldığından güven duygusunun gelişmesinde ve öğrencilerin düşünme biçimleri hakkında bilgiler edinilmesinde problem çözme oldukça önemli bir işleve sahiptir. Bu nedenle, problem çözme etkinliklerinin mutlaka gerçek hayatla ilişkilendirilmesine; konu edilen problem durumlarının gerçek hayattan seçilmesine ve matematik dünyası içinde ulaşılan çözümlerin tekrar gerçek hayat bakımından yorumlanmasına özellikle önem verilmelidir (MEB, 2015). Bu durumda, öğrencilerin matematiği daha çok sevmesi, ona karşı ilgilerinin artması ve öğrendiklerini günlük hayatlarında; alışveriş yaparken, bir istekte bulunurken ya da aile bütçesi oluşturulurken kullanması daha mümkün olabilir.

Tüm bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin ilgisini çekebilecek; onları en yeni teknolojik ürünlerin şaşırtıcı sınırlarıyla tanıştırmak, onların bu ürünlerin tasarımındaki matematiksel ölçüm ve hesaplamaları fark etmesini sağlayacak konuları, matematikle ilişkilendirerek işlemek faydalı olabilir. Bu teknolojik ürünlerin tasarım süreçleriyle ya da kullanımlarıyla ilgili gerçekçi yaşam durumlarından problemler oluşturarak, öğrencilerin bu problemleri çözmesi için fırsat tanımının problem çözme başarısını artıracak ve matematik dersine yönelik tutumunu değiştireceği düşünülebilir.

Matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme, disiplinler arası yaklaşım ve çoklu disiplinler arası çalışmalardan farklı bir şekilde değerlendirilmelidir. Matematik öğretiminde ilişkilendirme şekliyle ilgili ne yapılabileceğinin araştırılmasında fayda olduğu düşünülmektedir. Öğretim programında öğrencilerden matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirmeleri beklenmektedir. Fakat ne öğrencilerin bunu nasıl yapabileceği ne de öğretmenlerin öğretimlerinde bunu nasıl gerçekleştirebilecekleri net değildir (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Alan yazın incelendiğinde bunu net olarak ortaya koyabilecek bilimsel çalışmaların sayıca azlığı dikkat çekmektedir. Genellikle yapılan çalışmalar günlük yaşamla ilişkilendirilmiş (Ersoy ve Aydın, 2017; Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017; Özturan-Sağırılı, Baş, Çakmak ve Okur, 2016; Bal, 2015; Sandalcı, 2013; Doruk, 2010; Akkuş, 2008; Yenilmez ve Uysal, 2007) ya da birçok disiplinle matematik ilişkilendirmesi yapılan çalışmalar kurgulanmıştır (Taşdemir ve Salman, 2016; Özçelik, 2015; Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015; Işıtan, 2013; Devceci, 2010;

Alp, 2010; Budak-Coşkun, 2009; Şahinkaya ve Aladağ, 2009; Demir, 2008; Kaya, 2007; Özkök, 2005). Türkiye’de, teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemeye yönelik ihtiyacı karşılamak için bu çalışma planlanmıştır. Bu ihtiyaçtan hareketle araştırmanın problem sorusu “Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

1.2. Amaç

Bu araştırmanın amacı, teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Matematik dersinin; teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlendiği deney grubu ile ilişkilendirme kullanılmayan problemlerle işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubundaki öğrencilerin başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Önem

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000)'e göre ilişkilendirme; matematiğin doğasında yer alır, matematik disiplininin gelişmesinde çok önemli bir rol oynar, matematik öğretimi sürecinde öğrencilere kazandırılması hedeflenen temel becerilerdendir. İlişkilendirme, matematik eğitimi literatüründe ağırlıklı olarak sadece öğrenciye kazandırılması gereken bir beceri olarak ele alınmıştır. Fakat öğretmenin sınıf içinde ilişkilendirme yapıp yapmadığı ve yapıyorsa nasıl bir şekilde yaptığı da çok önemlidir. Tchoshanov (2011), öğretmenin kavramlar ve ilişkileri ile ilgili bilgisinin, derslerin kalitesinde ve öğrencilerin başarısında etkili olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca başarılı bir öğretmen olmak için öğretmenin kavram ve ilişkileri ile ilgili bilgisi, belirleyici bir unsurdur. İlgili literatür incelendiğinde, ilişkilendirmenin ne olduğu ve öğrencilere bu becerinin nasıl kazandırılacağı hakkında geniş çaplı bir kavramsal çerçeve bulunmamaktadır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Bu çalışmanın buna dair bir katkı sunabileceği düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulguların; MEB Talim ve Terbiye Kurulu'nun program geliştirme çalışmalarına katkı sağlayacağı, ilkokullarda görev yapan öğretmenlerin mesleki gelişim çalışmalarında faydalı olacağı, araştırmacıların konu ile ilgili yeni çalışmalarına ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırmadan elde edilen bulgular;

- Konu açısından; uzunlukları ölçme, doğal sayılarla çarpma işlemi, doğal sayılarla bölme işlemi, kesirler ve zamanı ölçme ile sınırlıdır.

- Zaman açısından, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Çalışma grubu açısından; İstanbul ili Esenyurt ilçesinde bulunan bir ilkokuldaki 33'ü deney, 32'si kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 65 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.

1.5. Sayıtlar (Varsayımlar)

- Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum ölçeğine samimi ve tarafsız cevap verdiği varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Matematiksel İlişkilendirme: Matematiği anlamak amacıyla görseller, ilişkiler, hatalar, hipotezler, beklentiler, çıkarımlar, tutarsızlıklar, eşlemeler, hisler, kurallar ve genellemeler içeren bilgilerden oluşan uyumlu bir ağ geliştirmektir (Narlı, 2016; O'Brien, 1989).

Matematik Problemi Çözme: Matematik probleminin verilen bilgiler ile işlemsel beceriler kullanılarak bilişsel etkinlikler yoluyla ortadan kaldırılmasıdır (Altun, 2001).

BÖLÜM II: LİTERATÜR

Bu bölümde matematik problemi, problem çözme, problem çözme süreci, problem türleri, problem kurma, matematiksel ilişkilendirme ve ilgili araştırmalar kısımlarına yer verilmiştir.

2.1. Matematik Problemi

Problem, kişinin çözümlenmek isteyip de ne yapacağına hemen karar veremediği, bilmediği bir durumdur. Sonucu belli olmayan, cevaplanması zor bir sorudur. Problem çeşitli tanımlara göre, üç temel özelliğe sahiptir. Problem; bir güçlüktür, çözüm gerektirir, daha önce karşılaşılmamış, hazırlıksız yakalanılmış bir durumdur (Altun, 2005). Problemler, insanların hayatları boyunca karşılaştıkları bir olgudur. Bu olgu, matematikle uğraşmayı sevenler için bir bulmacaya benzer. Ders kitabında bulunan problemin, öğrencinin ilgisini çekmesi, çözümü için basit algoritmalarından daha fazlasının gerekmesi, bu tarz bir problemle ilk kez karşılaşılması ve daha önce çözülmemiş olması gerekmektedir (İldırı, 2009). Bu tanımlarda, matematik probleminin daha önce karşılaşılmamış bir durum olması ve cevabının bulunmasının bir zorluk oluşturması gerektiği vurgulanmıştır.

Matematik problemi, karşılaşıldığı takdirde zihni karıştırarak çözme isteği uyandıran ve ilk karşılaşıldığında standart bir çözüm yolu bulunmayan, ancak kişinin bilgi birikimini gereken şekilde kullanması halinde çözüme ulaşabileceği sorun olarak tanımlanabilir (Türnüklü ve Yeşildere, 2005). Matematik kitaplarında bulunan durumlardan, öğrencilerin edindiği kazanımlarla çözebilecekleri, matematik problemi olarak kabul edilmiş; öğrencilerin otomatik bir şekilde cevap verdiği ya da düzeylerine uygun olmayan durumların problem olmadığı ifade edilmiştir (Baykul, 2001). Bu tanımlarda, matematik probleminin çözümü için kişinin bilgi birikimini kullanması ve çözümün otomatik bir şekilde cevaplanamayacak kadar karmaşık olması gerektiği vurgulanmıştır.

Umay (2007)'a göre matematik problemlerini günlük yaşamda karşılaşılan problemlerden ayırmak önemlidir. Matematik problemleri, matematiksel düşünmeyi içerir. Bu problemlerin, akıl yürütmeyle sonucunun tahmin edilmesi, nedenlerinin ifade edilebilmesi ve aynı koşullarda aynı sonuçları vermesi beklenir (Görür, 2016). Hiebert (1986)'e göre matematik problemlerini günlük yaşamda karşılaşılan diğer problemlerden ayıran özellik, çözüm sürecinde matematiksel bilginin kullanılmasıdır. Matematiksel bilgi, kavramsal ve işlemsel bilginin harmanlanması ile oluşturulur. Kavramsal ve işlemsel bilginin uygun şekilde ilişkilendirilmesiyle matematikte başarı sağlanabilir (Özyıldırım-Gümüş ve Umay, 2017). Bu açıklamalardan matematik problemini günlük yaşam problemlerinden ayıran özelliğin matematiksel düşünme gerektirmesi olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan tanımlara göre matematik problemi, karşılaşılan kişide çözme isteği uyandıran, kişinin ön bilgilerine ve eleştirel, yaratıcı düşünme gibi genel bilişsel becerilerinin yanı sıra akıl yürütme, ilişkilendirme gibi matematiksel becerilerine bağlı olarak; verilen bilgilerden yola çıkıp matematiksel bilgi kullanarak sonucuna ulaşabildiği bir zorluktur.

NCTM (2000)'e göre iyi bir problem, öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkmalı ve yeni kavramları tanıması için onlara fırsat sunmalıdır. Bunun yanında öğrencileri strateji geliştirmeye ve uygulamaya yönlendirmelidir (Ebret, 2015). Hershkovitz, Peled ve Littler (2009)'e göre öğrencilerin yaratıcılık becerisini güçlendirecek iyi bir problemin özellikleri şunlardır (Yılmaz, 2014):

- Birden fazla çözüm yapmaya imkân tanınmalı,
- Problemin çözümü, basit ve orta düzey ile orta düzeyin biraz daha üzerinde ve orijinal çözümler arasında değişen seviyede olmalı,
- “Niçin? Ya şöyle olsaydı?” gibi sorularla genişletilebilmeli,
- Genelleme ve soyutlama yapmaya imkân tanınmalı,
- Farklı durumların araştırılması ve tartışılması için cesaretlendirmeli,
- Önemli matematiksel prensiplerin kullanılmasını sağlamalı,

- Önceki bilgilerin kullanılmasını gerektirmeli, bunun yanı sıra öğrencinin bilgilerini genişletebilmesine olanak sağlamalıdır.

Bahsedilen özelliklere sahip problemler, öğrencilerin yaratıcılık becerilerinin yanı sıra diğer temel becerileri ile matematiksel süreç becerilerini de geliştirecektir.

2.1.1. Problem Çözme

Problem çözme, bir amaca ulaşmak için karşılaşılan zorlukları aşarken önceki bilgileri kullanmanın yanı sıra yaratıcılık becerisi ile yüksek düzeyde bilişsel etkinlik gerektiren bir süreçtir (Kılıç, 2009). Senemoğlu (2011)'na göre problem çözme, konu alanı bilgisi ile duruma uygun bilişsel stratejiyi seçmeyi gerektiren bir faaliyettir (Görür, 2016). Problem çözme; bilimsel bir konuda açık olarak planlanan, amaca ulaşmak için sistemli bir araştırma yapmayı gerektiren bir durumdur. Matematikte problem çözme, sorunun verilen bilgiler ile işlemsel beceriler kullanılarak bilişsel etkinlikler yoluyla ortadan kaldırılmasıdır (Altun, 2001).

Nunokawa (2005)'ya göre problem çözme, matematiksel bilgi kullanılarak bilinmezlik içeren durumlarla ilgili yeni bir bilgi oluşturmak için emek harcanan bir düşünme sürecidir (Uçar, 2010). Mayer (1982)'e göre bu düşünme sürecinde, bireyin anlamsal bilgi, şematik bilgi, algoritmik bilgi ve stratejik bilgiye sahip olması gerekir. Bu bilgi türleri birbirinden ayrı düşünülemez. Anlamsal bilgi, problemi anlama ve matematiksel ifadelerle dönüştürme aşamasında gereklidir. Şematik bilgi, öğrencinin karşılaştığı problemi benzer problem türlerine göre sınıflandırmasını sağlar. Benzer şemadaki problemlerin nasıl çözüldüğünü hatırlayan öğrenci, çözüm için strateji belirlemede zorlanmayacaktır. Algoritmik bilgi, problemin çözümünde işlemsel olan kısımların yapılmasında kullanılır. Stratejik bilgi de işlem aşamasında sonuca ulaşırken kullanılan bir takım bilgileri içerir (Karataş ve Güven, 2003). Birey, tüm bu bilgi türlerini uygun şekilde birbirine ekleyerek ve kaynaştırarak çözüme ulaşabilir. Bu süreçte öğrencilerin birçok becerisinin gelişmesi beklendiğinden Baki (2011)'ye göre gerek dünyada gerek ülkemizde matematik eğitimcilerinin genel kanısı, problem çözmenin okul matematiğinin merkezinde bulunması gerektiği yönündedir.

Fuson ve Briars (1990)'a göre matematik derslerinde problem çözmeye ağırlık vermenin iki önemli getirisi vardır. Bunlar; öğretilen konuyla ilgili özel yol, yöntem ve kuralların belirlenmesi ile bir kuralı veya stratejiyi belirlemek için kullanılabilir düşünme yolları ve yaklaşımlarının geliştirilmesidir. Öğrenciler, problem çözerken bildikleri stratejileri düzenleyerek başka problemlerin çözümünde uygulamayı ve yeni stratejiler keşfetmeyi öğrenir. Bu şekilde, onların kavramsal ve işlemsel bilgilerini kaynaştırmaları sağlanmalıdır (Olkun ve Toluk, 2003). Bu süreç, öğrencilerin problem çözme başarısını artırır.

Umay (2007)'a göre matematikte sözel problemleri çözmeye çalışmaları, problem çözme becerisini geliştirmenin yanı sıra işlem becerisini geliştirme, sayı ve şekiller kullanarak çalışma, veri toplama ve sınıflandırma, problem metnini uygun şekil ve şema çizerek anlamlandırmaya çalışırken matematik diliyle anlatma becerilerini kapsar (Kır, 2011). Nesher (2003)'e göre matematik dersinde problem çözme, eleştirel ve analitik düşünme becerisi kullanarak verilen bilgilerden yeni çıkarımlarda bulunmaktır (Uçar, 2010). Oluşturulan bu çıkarımlar, daha sonra matematiğin diğer alanlarında kullanılarak anlamayı kolaylaştırır. Problem çözme, matematiğin diğer bütün alanlarını anlayabilmeyi sağlar. Öğrencilerin bir problemin farklı bir çok çözümünün olduğunu görmesi, onların mantıksal düşünme becerisini geliştirir. Bunun yanı sıra matematiksel bir dil kullanma ve sosyal becerilerin gelişmesine de yardımcı olur (Akman, 2002).

Gür (2006)'e göre problem çözme sürecinde öğrencilerin şu becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir (Öktem, 2009):

- Problem çözmeyi, matematiksel kavramları irdelemek ve öğrenmek için kullanma,
- Matematiksel durumlardan ve günlük yaşam durumlarından problem kurabilme,
- Farklı problemleri çözebilmek için değişik problem çözme stratejileri (deneme yanılma, tahmin veya kontrol etme, varsayımları kullanma, problemleri kendi cümleleriyle ifade edebilme, problemi basitleştirme) kullanma,
- Çözümlerin, probleme uygunluğunu kontrol edebilme ve mantıklı olup olmadığını yorumlayabilme,
- Matematiği ihtiyaç duyulan yerlerde kullanmak için özgüven geliştirebilmedir.

NCTM (2000)'e göre problem çözmeye, tüm matematik konuları ile bütünleştirilmelidir. Öğrenciler problem çözerek yeni düşünme yolları oluşturur, hayatta karşılaştığı zorluklar karşısında kendisine güven duyar, başkalarının düşüncesine saygı göstermeyi ve değer vermeyi öğrenir. Bunlar öğrencilerin çıkarım yapması, çıkarımları matematiksel bir dille ifade etmesi ve matematiksel argümanlar ortaya koyması için gereken davranışlardır (Kazak, 2012). Problem çözmeye sürecini etkileyen bir takım faktörler bulunur. Charles ve Lester (1982)'a göre problem çözmeye sürecini etkileyen faktörler üç başlıkta incelenebilir (Karataş ve Güven, 2003):

- **Duyuşsal Faktörler:** Problem çözmeye isteklilik, özgüven, motivasyon, kaygı, stres gibi etkenlerdir.
- **Bilişsel Faktörler:** Okuma becerisi, matematiksel kavram bilgisi, hesap becerisi, tahmin, akıl yürütme gücü, mantıksal düşünme gibi etkenlerdir.
- **Deneyim:** Problemin çözümünde kullanılacak olan stratejiyi daha önce kullanmış olma, benzer problemlerle karşılaşmış olma durumudur.

Bir öğrenci duyuşsal yönden olumlu özellikler taşıyor, bilişsel anlamda yeterli düzeyde performans gösteriyorsa ve yeterince deneyim kazanabildiyse, problem çözmeye sürecini başarılı bir şekilde sonuçlandırabilir.

Halmos (1980)'a göre öğretmenler, öğrencilerinin iyi bir 'problem çözücü' olmasını sağlamalıdır. Çünkü problem çözerken öğrenciler önceki bilgilerini kullanmak durumundadır ve bu süreçte kendi matematiksel anlayışlarını oluştururlar. Ayrıca öğrencilerin matematiksel kavramları anlayıp anlamadığı ancak problem çözmeye sürecinde gözlemlenerek ve analiz edilerek belirlenebilir (Koçyiğit, 2015).

Problem çözmeye, matematiksel bir bilgiyi genişleten, derinleştiren ve pekiştiren anlamlı bir öğrenme sürecidir. Bu süreç, matematiğin gerçek hayatla ilişkisinin anlaşılmasında, sonuca değil de sürece odaklanması nedeniyle güven duygusunun geliştirilmesini sağlar. Öğrencilerin düşünme şekilleri hakkında bilgi verir. Problem çözmeye faaliyetleri gerçek hayatla ilişkilendirilmelidir, problem konularının gerçek hayattan seçilmesi ve matematiksel bilgi kullanılarak ulaşılan çözümlerin gerçek hayatta ne anlama geldiğinin yorumlanması çok önemlidir (MEB, 2015). Özellikle bütüncül bakarak hayatı

anlamlandırılan ilkökul dönemindeki öğrenciler için, bulunan çözümün gerçek hayatta karşılığının üzerinde konuşulması, anlamlı öğrenmenin oluşmasını sağlayacaktır.

Problem çözme; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, karar verme, iletişim, girişimcilik, Türkçe'yi doğru ve etkili kullanma gibi, tüm derslerin 2017-2018 öğretim yılında kullanılan öğretim programlarının geliştirmeyi hedeflediği ortak becerilerin yanı sıra, matematiksel bilişsel beceriler ile üst düzey bilişsel becerileri kullanmayı gerektiren ve bu becerilerin gelişimine katkıda bulunan bir süreçtir. Buna ek olarak problem çözme, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştığı problemleri daha kolay fark ederek çözebilmelerini sağladığından ve öğrenilen matematiksel bilgi ve kavramlara uygulama alanı oluşturma açısından önemlidir. Bu nedenle birçok matematik öğretimi uzmanı, problem çözme matematiğin kalbi olarak tanımlamıştır. Bu kadar önem arz eden bu etkinliğin sürecini iyi yönetebilmek için birçok uzman çeşitli aşamalar belirlemiştir.

2.1.2. Problem Çözme Süreci

Öğrenciler bir problemle karşılaştığında çözümünü yapabilmek için çoğu kez bir kural hatırlamaya çalışır. Oysa problem çözme sürecinde, kurallara bağlı olarak bir sonuca ulaşmaktan ziyade sistematik olarak çalışmak önemlidir. Problem çözme çalışmalarında önemli olan, sistemli çalışmanın ve bu çalışmayı oluştururken kullanılacak stratejilerin öğrenilmesini sağlayarak, öğrencide problem çözmeyle ilgili temel becerileri geliştirmektir. Problem çözme sürecinde en kabul gören yaklaşım Polya tarafından ortaya atılan dört aşama içeren yaklaşımdır. Bu aşamalar (Altun, 2005):

- Problemin anlaşılması,
- çözüm için plan yapılması,
- planın uygulanması,
- çözümün tartışılmasıdır.

Bu aşamalarla ilgili açıklamalar aşağıda ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

2.1.2.1. Problemin Anlaşılması

Verilen ve istenilenlerin tam olarak belirlenebilmesi, eksik ve fazla bilgilerin belirlenmesi, problemin önemli kısımlarının fark edilmesi, problemde ne tür bilgilerin anlaşılabilirliğinin fark edilmesi, probleme ait şekil ve diyagram çizilerek ifade edilebilmesi, problemin alt problemlere ayrılması süreçlerini kapsar (Altun, 2005).

2.1.2.2. Çözüm için Plan Yapılması (Çözümle İlgili Stratejinin Seçilmesi)

Verilen bilgileri kullanarak istenilenlere nasıl ulaşılabilirliğinin araştırıldığı aşamadır. Eğer doğrudan verilen ve istenilenler arasında bir ilişki bulunamıyorsa daha önce karşılaşılan problemler ve onların çözümleri göz önünde bulundurularak bir strateji belirlenebilir. Bu stratejiyi kurgularken öğrenci, buna benzer bir problem çözdüyse bunu hatırlamalı, çözümde işi kolaylaştıracak bir bağıntı düşünmeli, problemi basitleştirerek ifade etmeli, planladığı çözümde verilen bilgilerin hepsini kullandığından emin olmalı, cevabın yaklaşık değerini tahmin etmeli, problemin adım adım çözümünün tasarımını gerçekleştirmelidir (Altun, 2005).

Tüm bunların verimli bir şekilde yapılabilmesi problemin doğru anlaşılması ve uygun stratejinin seçilebilmesiyle yakından ilgilidir. Altun (2005) ve Baykul (2005)'a göre problem çözümünde kullanılacak başlıca stratejiler şunlardır:

- **Sistemik Liste Yapma:** Bazı problemlerde, bir işle ilgili mümkün olan tüm durumların sırayla ifade edilmesi çözümü kolaylaştırır.
- **Tahmin ve Kontrol:** Problemin cevabı tahmin edilir ve tahminin doğruluğu araştırılır. Eğer tahmin doğruysa problem çözülmüş olur, değilse önceki tahmine göre yeni bir tahmin yapılarak doğruluğu araştırılır ve bu şekilde sonuca ulaşılır.
- **Diyagram Çizme:** Veriler arasındaki ilişkileri görselleştiren şemalara diyagram adı verilir. Diyagram çizilmesi sonuca ulaşmayı kolaylaştırır.
- **İlişki Arama:** Bazı problemlerde verilen ya da ulaşılan sayı örüntülerinin diziliş kurallarına ulaşmak çözümü bulmaya yardımcı olur.

- **Açık Önerme Yazma (Eşitlik veya Eşitsizlik):** Bir problemde bulunan bilinmeyenleri bir harfle göstererek bir eşitlik ya da eşitsizlik içeren cebirsel ifadeler kullanılarak sonuca ulaşılabilir.
- **Tahmin Etme:** Bazı problemlerde tam olarak verilen sayılarla işlem yapmak yerine, sayıları yuvarlayarak bulunan yaklaşık değerler de yeterli olmaktadır.
- **Benzer Problemlerin Çözümünden Faydalanma:** Sayısal verilerin büyük olması ya da ondalık basamakların çok olması durumunda, benzer olan daha basit bir problemin çözülmesi söz konusu problemin daha kolay çözülmesini sağlayabilir.
- **Geriye Doğru Çalışma:** Bazı problemlerde başlangıç bilgileri verilerek sonuç bilgileri istenirken bazılarında sonuç bilgileri verilerek başlangıç bilgileri istenir. Bu durumda sonuç bilgilerinden hareket ederek işlemleri tersine çevirip adım adım ilk bilgilere ulaşılır.
- **Tablo Yapma:** Bazı problemlerde bilgileri tablo halinde düzenlemek veriler arasındaki ilişkilerin görülmesini kolaylaştırır. Karmaşık durumları açıklayabilmek ve çözümleyebilmek için uygun bir stratejidir.
- **Muhakeme Etme:** Aslında bütün problem çözme stratejileri, muhakeme etmeyi içerir. Bazı problemlerin çözümünde ise muhakeme etme dışında bir strateji kullanmak mümkün değildir. Bu strateji kullanılırken çözüme ulaşmak için doğru bir önermeden başlanır. Çözüme yaklaşma durumuna göre önerme değiştirilerek doğru sonuca ulaşılır.
- **Model Kullanma:** Problemden verilen nesnelere ya da benzerleri model olarak kullanılır ve problem bu şekilde somutlaştırılarak sonuca ulaşılır.
- **Problemi Ayrıştırma:** Problem durumu alt problemlere ayrılır, alt problemlerin çözümleri birleştirilerek sonuca ulaşılır.

Bir problemin çözümünde, yukarıda bahsedilen stratejilerden bazen biri bazen bir kaçını kullanılabilir. Reys ve Suydam (1995)'a göre araştırmalar, bu stratejilerle ilgili olarak şu sonuçları ortaya koymuştur (Altun, 2005):

- Bazı stratejilere diğerlerine nispeten daha sık başvurulsa da hiçbir strateji tüm problemlerin çözümünü sağlamaz. Bir problemin çözümünde farklı aşamalarda farklı stratejilerin kullanılması gerekebilir.
- Farklı stratejilerin öğrenilmesi, öğrencilere farklı durumlarda kullanabilmeleri için bir kapı aralar.
- Stratejilerin daha etkili kullanılması isteniyorsa, öğrenci önce problemle karşılaşarak kendi çözümünü üretmeli, daha sonra ona strateji tanıtılmalıdır.
- Problem çözme stratejileri, öğrencinin düzeyine bağlı olarak kazanılır ve kullanılır. Öğretimde stratejilerin zorluk seviyeleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Problemin çözümü için belirlenen stratejilerin, en etkili biçimde kullanılması isteniyorsa; bu durumlar dikkate alınarak öğretim gerçekleştirilmelidir.

2.1.2.3. Planın Uygulanması

Seçilen stratejinin uygulanması ile problem çözülmeye çalışılır. Aritmetik işlemler, bu aşamada yapılır. Eğer sonuca ulaşamazsa başa dönülerek işlemlerin doğruluğu kontrol edilmelidir. Yine de sonuca ulaşamıyorsa strateji değiştirilmelidir (Altun, 2005).

2.1.2.4. Çözümün Tartışılması

Çözümün değerlendirilmesi yalnızca “sonuçların doğruluğunun kontrolü” olarak düşünülmemelidir. Bu aşama, problem çözme becerisinin geliştirilmesiyle ilgili birçok faaliyeti kapsar. Temel olarak şunlar yapılmalıdır (Altun, 2005):

- Sonuçların doğruluğu ve uygunluğu kontrol edilmeli,
- Problem başka yollardan çözülmeye çalışılmalı,
- Problemin farklı şekilleri belirtilerek bu durumlardaki çözümünün bulunması sağlanmalıdır.

Tertemiz ve Çakmak (2007)’a göre, bunların yanı sıra problem çözümünde kullanılan işlemlerin sağlanması yapılarak doğruluğu kontrol edilmeli, eğer tahmin stratejisi kullanıldıysa sonucun tahmine yakınlığı tespit edilmelidir (Salman, 2012).

Yackel, Cobb & Wood (1999)'a göre öğrencilerin farklı problemlerle karşılaşması kadar önemli olan bir diğer husus, problemlerin farklı çözümlerine yer verilmesinin gerekliliğidir. Bu şekilde öğrencilerin çözüm üreterek, kendi stratejilerini geliştirmeleri sağlanır (İskenderoğlu, Akbaba-Altun ve Olkun, 2004).

Bingham (1998)'a göre problem çözme sürecinde kullanılan bu dört aşama birbirinden kesin çizgilerle ayrılmaz. Bu aşamalar, her zaman verilen sıralamayla gerçekleşmeyebilir. Problem çözen kişi, bu aşamaların sıralamasını değiştirerek sonuca ulaşabilir. Problemin alanına göre ya da konu hakkındaki bilgi seviyesine bağlı olarak bazı basamakları birleştirebilir veya atlayabilir (Akay, 2006).

2.1.3. Problem Türleri

Billstein, Libeskind & Lott (1993), Orton & Wain (1994), Van De Walle (2001), Altun (2005) gibi bilim insanları, problemlerle ilgili olarak rutin (sıradan) ve rutin olmayan (sıra dışı) problemler gibi bir sınıflandırmaya yer vermektedir (Erkan, 2013).

2.1.3.1. Rutin (Sıradan) Problemler

Öğrencilerin; günlük hayatta kullanması gereken işlem becerilerini geliştirmek, problemde verilen bilgileri matematiksel ifadeye dönüştürebilmesi için fırsat tanımak, düşüncelerini şekillerle anlatarak daha kolay çözümler üretebilmesini sağlamak için rutin problemleri çözmesi gereklidir. İlkokul yıllarında daha çok rutin problemlere yer verilirken ilerleyen dönemlerde gerçek problemler daha fazla yer almalıdır (Altun, 2005). Verschaffel, De Corte, Lasure, Vaerenbergh, Bogaerts & Ratinckx (1999)'e göre rutin problemler ilköğretim okullarının matematik programlarında önemli bir yer kaplar. Bu tür problemler öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri, gerçek hayatta karşısına çıkan problemleri çözerken kullanmasını sağlar (İldırı, 2009).

Gür (2006)'e göre rutin problemler, geçmişte öğrenilen bilgi ve tekniklerin sınırlı bir içerik içinde kullanıldığı problemlerdir. Bu problemler, yeni olgu ve tekniklerin daha iyi öğrenilmesinde kullanılır. Bu problemlerin yeni bilgiler geliştirmeye ve matematik öğrenmeye katkısı azdır (Aladağ, 2009). Rutin problemlerin çözümünde bir ya da çok işlem yapılması gerekebilir (Uçar, 2010).

Ali 212 sayfalık bir kitabın birinci gün 30, ikinci gün 42 sayfasını okudu. Üçüncü günün sonunda kitabın yarısına geldiğine göre üçüncü gün kaç sayfa okumuştur?

Örnek. Rutin bir problem (Uçar, 2010)

Gür (2006) rutin problemleri kendi içinde, ifadeyi dönüştürme problemleri ve sözel dört işlem problemleri olmak üzere iki gruba ayırmıştır (Aladağ, 2009):

2.1.3.1.1. İfadeyi Dönüştürme Problemleri

Sözel bir problemin, matematiksel ifadeye çevrilmesini gerektiren sıradan problemlerdir (Aladağ, 2009).

500 sayısının 243 eksiği kaçtır?

Örnek. İfadeyi dönüştürme problemi (Aladağ, 2009)

2.1.3.1.2. Sözel Dört İşlem Problemleri

Dört işlemle çözülen problemlerdir. Günlük yaşantıda gerekli olan işlem becerilerini geliştirmek ve problem ifadesini matematiksel bir dile dönüştürmeyi öğretmek için gereklidir (Aladağ, 2009). Bunun yanı sıra öğrencilerin; düşünceleri şekiller kullanarak anlatmasını, yazılı ve görsel yayınları daha iyi anlamlandırmasını ve problem çözme için gerekli olan temel becerileri kazanmasını sağlar (Ayaz, 2009). Yukarıda verilen rutin problem örneği aynı zamanda sözel dört işlem problemlerine örnek olarak verilebilir.

2.1.3.2. Rutin Olmayan (Sıra Dışı) Problemler

Baki (2008), problem çözme sürecinin, verileri düzenleme, sınıflandırma, ilişkileri görme ve faaliyetleri belirli bir sıralama içinde yapabilme gibi becerileri kapsadığını belirtmektedir. Bu becerilerin geliştirilmesinde öğretmen ve ders kitapları çok büyük bir rol oynar. Sadece sıradan problemler kullanılarak bu becerilerin gelişmesi mümkün değildir, günlük yaşamda karşılaşılabilecek çok boyutlu düşünmeyi ve karar vermeyi

gerektiren problemler de çözümlidir (Karataş ve Güven, 2010). Matematik derslerinde rutin problemlerin yanı sıra (Altun, 2005):

- Çözüksüz (çözümü olmayan),
- birden çok çözümü olan,
- eksik ya da fazla bilgi içeren,
- sayısal veri içermeyen,
- şekil ya da çizim yapmayı gerektiren,
- gerçek hayatın uygulamasını konu edinen,
- veri toplamayı gerektiren,
- değişik zamanlarda çalışmak suretiyle tamamlanabilen,
- tablo ve grafiklerin yorumunu gerektiren problemler de kullanılmalıdır.

Matematik bazen günlük hayatta bizi doğru sonuca ulaştırmayabilir. Mesela “5 lt suyu taşımak için 2 litrelik kovalardan 3 tane kullanmamız gerektiğini biliriz. Bu duruma matematik 2,5 kova ile cevap vermektedir.” Bu noktadan baktığımızda sıradan olmayan bir problem durumu ile karşılaşmış olduğumuzu düşünürüz. Rutin olmayan problemler, bilinen bir yöntem ya da formülle çözülemeyen, sonuca ulaşabilmek için öğrencinin verilenleri dikkatli şekilde analiz etmesini, yaratıcı bir girişimde bulunmasını ve genellikle birden fazla strateji kullanmasını gerektiren problemlerdir (Erkan, 2013).

Souviney (1989)’e göre rutin olmayan problemlerin çözümleri, işlem becerilerinin yanı sıra verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı gerektirir ve art arda bir kaç aktiviteyi yapabilmeyi içerir (Altun, 2005). Dolayısıyla rutin olmayan problemlerin kullanımı, matematik öğretimini daha etkili kılacaktır.

2.1.3.2.1. Gerçek Yaşam Problemleri

Gerçek yaşam problemleri, hayatta karşılaşılan ya da karşılaşıma ihtimali olan problemlerdir (Soylu ve Soylu, 2006). “Günlük yaşam problemleri” olarak da ifade edilebilir. Öğrenciler, bu tür problemlerde çözüme ulaşmak için, biçimsel bilgilerinin

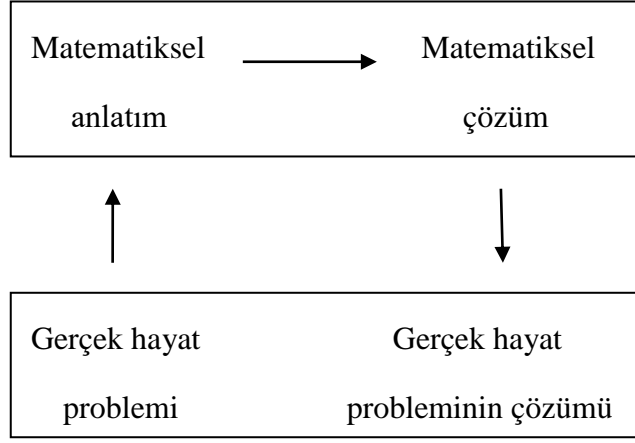
yanında, deneyimleriyle oluşturduğu, biçimsel olmayan bilgilerini de kullanmalıdır. Bireysel olarak geliştirdiği düşünceyi planlama rutinlerini, olağan işlemleri ve süreçleri yaratıcı biçimde kullanır. Günlük yaşamda ve okulda öğrenilen bilgilerin bütünleştirilmesiyle, öğrencilerin matematiksel gelişimi için ortam oluşturulur (Çömlekoğlu, 2001). Öğrencilerin yaş ve sınıf düzeylerine göre bu tür problemlerle karşılaştırılması, onlarda bir çok matematiksel becerinin gelişmesini sağlar (Soylu ve Soylu, 2006).

Chacko (2004)'ya göre gerçek yaşam problemlerinin çözümü matematikten gerçek yaşama bilgi aktarımını yapabilmeyi, orijinal stratejiler ve modeller geliştirip kullanabilmeyi, çözüme ilişkin mantıklı tahminler ileri sürebilmeyi ve ulaşılan sonucun doğruluğunu gerçek yaşam bağlamında değerlendirebilmeyi gerektirir. Bu özelliklerinden dolayı gerçek yaşam problemlerinin, bireylerin matematiksel bilgilerini uygulaması için uygun ortam oluşturduğu söylenebilir (Bayazit, 2013).

Drake ve Burns (2004)'e göre dünya “bütünsel (holistic)”dir. Bütüncül yaklaşım, parçaların anlamlarını ve aralarındaki bağlantıyı kaybetmeden birleştirilmelerini içermektedir. Bu yaklaşıma göre, gerçek yaşamla bağlantılı olan ve bireyler için gerekli olan bilgi ve beceriler bir bütün içerisinde sunulmadığı zaman bireylere yapay ve anlamsız gelebilir. Gerçek yaşam problemlerini çözmeye çalışırken problemin parçaları ilk bakışta ilişkisiz gibi görünebilir; ancak çözüme ulaşmada parçaların birleştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, gerçek yaşam problemleri disiplinleri ilgilendiren parçalara ayrılarak çözülemez (Budak-Coşkun, 2009).

Gerçek hayat problemlerini öğrenciler, kendi somut yaşantılarına dayanarak çözebilir ve bunları çözerken çevresindeki bazı olayların matematik kurallarına göre geliştiğini fark eder. Gerçek hayat problemleri oluşturulurken öncelikle gerçek dünyada problemin farkına varılır. Problem, matematiksel olarak ifade edilir, matematiksel çözümü yapılır. Bulunan sayısal ifade, gerçek hayata göre yorumlanarak doğru sonuca ulaşılır. Gerçek hayat problemleri Şekil 2.1'de gösterilen şekilde sıralı biçimde gerçekleşir (Altun, 2005).

Matematik dünyası



Gerçek dünya

Şekil 2.1. Gerçek Hayat Probleminin Oluşturulma Şeması

Matematik derslerinde öğretim süreci içerisinde çözülen problemler genellikle matematiksel anlatımla verilir ve matematiksel çözüm istenir. Yani ikinci safhada doğar ve üçüncü safhada tamamlanır. Dolayısıyla “Matematik dünyası” içerisinde gerçek hayattan kopuk kalır (Altun, 2005). Yapılan bir çok araştırma bunu doğrulayan sonuçlar vermiştir. Civelek, Meder, Tüzen ve Aycan (2003); Gülten, İlgar ve Gülten (2009); Baki, Çatlıoğlu, Coştu ve Birgin (2009) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin matematik dersini yalnızca bir ders olarak gördüğünü, günlük hayatta matematiği nasıl kullanacağı hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir (Özgen, 2013a).

Öğrenciler, problem çözme becerilerinin daha iyi gelişmesi için rutin olmayan problem durumlarıyla da karşılaşmalıdır. Çünkü öğrenciler bu problemleri çözerken, işlemleri ve alıştırmaları ezbere yapmak yerine, problem gerektirdiği için kullanmayı öğrenir. Ayrıca problem durumunun modellenmesi, onların akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerinin de gelişmesini sağlar (Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartın ve Gülbağcı, 2009). Gerçek yaşam problemlerinin çözümü, sınıfta öğretilen algoritmik yöntemleri uygulamak yerine yaklaşık olarak sonuç bulma ve tahmin etme gibi özel beceriler kullanmayı gerektirir (Öktem, 2009).

Bonotto (2001)'ya göre, okuldaki sözlü aritmetik problemler, öğrencileri gerçek dünya ile ilgili sezgisel bilgilerini kullanmaya yönlendirmez. Aksine bu problemler, öğrencilere gerçek yaşamdan kopuk, bulmaca tipi ve yapay gelmektedir. Bu tür okul problemlerini çözmek; öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştığı problem durumlarında sezgisel bilgilerine güvenmesini engellemekte ve problemin bağlamıyla ilgili gerçekçi akıl yürütme becerisine zarar vermektedir. Bunun yerine market fişi, şişe, otobüs hareket saatlerinin çizelgesi gibi günlük yaşamda karşılaşılan nesnel sınıf ortamına getirilerek; okul matematiği gerçek hayatla ilişkilendirilmelidir (Doruk, 2010).

“Rutin problem çözme süreçleri” matematik dünyasında kalarak, verilenlerden istenilene doğru hareket etmeyi gerektirir. Gerçek problem durumlarında ise farklı düşünme yolları geliştirilmeli, bütünleştirilmeli, düzenlenmeli, analiz edilmeli veya saf dışı bırakılmalıdır. Bu durumda gerçek yaşam problemlerinin çözümü; bir dizi açıklama→metin→düzenleme süreçlerini kapsar. Sonuç olarak çözüm süreçleri; kavramsal bir yolda ilerlemeden ziyade bir dizi kavramsal sistemin gelişimini açıklar (Yavuz-Mumcu, 2011).

Gerçek hayat ifadesi birçok çalışmada farklı tanımlanmış ve tanımlardan ortaya çıkan kullanımlar da farklı yönlerden değerlendirilmiştir. Le Roux (2008), gerçek hayat ifadesini, gerçek hayat bağlamının kullanıldığı matematik problemleri ile ele alırken, Stylianides & Stylianides (2008) doğrudan ya da dolaylı olarak gerçek hayat etkinliklerini kapsayan ve matematiğin bilim, ticaret, mühendislik, ekonomi gibi farklı disiplinlerle ilişkisini içeren problem ve etkinlikler olarak düşünmüştür (Özgeldi ve Osmanoglu, 2017). Bu araştırmada matematik problemleri teknoloji ile ilişkilendirilirken, güncel teknoloji haberleri ve yeni teknoloji ürünlerin tasarım ya da kullanımlarıyla ilgili etkinlikler kullanılmıştır. Bu anlamda gerçek hayat problemi olarak sınıflandırılabilirdiği düşünülmektedir.

2.1.3.2.2. Süreç Problemleri

Gür (2006)'e göre süreç problemleri, yapıları bakımından gerçek yaşam problemlerinden çok farklıdır. Problemlerin sonucu çok da önemli değildir. Önemli olan

sonuca ulaşmaya çalışırken kullanılacak yöntemleri belirlemek ve matematiksel düşünme becerilerini edinmektir (İldırı, 2009).

2.1.3.2.3. Fermi Problemler

Fermi problemler, gerçekçi tahminler ve büyük hesaplamalar gerektirir. Taplin (2005)'e göre, fermi problemlerde yeterince bilgi verilmez ve bu durum öğrencilerin daha becerikli olmasını sağlar. Bu problemler; genellikle sosyal konularla ilgilidir, öğrencileri yıldırmaz, onların işbirlikçi bir ortamda çözülmesi gerekir. Bu problemlerin çözümü, öğrencilerin bilgi ve deneyimlerinin toplamına dayanır (İldırı, 2009).

Yaşadığın şehirde bir günde kaç litre petrol tüketiliyor?

Örnek. Fermi problem (İldırı, 2009)

2.1.4. Problem Kurma

Silver (1994)'e göre problem kurma, bazı şartlar belirleyerek buna göre problem oluşturma ve üzerinde çalışılan problemleri farklılaştırarak bunlardan yeni problemler oluşturmayı içerir (Ebret, 2015). Lavy & Bershadsky (2002)'a göre problem kurma öğrencilerin, eleştirel düşünmesini ve yaşamını analitik olarak yansıtmasını gerektirir. Kişiye özgürlük ve yetki veren, dinamik ve katılımcı olmayı gerektiren bir durumdur. Sınıftaki diyalogu düzenleyen ve şekillendiren bir tümevarımsal sorgulama sürecidir (Akay, 2006).

NCTM (1991)'e göre problem kurma aslında öğrenmenin içe dönük bir aktivitesidir (Fidan, 2008). Pirie (2002)'ye göre problem kurma etkinlikleri, düzeyi önemsenmeksizin matematik yapabilmekten daha fazlasını içerir (Ebret, 2015). Problemin yeniden formülasyonu ve örüntü aramayı da kapsar (Akay, Soybaş ve Argün, 2006).

Matematik derslerinde öğrencileri önceden kurgulanmış problem durumlarıyla karşılaştırmayı içeren etkinliklerin yanı sıra, öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmaları sağlanmalıdır. Problem kurma, verilen bir problem durumunu yeniden düzenlemeyi ya da yeni bir problem durumu oluşturmayı gerektiren bir beceridir.

Öğrencinin günlük hayatta karşılaşacağı bir problemi çözmek için matematiksel olarak modelleme yapması, problemi matematik terimleriyle ifade etmesi veya verilen bir problemde çözüm için eksik bırakılan öğeleri belirleyerek problem kurması istenebilir (MEB, 2015).

Problem kurma çalışmaları, öğrencilerin problemdeki verileri daha iyi anlamlandırmasını ve veriler arasında daha kolay ilişki kurmasını sağlar (Salman, 2012). Bu durum, problem çözme başarısının artmasına katkıda bulunur. Nitekim Brown & Walter (1993); Cai (1998); English (1998); Kar, Özdemir, İpek ve Albayrak (2010); Silver & Cai (1996) gibi araştırmacılar, problem kurma ile problem çözme arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin olduğunu vurgulamışlardır (Kar, 2014).

Cankoy ve Darbaz (2010)'a göre problem kurma etkinlikleri; öğrencilerin kendi oluşturduğu problemlerdeki eksik, fazla veya gizli bilgileri belirlemesini, problemin mantıklı olup olmadığını irdelemesini, akıl yürütmesini sağladığından problemi anlama başarısını artırır (Ebret, 2015). Dickerson (1999)'a göre problem kurma çalışmaları, öğrencilerin problem yapısının altında yatan anlamları ve yaklaşımları fark etmesini, sayı ve kavramlar arasında ilişki kurmasını kolaylaştırır (Işık ve Kar, 2012).

Brown & Walter (1993)'a göre problem kurma çalışmalarıyla öğrenciler (Salman, 2012);

- Daha güçlü muhakemeye sahip olur,
- Problemlere eleştirel bakmayı öğrenir,
- Problemlerin farklı çözüm yöntemleri olduğunu fark eder ve çözümde farklı stratejiler kullanmayı öğrenir,
- Analitik düşünmeyi öğrenir,
- İşlemsel ve kavramsal bilgilerini pekiştirir,
- Derse karşı daha istekli olur, motivasyonu artar, kendine güven duyar,
- Öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almış olur,
- Matematiğe karşı daha meraklı davranır, problemlere karşı daha esnek düşünür,

- Matematik hakkındaki olumsuz düşünceleri terk ederek olumlu düşünceler oluşturur.

Bunların yanı sıra;

- Matematiksel durumları daha kolay fark ederek matematiksel ifadeleri kullanma hakkında daha fazla deneyim sahibi olur (Tertemiz ve Sulak, 2013),
- Yaşamında karşısına çıkan herhangi bir sorunun daha kolay farkına varır (Akay, 2006).

Literatürde problem kurma etkinliklerine yönelik farklı sınıflandırmalar mevcuttur. En yaygın kullanılan Stoyanova ve Ellerton (1996)'ın ortaya attığı serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma şeklindeki sınıflamadır (Ebret, 2015):

- Serbest problem kurma, öğrencinin kendisine verilen yapay ya da doğal bir durumdan problem üretmesinin istendiği durumdur. “Zor bir problem üretebilir misin?”, “Para kullanılan bir problem oluşturur musun?” gibi problem kurma etkinlikleri serbest problem kurma çalışmalarıdır.
- Yarı yapılandırılmış problem kurma, öğrenciye açık bir durum verilerek, onun bu durumda yer alan yapıyı keşfetmesinin istenildiği çalışmadır. Öğrenci; bilgi, beceri, deneyimlerine dayanarak ilişkiler kurar ve problemi tamamlar. Abu Elwan (1999)'a göre yarı yapılandırılmış durumlar; açık uçlu problem durumları, verilen problemlere benzer problem oluşturma, çözümleri benzer olan problem kurma, özel teoremlerle ilgili olan problemler kurma, verilen resimlerden problem üretmeyi kapsar.

Lave vd. (1989)'e göre verilen bir problemden yola çıkarak yeni problem oluştururken kullanılacak bazı faydalı teknikler vardır. Bu teknikler, tek başına ya da birkaçı birleştirilerek kullanılabilir. Bunlar (Ersoy, 2004):

- a) Verilen ve istenilen bilgiyi ters çevirme,
- b) Yeni bilgi ekleme,
- c) Koşulları ve konuyu değiştirmeyip, verilerin değerlerini değiştirme,
- d) Verileri ve koşulları değiştirmeyip, konuyu değiştirme,
- e) Verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme,

- f) Bağlamı veya problemin kuruluşunu değiştirme,
- g) Verilen bir ifadenin bir veya daha fazla parçasının çelişmesi nedeniyle düzeltmeler yaptırmadır.
- Yapılandırılmış problem kurma, özel bir probleme dayalı olarak etkinliklerin gerçekleştirilmesi durumudur. Örneğin; “Dün gece kuzeninin evinde bir parti vardı ve kapı zili 10 kere çaldı. Kapı zili ilk defa çaldığında sadece bir misafir geldi. Her kapı zili çaldığında bir önceki misafir sayısından 3 fazla misafir geldiğine göre 10. zil çaldığında kaç misafir gelmiş olur? Burada yer alan bilgiyi kullanarak oluşturabildiğiniz kadar problem kurunuz?” yapılandırılmış bir problem kurma çalışmasıdır (Ebret, 2015).

2.2. Matematiksel İlişkilendirme

Heibert & Carpenter (2004)'a göre matematik ardışık ve yığılmalı bir bilim dalı olduğundan, matematik öğretiminde ilişkilendirme becerisi çok önemli bir yer tutmaktadır (Narlı, 2016). Ardışık ve yığılmalı sözcükleriyle ifade edilmek istenilen durum, matematiksel kavram ve sistemlerin birbirleri üzerine inşa edilmesi, bağlantılı olması ve hem kavramların tanımlanmasında hem de sistemlerin oluşturulmasında, önceki bilgi ya da kavramların kullanılmasıdır. Mesela üçgen; nokta, doğru, doğru parçası, açı gibi matematiksel kavramların birbirleriyle ilişkilendirilmesini gerektirmektedir. Ayrıca üçgen, çokgenler sisteminin bir parçasıdır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Dolayısıyla ön öğrenmeler üzerine inşa edilen konu ya da kavram, sonraki konu ya da kavramların anlaşılmasında da esas rol oynayacaktır. Matematik öğretiminin her aşaması, matematiğin bu özelliğine uygun olarak kurgulanmalıdır. Bu durum, matematiğin ilişkilendirilerek öğretilmesi ile mümkündür.

O'Brien (1989)'a göre matematiği anlamak; görseller, ilişkiler, hatalar, hipotezler, beklentiler, çıkarımlar, tutarsızlıklar, eşlemeler, hisler, kurallar ve genellemeler içeren bilgilerden oluşan uyumlu bir ağ geliştirmektir. Buradan yola çıkarak matematiğin ilişkilendirme aracılığıyla oluştuğunu söyleyebiliriz (Narlı, 2016). NCTM (2000) tarafından belirlenen matematik dersi standartlarında ve günümüz matematik öğretimi

programlarında vurgulanan en önemli becerilerden biri ilişkilendirme (Özgen, 2013a; Küpçü, 2010).

İlişkilendirme becerisi yalnızca bir matematiksel süreç becerisi değil, daha genel anlamda bir yaşam becerisidir. Gerçek yaşamda birçok olay ve olgu birbiriyle bağlantılıdır; ilişkilendirme becerisi gelişmiş bir bireyin, bu bağlantıları daha kolay tespit ederek buna uygun düşünmesi ve yaşaması beklenir (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

Matematiksel ilişkilendirmeye dair çalışmalarda, ilişkilendirme becerisinin problem çözme süreci ile birlikte incelendiği görülmüştür. NCTM (1989)'e göre problem durumlarının fark edilmesi sürecinde öğrenciler, matematiksel fikirlerin ilişkileri hakkındaki bilgilerine bir bağlam sağlayabilir. Eli (2009)'ye göre matematiksel ilişkilendirme, problem çözme için bir araçtır. Ayrıca başarılı problem çözen bireyler, bilgiyi kolayca organize edebilen ve bilgi şemaları içinde uygun ilişkilendirme yapabilen kişilerdir. Evitts (2004), Lee (2012), Leikin & Lavev-Waynberg (2007) ve Özgen (2013b) matematik öğretmenliği adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini incelerken, problem çözmeyi bir bağlam olarak kabul etmiştir. Guberman & Leikin (2013)'e göre bazı araştırmalarda problem çözme süreci; bilinen kavram ve özellikler ile yeni bilgiyi oluştururken matematiksel ilişkilendirme yapmayı gerekli kılar. Bu ilişkilendirme, bireylerin var olan bilgilerini harekete geçirmede etkili öğretici bir araçtır (Özgen, 2013b). Ayrıca problemler oluşturulurken kullanılan içerik de ilişkilendirme yapmada bir araç olarak kullanılabilir. Özellikle matematiği gerçek hayatla ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme noktasında problemlerde kullanılan içeriklerin katkısı büyük olacaktır.

NCTM (2005)'e göre, zengin içerikli matematik problemleri, diğer disiplinlerle ve gerçek yaşamla ilişkili olmalıdır. Zengin matematik problemleri, öğrencilerin matematik kavramları arasında bağlantılar kurmasını sağlamanın yanı sıra, gerçek yaşamla ilişkilendirme yapmasını gerektirmelidir. Bu özellikleri sayesinde problemler, öğrencilerin kavramlar arasında ilişkilendirme yapmasını ve matematiksel düşünmesini sağlar (Budak-Coşkun, 2009).

Eli (2009)'ye göre matematiksel ilişkilendirme hakkında birçok tanım ve sınıflama bulunmaktadır, bunların genel olarak ortak yönü, ilişkilendirmeyi matematiksel fikirlerde köprü ya da bağlantı olarak kabul etmesidir (Özgen, 2013b). İlişkilendirmede en genel ortak yorumlara göre üç tür yaklaşımdan bahsedilebilir (Özgen, 2013a). Bunlar aşağıda ayrı ayrı başlıklar halinde ele alınmıştır.

2.2.1. Matematiği Kendi İçinde İlişkilendirme

Matematiksel ilişkilendirme, zihinsel ağın bir parçası olarak düşünülebilir. Bu ağda, bağlantı yerleri-düğüm ve ağdaki iplikçikler bulunmaktadır. Bağlantı yerleri-düğüm bilgi parçalarını; aralarındaki iplikçikler ise matematiksel ilişkileri temsil etmektedir. Bu ağdaki tüm bölümler sonuçta birbirine bağlıdır ve aralarındaki ilişkiler kullanılarak bir diğerine geçiş yapılabilir. Bunun yanı sıra bu ağ bazen basit ve lineer; bazen karmaşık olabilir. Ayrıca matematiksel ilişkilendirmeyi, matematikteki birçok değişik konu arasında ilişki kurarken kullanılan düşünceler ve süreçler olarak da tanımlamak mümkündür (Narlı, 2016).

Umay (2007)'a göre, öğrenciler, yeni bilgileri zihinlerinde yapılandırma sürecinde eski bilgilerle bağ kurar, bu şekilde bildiğini düşündüğü kavramları yeniden, daha iyi anlamlandırır. Farklı temsillerin kullanımı da bu tür ilişkilendirme kapsamında önemli bir yer tutar. Vale, McAndrew & Krishnan (2011)'a göre; matematiğin sembolik, grafik, nümerik temsilleri arasında ilişkilendirme yapma, matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde büyük öneme sahiptir (Özgen, 2013b).

2.2.2. Günlük Yaşamla İlişkilendirme

Wistedt (1990)'e göre okul matematiği günlük yaşam deneyimleriyle ilişkili olmalıdır. Öğretim materyalleri öğrencilerin etrafında bulunan çevreden toplanmalıdır. Uzmanlar, matematik eğitiminin günlük yaşam faaliyetlerini temele alması gerektiğiyle ilgili bir uzlaşma içindedir. Burada bahsedilen günlük yaşam bilgisinin kapsamı hakkında ise yaygın bir görüş birliği bulunmamaktadır (Erkan, 2013). Gerçek hayat ifadesi birçok çalışmada farklı tanımlanmış ve tanımlardan ortaya çıkan kullanımlar da farklı yönlerden değerlendirilmiştir. Le Roux (2008), gerçek hayat ifadesini, gerçek hayat

bağlamının kullanıldığı matematik problemleri şeklinde düşünürken, Stylianides & Stylianides (2008) doğrudan ya da dolaylı olarak gerçek hayat etkinliklerini kapsayan ve matematiğin bilim, ticaret, mühendislik, ekonomi gibi farklı disiplinlerle ilişkisini içeren problem ve etkinlikler olarak ele almıştır (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017). Bu araştırmada, Stylianides & Stylianides (2008)'in ele aldığı tanımlamayla günlük yaşamla ilişkilendirme yapıldığı söylenebilir.

Kaiser & Schwarz (2006)'a göre günümüz toplumunun matematik eğitiminden beklentisi, öğrencilerin şu andaki ve gelecekteki yaşamlarında matematiği kullanma kapasitelerini geliştirmesi yönündedir. Bu becerileri, sadece okul müfredatı çerçevesindeki matematik uygulamalarıyla kazandırmaya çalışmak yeterli değildir. Matematik öğretmeni, öğrencinin çevresinde, bilimde ve günlük yaşam içindeki matematiğin ilişkilerini anlayabileceği; onlara günlük yaşamdaki, çevre ve bilimdeki problemleri içeren gerçek matematik problemlerini çözmekte kullanabileceği becerileri kazandıracak örnekleri sınıfa getirmelidir (Doruk, 2010).

Stylianides & Stylianides (2008) gerçek hayat bağlamlarının öğrencileri motive ettiği ve matematiğe olan ilgilerini artırdığını vurgular. Singletary (2012), bu tür bağlam ve uygulamaların gerçek hayattaki matematik ile matematik dersi arasında bağ kurmayı sağladığını belirtmektedir. Le Roux (2008)'a göre özellikle başarılı olamayan öğrenciler için soyut problemlere göre çok fazla üst düzey düşünme gerektirmeyen bağlamsal problemlerin bu tür ilişkilendirmelerde faydalı olduğu düşünülmektedir. Beswick (2011)'e göre bağlamlar daha önce öğrenmiş olduğu matematik bilgisinin kullanım alanını sorgularken, matematiksel düşünme becerilerini de geliştirir (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017).

Sternberg (1999)'e göre yapılan çalışmalar, matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin, gerçek bir hayat durumu karşısında aynı başarıyı gösteremedikleri; benzer şekilde günlük yaşamda matematiği başarıyla kullanan bireylerin de fikirlerini matematiksel olarak ifade etmede başarılı olamadıklarını göstermiştir (Umay ve Kaf, 2005). Bu öğrenilen bilgilerin, gerçek yaşamla ilişkilendirilerek öğrenilmesinin önemini göstermektedir. Eğer bilgiler gerçek yaşamla ilişkilendirilerek öğrenilirse, öğrenciler bu

bilgi transferini daha iyi bir düzeyde yapabilir, edindikleri matematik kazanımlarını gerçek hayata daha kolay yansıtabilir.

Mosvold (2008)'a göre, birçok ülkenin öğretim programı bireyleri günlük hayatta karşılaştıkları durumların yanı sıra gelecekteki mesleki ve toplumsal yaşamlarına hazırlamayı hedeflemektedir. Gerçek hayatla ilişkilendirme yapma bu anlamda çok önemlidir. Buna ek olarak, gerçek hayat durumlarının sayısal çokluğundan ziyade nitelikli bir şekilde yapılması ve doğru yerde kullanılması çok önemlidir. Bu durum, öğretmenlerin ilişkilendirme becerisi hakkındaki yeterliliği ile yakından ilgilidir. Bu çerçevede geliştirilecek öğretim materyallerinin öğretmenlerin kullanımına sunulması önemlidir (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

“İlişkili Matematik Projesi” adlı çalışmada; Ben-Chaim, Fey, Fitzgerald, Benedetto & Miller (1997) günlük hayat içerikli problem temelli yaklaşımın öğrencilerin etkili öğrenmesini sağladığı ve becerilerini geliştirmesine yardımcı olduğu sonucuna varmıştır (Narlı, 2016). Trafton, Reys & Wasman (2001)'a göre gerçek hayat bağlamının öğrenciye meydan okuması, öğrencinin ilgisini çekmesi ve öğrenmesi gereken matematik konusuyla ilişkili olması gerekir. Orrill & Kittleson (2015)'a göre bu ilişkilerin kurulması oldukça karmaşıktır, çünkü öğrencinin var olan bilgisini yeni fikirlerle bir araya getirebilmesini gerektirmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin gerçek hayat durumlarına matematiksel içerikten daha fazla odaklanması gibi bir handikap içermektedir. Mesela Filloy & Sutherland (1996)'ın gerçek hayat durumlarının cebir etkinliklerine dahil ettiği çalışmalarında öğrenciler ve öğretmenin dikkatinin cebirden uzaklaştığı görülmüştür. Benzer biçimde Chapman (2006)'a göre birçok matematik öğretmenin, problemlerde yer alan gerçek hayat bağlamını dikkat dağıtıcı buldukları belirlenmiştir. Bu nedenle gerçek hayat bağlamının özellikle öğretmenler tarafından sunum ve kullanım şekli oldukça önemlidir (Özgeldi ve Osmanoglu, 2017). Başarılı bir şekilde yapılan ilişkilendirme, öğrencinin dikkatini başka yöne çekmek yerine; öğrencide, matematiğin hayatta çok fazla kullanıldığı ve bu nedenle çok önemli olduğu düşüncesini uyandırmalıdır.

Gerçekçi Matematik Eğitimi, Bağlamsal Öğrenme, Durumlu Öğrenme ve Yaşam Temelli Öğrenme yaklaşımları gerçek yaşamla ilişkilendirmeyi yoğun bir şekilde içerir.

Bu yaklaşımlar kısaca bahsetmek gerekirse, Gerçekçi Matematik Eğitimi, Freudenthal tarafından ortaya atılmıştır. Bu kuramda matematik öğretimi, öğretilecek matematiksel kavramın sıklıkla kullanıldığı bir bağlam veya bir “durum” üzerinden yürütülür. Eğitimcilerin ilk işi bu tür durumlar geliştirmektir. Bu durum, öğrencilerin hedefteki matematiksel kavramı kendi zihinlerinde bir matematiksel nesne olarak oluşturmaya ve şekillendirmeye aracılık eder. Bu yaklaşımda yatay ve dikey matematikleştirme adı verilen kademeli ilerleyen süreçler vardır. Öğretim süreciyle ilgili olarak; gerçeklik, iç-içelik ve rehberlik prensipleri belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, etkinlik, düzey ve etkileşim prensipleri olarak adlandırılan öğrenim hakkındaki prensipler vardır. Bu prensipler didaktik olgu biliminin yapıtaşlarını oluşturur (Alacacı, 2016). Üzel (2007)’e göre Gerçekçi Matematik Eğitimi, öğrencilerin matematiği günlük yaşam faaliyetleriyle ilişkilendirerek kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmaya çalışmaktadır. Altun ve Yılmaz (2008)’a göre bu yaklaşımda problemin sunulduğu bağlam, öğrencilere anlamlı gelebilecek, problem çözmeyi değerli bulabilecekleri şekilde tasarlanmalıdır (Coştu, 2009).

Ataizi ve Şimşek (1998)’e göre durumlu öğrenme, bilgi ile öğrencinin etkileşimini ve o bilgiyi anlamlı bir bağlam içinde kullanmayı kapsar. Brown (1989) ve Jonassen (1991)’e göre, durumlu öğrenme ortamlarının, gerçek dünyayı ve günlük yaşamı yansıtan zengin bağlamlar sunması ve öğrencilere edindikleri kazanımları uygulayabilecekleri gerçek dünyaya benzeyen ortamlar oluşturulması gerekir (Coştu, 2009).

Üstün, Damar ve Eryılmaz (2008)’a göre, yaşam temelli (context-based) öğrenme yaklaşımı, günlük hayattaki bir olay veya durumdan yola çıkarak, öğrenilen bilgilere gerek duyulduğunu göstermeyi amaçlar. Bunun için kavram ve ilişkilerin, bu olay ya da durumun çözümünde araç olarak kullanılmasını gerektirir. Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım (2007) ile Çam ve Köse (2008)’ye göre yaşam temelli öğrenme yaklaşımının ana amacı, günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile bilimsel kavramları sunmaktır. Bu şekilde, öğrencilerin bilim öğrenmeye isteğini ve fen bilimlerine karşı ilgisini artırmayı, fen bilimleri ile gerçek hayat konuları arasındaki bağı fark etmesini sağlamayı hedefler (Coştu, 2009). Cordogan ve Stanciak (2000)’e göre bireylerin günlük yaşamla ilişki

kurmasını ve günlük yaşam problemlerine çözüm üretmesini sağlayabilecek bir matematik öğretimi ancak disiplinler arası bir yaklaşımla mümkün olabilir (Budak-Coşkun, 2009).

2.2.3. Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme

Matematik, dünya genelinde; doğa bilimleri, mühendislik, bilişim ve finans gibi birçok alanın temel aracıdır (Narlı, 2016). Öğrencilerin, matematiğin diğer disiplinlerde kullanım alanı bulduğunu fark etmesi sayesinde, matematiğin önemini daha kolay kavraması ve matematiğe karşı ilgisinin artması beklenir. NCTM (2000)'ye göre öğrencilerin fen, sanat, dil bilimleri ve sosyal bilimler gibi alanlarda matematiğin kullanıldığını görmesi gerekir. Bunun için matematiğin farklı derslerle bütünleştirilmesini tavsiye etmektedir (Coşkun, 2013).

Bingölbali ve Coşkun (2016) matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirmeyi 'Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma' ve 'Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi' çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Matematik dışındaki bir disiplinin bağlamı ve kavramları kullanılarak matematiksel bir kavramın öğretimi yapılıyorsa, burada farklı bir disiplinle ilişkilendirmeden bahsedilebilir. Bunun yanı sıra matematiksel bir kavramın veya ifadenin başka bir disiplindeki uygulaması da farklı disiplinle ilişkilendirme kapsamına girmektedir. Dolayısıyla merkeze matematik ve matematiksel kavramları alarak diğer disiplinlerin kavram veya bağlamları matematiksel kavramların öğrenilmesinde araç olarak kullanılmaktadır.

Matematiksel bir kavramın diğer derslerde kullanıldığı yerlerle ilişki kurularak yapılan çalışmalar, kavramın daha iyi anlaşılmasını sağlar. Matematikte yer alan, oran-orantı kavramı, fen bilimlerinde yoğunluk, hız, kuvvet, sıcaklık, vb. konularında sıkça kullanılan bir kavramdır. Örneğin, yoğunluk, kütle ve hacmin oranı olarak, hız ise yolun zamana oranı olarak ifade edilmektedir. Tablo ve grafikler de hem fen hem de sosyal bilgiler derslerinde kullanılmaktadır. Mesela sosyal bilgiler dersinde kullanılan grafiklerin yorumlanmasında ve çizilmesinde matematiğin rolü fark ettirilebilir (Coşkun, 2013).

Günlük yaşamda karşılaşılan durumlar çoğunlukla birden fazla disiplinin konu alanına girmektedir. Algılama ve davranma şekilleri, bu konu alanlarının anlamlı bir şekilde bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Bu nedenle disiplinler öğretimin kapsadığı bilgi ve beceriler, bir bütün içerisinde sunulmadığında öğrencilere yapay gelebilir (Yıldırım, 1996). Anlamlı bir öğrenme sağlamak için ilişkilendirme yapmak gereklidir.

Disiplinler arası yaklaşım, bütünsel (holistic) yaklaşım, fen-matematik entegrasyonu ile oluşturulmuş çalışmaların ‘Matematiğin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi’ kavramından bazı noktalarda farklılaştığı düşünülmektedir. Bahsedilen yaklaşımların da fazlaca ilişkilendirme içerdiği bir gerçektir. Fakat matematiğin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesinde; temele matematiksel konu ve kavramlar alınarak ilişkilendirme yapmak esastır. Bu konu ve kavramların öğretiminde ise başka disiplinlere ait konu ya da kavramlar kullanarak, matematiksel süreç becerilerinden ilişkilendirme becerisini geliştirmek hedeflenmektedir.

Bir problem ya da durum, yukarıda ayrı başlıklar halinde incelenen ilişkilendirme türlerinin tamamını ya da ikisini bir arada içerebilir. Burada belirleyici olan nokta, öğretimi gerçekleştiren kişinin hangisini daha fazla vurgulayacağıdır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Bu araştırma kapsamında oluşturulan problemler, matematiğin hem gerçek yaşamla ilişkilendirilmesini hem de farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesini içermektedir. Seçilen teknoloji bağlamları; dronlar, balon teleskop, plazma roketleri gibi teknoloji-bilim haberlerini kapsamaması açısından gerçek yaşamla ilişkilendirme içermektedir. Teknoloji; Türkçe, Sosyal Bilgiler ve Fen Bilimleri öğretim programlarında bir öğrenme alanı olarak değerlendirilmiştir. Farklı bir disiplin olarak değerlendirilirse; teknolojiyle matematiğin ilişkilendirilmesi aslında daha baskın olarak işlenmiştir.

2.3. İlgili Araştırmalar

Bu çalışmada, teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin, ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisi incelenmiştir. Literatürde, bu çalışmada kullanılan problemlere benzer problemlerle oluşturulan çalışmalar; bağlamsal öğrenme, gerçekçi

matematik eğitimi, disiplinler arası öğrenme, ilişkilendirme, durumsal öğrenme, gerçek yaşam problemleri gibi başlıklar altında incelenmiştir. Bu araştırmayla ilgili olduğu düşünülen çalışmalara bu bölümde yer verilmiştir.

2.3.1. Türkiye’de Yapılan İlgili Araştırmalar

Bu bölümde ülkemizde yapılan araştırmalar; problem çözme, matematiğin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi ve matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi alt başlıkları şeklinde incelenmiştir.

2.3.1.1. Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar

Kösece-Loğoğlu (2016), Polya’nın problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan matematik öğretiminin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik problemini çözme başarısına etkisini incelediği yüksek lisans tez çalışmasını, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenle planlamıştır. Veri toplama aracı olarak “Problem Çözme Başarısı Belirleme Testi”, “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Öğrenci Bilgi Formu” kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Polya’nın problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan matematik öğretiminin, öğrencilerin problem çözme başarısını artırmada ve matematiğe karşı tutumunu olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Görür (2016), tarihsel bağlamlarla desteklenen matematik öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına, öz yeterlik algısına ve matematiğe ilişkin inançlarına etkisini araştırdığı yüksek lisans tez çalışmasında “Matematik Başarı Testi” ve “Matematiğe İlişkin İnanç Ölçeği” son test puanları açısından deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir. Ancak, deney ve kontrol grupları arasında “Matematiğe Karşı Öz Yeterlik Ölçeği” son test puanları açısından anlamlı bir farklılık olmadığını saptamıştır.

Şahin (2016), araştırma kapsamında hazırlanan Zenginleştirilmiş Eğitim Programı (ZEP)’nin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisine, problem çözme becerisine ve matematik kaygı düzeyine etkisini tespit etmek amacıyla bir doktora çalışması planlamıştır. Araştırmada, 2x3’lük (deney/kontrol grupları X ön-

test/son-test/izleme testi) split plot desen kullanılmıştır. Deney grubuna, ZEP uygulanırken, kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmamıştır. 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Kütahya şehir merkezindeki iki özel okulda öğrenim gören öğrenciler arasından yansız olarak seçilmiş toplam 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak “İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar için Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE)”, “Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ)” ve “Cornell Eleştirel Düşünme Becerisi Testleri Düzey X (CEDTD-X)” farklı zaman aralıklarında uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre; deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha düşük matematik kaygısı taşıdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir. Ayrıca ZEP’in alt alanları olan görsel algı, üretkenlik ve düşünme becerilerinden sadece üretkenlik ve eleştirel düşünme arasında pozitif ve anlamlı ilişki bulunmuş olup diğer değişkenler arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Kılıç (2015), REACT stratejisi kullanarak bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre yapılan öğretimin, öğrencilerin matematik başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve matematiği günlük hayatta karşılaştığı problem durumlarında kullanmasına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desende oluşturulan çalışmada veri toplama aracı olarak; “Matematik Başarı Testi”, “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Matematiği Günlük Hayat Problemlerine Transfer Edebilme Testi” kullanılmıştır. Örneklemini 28 deney ve 26 kontrol grubu öğrencilerinin oluşturduğu araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Matematik Başarı Testi son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ancak, deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir. Yine, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son tutum ve transfer testi puanları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Önal (2015), ortaokul 6. sınıf matematik dersinde bağlamsal problemlerin çözümünde, problem çözme stratejisi öğretiminin öğrencilerin matematiksel başarı ve tutumuna etkisini araştırdığı, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanarak hazırladığı yüksek lisans tez çalışmasında, uygulamayı 90 öğrenciyle

gerçekleştirmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, bağlamsal problemlerin çözümünde problem çözme stratejisi öğretiminin, öğrencilerin başarısını ve öğrenilen bilginin kalıcılığını olumlu düzeyde etkilediği, ancak tutum üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın nitel sonuçları değerlendirildiğinde, öğrencilerin bağlamsal problemleri zor, uzun, ayrıntılı bilgi içeren, zaman alıcı ve şaşırtmalı sorular olarak düşündükleri, bağlamsal problemleri çözerken, problemdeki içeriğe odaklanmak yerine sayılara odaklanıp, sayılarla rastgele işlem yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin, problemde yer alan sayıların büyük olması ve tam sayı olmaması durumunda problemi çözemeyeceklerini düşündükleri fark edilmiştir.

Aydın (2014), matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarından matematiksel problem yazma ve çözme becerilerini incelediği doktora çalışmasını bir üniversitenin ortaöğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencileriyle yürütmüştür. Gerçekleştirilen uygulamalı çalışmalarda, matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat-doğa durumlarından matematiksel problem yazma ve bu problemleri çözme becerilerini kazandıkları bulgusuna ulaşmıştır. Kazanılan bu becerilerin, öğretmen adaylarında çevresine karşı olumlu matematiksel bakış açısı geliştirmesine, matematiğe yönelik tutumlarında değişikliğe, matematik eğitiminde teknoloji kullanımının önemini anlamasına neden olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bu çerçevede elde edilen bulgular ve öneriler bireylerde matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Erkan (2013), sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarına, problem bağlamlarının etkisini incelediği yüksek lisans tezini, amaçlı örneklem olarak belirlediği 30 öğrenciyle yürütmüştür. Hem nicel hem de nitel araştırma modeli kullanmıştır. Araştırmanın nicel kısmını iki aşamalı olarak planlamıştır. İlk aşamada, öğrencilerin seviyelerine uygun günlük yaşam problemleri kullanmış; ikinci aşamada ise bu problemlerin bağlamlarını, öğrencilerin kendi yaşantılarıyla ilgili bağlamlarla değiştirmiş ve ilk çalışmadan 2-3 ay sonra bu problemleri öğrencilerin çözmelerini sağlamıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre; öğrencilerin kendi yaşantılarıyla ilgili olan bağlamların kullanıldığı problemleri; anlama, matematiksel olarak ifade etme, matematiksel olarak bir çözüme ulaştırma ve günlük yaşam ile ilişkilendirme

basamaklarında daha yüksek bir performans sergiledikleri belirlenmiştir. Diğer yandan ise problemlerin bağlamlarına dikkat edilmediğinde, öğrencilerin bu basamaklardaki başarıları yetersiz kalmıştır. Nitel analizlerin sonucunda, problemdeki bağlam tanıdıklığının öğrencilerin problemi anlamasını ve çözmesini sağladığı belirlenmiştir.

Göktürk (2013), yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunu günlük hayat problemlerinin çözümüne olan transfer düzeylerini incelediği bir yüksek lisans tezi hazırlamıştır. Araştırmanın örneklemini 202 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Seviye Belirleme Testi” ve araştırmacı tarafından geliştirilen “Rasyonel Sayılar Transfer Testi” kullanılmıştır. Araştırmada yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin Seviye Belirleme Testi puanları ile Rasyonel Sayılar Transfer Testi’nden aldıkları puanlar arasında pozitif yönde, anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki bulmuştur. İkinci aşama olarak belirttiği kısımda ise öğrencilerin rasyonel sayılar transfer testinin “Neden A/B/C/D?” kısmında verdikleri yanıtları dört kategoride incelemiştir. Tüm bu araştırmalar sonucunda, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunu, günlük hayat problemlerine olan transfer düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna varmıştır.

Bayazit (2013), ilköğretim yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin gerçek-yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ile kullandıkları strateji ve modelleri durum (örnek olay) çalışması olarak incelemiştir. 116 öğrenciye uyguladığı yazılı sınav ve yarı-yapılandırılmış mülakatlardan elde ettiği bulgulara göre; öğrenciler, gerçek yaşam problemlerini çözerken ciddi zorluklar yaşamaktadır. Öğrencilerin, problemin ilişkili olduğu gerçek yaşam koşullarını dikkate almadan, bu alandaki bilgi ve deneyimlerinden yararlanmak yerine geçmişten getirdikleri bağıntı ve kuralları uygulayarak sonuca ulaşmaya çalıştıklarını belirlemiştir. Ayrıca, öğrencilerin problem çözme sürecinin değerlendirme aşamasını işletmediği ve gerçek yaşam koşullarında anlamlı olup olmadığına bakmadan, elde ettikleri sayısal sonuçları öylece bıraktığını belirtmiştir. Bulgular, alternatif yaklaşımlar ve özgün çözüm yolları üretmede ve strateji kullanımında öğrencilerin büyük çoğunluğunun yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu çalışmada, az sayıda öğrenci gerçek yaşam koşullarını temsil eden modeller

oluşturmuştur. Ancak, oluşturulan modeller işlemsel bilgilerin bütünleyici bir unsuru olarak kullanıldığı için bu taktiğin de sonuç vermediğini gözlemlemiştir.

Kır (2011), hikâyelerle matematik öğretiminin ilköğretim ikinci sınıf öğrencilerinin toplama çıkarmaya ilişkin sözel problemleri çözme becerileri üzerindeki etkililiğini ve hikâyelerle matematik öğretimi sürecine ilişkin öğrenci görüşlerini incelediği yüksek lisans tez çalışmasında; akademik başarı açısından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Sözel Problem Testi-Açıklama Bölümü verilerinden kontrol grubuna göre, deney grubu öğrencilerinin problem çözümlerine ilişkin daha anlamlı ve iyi düzeyde açıklama yaptıklarını belirlemiştir. Ayrıca araştırmanın nitel kısmını oluşturan “Hikâyelerle Matematik Öğretimine İlişkin Düşünceler Formu”ndan elde edilen verilere göre deney grubundaki öğrenciler, hikaye etkinliklerinin ilginç olduğunu, bu etkinliklerin hoşlarına gittiğini, matematik derslerinin daha güzel ve eğlenceli geçtiğini, problem çözme becerilerinin arttığını ve bu yöntemle derslere devam etmek istediklerini ifade etmişlerdir.

Kılıç (2009)’ın, ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözümlerinde karşılaştıkları zorlukları ve hangi problem çözme stratejilerini başarıyla uyguladıklarını incelediği özel durum çalışması niteliğindeki araştırmasında, örneklem olarak beş öğrenci bulunmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin problemi anlama aşamasında, anlamlı okumanın olmaması, bilgi dağarcığı eksikliği, vb. gibi faktörlerden dolayı zorluk çektikleri, bundan dolayı diğer aşamaların da sağlıklı bir şekilde gerçekleşmediği belirlenmiştir. Plan yapma aşaması tamamlanmadan, direkt uygulama basamağına geçildiği, bazen de zihinlerinde oluşturdukları planları net olarak ortaya koyamadıkları tespit edilmiştir. Planı uygulama aşamasında, yaşanan sıkıntıların çoğunun işlem hataları ve bilgi eksiliğinden kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Sonucun kontrolü aşamasında, mantıksal kontrol yerine matematiksel kontrolün yapıldığı belirlenmiştir. Şekil çizme, sistematik liste yapma ve akıl yürütme stratejilerinin diğer stratejilere nazaran daha başarıyla uygulandığı görülmüştür.

Aladağ (2009), ilköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeye dayalı sözel problemler ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme becerisini incelediği

betimsel bir çalışma olan yüksek lisans tezi için; altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta bulunan 570 öğrenciye, orantısal akıl yürütme problemleri ve gerçekçi cevap gerektiren problemlerden oluşturulan bir test uygulamıştır. Verilerin analizleri sonucunda; öğrencilerin, orantısal akıl yürütme gerektiren problemlerde, gerçekçi cevap gerektiren problemlere göre daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Bu araştırma sonucunda, öğrencilerin matematikle gerçek hayat durumları arasında ilişki kurmakta zorlandıkları ifade edilmiştir.

Öktem (2009), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçekçi cevap gerektiren matematiksel sözel problemleri çözme düzeylerini incelediği çalışmada tarama modeli kullanmıştır. Örneklem olarak 300 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle çalışmayı yürütmüş; veri toplama aracı olarak, problem testi kullanmış ve görüşmeler yapmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin gerçekçi cevap gerektiren problemlere ilişkin başarı yüzdelerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma sonucunda, öğrencilerin matematikle gerçek hayat arasında bağ kurmada zorlandıkları saptanmıştır.

Taşdemir (2008), doktora tezinde yapılandırmacı öğrenme temelli matematiksel düşünme etkinliklerini içeren öğretim ile yapılandırmacı öğrenme ve normal öğretimini devam ettiren grupların akademik başarı, tutum ve problem çözme becerileri üzerine etkilerini araştırmıştır. Karma yöntem ile yapılan çalışmada; nicel araştırma yöntemi olarak ön test-son test kontrol gruplu deneysel model, nitel araştırma yöntemi olarak ise olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; matematiksel düşünme etkinliklerini içeren yapılandırmacı temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve problem çözme becerilerini geliştirmede ve bunun devamının sağlanmasında önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında deney grubu öğrencileri, bilişsel düzeyde kavrama ve uygulama düzeyindeki sorularda diğer grup öğrencilerinden daha yüksek oranda doğru sonuca gitmişlerdir. Bu durum onların teorik bilgileri problemlerin çözümlerinde daha etkin kullanabildiklerini ve uygulayabildiklerini göstermektedir. Öğrencilerin, tüm problemlerde kavramsal bilgi, işlemsel bilgi, akıl yürütme stratejileri ile iletişim becerilerini yüksek düzeyde kullandıkları ve bu becerilerinin birbirini destekler nitelikte olduğu belirlenmiştir.

Çakır-Balta (2008), doktora tezinde matematik öğretiminde sözel matematik problemlerini kişiselleştirmenin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Çalışma grubu olarak, 90 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisiyle dört alt grup (bilgisayar ortamında kişiselleştirilmiş, bilgisayar ortamında kişiselleştirilmemiş, sınıf ortamında kişiselleştirilmiş ve sınıf ortamında kişiselleştirilmemiş) oluşturularak deneysel bir çalışma hazırlamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, grubun bütünü itibarıyla öğrencilerin ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu, buna karşılık kişiselleştirilmiş ve kişiselleştirilmemiş materyali kullanan öğrenci gruplarının, son test puanları arasındaki fark ile bilgisayar ve sınıf ortamında öğrenim gören grupların son test puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Başka bir deyişle kendi sınırlılıkları içinde, bu araştırma kişiselleştirme ve ortam değişkenlerinin öğrenci başarısı üzerinde etkili olmadığını ortaya koymuştur.

2.3.1.2. Matematiğin Farklı Disiplinlerle İlişkilendirilmesi ile İlgili Araştırmalar

Taşdemir ve Salman (2016), ilköğretim öğrencilerinin fen problemlerini çözerken kullandıkları matematiksel düşünme becerilerini ve problem çözme yaklaşımlarını incelemek amacıyla, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması desenini kullanmıştır. Bu çalışma, 26 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, “Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Testi” ile “Matematiksel İletişim ve Akıl Yürütme Becerileri Rubriği” kullanılmış, bu veriler frekans analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; fen problemlerinde matematiksel süreçleri üst düzeyde kullanan öğrencilerin; problemi anlayabildikleri ve matematiksel objeler arasındaki bağlantıları gösterebildikleri, matematiksel bilgiyi bir moddan diğerine dönüştürebildikleri, güvenilir biçimde sayısal hesaplamaları doğru yapabildikleri, fikirlerin iletilebilmesi için matematiksel denklilikleri ve terminolojiyi işlemlerde doğru kullanabildikleri ve matematiksel akıl yürütebildikleri belirlenmiştir. Bu sonuçlar, matematiksel süreçleri yüksek düzeyde kullanan öğrencilerin problem çözme süreçlerini etkin olarak kullandıklarını göstermektedir.

Karakuş ve Aslan (2016), öğretmen görüşlerine göre ilkokulda disiplinler arası öğretime yönelik mevcut durumu incelemek amacıyla, nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasını kullanarak oluşturdukları araştırmada, verilerin toplanmasında yazılı görüş

formu ile gözlem tekniğini kullanmıştır. Çalışma grubu olarak 23 sınıf öğretmeniyle gerçekleştirilmiş olan araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin bir kavramı, konuyu ya da temayı farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye dikkat ettikleri, disiplinler arası öğretim yaklaşımını uygularken zaman yetersizliği sorunu yaşadıkları görülmüştür. Öğretmenler, disiplinler arası öğretim yaklaşımında karşılaşılan sorunlara yönelik olarak öğretim programlarının, bu yaklaşımı dikkate alarak düzenlenmesi gerektiği yönündeki fikirlerini dile getirmişlerdir. Yapılan gözlemlerde, A1 öğretmenin, disiplinler arası öğretim yaklaşımını gayet iyi bir şekilde uyguladığı, A2 öğretmenin uygulayamadığı ve A3 öğretmenin eksik uyguladığı görülmüştür.

Özçelik (2015), disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisini araştırdığı yüksek lisans tezinde, ön test-son test kontrol gruplu model kullanmıştır. Deney grubunda 30, kontrol grubunda 30 olmak üzere toplam 60 sekizinci sınıf öğrencisiyle çalışmalarını yürütmüştür. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Başarı Testi” ve “Problem Çözme Beceri Ölçeği”ni kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular; disiplinler arası yaklaşımın, programın gerektirdiği öğretime göre öğrencilerin, geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki başarısını olumlu yönde etkilediği, fakat problem çözme becerisi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Bu doğrultuda problem çözme becerisinin gelişimini izleyebilmek için daha uzun süren çalışmaların yapılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Aslan-Yolcu (2013), doktora tezini ilköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözme becerileri üzerindeki etkisini saptamak ve uygulanabilirliği ile ilgili olarak öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlamıştır. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel desenle oluşturduğu araştırmada, veri toplama aracı olarak “Problem Çözme Becerileri Testi” ile problem çözme aşamalarını kullanma düzeylerini belirlemek için “Performans Görevi Ürünleri” ve “Öğrenci Günlükleri”ni kullanmıştır. Problem çözme becerileri testinden elde edilen veriler, bağımsız örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Performans görevi ürünleri ve öğrenci

günlüklerinden elde edilen veriler de ilişkili ölçümler için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, disiplinler arası proje ve performans görevi uygulamalarının, öğrencilerin problem çözme becerileri düzeyinin gelişimi yönünde katkısı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci alt probleminden elde edilen nitel bulgulara göre, öğretmen ve öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda, disiplinler arası uygulamaların öğrenme ortamına katkılarından birinin problem çözme becerileri olduğu sonucu çıkmıştır.

Işıtan (2013), müzikle ilişkilendirilerek gerçekleştirilen matematik öğretiminin matematik erişisi ve matematiğe karşı tutuma etkisini değerlendirmek amacıyla ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanarak yaptığı araştırmada, veri toplama aracı olarak “Matematik Erişi Testi” ile Nazlıçiçek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilen “Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği”ni kullanmıştır. Elde edilen veriler, istatistik programında yer alan Bağımlı Gruplar t-Testi ve Bağımsız Gruplar t-Testi teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Matematik Erişi Testi’ndeki kısa cevaplı soruların analizinde frekans tabloları kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, müzikle ilişkilendirilmiş matematik öğretiminin öğrencilerin matematik erişisini artırdığı, bununla birlikte öğrencilerin matematik tutumlarını olumlu etkilediği sonucuna varılmıştır.

Deveci (2010), fen-matematik entegrasyonu doğrultusunda düzenlenen öğretimin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisini araştırdığı, ön test-son test kontrol gruplu desen kullanarak oluşturduğu yüksek lisans tez çalışmasında, veri toplama aracı olarak “Fen ve Teknoloji Başarı Testi” kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, fen ve teknoloji başarı testi son test puanları açısından, deney grubunun başarı son test puanlarının aritmetik ortalaması, kontrol grubunun başarı son test puanlarından çok az yüksek olmasına karşın aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol grupları öğrenilen bilgilerin kalıcılığı açısından incelendiğinde ise deney grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık puanlarının, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin kalıcılık puanlarından yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler

sonucunda son test puanları açısından fen temelli matematik destekli entegrasyonun uygulandığı deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Alp (2010), disiplinler arası öğretim yaklaşımı çerçevesinde hazırlanan öğrenme ortamlarının öğrencilerin olasılık konusundaki akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı yarı deneysel çalışmada, veri toplama aracı olarak, “Olasılık Ön Test”, “Olasılık Son Test”, “Kalıtım Ön Test”, “Kalıtım Son Test” ve “Olasılık Konusunda Öğrenmenin Kalıcılığını Ölçen Test” kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında, deney grubu lehine bir fark tespit edilmiştir. Akademik başarı ile kastedilen olasılık ve kalıtım başarılarıdır. Ayrıca, kalıcılıklar arasında da deney grubu lehine bir fark tespit edilmiştir.

Budak-Coşkun (2009), disiplinler arası yaklaşım ilkelerine göre tasarlanmış temaların, öğrencilerin matematik başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçladığı çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu desen kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 66 tane sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, matematik başarı testi ve Kökdemir (2003) tarafından Türkçe’ye uyarlanan eleştirel düşünme eğilimi ölçeği kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, disiplinler arası yaklaşımın geleneksel öğretime göre matematik başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca, disiplinler arası yaklaşımın geleneksel yaklaşıma göre eleştirel düşünme eğilimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Demir (2008), ilkokul dördüncü sınıfta disiplinler arası bir anlayışla “Enerji” temasını “Birleştirme II Tekniği” ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanarak oluşturduğu uygulamanın öğrencilerin erişileri ve akademik özgüvenleri üzerindeki etkisini doktora tez çalışmasında araştırmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, üç deney ve bir kontrol grubu olmak üzere dört grup oluşturmaktadır. Araştırmada, kontrol gruplu ön test-son test deneysel desenin yanı sıra, görüşme ve gözlem verileri kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, her ders için ayrı oluşturulan eriş testleri, Senemoğlu (1989) tarafından Türkçe’ye uyarlanan matematik dersi ile ilgili “Akademik Özgüven Ölçeği”, görüşme formları ve gözlem çalışmaları kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre,

Fen ve Teknoloji dersi için bütünleştirilmiş öğretim programının işbirliğine dayalı öğrenme tekniği “Birleştirme II” ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla uygulandığı deney 1 ve kontrol gruplarında uygulanan geleneksel eğitim durumlarına göre işbirliği ve proje grubu lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Matematik dersi için bütünleştirilmiş öğretim programının “grup araştırması” tekniği ile desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla uygulandığı deney 3 grubunun erişisi ile işbirliği ve geleneksel öğrenme durumlarının düzenlendiği deney 1, deney 2 ve kontrol grubunun erişisi arasında, deney 3 grubu lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Ayrıca matematik dersinde bütünleştirilmiş öğretim programının işbirliğine dayalı öğrenme tekniği Birleştirme II, proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla uygulanması deney 1 ve kontrol gruplarında uygulanan geleneksel eğitim durumlarına göre öğrencilerin akademik özgüven erişisi ortalamalarını anlamlı derecede artırdığı belirlenmiştir.

Kaya (2007), fen ve matematik hibritasyonlu konuların öğretilmesi ve öğrenci başarısının değerlendirilmesi başlıklı yüksek lisans tezi çalışmasında ön test-son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanmıştır. Çalışma grubunu 62 öğrencinin oluşturduğu araştırmada, başarı testi, tutum ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanarak veri toplamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, hibrite edilmiş fen ve matematik öğretim yönteminin öğrenci başarısını artırmada ve tutumlarını olumlu yönde değiştirmede, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yapılan görüşme sonucu, bu tarz çalışmaların, öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve öğrenciyi daha etkin hale getirdiği, öğrenciler tarafından ifade edilmiştir.

Özkök (2005), disiplinler arası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme (DYDYPC) öğretim programı ile öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerindeki erişilerinde anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla yaptığı çalışmasını, 45 yedinci sınıf öğrencisiyle tek deney deseni ve gözlem tekniği kullanarak oluşturmuştur. Araştırmanın bulguları, çalışma grubundaki öğrencilerin çeşitli disiplinlere ait bilgiyi ilgili tema çerçevesinde bütünleştirerek yaratıcı problem çözme becerisi kazandıklarını ortaya koymuştur.

2.3.1.3. Matematiğin Günlük Hayatla İlişkilendirilmesiyle İlgili Araştırmalar

Yavuz-Mumcu (2018), öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini türev kavramı bağlamında incelemiştir. Çalışma grubu olarak bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi son sınıf öğrencilerinden 51 kişiyle araştırmasını yürütmüştür. Veri toplama aracı olarak “İlişkilendirme Beceri Testi” kullanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının çoğunlukla türev kavramıyla ilgili ders kitaplarında yer alan bir takım ezber bilgilerinin bulunduğu, fakat bu bilgileri ilişkilendirerek anlamlandırma ve kullanma noktasında zorlandığı belirlenmiştir. Matematiğin daha anlamlı ve ilişki olarak öğrenilmesi için matematik eğitimcilerinin sınıfta ilişkilendirmenin her türüyle ilgili etkinlik ve uygulamalara yer verilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Ersoy ve Aydın (2017), ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiği günlük hayata aktarabilmelerine ilişkin metaforik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları çalışmada, veri toplama aracı olarak “Matematik günlük hayatımda ... benzer, çünkü ...” cümlesini tamamladıkları kağıtlar kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Karadeniz Bölgesinin bir ilinde okuyan 22 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin cevaplarından elde edilen veriler, içerik analizine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğrenciler dokuz kategoriden en fazla arkadaş, eğlence, hayat tarzı, vb. alt kategorilerini içeren “hayatın kendisi” kategorisini; en az ise işlem, problem, çözüm, ders, vb. alt kategorilerini içeren “terimsel ifadeler” kategorisini oluşturmuşlardır. Bu durum bize öğrencilerin günlük hayatın içinde matematik bilgisini aktif olarak kullanabildiklerini ve bu matematiksel bilginin farkında olduklarını göstermektedir. Ayrıca matematiğin “ders” karşılığının ise öğrenciler tarafından en alt sıralarda akıllara geldiği sonucuna da ulaşılabilmektedir.

Özgeldi ve Osmanoğlu (2017), ortaokul matematik öğretmen adaylarının matematiği gerçek hayatla nasıl ilişkilendirdiğini incelemeye yönelik olarak yaptıkları araştırmanın çalışma grubunu, bir devlet üniversitesinin matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan üçüncü sınıf, 57 ortaokul matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada, öğretmen adaylarından, kazanımlar doğrultusunda gerçek hayat ilişkilendirmeleri kurmaları ve nedenlerini açıklamaları istenmiştir. Verilerin analizi aşamasında, Gainsburg (2008) ve Lee'nin (2012) gerçek hayat ilişkilendirmelerine

yönelik kodları kullanılmıştır. Sonuçlar, gerçek hayatla ilişkilendirme çalışmalarıyla öğretmen adaylarının üstü kapalı olarak değil; açıkça ilişkilendirmeler yapabildiğini, matematiğin gerçek hayatla ilişkisini kavrayabildiğini ve ilişkilendirmelerin öğrenciler açısından yararını fark edebildiğini göstermektedir.

Özturan-Sağırılı, Baş, Çakmak ve Okur (2016), gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmayı, tek grup ön test-son test deneysel desen temel alarak oluşturmuştur. Çalışma grubunu 24 matematik öğretmen adayının oluşturduğu araştırmada, veriler öğrenme alanlarının, gerçek yaşamda kullanımına ilişkin hazırlanan açık uçlu anketler ile toplanmıştır. Araştırma sonunda, öğrenme alanlarının günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin uygulamalar öncesine kıyasla; cebir öğrenme alanında yaklaşık dört, istatistik ve olasılık öğrenme alanında on iki, ölçme öğrenme alanında iki, geometri öğrenme alanında üç ve sayılar öğrenme alanında iki katına çıktığı görülmüştür.

Bal (2015), sınıf öğretmeni adaylarının rutin problemlerin ve gerçek yaşam problemlerinin çözümündeki başarılarını incelemek ve bu konuda görüşlerini belirlemek amacıyla, karma araştırma deseni kullanarak oluşturduğu çalışmada, veri toplama aracı olarak “Problem Çözme Testi” ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanmıştır. Araştırmada çalışma grubu olarak, bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı’nda üçüncü sınıfa devam eden 106 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Araştırmanın sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarının rutin problemlerin çözümü aşamasında oldukça başarılı olmalarına rağmen gerçek yaşam problemlerinin çözümünde yeterince başarılı olamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra, gerçek yaşam problemlerinin öğretmen adaylarının yorumlama becerilerini geliştirdiği, onları düşünmeye sevk ettiği, öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve günlük yaşamla matematiği ilişkilendirme süreçlerinde önemli bir unsur olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarına gerçek yaşam problemlerinin meslek yaşantılarındaki yerine ilişkin görüşleri sorulmuştur. Bu kapsamda, öğretmen adaylarının çoğunluğunun eğlenceli olması,

günlük yaşamla ilişkili olması, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmesi nedeni ile bu tür problemleri derslerinde sürekli kullanabileceklerini ifade etmişlerdir.

Coşkun (2013), öğretmenlerin matematik derslerindeki sınıf içi uygulamalarında, ilişkilendirmeye ne ölçüde ve nasıl yer verdiklerini ortaya koymak amacıyla, üç sınıf öğretmeni, üç matematik öğretmenin sınıf içi uygulamalarında elde ettiği video kayıtlarıyla verileri toplamıştır. Toplanan verilerde öğretmenlerin matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verdikleri; gerçek hayatla ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, kavramlar arası ve disiplinler arası ilişkilendirme yönlerinden incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında en fazla kavramlar arası ve gerçek hayatla ilişkilendirmeye yer verdiklerini, farklı gösterimler arasında ilişkilendirmeye daha az yer verdiklerini göstermektedir. Diğer disiplinlerle ilişkilendirme ise neredeyse hiç yapılmamıştır. Sonuç olarak, öğretmenlerin matematik derslerinde ilişkilendirmeye yeterli düzeyde yer vermedikleri belirlenmiştir.

Sandalcı (2013), matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisini incelediği yüksek lisans tezini, karma araştırma deseniyle planlamıştır. Araştırmanın nicel kısmını ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen şeklinde yapılan çalışmalar oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Cebir Başarı Testi”, “Matematik ve Günlük Yaşam Testi”, modelleme etkinliklerinden elde edilen işlem ve rapor kağıtları ile mülakat kullanılmıştır. Çalışma grubunu altıncı sınıf düzeyinde bulunan iki deney iki kontrol grubu olmak üzere, toplam 52 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, deney grubundaki öğrencilerin cebir konusundaki akademik başarılarının ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin anlamlı olarak farklılaştığı ve bu farklılığın deney grubu lehine olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin modelleme etkinliklerinin uygulanışı sürecinde model oluşturmada zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Ancak, aynı konuya yönelik modelleme etkinlikleri uygulandıkça yaşanan zorlukların azaldığı görülmüştür. Yapılan mülakatlarda ise öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleri ile işlenen derslere yönelik duygu ve düşüncelerinin son derece olumlu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca etkinlikler süresince, matematik dersinde başarı düzeyi düşük öğrencilerin de modelleme sürecine etkin bir

şekilde katıldıkları gözlemlenmiştir. Modelleme etkinliklerinin kullanıldığı öğretimde öğrenciler, matematik ile günlük yaşam arasındaki ilişkiyi daha iyi fark ettiklerini belirtmişlerdir.

Özgen (2013a), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerini ve becerilerini incelediği çalışmada, özel durum çalışması yöntemini kullanmıştır. İlköğretim matematik öğretmenliği ana bilim dalında okuyan, 47 öğretmen adayı ile yürütülen bu çalışmada, öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek amacıyla altı açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme sorularında; öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik kavrayışları, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve matematiğin kendi içerisinde ilişkilendirmeye yönelik görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının ilköğretim matematik dersi kapsamında matematiksel ilişkilendirmeyi örnekleyecek bir matematiksel problem durumu geliştirmeleri istenmiştir. Veriler, betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmenin türlerine ve faydalarına yönelik görüşlerinin olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme kavrayışlarında, günlük yaşamla ilişkilendirmenin diğer ilişkilendirme türlerine göre daha baskın olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik olumlu görüş ve üst düzey farkındalığa sahip oldukları söylenebilir. Öte yandan farklı disiplinler ile matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesi hakkında görüşler olmasına rağmen, bunun sınırlı düzeyde kaldığı ve uygulamada çok ortaya çıkmadığı görülmektedir.

Özgen (2013b), matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini belirlemek ve problem çözme becerisi ile olan ilişkilerini incelemek amacıyla, çalışma grubunu 28 öğretmen adayının oluşturduğu araştırmada özel durum çalışması yöntemini kullanmıştır. Öğretmen adaylarına üç rutin olmayan matematiksel problem yönelmiştir. İlişkilendirme becerisinin belirlenmesinde, problem çözme sürecini içeren yazılı dokümanları incelemiştir. Elde edilen verilerin analizinde betimsel istatistiksel analizler, korelasyon ve regresyon analizinden yararlanmıştır. Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kullanılan

ilişkilendirme becerileri türü açısından ise matematiği kendi içinde ilişkilendirmenin istenen düzeyde olmadığı, farklı disiplinler ve günlük yaşamla ilişkilendirmenin ise çok düşük düzeylerde kaldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve problem çözme becerileri kapsamında birçok yönden sınırlılıklarının olduğu belirlenmiştir.

Doruk (2010), matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisini incelediği doktora çalışmasında, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin her iki sınıf düzeyinde de, matematiksel modelleme etkinlikleri kullanılan grupların, günlük yaşam problem durumlarında matematikten yararlanma, günlük yaşamlarında matematik dilini kullanma ve matematikle günlük yaşamı ilişkilendirme düzeylerinin, bu etkinliklerin kullanılmadığı gruplardan yüksek olduğunu belirlemiştir. Altıncı sınıf deney grubuyla, yedinci sınıf deney grubunun matematiği günlük yaşama transfer edebilme düzeylerindeki artışları arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiş, bu nedenle matematiksel modelleme etkinliklerinin okulda öğrenilen matematiği günlük yaşama transfer etmeye etkisinin sınıf düzeyine bağlı olmadığını sonucuna varmıştır. Yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin matematiksel modelleme etkinlikleriyle çalışmalarından sonra, günlük yaşam ve matematik arasındaki bağla ilgili düşüncelerinde olumlu yönde gelişmeler olduğunu belirlemiştir. Ayrıca etkinlikler süresince, matematik dersinde başarı düzeyi düşük öğrencilerin de modelleme sürecine etkin bir şekilde katıldıklarını ve başarıyla model geliştirme sürecini sonuçlandırabildiklerini gözlemlemiştir.

Şahinkaya ve Aladağ (2009), ilköğretim sosyal bilgiler programında, sosyal bilgiler dersi ile matematik dersinin ilişkilendirilmesine ne ölçüde yer verildiğinin değerlendirilmesini amaçlayan çalışmayı, tarama modeli kullanarak oluşturmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, matematik dersi ile ilişkilendirilen kazanımlar sınıf seviyesi arttıkça azalmaktadır. Bazı kazanımlarda ilişkilendirme yapmakta sıkıntı yaşanabileceği belirlenmiştir. Programın uygulanmasında rehber niteliğindeki etkinliklerde ise matematik dersi ile ilişkilendirmelerin yeterli olmadığı belirlenmiştir.

Akkuş (2008), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel kavramları günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini; okudukları öğretim yılı, akademik not

ortalamaları ve matematiğe karşı öz yeterliklerine göre incelediği araştırmada, tarama modeli kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Ankara’da bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 194 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, “Matematik ve Günlük Yaşam İlişki Ölçeği” ile bu ölçeği değerlendirmek için ölçeğe özgü geliştirilen dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğretmen adaylarının, matematiksel kavramlarla günlük yaşamı ilişkilendirme düzeyleri, öğretim yılına göre değişmektedir. Dördüncü sınıf katılımcılarının ilişkilendirme düzeyleri en yüksekken, birinci sınıfların ilişkilendirme düzeyi en düşüktür. Ölçekteki maddelere verilen yanıtlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının olasılık ile ilgili bağımlı olay kavramını küresel ısınma ile iyi ilişkilendirebildikleri; ancak aritmetik ortalama kavramını günlük yaşamın içindeki kan grupları konusuyla ilişkilendiremedikleri tespit edilmiştir.

Yenilmez ve Uysal (2007), ilköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri ile bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla örneklemi, 325 dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin oluşturduğu araştırmada; veri toplamak için 16 sorudan oluşan “Matematik ve Günlük Hayat İlişkisi Testi” ve “Demografik Bilgi Formu”nu kullanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; sınıf düzeyi, matematik başarısı ve matematik ilgi grupları arasında, matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyine ilişkin farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

2.3.2. Yurt Dışında Yapılan İlgili Araştırmalar

Chong vd. (2018), *Brunei Darussalam*’da bulunan iki yüksekokulda gözlemlenen matematik çerçevesinin kullanımında gerçek yaşam problemleriyle birleştirilen çeşitli faaliyet görevlerini incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Çalışmada yer almak için görevlendirilmiş üç öğretmen, konuların ve ders planı tasarımlarının seçiminde yardımcı olmuştur. Ayrıca teknolojinin kullanımını birleştirmek; bir TV şovunun simülasyonu; okul için gerçek yaşam boyutlu otopark alanlarının tasarlanması ve gerçek boyutlu bir faraş tasarlanmasını içeren bir sınıf etkinliği olarak dört etkinlik geliştirilmiştir. Etkinlik görevlerinden dördünün tamamından toplanan veriler, öğrencilerin grup çalışmasına göre analiz edilmiştir. Bulgular, problem çözme

öğretmede en etkili etkinlik görevinin gerçek bir otoparkı tasarlamak olduğunu ortaya koymuştur. Bunun nedeni, gerçek verilerin kullanımının öğrencilere nedenlerini ve önerilen çözümlerini etkilemek için bilgi edinme, bilgi toplama ve geri bildirim verme veya alma fırsatı vermesidir. İkinci en etkili etkinlik görevi, öğrencilerin sınıfta öğrenilen kavramları anlamalarını geliştirirken teknolojinin kullanımı ile birleştirmek olmuştur. Bunu, öğrencilerin matematiksel olarak sonuçları çalışmalarına ve değerlendirmelerine izin verdiği için gerçek verileri kullanan sınıf etkinliği izlemiştir. Bir televizyon şovunun simülasyonu, öğrenciler için yeterince zor olmadığı düşünüldüğünden, en az etkili etkinlik olarak belirlenmiştir.

Lee, Dinsmore & Cugini (2017), matematiksel problem çözme sırasında araştırılan stratejiler, problem çözmenin gerçekleştiği bağlam, katılımcıların özellikleri ve problem çözümede strateji kullanımının etkinliği açısından strateji kullanımı üzerine yapılan 164 araştırmayı incelemiştir. Ön bulgular, alan-genel stratejilerinin mevcut literatürü çoğalttığını, matematik problemi çözmenin araştırıldığı bağlamların çeşitlilik gösterdiğini, çalışmaların çoğunlukla daha genç yaştaki öğrencileri ele aldığını ve strateji kullanımının matematik problem çözme üzerindeki olumlu etkilerinin koşullu olduğunu göstermektedir.

Mwei (2017), aktif çalışmakta olan ortaokul öğretmenlerinin rutin olmayan özgün problemleri çözme sürecini Polya'nın Problem Çözme Kuramına dayalı olarak incelemiştir. Bulgular, aktif öğretmenlerin (1) rutin olmayan problemi anlamada daha fazla eksiklik gösterdiklerini, (2) uygun sezgisel stratejileri seçme kapasitesinin yetersiz kaldığını ve (3) nihai "geriye bakma" aşamasına ulaşmada yetersiz kaldıklarını göstermektedir.

Thuneberg, Salmi & Fenyvesi (2017), bilimsel tutumları ve eğitsel planlamaları destekleyen pratiğe dayalı matematik ve sanat sergisinin etkilerini inceledikleri çalışmada; matematik öğrenme deneyiminin, okulun bağlamı ile informal bir Matematik ve Sanat Sergisi arasında nasıl farklılaştığını ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaçla, 12-13 yaşlarındaki 256 Finlandiyalı öğrenci üzerinde araştırma yapılmıştır. Ön test ve son test olarak güvenilirlik düzeyi yüksek SRQ-A, RAVEN gibi anket ve testler kullanılmıştır. Okulda ve sergide uygulamalı öğrenme deneyimlerinin etkililiğinin alt

gruplar arasında tutarlı olmadığını tespit etmişlerdir. En düşük matematik başarısı gösteren grubun, matematik öğreniminde okulda matematik öğrenme yerine sergide öğrenmeyi tercih ettiği gözlemlenmiştir. Erkek öğrencilerin fen ve teknoloji tutumlarını beslediği için kız öğrencilere göre sergiyi daha yararlı buldukları tespit edilmiştir. Ancak, kız öğrenciler için serginin çekiciliği, deneyimleme motivasyonu ile bilim, teknoloji ve matematiğe yönelik tutumları arasında çok güçlü bir bağ belirlenmiştir. İlginç bir şekilde, öğrencilerin bu kısa informal uygulamada bile bilim ve teknoloji tutumları ve eğitsel planlamalarının değiştiği belirlenmiştir.

Gonzalez (2017), ders çalışma döngüsü sırasında geometri öğretmenlerinin gerçekçi bağlamlara ilişkin bakış açılarını incelediği çalışmada, (a) Katılımcı öğrencilerin ön bilgilerini ortaya koyan gerçekçi bağlamlara ilişkin perspektifleri nelerdir? (b) Katılımcı öğretmenlerin öğretim sorumlulukları ile ilgili gerçekçi bağlamlara bakış açıları nasıldır? (c) Katılımcılar bir ders tasarlarlarken bu bakış açılarını nasıl ele alırlar? sorularına yanıt aramıştır. Katılımcılar gerçekçi bağlamlar için ihtiyaç duyulan beş özellik belirlemiştir. Bunlar; matematiğe giriş noktalarını sağlamak, akılda kalıcı ve gençlere hitap eden bağlamları kullanmak, öğrenciler için kişisel bağlamları seçmek, sahte veya zorlama olmayan bağlamları kullanmak ve bu bağlamları dersin matematiksel içeriğiyle ilişkilendirmektir. Bağlamın matematiksel ilişkilendirmeye katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak öğretmenlerin, öğrencilerin bireysel farklılıklarını gözetererek öğretim materyallerini çeşitlendirdiği belirlenmiştir.

Yanyan, Zhinan, Menglu & Ting-Wen (2016) lego kullanımının öğrencilerin bilim performansı ve problem çözme yeteneği üzerine etkisini incelemek için dördüncü sınıf öğrencileriyle kontrol gruplu deneysel desen kullanarak bir çalışma yapmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre, (1) öğrencilerin bilim performansı hem kontrol hem de deney grupları üzerinde önemli ölçüde iyileşmiştir, (2) deney grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerinin kazanımları önemli ölçüde artmıştır, (3) deney grubundaki erkek öğrenciler, kız öğrencilere göre problem çözme becerisinde daha fazla ilerleme göstermiştir.

Walters, Green, Goldsby, Walters & Liangyan (2016), öğretmen adaylarına kompleks matematik kavramlarını gerçek dünya bağlamında açıklayan dijital hikayeler

yaratmalarını öğretmek amacıyla “Math-eo” projesi isimli bir proje yürütmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğretmen adayları problem kurma-çözme sürecinde çalıştıkça ve yapılandırılmış dijital öyküler ya da “Math-eo”lar yarattıkça; matematiksel kavramları ilkokul ve ortaokul öğrencilerine öğretmek için, bu çok yönlü yaklaşımı kullanmanın avantajlarından haberdar olunması sağlanmıştır. Math-eo Projesi, dijital medyayı sadece sosyalleşmek ve web tabanlı ders gereksinimlerini karşılamak için kullanan öğretmen adaylarına, bireysel öğrenme ve öğretme amacıyla kullanabilecekleri yeni bir araç olabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca Math-eo’ların tasarlanması sürecinin, öğrencilerin derse katılımını ve dersle ilgili motivasyonunu artırdığı görülmüştür.

Oktiningrum, Zulkardi & Hartono (2016), öğrencilerin matematik okuryazarlığını değerlendirmek için geçerli ve pratik bir bağlam olarak Endonezya doğal ve kültürel mirası ile bir dizi PISA benzeri matematik görevi üretmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmaya 20 öğrenci katılmıştır. Prototiplemenin içerik ve dil açısından uygulanabilirliğini 10 uzman değerlendirmiştir. Veri toplamak için inceleyerek üzerinden geçme, dokümantasyon, anket, test sonucu ve görüşmeler kullanılmıştır. 12 içerik kategorisi, bağlam ve geçerli süreç olan PISA benzeri matematik görevi oluşturulmuştur. Geçerlilik, küçük bir örnek grupta doğrulama ve güvenilirlik testinin ampirik olarak değerlendirilmesi ile sağlanmıştır. Saha testinden, görevlerin, her bir “Temel Matematiksel Yetenek”in göstergelerini aktive etmede öğrencilerin matematiksel okuryazarlığını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Galbraith (2012), gerçek hayat problemlerinin çözümünü iki bölümden oluşan bir çalışmayla incelemiştir. İlk bölümde öğrencilerin yaşamlarından belirlediği bağlamları matematikte uygulamaya dönük çalışmalar yapılmış, ikinci bölümde ise daha geniş müfredat konularını ele alarak uygulamayı sürdürmüştür. Avustralya Futbol Kuralları ile ilgili günlük yaşam probleminin milliyetçilik içerdiği düşünülse de bunun herkes için geçerli olmayabileceği fark edilmiştir. Futbol örneği yerine başka özgün problemlerin denenmesini önermiştir.

Chapman (2012); Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) ilkelerinin bütünleştirilmesinin, etkileşimli bilgisayar ve çevrimiçi simülasyonlar kullanılarak

("Ölçek Şehir" diye adlandırılan bir bütün için 3 çevrimiçi ders) ölçeklendirme ve orantısal akıl yürütme üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, aynı zamanda öğrencilerin matematik problemlerini çözebilmeye dönük özgüvenlerine etkisi de araştırılmıştır. Veri toplama araçları olarak değerlendirme öncesi ve sonrasında tutum ve özgüven anketleri kullanılmıştır. Her dersin başında ve sonunda, öğrenciler ön ve son değerlendirmelerini tamamlamıştır. Bu çalışma kapsamında, altıncı sınıf öğrencileriyle aynı öğretmenle matematik ve fen bilimleri dersini blok ders olarak (matematik 50 dakika ve daha sonra fen bilgisi 50 dakika) işlenmiştir. Öğrencilerin interaktif bilgisayar veya çevrimiçi simülasyonları kullandıkları ders günlerinde, simülasyonlar ve etkileşimler ile problem çözme güven düzeylerini kullanarak güven düzeyindeki olası dalgalanmaları analiz etmek için kısa bir geri bildirim yansıma formu kullanılmıştır. Veriler, sonuçların belirlenmesi için üçlü hale getirilmiş ve analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, simülasyonlar ve interaktif çalışmaların, öğrencilerin anlama ve orantısal akıl yürütme kapasitelerini artırdığı tespit edilmiştir. İnteraktif bilgisayar simülasyonları kullanmanın, öğrencileri problem çözümede interaktif kaynakları kullanmak için cesaretlendirdiği saptanmıştır. Ayrıca STEM yaklaşımı kullanmanın, öğrencilerin matematiğe karşı özgüvenlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Orime & Ambusaidi (2011), dördüncü sınıf öğrencilerinde bilimsel problemlerin çözümü için gerekli beceriler üzerine matematik ve fen arasındaki bütünleşme yaklaşımının etkisini araştırmıştır. Çalışma grubu, bir temel eğitim okulundan seçilen 117 dördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Örneklem iki gruba bölünmüştür: ilk grup çalışmanın amacı için özel olarak oluşturulan matematiksel bilgi ve beceri ile entegre edilmiş bilimsel etkinliklerle çalışan 59 öğrenciden oluşan bir deney grubudur. İkinci grup, geleneksel öğretim yöntemiyle aynı sınıfta okuyan 58 öğrenciden oluşan kontrol grubudur. Deney grubu öğrencileri entegre faaliyetlerin nasıl kullanılacağına dair eğitim almış bir öğretmen tarafından eğitilmiştir. Her iki grup da 2008-2009 akademik yılının ikinci dönemi boyunca, yani sekiz hafta boyunca aynı konuları çalışmıştır. Araştırma sorusuna cevap vermek için, her iki grup için güvenilirlik değeri (0,88) olan bilimsel problem çözme becerisi için çalışma sonrasında uygulanacak testler hazırlanmış ve uygulanmıştır. Sonuçlar, bilimsel problem çözme becerisinde iki grup

arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine önemli bir farklılaşma göstermiştir ($p<,05$). Ayrıca çalışmada, deney grubundaki bilimsel problem çözme becerilerinin önemli ölçüde arttığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bu çalışmada, öğrencilerin bilimsel problemleri çözmek için matematiksel beceri ve süreçlerdeki uygulamaları gerektiren etkinlikleri kullanmaları için eğitilmeleri önerilmiştir.

Chacko (2007), öğrencilerin gerçek dünya problemlerinin çözümlerini ve bunların Zimbabwe'deki bir yarı kırsal okuldaki öğretmenleri tarafından değerlendirilmesini incelemiştir. Araştırmada, gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin, doğru bir çözüm ve cevabı olan standart problemler gibi çözüldüğü tespit edilmiştir. Çoğu durumda, öğrencilerin çözümlerinin öğretmenler tarafından doğru olarak kabul edildiği ve böylece öğretmenlerin bu problemlerin doğasına aşina olmadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin kendi arasında ve öğretmenler ile öğrenciler arasında çözüm yaklaşımlarında çok fazla değişikliğin olmadığı görülmüştür. Bu araştırmada, matematik öğretiminde gerçek dünya bağlamlarından oluşturulan daha açık uçlu görevler içeren problemler çözümlerinin gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Fuchs, Fuchs, Finelli, Courey & Hamlett (2004), üçüncü sınıf öğrencilerinin gerçek hayat problemlerini çözmelerine yardım etmek için geliştirdikleri “Şema Temelli Transfer Yönergesi” (Schema-based Transfer Instruction-SBTI) programını ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanarak uygulamıştır. Uygulama çalışması, 16 hafta sürmüştür. Uygulama sonrasında deney grubunun kontrol grubuna göre gerçek yaşam problemlerini çözmeye daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama ve çözümlene teknikleri üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada; teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini ortaya koymaya yönelik olarak, nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

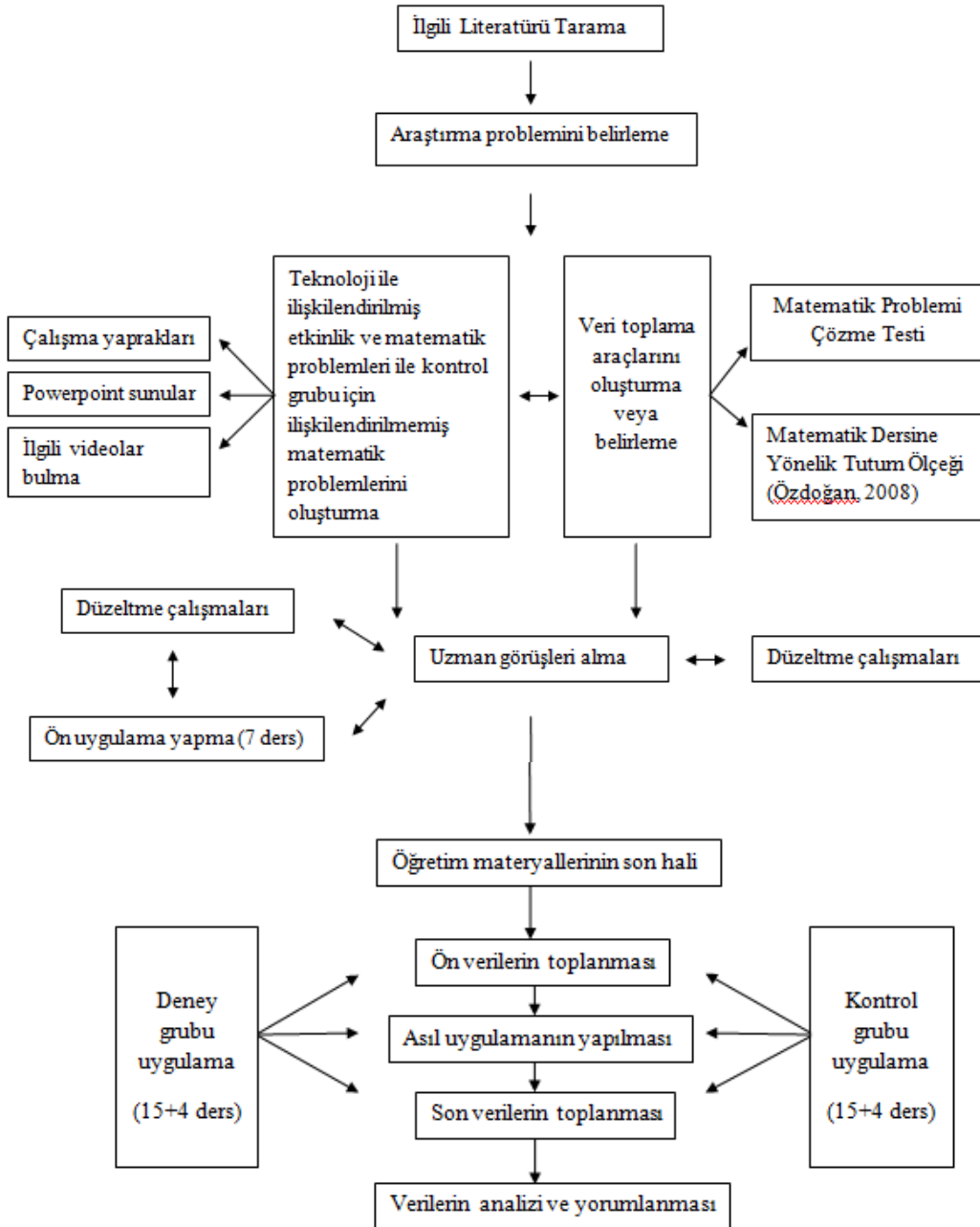
Tablo 3.1. Ön Test-Son Test Eşleştirilmiş Kontrol Gruplu Desen

Grup	Ön test	İşlem	Son test
Deney Grubu	M - Matematik Problemi Çözme Testi - Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersi	- Matematik Problemi Çözme Testi - Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
Kontrol Grubu	M - Matematik Problemi Çözme Testi - Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	İlişkilendirme kullanılmayan matematik problemleriyle işlenen matematik dersi	- Matematik Problemi Çözme Testi - Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Tablo 3.1’de gösterilen M harfi eşleştirme işlemi temsil etmektedir. Ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desende hazır gruplardan ikisi belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır. Eşleştirilen gruplar, işlem gruplarına seçkisiz atanırlar. Eşleştirme işleminin sınırlılığı, çalışmaya dahil edilen grupların denk olduğunu garanti etmemesidir. Ancak seçkisiz atanmanın yapılamayacağı durumlarda önemli bir alternatif desendir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015).

Bu çalışmada eşleştirme işlemi birinci dönem matematik dersi başarısının yakınlığına göre yapılmıştır.

Şekil 3.1'de araştırmayla ilgili işlemlerin yapılış sırasını içeren akış şemasına yer verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın Akış Şeması

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, İstanbul Esenyurt ilçesindeki bir ilkokulda bulunan 15 dördüncü sınıf arasından seçilen iki sınıf oluşturmaktadır. Uygulama çalışmaları, deney grubunda 33, kontrol grubunda 32 olmak üzere toplam 65 öğrenci ile yürütülmüştür. 15 dördüncü sınıf arasından seçilen iki sınıf; birinci dönem matematik dersi başarısının yakınlığına göre belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak “Matematik Problemi Çözme Testi”, “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Aşağıda bu araçlar, ayrı ayrı ele alınarak açıklanmıştır.

3.3.1. Matematik Problemi Çözme Testi

Öğrencilerin problem çözme başarılarını ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematik Problemi Çözme Testi” kullanılmıştır. Bu test uygulama kapsamında belirlenen beş kazanımı ölçmeye dönük, her kazanım için iki soru olacak şekilde oluşturulmuştur, son soru problem kurmaya yönelik başarıyı ölçmek için eklenmiştir. Test, toplam 11 maddeden oluşmaktadır. Test oluşturulurken ders kitabı, yardımcı kaynak kitaplar ve dijital platformlardaki problemler taranarak her kazanım için zorluk derecesi düşük ve yüksek olduğu düşünülen iki problem eklenmiştir. Bunun yanı sıra problemlerin yarısı teknoloji ile ilgili bağlamlar kullanılarak geliştirilmiş, diğer problemler standart bağlamlarla oluşturulmuştur.

Tablo 3.2. Matematik Problemi Çözme Testi'ndeki Soruların Kazanımlara göre Dağılımı

Kazanımlar	İlgili Sorular
1- Uzunluk ölçü birimlerinin kullanıldığı en çok üç işlem gerektiren problemleri çözer.	1, 6
2- Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer. a) <i>En çok üç işlemlile problemlerle çalışılır.</i> b) <i>Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.</i>	7, 8, 11
3- Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer. a) <i>Problem çözerken en çok üç işlem gerektiren problem üzerinde çalışılır.</i> b) <i>En çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalara da yer verilir.</i>	2, 5, 11
4- Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.	3, 10
5- Zaman ölçü birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer. a) <i>Problemlerde zaman yönetiminin önemine vurgu yapılır.</i> b) <i>Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.</i>	4, 9

Testin değerlendirilmesinde kullanılan dereceli puanlama anahtarı, literatürdeki ve öğretmen kılavuz kitaplarındaki örneklerin incelenmesi sonucu araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Problem çözme ve problem kurma şeklinde iki ayrı bölümden oluşan puanlama anahtarında, ilk on sorunun değerlendirilmesi için problem çözme, on birinci soru için ise problem kurma ile ilgili bölüm kullanılmıştır. Bütüncül dereceli puanlama anahtarı, problem çözme için, 0, 3, 6, 9 puan; problem kurma için ise 0, 3, 6, 10 puan şeklinde Polya'nın problem çözme sürecini değerlendirmeye dönük aşamalı olarak maddeler içermektedir. Bu puanlama anahtarına uygun bir cevap anahtarı oluşturulmuştur. (Ek 2)

Hazırlanan 11 maddelik test ve cevap anahtarı ile ilgili olarak iki sınıf öğretmeni ve iki matematik öğretmeninden görüş alınmak üzere uzman görüşü formu oluşturulmuştur. Edinilen görüşler doğrultusunda üç problemin tamamı değiştirilmiş, diğer problemler üzerinde bir takım düzenlemeler yapılarak iki matematik öğretimi, bir program geliştirme ve bir ölçme uzmanının görüşlerine başvurulmuş, yapılan düzenlemeler sonucunda test nihai haline kavuşturulmuştur.

Hazırlanan testin güvenilirliğiyle ilgili olarak, puanlama güvenilirliğini belirleme çalışmaları yapılmıştır. Bunun için test, Esenyurt ilçesinde bir devlet okulunun beşinci sınıflarından rastgele seçilen üç sınıfta, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde toplam 90 öğrenciye uygulanmıştır. Turgut (1997)'a göre puanlama güvenilirliği yöntemi, puanlamanın bir puanlayıcıdan diğerine göre değişip değişmediğiyle ilgilidir (Ebret, 2015). Uygulanan testi, araştırmacı tarafından oluşturulan cevap anahtarına uygun olarak; araştırmacı ve ikinci bir puanlayıcı puanlamıştır. Bu iki puanlayıcının puanlamaları karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda, korelasyon katsayısı ($r=,96$) olarak hesaplanmıştır. Turgut (1997)'a göre bir testin güvenilir olduğunu söyleyebilmek için, hesaplanan korelasyon katsayısının en az ,70 olması gereklidir (Ebret, 2015). Buna göre hazırlanan testin puanlama bakımından güvenilir olduğu söylenebilir.

3.3.2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

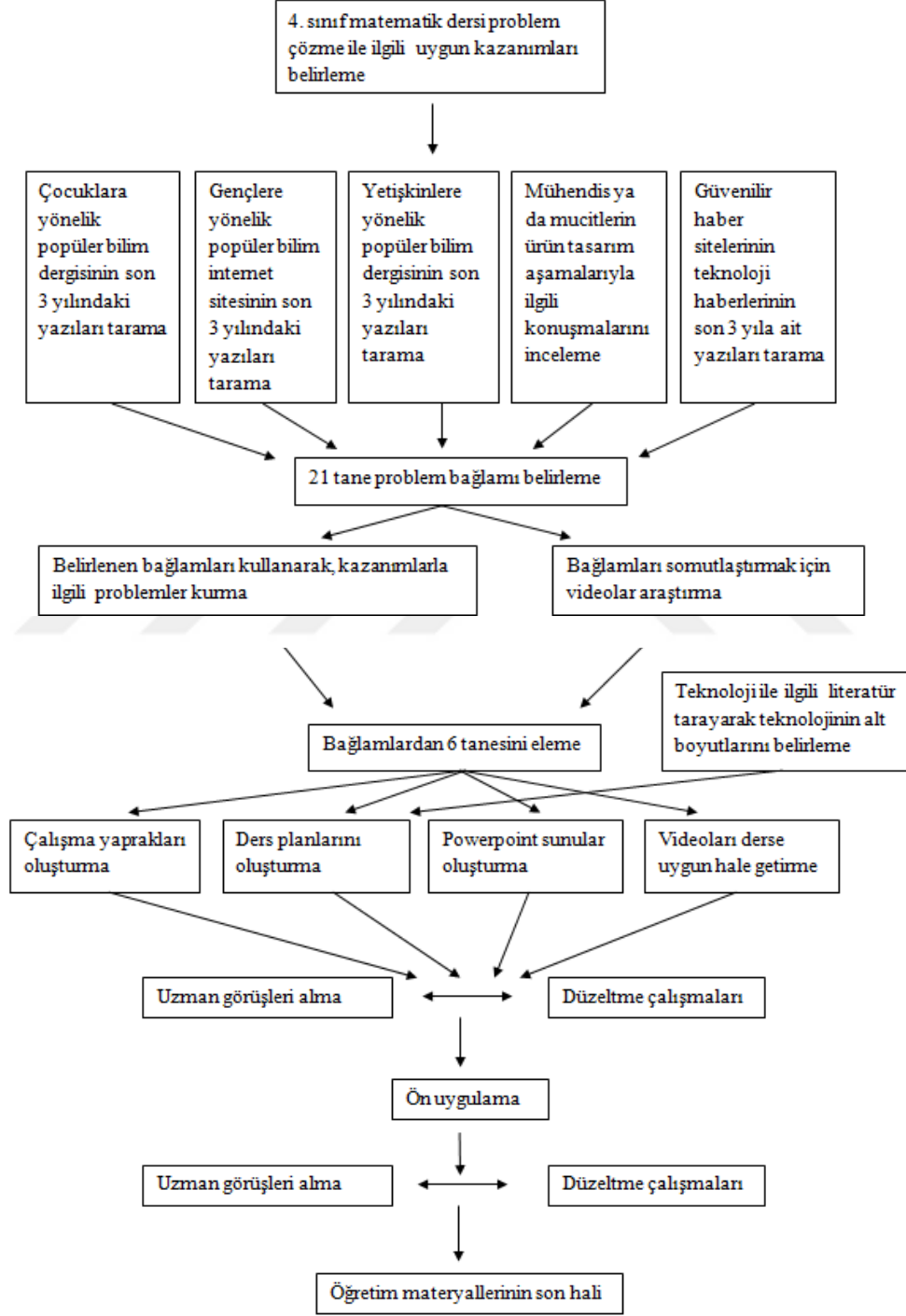
Araştırmada, matematik dersine yönelik tutumu ölçmek için Özdoğan (2008) tarafından geliştirilen “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” izin alınarak kullanılmıştır. 30 maddeden oluşan ölçekte, matematiğe karşı tutumun sevgi, meslek, korku, zevk, önemlilik, ilgi ve güven boyutlarından oluşmaktadır. Ölçek; “Hiç Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Kısmen Katılıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” seçeneklerinin yer aldığı Likert tipi beşli derecelendirme ölçeği şeklinde oluşturulmuştur. Özdoğan (2008)'ın norm değerlerine göre, ölçeğin güvenilirliği için yapılan hesaplamada Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,82 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, ölçeğin kullanılabilmesi için yeterli güvenilirlik katsayısına sahip olduğunu göstermektedir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Bu bölümde öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve uygulama sürecine dair açıklamalara yer verilmiştir.

3.4.1. Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi

Öğretim etkinlikleri oluşturulurken (Şekil 3.2), matematik dersine ait problem çözmeyeyle ilgili beş kazanım belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Öğretim Materyalleri Hazırlanmasının Akış Şeması

Çocuk, genç ve yetişkinlere yönelik popüler bilim dergilerinin son üç yıla ait sayıları; mühendislerin ürün geliştirme süreçlerine ilişkin bilgi verdikleri konferanslar ve güvenilir haber sitelerinin teknoloji haberleri incelenerek 21 bağlam belirlenmiştir. Bu bağlamları destekleyecek ve daha somut hale getirebilecek videolar bulunmuştur. Belirlenen kazanımlar doğrultusunda, teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemleri oluşturma çalışmaları yapılmıştır. Problem kurma sürecinde, kuramsal çerçeveden edinilen bilgiler ışığında, ders kitabı ve yardımcı kaynaklarda bulunan örneklerden faydalanılmıştır. Kurulan problemlerin üzerinde defalarca çalışılarak düzenleme işlemleri yapılmıştır. Sonrasında iki sınıf öğretmeninden görüş alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Gonzalez (2017), geometri öğretmenlerinin ders çalışma döngüsü sırasında, gerçekçi bağlamlara ilişkin bakış açılarını incelediği çalışmada, gerçekçi bağlamların; matematiğe giriş noktalarını sağlamak, akılda kalıcı ve gençlere hitap eden bağlamları kullanmak, öğrenciler için kişisel bağlamları seçmek, sahte veya zorlama olmayan bağlamları kullanmak ve bunları dersin matematiksel içeriğine bağlamaktır şeklinde beş özellik belirlemiştir. Bu özellikler de göz önünde bulundurularak, belirlenen 21 bağlam içinden 6'sı; öğrencilerin düzeyine uygun olmama, birbirine çok yakın iki bağlam kullanmama, kazanıma uygun olarak kullanılamama, problem kurmada zorluk oluşturma ya da yeterince ilgi çekici olmama gibi nedenlerden dolayı elenmiştir. Kalan 15 bağlam, her çalışma yaprağına bir tane denk gelecek şekilde, kazanımlara uygun olarak çalışma yapraklarına yerleştirilmiştir. Birçok kazanım için, sadece teknoloji ile ilişkilendirilerek oluşturulan problemlerin yeterli olmayacağı düşünülerek çalışma yapraklarına alışlageldik matematik problemleri eklenmiştir. Hazırlanan etkinlikler, her derse bir çalışma yaprağı olacak şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 3.3. Teknoloji Etkinliklerinin Teknoloji Alt Boyutlarına göre Dağılımı

Matematik Kazanımları	Teknoloji Etkinlikleri	Teknolojinin doğası	Teknolojinin tasarımı	Teknolojinin kullanımı	Teknolojinin toplum üzerindeki etkisi
1- Uzunluk ölçü birimlerinin kullanıldığı en çok üç işlem gerektiren problemleri çözer.	1- Uçan Araçlar Gerçek Oluyor	X			X
	2- Altı Tekerlekli Robot Siparişleri Dağıtmaya Hazır	X	X		
	3- 7 Buçuk Saatlik Yolculuk 50 Dakikaya Düşüyor ('Hyperloop' sistemi)		X		X
2- Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer.	4- Üç Boyutlu Yazıcılar			X	X
	5- Mühendislerin Dron Geliştirme Çalışmaları		X	X	X
	6- Ev Yapımında Kullanılan Üç Boyutlu Yazıcılar	X			X
	7- Robotların Yeni İş: Seç, Paketle, Götür		X		X
3- Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer.	8- Dron	X	X	X	
	9- Dronlarla Yapılan Bir Kule		X	X	
	10- Yapay Zeka	X	X	X	
4- Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.	11- Uçuran Bir Kıyafet Tasarım Süreci	X	X		
	12- Sürücüsüz Minibüs Yollarda		X	X	X
	13- Uzayın Keşfinde Anahtar Teknoloji - Plazma Roketleri	X		X	
5- Zaman ölçü birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.	14- Garson ve Aşçı Robotlar			X	X
	15- Balon Teleskop STO-2	X		X	

Ayrıca teknoloji ile ilgili kısımlar oluşturulurken, teknolojiyle ilgili bir literatür taraması yapılarak teknolojinin dört alt boyutu belirlenmiştir. Bu alt boyutlar; teknolojinin doğası, tasarımı, kullanımını ve toplum üzerindeki etkisidir. Belirlenen bu alt boyutlar, ders planlarına orantılı bir şekilde yansıtılmıştır. Tablo 3.3'te her ders için kullanılan teknoloji etkinliklerinin, işlendiği derste değinilen teknoloji alt boyutlarına göre dağılımına yer verilmiştir.

Mucit ve mühendislerin ürün tasarlama ve geliştirme aşamalarını içeren teknoloji etkinliklerinde, matematik problemlerini teknolojiyle ilişkilendirmeyi desteklemek üzere bağlamla ilgili olarak bulunan videolardan kesitler alınarak powerpoint sunular hazırlanmıştır. Uygulamada yapılan üç ders, bu şekilde hazırlanan powerpoint sunular kullanılarak işlenmiştir. Bunun yanı sıra beş ders için ise kullanılan bilgilendirici metnin öğrenci seviyesine uygun olmadığı düşünülerek amaca uygun olarak sadeleştirilmiş ve düzenlenmiş hali çalışma yapraklarına eklenmiştir. Bu metin sadeleştirme işleminde, öğrencilerin düzeyi göz önünde bulundurularak yeterince ilgi çekici olma, amaca uygunluk ve asıl bilgiyi koruma kriterleri merkeze alınmıştır.

Kontrol grubu için de her derse bir çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Kontrol grubu çalışmalarında; genellikle deney grubunda çözülen problemler, ders kitaplarındakine benzer bağlamlara uyarlanmıştır. Bu problemler; ders kitabı, yardımcı kaynak kitaplar ve online materyaller incelenerek oluşturulmuştur. Bu çalışmalar genellikle, deney grubuyla aynı matematiksel çalışmaların yapılmasını gerektirecek şekilde tasarlanmıştır. Örneğin; deney grubu için “Uzunluk ölçü birimlerinin kullanıldığı en çok üç işlem gerektiren problemleri çözer.” kazanımına uygun olarak hazırlanan “Altı Tekerlekli Robot Siparişleri Dağıtmaya Hazır” isimli teknoloji etkinliğiyle ilgili problem Şekil 3.3'te verilmiştir.

Pizza siparişi dağıtan robot, dakikada yaklaşık 108 m yol gidebilmektedir. Robot, restorandan Büşra'ya 12 dakikada gittiğine göre, Büşra'nın restorana uzaklığı kaç km'dir?

Şekil 3.3. Deney Grubu Çalışma Yaprağında Kullanılan Bir Problem

Kontrol grubunda kullanılmak üzere, bu problemin sadece bağlamı değiştirilerek oluşturulan problem ise Şekil 3.4'te gösterilmiştir.

Okan bisikletiyle dakikada yaklaşık 108 m yol gidebilmektedir. Evden markete 12 dakikada gittiğine göre, evinin markete uzaklığı kaç km'dir?

Şekil 3.4. Kontrol Grubu Çalışma Yaprağında Kullanılan Bir Problem

Hazırlanan bu çalışma yaprakları ve ders planları üzerinde tekrar tekrar inceleme ve düzenlemeler yapılmıştır. İki sınıf öğretmeni ve matematik öğretimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Ön uygulamada fark edilen yoğunluk ve bir ders saati süresinde tamamlanamama sorununu gidermek üzere bir takım sadeleştirme çalışmaları yapılarak öğretim materyallerine son hali verilmiştir. Deney grubu 2. ders için hazırlanan çalışma yaprağı ilk hali (Ek 4) ve düzeltilmiş haliyle (Ek 5) çalışmanın sonuna eklenmiştir.

3.4.2. Ön Uygulama Süreci

Deney grubu için 15 ders saati olarak planlanan çalışmaların, ön (pilot) uygulaması 2017-2018 öğretim yılı birinci döneminde, İstanbul ili Esenyurt ilçesinde bulunan uygulama okulunda, uygulama yapılacak şubelerden başka bir şubede, 7 ders olarak yürütülmüştür. Yapılan ön uygulama sonucunda;

- Bazı çalışma yapraklarının bir ders saatinde bitmeyebileceği, bu nedenle bu yapraklardaki etkinliklerin azaltılması,
- Bazı etkinliklerin yetersiz kalabileceği, bu nedenle yeni problemlerin eklenmesi,
- Problem kurma çalışmalarında biraz daha düzenlemeye ihtiyaç olduğu,

- Bazı etkinliklerde problemlerin yeterince açık ve anlaşılır olmaması nedeniyle problemlerde düzeltmeler yapılması gibi hata ve eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır.

Uygulama derslerinin daha etkili ve verimli geçmesi için, ders planları ve öğretim etkinliklerinde tespit edilen sorunlara yönelik bir takım düzenlemeler yapılmıştır.

3.4.3. Uygulama Süreci

Bu araştırma, İstanbul ili Esenyurt ilçesinde bulunan bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, araştırma öncesinde her iki grubun da derslerine hiç girmemiştir. Hem deney hem de kontrol grubunda deneysel işlemlerin tamamı araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Uygulama; her iki grup için haftada üç ders saati sürdürülmüş, bu şekilde yaklaşık yedi haftada tamamlanmıştır. Veri toplama araçları, deney grubunda ve kontrol grubunda dörder ders saatinde uygulanmıştır. Bunun yanı sıra hazırlanan öğretim etkinlikleri; 15 ders saati deney grubunda, 15 ders saati kontrol grubunda olmak üzere toplam 30 ders saati sürmüştür.

3.4.3.1. Deney Grubunda Yapılan İşlemler

Matematik dersinin teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlendiği deney grubunda, deneysel işlemler 19 Şubat 2018 tarihinde başlamış yedi hafta sonra 6 Nisan 2018 tarihinde sona ermiştir. Başlangıçta ön test olarak “Matematik Problemi Çözme Testi” ve “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Daha sonra hazırlanan ders planlarına uygun olarak öğretim etkinlikleri yürütülmüştür.

Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin nasıl yapıldığına dair daha ayrıntılı bilgi vermek için bir ders incelenecektir. “Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.” kazanımına yönelik planlanan 2. derste “Uzayın Keşfinde Anahtar Teknoloji Plazma Roketleri” isimli teknoloji ile ilgili metne yer verilmiştir.

Ders içi ilişkilendirme anlamında “Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.” ve “Ton, kilogram, gram ve milligram ile ilgili problemleri çözer.” kazanımlarıyla ve farklı disiplinlerle

ilişkilendirme anlamında sosyal bilgiler dersine ait “Çevresindeki teknolojik ürünleri, kullanım alanlarına göre sınıflandırır.” ve “Teknolojik ürünlerin geçmişteki ve bugünkü kullanımlarını karşılaştırır.” kazanımlarıyla ilişkili olarak planlanmıştır. Bu derste teknoloji alanıyla ilgili olarak “teknolojinin doğası ve teknolojinin kullanımı” ile ilgili alt boyutlara değinilmiştir.



Şekil 3.5. Çalışma Yaprağında Kullanılan Bir Metin

Şekil 3.5'te verilen metin okutulur. Teknoloji ve bilim arasında nasıl bir ilişki olduğu sorusu sorulur. Teknolojinin zamanla daha hızlı, daha ucuz ve daha az enerji kullanan çözümler bulmasından, bunun da bilimin gelişimine katkı sunmasından bahsedilir. Beş tonluk bir uydunun üç tonluk çok büyük bir kısmını yakıtın oluşturduğu kısma dikkat çekilir. Uzay görevine çıkılmadan önce, ne kadarlık bir yakıtı ihtiyaç duyulacağını hesaplanmasının önemli olduğu ve bunun matematiksel işlemler kullanılarak yapıldığı vurgulanır. Uzaya sadece bir kilogramlık bir nesne göndermenin bile maliyetinin çok büyük olduğu göz önünde bulundurulursa plazma roketi adı verilen yeniliğin maliyeti çok düşürdüğü söylenir. Bu sayede aynı uzaklığa 9 defa daha gidilebilecek ya da 9 kat daha uzağa gidilebilecek kadar yakıtın artacağına vurgu yapılır. Bu hesaplamaları yaparken matematiksel işlemlerin kullanıldığının altı çizilir.

Metinde verilen bilgiler kullanılarak oluşturulan “Bir iletişim uydusu uzay görevi için 3 tonluk yakıt kullanıyor. Bu uzay görevi için plazma roketi kullanılsaydı, bu yakıtın onda biri yeterli olacaktı. Buna göre, bu yakıtın kaç kilogramını uzaya göndermeye gerek kalmayacaktı?” problemi, Polya'nın problem çözme aşamaları kullanılarak çözdürülür.

Konunun iyice pekişmesi açısından alışlageldik bir problem olan;

“Bir iskelede bekleyen 714 kişiden $\frac{4}{7}$ 'ü gelen vapura bindi. Limanda kaç kişi kaldı?

Ali, 160 lirasının $\frac{3}{8}$ 'üne saat, $\frac{2}{8}$ 'sine kitap aldı. Ali'nin kaç lirası kaldı?” problemleri çözdürülür.

Öğretim etkinlikleri yürütülürken her derste bir çalışma yaprağı dağıtılmış, öğrencilerin derslere aktif katılımı sağlanmıştır. Bazı derslerde önce teknolojiyle ilgili çalışmalar yapıp ardından matematik problemleri çözülmüş, bazı derslerde ise bunun tam tersi bir yol izlenerek önce matematik problemleri çözülmüş, bulunan cevapların teknoloji ile ilgili etkinliklerde doğruluğunun kontrolü sağlanmıştır. Bunun amacı öğrencilerin, ilk durumda gerçek hayatta karşılaştıkları durumların matematikle ilişkisine dikkat kesilmesini; ikinci durumda ise matematikselleştirilen bilgilerin gerçek hayattaki karşılığına odaklanarak gerçek hayatla ilişkilendirmesini sağlamaktır. Bu şekilde, hem teknolojiyle ilgili içeriklere hem de matematik kazanımlarına gereken önemin verilmesi sağlanırken matematiksel işlemler ve kavramların, çalışmanın esas noktasını oluşturmasına dikkat edilmiştir.

Fillooy ve Sutherland (1996)'ın gerçek hayat durumlarının cebir etkinliklerine dahil ettiği çalışmalarında öğrenciler ve öğretmenin dikkatinin cebirden uzaklaştığı görülmüştür. Benzer biçimde Chapman (2006)'a göre birçok matematik öğretmenin, problemlerde yer alan gerçek hayat bağlamlarını dikkat dağıtıcı buldukları belirlenmiştir. Bu nedenle gerçek hayat bağlamının özellikle öğretmenler tarafından sunum ve kullanım şekli oldukça önemlidir (Özgeldi ve Osmanoglu, 2017). Teknolojiyle ilgili konuların çok ilgi çekici olması, matematik kazanımlarının önüne geçmesine neden olabileceği için bu konuda gerekli tedbirler alınmıştır.

Matematik derslerinde teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemler kullanırken somut yaşantılar oluşturabilmek için imkanlar dahilinde; bir dersi dron kullanarak

işleme, yapay zeka konulu derste tableten yapay zeka asistanını açarak, öğrencilerin sorularını yanıtlamasını sağlama gibi çalışmalar yapılmıştır. Doğrudan ders ortamına getirilemeyecek durumlar ise videolar, powerpoint sunularla desteklenerek işlenmiştir. Problem çözümleri, Polya'nın problem çözme süreçlerine uygun olarak yapılmış, tüm aşamalara gereken önem verilmiştir. Yapılan 15 derslik öğretim etkinliklerinin sonunda son test olarak “Matematik Problemi Çözme Testi” ve “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

3.4.3.2. Kontrol Grubunda Yapılan İşlemler

Kontrol grubunda, ilişkilendirme kullanılmayan problemlerle matematik dersleri işlenmiştir. Kontrol grubunda işlemler deney grubuna benzer bir şekilde, 19 Şubat 2018 tarihinde başlamış, yaklaşık yedi hafta sonra 5 Nisan 2018 tarihinde sona ermiştir. Çalışma, ön test olarak “Matematik Problemi Çözme Testi” ve “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmasıyla başlamıştır.

Problemlerin çözümü, Polya'nın problem çözme sürecine uygun olarak yapılmıştır. Öğretim etkinlikleri yürütülürken her derste bir çalışma yaprağı dağıtılmış, derslere öğrencilerin aktif katılımı sağlanmıştır. Etkinliklerin tamamlanmasında zaman sorunu yaşanmaması nedeniyle anlama ve kontrol aşamalarının üzerinde fazlaca durulmuştur.

Hem deney hem kontrol grubunda eşit sayıda problem çözülmüştür. Her iki grupta da uygulama, çalışma yaprakları üzerinden yürütülmüştür. Bir önceki derste kullanılan çalışma yapraklarına ait genel ve bireysel dönütler verilerek derse giriş yapılmış, öğrenci motivasyonunun üst düzeyde tutulmasına özen gösterilerek çalışmalar sürdürülmüştür. Yapılan 15 derslik öğretim etkinliklerinin sonunda son test olarak “Matematik Problemi Çözme Testi” ve “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Çözümlemesi

Araştırmanın bu bölümünde, yarı deneysel çalışma öncesi ve sonrasında alt problemlerle ilgili toplanan verilerin analizinde kullanılan uygun istatistiksel teknikler

belirtilmiştir. Verilerin analizinde SPSS.24 paket program kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan Matematik Problemi Çözme Testi ile Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının parametrik olup olmadığının tespiti Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılmıştır.

Yapılan testlerin hepsinde verilerden herhangi birinin ,05 anlamlılık düzeyinden küçük bulunması nedeniyle normal dağılım göstermediği tespit edildiğinden parametrik olmayan testlerden faydalanılmıştır. Deney veya kontrol gruplarının kendi içlerinde karşılaştırılmasını gerektiren durumlarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; araştırma grupları arasındaki karşılaştırmalar için ise Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular ,05 anlamlılık düzeyine göre yorumlanmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerliliği

Bu araştırma için çalışma grubu seçilirken, araştırmacının kolay ulaşabileceği, izin ve ulaşım açısından sorun yaşamayacağı bir okul belirlenmiştir. Deney ve kontrol grupları, 15 şube arasından birinci dönem matematik başarı ortalamaları yakın olan iki sınıf belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu seçimi açısından geçerli olduğu söylenebilir.

Veri toplama aracıyla ilgili olarak; çalışma grubuna verilen testlerin farklı olması, farklı kişilerce verilmesi, farklı gözlemcilerin kişi ya da nesnelere değerlendirmeleri gerektiği durumlar iç geçerliliği tehdit edebilir (Büyüköztürk vd., 2015). Bu araştırmada ön test ve son test olarak “Matematik Problemi Çözme Testi” ve “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” olarak aynı test kullanılmış ve araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmanın iç geçerliliği ile ilgili olarak beklentilerin etkisini en aza indirebilmek için öğrencilere deneysel koşullarla ilgili bilgi verilmemiştir. Büyüköztürk vd. (2015)'e göre deneysel koşullarla ilgili beklentiler, araştırma sonucunu beklentiler yönünde değiştirebilir. Bu etkinin oluşabileceği deneylerde katılımcılara deneysel koşullar ve uygulanacak testler hakkında bilgi verilmemesi önerilir.

Tepkisellik etkisi, bir deneye katıldığını bilen kişilerin araç ya da deneysel işlem hakkında bilgiye sahip olması davranışlarını farklılaştırabilir. Ortaya çıkan bu durum, araştırma sonuçlarının genellenebilirlik gücünü düşürür. Bu araştırmanın dış geçerliliğini

etkiler (Büyüköztürk vd., 2015). Araştırmanın dış geçerliği ile ilgili olarak katılımcıların bir deney yapıldığından haberinin olmaması sağlanmıştır.

3.7. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınmış, uygulama çalışmaları başlamadan önce ilkokul yönetimine konu ile ilgili bilgi verilmiştir. Katılımcıların velilerine araştırma ile ilgili bilgi verilerek onayı alınmış, gönüllülük esasına göre katılım sağlanmıştır. Veriler tablollaştırılırken katılımcıların ismi yerine öğrenci kodu kullanılmıştır.

3.8. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, İnönü Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği programında lisans eğitimini tamamlamıştır. Aldığı lisans eğitimi kapsamında sınıf öğretmenliğiyle ilgili öğretim yöntem ve tekniklerine hakim olduğu düşünülebilir. Yaklaşık dokuz yıldır sınıf öğretmeni olarak çalışmaktadır. Bu çalışma için yeterince uygulama deneyiminin olduğu, çalışmayı yürütme açısından yeterli olduğu ve çalışmanın nitelikli olması için gereken tedbirleri aldığı düşünülebilir. Ayrıca çalışmada etik kurallara dikkat edilerek gerekli izinler (Ek 1, Uygulama İzni) alınmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Araştırmanın bu kısmında, belirlenen amaçlar doğrultusunda yapılan istatistiksel analizlerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bölümde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere, bu deneysel çalışmanın uygulamasının önce ve sonrasında kullanılan başarı testi ve tutum ölçeği puanlarına yönelik olarak yapılan analizler ayrı ayrı belirtilmiştir.

4.1. Matematik Problemi Çözme Testi'ne İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığıyla ilgilidir. Hangi istatistiksel tekniğin uygun olacağına karar vermek amacıyla “Kolmogorov-Smirnov Testi” uygulanmıştır. Elde edilen K-S testi analizi sonucunda deney grubu ön test puanlarının ($K-S (Z)=,068; p>,05$) ve kontrol grubu ön test puanlarının ($K-S (Z)=,194; p<,05$); ilkinin anlamlılık değerinin ,05'ten büyük, ikincinin küçük olduğu saptanmıştır. Ön test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkisiz örneklem için “Mann-Whitney U Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Ön Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Mann-Whitney U Testi” Sonuçları

Puan	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Başarı Testi	Deney Grubu	33	34,06	1124,00	493,00	,646
	Kontrol Grubu	32	31,91	1021,00		

Tablo 4.1 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan “Mann-Whitney U Testi” sonuçlarına göre; deney ve kontrol gruplarının başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=493,00; p>,05$). Bu sonuçlardan

hareketle; uygulama öncesinde, deney ve kontrol gruplarının başarı düzeylerinin birbirine benzemekte olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi, deney grubundaki öğrencilerin başarı testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının araştırılmasıdır. Test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla “Kolmogorov-Smirnov Testi” yapılmıştır. Elde edilen tek örneklem K-S testi analizi sonucunda deney grubu ön test puanlarının ($K-S (Z)=,068; p>,05$) ve son test puanlarının ($K-S (Z)=,167; p<,05$); ilkinin anlamlılık değerinin ,05’ten büyük, ikincinin küçük olduğu saptanmıştır. Ön test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkili örneklem için “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.2. Deney Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puan Ortalamaları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” Sonuçları

Puan	Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney Grubu Başarı Testi	Negatif Sıra	2	1,50	3,00	4,96*	,000
	Pozitif Sıra	31	18,00	558,00		
	Eşit	0	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı.

Tablo 4.2 incelendiğinde; deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası uygulanan başarı testi puanları arasındaki farklılaşmayı belirlemek amacıyla yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” sonucunda ($z=4,96; p<,05$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıra, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğü hesaplamak için kullanılan r katsayısı; ,37’den büyük olduğu için büyük etki olarak belirlenmiştir ($r=,86$). Etki büyüklüğü değerlerinin yorumlanmasında Tablo 4.3’te verilen değerler dikkate alınmıştır. Bu bulguya göre öğrencilerin, teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problem çalışmalarından sonra,

başarı testi puanları anlamlı düzeyde artmıştır. Elde edilen bu bulgudan hareketle, yapılmış olan uygulamanın öğrencilerin başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. Etki Büyüklüğü (r) Değeri Yorumlanması (Şencan, 2005)

r değerleri	Yorumu
>,37	Büyük etki/farklılık
,24-,37	Orta derecede etki/farklılık
,10-,24	Küçük etki/farklılık
<,10	Önemsiz etki/farklılık

Araştırmanın üçüncü alt problemi, kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının araştırılmasıdır. Test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla “Kolmogorov-Smirnov Testi” yapılmıştır. Elde edilen tek örneklem K-S testi analizi sonucunda kontrol grubu ön test puanlarının ($K-S (Z)=,194; p<,05$) ve son test puanlarının ($K-S (Z)=,142; p>,05$); ilkinin anlamlılık değerinin ,05’ten küçük, ikincinin büyük olduğu saptanmıştır. Ön test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkili örneklem için “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.4 ele alındığında; kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan başarı testi ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farklılaşmayı belirlemek amacıyla yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” sonucunda ($z=3,23; p<,05$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıra, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan r katsayısı; ,37’den büyük olduğu için büyük etki olarak belirlenmiştir ($r=,57$). Bu bulguya göre, kontrol grubunda

ilişkilendirme kullanılmayan problemlerle işlenen matematik dersinin, öğrencilerin başarı puanlarını anlamlı düzeyde artırdığı görülmektedir.

Tablo 4.4. Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Başarı Testi Puanları Ortalamaları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” Sonuçları

Puan	Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Kontrol Grubu Başarı Testi	Negatif Sıra	6	15,25	91,50	3,23*	,001
	Pozitif Sıra	26	16,79	436,50		
	Eşit	0	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı.

Araştırmanın dördüncü alt problemi, deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığıyla ilgilidir. Hangi istatistiksel tekniğin uygun olacağına karar vermek amacıyla “Kolmogorov-Smirnov Testi” uygulanmıştır. Elde edilen K-S testi analizi sonucunda deney grubu son test puanlarının ($K-S (Z)=,167; p<,05$) ve kontrol grubu son test puanlarının ($K-S (Z)=,142; p>,05$); ilkinin anlamlılık değerinin ,05’ten küçük, ikincinin büyük olduğu saptanmıştır. Son test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkisiz örneklem için “Mann-Whitney U Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Son Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Mann-Whitney U Testi” Sonuçları

Test Türü	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Başarı Testi	Deney Grubu	33	37,82	1248,00	369,00	,037
	Kontrol Grubu	32	28,03	897,00		

Tablo 4.5’e bakıldığında, deney ve kontrol gruplarının başarı testi toplam son test puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek maksadıyla yapılan “Mann-Whitney U Testi” sonuçlarına göre; deney ve kontrol gruplarının başarı testi son test puanları

arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($U=369,00$; $p<,05$). Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan r katsayısı; $,24$ -, 37 arasında olduğu için orta derecede etki olarak belirlenmiştir ($r=,26$). Elde edilen bu bulguya göre, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin başarı testi son test puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı düzeyde farklılaştığı söylenebilir.

4.2. Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'ne İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin “Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığıyla ilgilidir. Hangi istatistiksel tekniğin uygun olacağına karar vermek amacıyla “Kolmogorov-Smirnov Testi” uygulanmıştır. Elde edilen K-S testi analizi sonucunda tutum ölçeği, deney grubu ön test puanlarının ($K-S (Z)=,152$; $p>,05$) ve kontrol grubu ön test puanlarının ($K-S (Z)=,170$; $p<,05$); ilkinin $,05$ 'ten büyük, ikincinin küçük olduğu saptanmıştır. Ön test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkisiz örneklem için “Mann-Whitney U Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Ön Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Mann-Whitney U Testi” Sonuçları

Puan	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tutum Ölçeği	Deney Grubu	33	33,23	1096,50	520,50	,922
	Kontrol Grubu	32	32,77	1048,50		

Tablo 4.6 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği toplam ön test puanlarının değişip değişmediğini tespit etmek amacıyla yapılan “Mann-Whitney U Testi” sonuçlarına göre; deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($U=520,50$; $p>,05$). Bu sonuçlara dayanarak; uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği puan düzeylerinin birbirine benzer olduğu ifade edilebilir.

Araştırmanın altıncı alt problemi, deney grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var olup olmadığının araştırılmasıdır. Test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla “Kolmogorov-Smirnov Testi” yapılmıştır. Elde edilen K-S testi analizi sonucunda deney grubu tutum ölçeği ön test puanlarının ($K-S (Z)=,152; p>,05$) ve son test puanlarının ($K-S (Z)=,186; p<,05$); ilkinin anlamlılık değeri ,05’ten büyük, ikincinin küçük olduğu saptanmıştır. Ön test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkili örneklem için “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.7. Deney Grubu Ön Test-Son Test Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” Sonuçları

Puan	Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Deney Grubu Tutum Ölçeği	Negatif Sıra	11	11,95	131,50	2,66*	,008
	Pozitif Sıra	22	19,52	429,50		
	Eşit	0	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı.

Tablo 4.7’ye göre; deney grubundaki öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası uygulanan tutum ölçeği puanları arasındaki değişimi saptamak maksadıyla yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” sonucunda ($z=2,66; p<,05$) düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıra, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan r katsayısı; ,37’den büyük olduğu için büyük etki olarak belirlenmiştir ($r=,46$). Bu bulguya göre deney grubundaki öğrencilerin, yapılan uygulama sonrası tutum ölçeği puanları anlamlı düzeyde artmıştır. Ulaşılan bu bulgudan hareketle, yapılmış olan uygulamanın öğrencilerin tutum puanlarını olumlu yönde değiştirdiği görülmektedir.

Araştırmanın yedinci alt problemi, kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği, ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var olup olmadığının araştırılmasıdır. Test

puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla tek örneklem “Kolmogorov-Smirnov Testi” yapılmıştır. Elde edilen tek örneklem K-S testi analizi sonucunda kontrol grubu ön test puanlarının ($K-S (Z)=,170; p<,05$) ve son test puanlarının ($K-S (Z)=,110; p>,05$); ilkinin anlamlılık değerinin ,05’ten küçük, ikincinin büyük olduğu saptanmıştır. Ön test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkili örneklem için “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.8. Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” Sonuçları

Puan	Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Kontrol Grubu Tutum Ölçeği	Negatif Sıra	11	10,86	119,50	2,52*	,012
	Pozitif Sıra	20	18,83	376,50		
	Eşit	1	-	-		

*Negatif sıralar temeline dayalı.

Tablo 4.8 ele alındığında; kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan tutum ölçeği ön test-son test puan ortalamaları arasındaki farklılaşmayı görebilmek için yapılan “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” sonucunda kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($z=2,52; p<,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıra, yani son test lehine olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan r katsayısı; ,37’den büyük olduğu için büyük etki olarak belirlenmiştir ($r=,45$). Bu bulguya göre kontrol grubundaki öğrencilerin, yapılan uygulama sonrası tutum ölçeği puanları anlamlı düzeyde artmıştır. Ulaşılan bu bulgudan hareketle, yapılmış olan uygulamanın öğrencilerin tutum puanlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Araştırmanın sekizinci alt problemi, deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığıyla ilgilidir. Hangi istatistiksel tekniğin uygun olacağına karar vermek amacıyla “Kolmogorov-Smirnov

Testi” uygulanmıştır. Elde edilen K-S testi analizi sonucunda deney grubu son test puanlarının ($K-S (Z)=,186; p<,05$) ve kontrol grubu son test puanlarının ($K-S (Z)=,110; p>,05$); ilkinin anlamlılık değerinin ,05’ten küçük, ikincinin büyük olduğu saptanmıştır. Son test puanlarından biri normal dağılım göstermediğinden dolayı parametrik olmayan ilişkisiz örneklem için “Mann-Whitney U Testi”nin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki Farkı Belirlemek Amacıyla Yapılan “Mann-Whitney U Testi” Sonuçları

Puan	Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tutum Ölçeği	Deney Grubu	33	34,11	1125,50	491,50	,632
	Kontrol Grubu	32	31,86	1019,50		

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği toplam son test puanlarının değişip değişmediğini tespit etmek amacıyla yapılan “Mann-Whitney U Testi” sonuçlarına göre; deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($U=491,50; p>,05$). Bu sonuçlara dayanarak; uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği puan düzeylerinin birbirine benzer olduğu ifade edilebilir.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın sonuç ve tartışma kısmı üzerinde durulmuş, önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç

Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmanın sonuçları araştırmanın alt problemlerine uygun olarak açıklanmıştır.

- Matematik dersinin; teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlendiği deney grubu ile ilişkilendirme kullanılmayan problemlerle işlendiği kontrol grubunun başarı testi ön test puanları anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Buna göre, deney ve kontrol grubunun uygulama öncesinde problem çözme başarılarının birbirine yakın olduğu ifade edilebilir.
- Deney grubunun ön test ile son test puanları arasında, son test puanı lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Buna göre deney grubunda yapılan çalışmaların problem çözme başarısını artırdığı belirlenmiştir.
- Kontrol grubunun ön test ile son test puanları arasında, son test puanı lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Buna göre ilişkilendirme kullanılmayan problemlerle işlenen matematik dersinin kontrol grubunda problem çözme başarısını artırdığı belirlenmiştir.
- Deney grubu ile kontrol grubu başarı testi son test puanları arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Buna göre teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin, ilişkilendirme kullanılmayan problemlerle işlenen matematik derslerine göre problem çözme başarısını daha fazla artırdığı söylenebilir.

- Deney grubu ile kontrol grubu matematik dersine yönelik tutum ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir. Uygulamanın öncesinde deney ve kontrol gruplarının matematik dersine yönelik tutumunun benzer olduğu ifade edilebilir.
- Deney grubu tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında son test puanı lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Buna göre deney grubunda yapılan uygulama çalışmasının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumunu olumlu yönde değiştirdiği ifade edilebilir.
- Kontrol grubu tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında son test puanı lehine anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Buna göre kontrol grubunda yapılan uygulama çalışmasının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumunu olumlu yönde değiştirdiği ifade edilebilir.
- Deney grubu ile kontrol grubu tutum ölçeği son test puanları arasında bir farklılaşma görülmekle birlikte anlamlı bir farklılaşma tespit edilememiştir. Buna göre, uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarının matematik dersine yönelik tutumu birbirine benzemektedir.

5.2. Tartışma

Araştırmanın sonucu, deney ve kontrol grubunda yapılan uygulama çalışmalarının problem çözme başarısını artırdığını göstermiştir. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de planlı bir şekilde Polya'nın problem çözme süreçlerine uygun olarak problem çözme çalışmaları yapılması nedeniyle başarının artmış olduğu düşünülmektedir. Bu sonuç, Kösece-Loğoğlu (2016)'nın Polya'nın problem çözme yöntemine dayalı olarak yapılan etkinliklerin problem çözme başarısını artırdığını tespit ettiği çalışmasıyla benzerlik göstermiştir.

Araştırmanın sonucu, başarı testinde deney grubu son test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermiştir. Buradan yola çıkarak matematik dersini; teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlemenin, ilişkilendirme kullanılmayan problemlerle işlemeye göre problem çözme başarısını daha fazla artırdığı

söylenebilir. Problem çözme başarısını artırmada, öğrencilere farklı gelebilecek ilgi çekici teknoloji ile ilgili bağlamların kullanımının etkili olduğu düşünülmektedir. Lee vd. (2017), 164 araştırmayı inceledikleri meta-analiz çalışmasında problem bağlamlarının çeşitlilik gösterdiğini tespit etmiştir. Bu bağlam çeşitliliğine katkıda bulunan bir örnek olarak, Galbraith (2012) Avustralya Futbol Kuralları bağlamını kullanarak matematik problemi çözme başarısını incelemiştir. Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik derslerini konu edinen bu araştırmanın da, problem çözümede bağlam çeşitliliğine katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersi, literatürde farklı bağlamlar kullanılarak yapılan problem çözme çalışmalarında olduğu gibi problem çözme başarısını artırmada etkili olmuştur. Görür (2016), Şahin (2016), Kılıç (2015), Önal (2015), Taşdemir (2008)'in deneysel yöntemler kullandıkları araştırmalarda, farklı bağlamlar kullanarak hazırladıkları problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarısını artırdığını tespit etmiştir. Yanyan vd. (2016), yaptıkları deneysel çalışmada lego kullanımının problem çözme becerisini geliştirdiğini saptamıştır. Kır (2011), hikayelerle problem çözme etkinlikleri yaptığı deneysel çalışmasında, nicel olarak deney ve kontrol gruplarının başarısında anlamlı bir farklılık bulamazken nitel bulgulara göre, problemleri anlama ve açıklama noktasında hikayelerle yapılan etkinliklerin daha başarılı sonuç verdiğini belirlemiştir.

Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersi, öğrencilerin kendi yaşantılarına uzak bağlamlar içermesine rağmen ilgi çekici olması ve öğrencilere farklı gelmesi sebebiyle problem çözme başarısını artırdığı düşünülmektedir. Literatürde öğrencilerin yaşantılarına yakın bağlamlarla ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Erkan (2013), derste öğrencilerin kendi yaşantılarıyla ilgili matematik problemleri kullanmalarının problemi anlamalarını ve çözmelerini kolaylaştırdığı sonucuna varmıştır. Çakır-Balta (2008) ise matematik problemlerini kişiselleştirmenin başarı üzerinde bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir.

Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin gerçek hayatla ilişkilendirme içerdiği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar ancak

gerçek hayatla ilişkinin vurgulandığı derslerin, öğrencilerin ilişkilendirme becerilerini geliştirebileceği ve gerçek hayatla ilişkilendirilerek yapılan matematik öğretiminin problem çözme başarısını da artırdığını göstermiştir. Problem çözme başarısını artırma açısından eldeki çalışma yapılan araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Ersoy ve Aydın (2017) ile Özgeldi-Osmanoğlu (2017)'nin araştırma sonuçlarına benzerlik göstermemekle birlikte, Yavuz-Mumcu (2018), Bal (2015), Özgen (2013 b), Bayazit (2013), Uçar (2010), Öktem (2009), Aladağ (2009)'ın yaptıkları çalışmaların sonuçlarına göre öğrenciler matematik dersinde problem çözme çalışmalarında gerçek hayatla ilişkilendirmede zorluklar yaşamaktadır. Özgen (2013a)'e göre; Civelek vd. (2003), Gülten vd. (2009) ve Baki vd. (2009) öğrencilerin matematik dersini gerçek hayatla ilişkilendirme hakkında yeterince fikir sahibi olmadığını belirlemiştir. Ayrıca Akkuş (2008), matematik öğretmen adaylarının matematik kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinin öğretim yılına göre değiştiği, sınıf yükseldikçe ilişkilendirme düzeyinin arttığını belirlemiş, yalnız bazı konularla ilgili yeterince ilişkilendirme yapılamadığını tespit etmiştir. Aydın (2014), Sandalcı (2013) ve Özturan-Sağırılı vd. (2016) yaptıkları deneysel uygulama çalışmalarının sonucunda, öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinin arttığını gözlemlemiştir. Aydın (2014) ve Sandalcı (2013) ilişkilendirme içeren uygulama çalışmalarının günlük hayatla ilişkilendirme düzeyini artırmanın yanı sıra başarıyı da artırdığını belirlemiştir. Oktiningrum vd. (2016) ve Fuchs vd. (2004) gerçek hayat bağlamında oluşturdukları problemlerin uygulandığı deneysel çalışmalarda problem çözme başarısının arttığını tespit etmiştir. Göktürk (2013), matematik başarısı ile günlük hayata transfer etme arasında orta düzeyde bir ilişki bulunduğunu tespit etmiştir.

Bunun yanı sıra, Bal-İncebacak ve Tangülü (2015) yaptıkları çalışmada öğrencilerin fiziksel ihtiyaçları için önemli olan teknolojik ürünlere öncelik vermek kaydıyla diğer bütün teknolojik ürünlere karşı zaafı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Zaten çocukların teknolojik ürünlere karşı ilgilerinin ne kadar fazla olduğu herkes tarafından gözlemlenmektedir. Bu ilgi dikkate alınarak bu çalışmada, teknolojik yeniliklere ilişkin haberler ya da son teknoloji ürünlerin tasarım sürecine ait bilgilendirici videolar kullanılarak oluşturulan problemlerin gerçek hayatla ilişkilendirme içerdiği düşünülmektedir. Bu çalışmaların, problem çözme başarısını artırdığı tespit edilmiştir.

Filloy ve Sutherland (1996)'ın gerçek hayat durumlarının cebir etkinliklerine dahil ettiği çalışmalarında öğrenciler ve öğretmenin dikkatinin cebirden uzaklaştığı görülmüştür. Benzer biçimde Chapman (2006)'a göre birçok matematik öğretmenin, problemlerde yer alan gerçek hayat bağlamlarını dikkat dağıtıcı buldukları belirlenmiştir. Bu nedenle, gerçek hayat bağlamının özellikle öğretmenler tarafından sunum ve kullanım şekli oldukça önemlidir (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017). Uygulama çalışmalarında, dikkat dağıtıcı etkinin en aza indirilmesi için gereken tedbirlerin alınmış olması sonucunda, kullanılan teknoloji etkinliklerinin öğrencilerin ilgisini çektiği ve bu sayede problem çözüme başarısını artırdığı düşünülmektedir.

Özgen (2013a), matematik öğretmenliği adaylarıyla yaptığı çalışmada, günlük hayatla ilişkilendirmenin en çok kullanılan ilişkilendirme türü olduğunu tespit ederken, matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sınırlı olarak kullanıldığını belirlemiştir. Buna benzer olarak Coşkun (2013), matematik öğretmenlerinin derslerde farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye neredeyse hiç yer vermediği sonucuna varmıştır. Bu açıdan yapılan bu araştırmanın matematiğin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesini içermesi önemlidir.

Matematik problemlerini teknoloji ile ilişkilendirirken kullanılan etkinliklerin, güncel teknolojik gelişmeler ve teknoloji haberleri içermesi açısından günlük hayatla ilişkilendirme içerdiği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra teknoloji; Türkçe Öğretim Programı (2015)'nda belirlenen sekiz öğrenme alanından sekizincisi olan “Bilim ve Teknoloji”; Sosyal Bilgiler Öğretim Programı (2018)'nda belirlenen yedi öğrenme alanından dördüncüsü olan “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ile Fen Bilimleri Öğretim Programı (2013)'nda belirlenen dört öğrenme alanından sonuncusu olan “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” kısımlarında yer almaktadır. Dolayısıyla yapılan çalışmanın, matematiğin farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesini de içerdiği düşünülmektedir.

Işıtan (2013), müzikle matematiği ilişkilendirerek oluşturduğu çalışmanın matematik başarısını artırdığını tespit etmiştir. Bu araştırma sonuçları açısından, problem çözüme başarısını artırması nedeniyle Işıtan (2013)'ın araştırmasıyla benzerlik göstermektedir. Disiplinler arası yaklaşım olarak adlandırılan, hem diğer disiplinlerle ilişkilendirme hem

de matematik problemlerini çözmeye ile ilgili çalışmalar içeren araştırmaların da bu kapsamda değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Literatürde matematik problemi çözmeyi disiplinler arası yaklaşımla ele alan çalışmaların problem çözme başarısını artırdığına yönelik tespitler mevcuttur. Bu anlamda Türkçe, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilgiler derslerine ait bir öğrenme alanı olan teknoloji ile ilişkilendirilerek kurulan problemlerin matematik problemi çözmeye başarıyı artırması, bahsedilen çalışmalarla aynı yönde bir sonuç çıkması açısından önemlidir. Özçelik (2015), Aslan-Yolcu (2013), Alp (2010), Budak-Coşkun (2009), Demir (2008), Kaya (2007), Özkök (2005) disiplinler arası yaklaşımla oluşturdukları deneysel çalışmaların, öğrencilerin matematik başarısı veya problem çözme başarısını artırdığını tespit etmiştir. Orime & Ambusaidi (2011), matematik ve fen bilimlerini bütünleştirerek bilimsel problemlerde problem çözme başarısının arttığını tespit etmiştir.

Araştırmanın bir diğer sonucu, matematik dersine yönelik tutum ölçeğinde deney grubu son test puanının kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermiştir. Çankaya ve Karamete (2008)'ye göre tutum çoğunlukla zor değişir. Bu durumun, çalışmanın sınırlı bir sürede yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sonuç ile Kılıç (2015) ve Önal (2015)'in bağlamsal öğrenme ve bağlamsal problemlerin, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılaşmaya yol açmadığı sonucu benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, matematik dersine yönelik tutumun anlamlı bir şekilde farklılaştığı çalışmalara da rastlanmaktadır. Işıtan (2013), müzikle ilişkilendirilmiş matematik öğretiminin matematik dersinde yönelik tutumu olumlu yönde değiştirdiğini tespit etmiştir. Kaya (2007) ise hibrite edilmiş fen-matematik etkinliklerinin fen-matematik derslerine yönelik tutumları olumlu yönde değiştirdiğini tespit etmiştir. Chapman (2012), etkileşimli bilgisayar ve çevrimiçi simülasyonlar kullanarak STEM yaklaşımıyla uyguladığı deneysel çalışmada, öğrencilerin matematiğe karşı özgüvenlerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde araştırma sonuçlarıyla ilgili olarak; öğretmenlere, araştırmacılara ve kurumlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

- Öğretmenler, derslerde teknoloji ile ilişkilendirme yaparak daha dikkat çekici bir öğretim sağlayabilir.
- Bu araştırma dördüncü sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Diğer sınıf düzeyleri için teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin etkileri incelenebilir.
- Bu araştırmada; teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin öğrencilerin problem çözme başarısına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisine yer verilmiştir. Bu etkinliklerin, öğrencilerin matematiksel yaratıcılıkları ve ilişkilendirme becerileri üzerindeki etkileri incelenebilir.
- Bu araştırmada problem çözme kazanımlarının içerdiği kadarıyla problem kurma yer almış, fakat buna odaklanarak bir çalışma yapılmamıştır. Aynı bağlamlar kullanılarak, problem kurma etkinliklerine daha fazla yer verilerek problem kurma başarısı incelenebilir.
- Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin genel matematik başarısı ve teknoloji öğrenme alanı içeren diğer disiplinlerdeki ünite başarıları üzerindeki etkileri incelenebilir.
- Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin, öğrencilerin teknoloji okuryazarlığı veya teknoloji hakkındaki görüşleri üzerindeki etkisi incelenebilir.
- Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersi, nitel yöntemler kullanılarak daha derinlemesine ve ayrıntılı bir şekilde incelenebilir.
- Bu uygulama çalışmasından sonra matematik dersine yönelik tutumun deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de olumlu yönde değiştiği fakat birbirinden anlamlı

bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu durum nitel yöntemlerle incelenerek, daha ayrıntılı bir yargıya varılabilir.

- Teknoloji ile ilişkilendirilmiş etkinlik ve problemlerle işlenen matematik dersinin Polya'nın problem çözme basamaklarından hangi aşamayı daha fazla etkilediği nitel yöntemler kullanılarak araştırılabilir.



KAYNAKÇA

- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, H., Soybaş, D. ve Argün, Z. (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık Uçlu Soruların Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.
- Akkuş, O. (2008). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 01-12.
- Akman, B. (2002). Okul Öncesi Dönemde Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Akpınar, B. Tuncel, T. Özeren, E. (2016). Matematiğin ekonomik kalkınmadaki yeni rolü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15, 1059-1068.
- Aksoy, S. (2017). Değişen teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş. *SAV Katkı*, 4, 34-44.
- Alacacı, C. (2016). Gerçekçi matematik eğitimi. E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 341-352). Ankara: Pegem Akademi.
- Aladağ, A. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeye dayalı sözel problemler ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Alp, E. (2010). *Disiplinler arası öğretim yaklaşımının öğrencilerin olasılık konusundaki akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi Basım Yayım.
- Aslan-Yolcu, F. (2013). *İlköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın etkililiği üzerine bir çalışma* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ayaz, M. F. (2009). *İlköğretim ikinci kademe Matematik Dersi Öğretim Programı'nın öğrencilerin problem çözme tutum ve becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aydın, H. (2014). *Matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat durumlarından matematiksel problem yazma ve çözme becerilerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Baki, A. (2011). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Bal, A. P. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin ve gerçek yaşam problemlerine yönelik başarı düzeylerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(3), 273-290.
- Bal-İncebacak, B. ve Tangülü, Z. (2015). Sosyal bilgiler öğretimi: öğretmenim “İyi ki var”. *Sakarya University Journal of Education*, 5(3), 52-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.19126/suje.29706>
- Bal-Sezerel, B. (2012). *Seçici problem çözme (spç) tekniğinin ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerine yönelik matematik eğitimindeki sosyal geçerliğinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bayazit, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözerken sergiledikleri yaklaşımlar ve kullandıkları strateji ve modellerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1903-1927.
- Baykul, Y. (2001). İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar İçin. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bingölbali, E. ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme Becerisinin Matematik Öğretiminde Kullanımının Geliştirilmesi İçin Kavramsal Çerçeve Önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41, 233-249.
- Budak-Coşkun, S. (2009). *İlköğretim 8. Sınıf Matematik dersinin disiplinler arası yaklaşımla işlenmesinin öğrencilerin matematik başarıları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chacko, I. (2007). Real-world problems: teachers' evaluation of pupils' solutions. *Studies in Educational Evaluation*, 33, 338-354.
- Chapman, L. A. (2012). *Active learning of scale and proportionality: a STEM approach* (Master thesis). Montana State University, Bozeman, Montana.
- Chong, M. S. F., Shahrill, M., Putri, R. I. I., Zulkardi, Rao, V., Ben, A. & Bhukya, S. N. (2018). Teaching problem solving using non-routine tasks. *AIP Conference Proceedings*, 1952, 1.
- Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir?: Sınıf içi uygulamalardan örnekler* (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Coştu, S. (2009). *Matematik öğretiminde bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımına göre tasarlanan öğrenme ortamlarında öğretmen deneyimleri* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Çakır-Balta, Ö. (2008). *Bilgisayar ve sınıf ortamında kişiselleştirilmiş sözel matematik problemlerini kullanmanın öğrenci başarısına etkisi* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çankaya, S. ve Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 115-127.
- Çömlekoğlu, G. (2001). *Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine hesap makinasının etkisi* (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Demir, K. (2008). *Bütünleştirilmiş öğretim programının işbirliğine dayalı ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla uygulanmasının etkililiği* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, Ö. (2010). *İlköğretim altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinde fen-matematik entegrasyonunun akademik başarı ve kalıcılık üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dündar, S. (2014). Öğretmen adaylarının seriler konusuyla ilgili alıştırmaları ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1293-1310.
- Ebret, A. (2015). *Etkinlik temelli matematik öğretiminin 3. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve matematiğe ilişkin tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Erkan, İ. (2013). *8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme basamaklarına problem bağlamlarının etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ersoy, Y. (2004). Problem kurma ve çözme yaklaşımli matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri. (www.matder.org adresinden 27.01.2018 tarihinde alınmıştır.)
- Ersoy, E. ve Aydın, E. (2017). İlköğretim öğrencilerinin matematiğin günlük yaşamla olan ilişkisine yönelik metaforik algıları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 1-17.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Finelli, R., Courey, S. J. & Hamlett, C. L. (2004). Expanding schema-based transfer instruction to help third graders solve real-life mathematical problems. *American Educational Research Journal*, 41(2), 419-445.
- Galbraith, P. (2012). Scoring points: goals for real world problem solving. *Australian Senior Mathematics Journal*, 26(2), 51-62.

- Gonzalez, G. (2017). Teachers' understandings of realistic contexts to capitalize on students' prior knowledge. *School Science & Mathematics, 117*, 329-340.
- Göktürk, F. (2013). *Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunu günlük hayat problemlerinin çözümüne olan transfer düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Görür, D. A. (2016). *Tarihsel bağlarla desteklenen matematik öğretiminin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısına, özyeterlik algısına ve matematiğe ilişkin inançlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ildırı, A. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf matematik ders kitabında ve öğrenci çalışma kitabında yer alan problemlerin incelenmesi ve bu problemlere ilişkin öğretmen görüşlerinin belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*, 190-214.
- Işıtan, S. (2013). *Müzikle ilişkilendirilmiş bir öğretimin kesirler ve oran konusundaki erişimi ve tutuma etkisi* (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- İskenderoğlu, T., Akbaba-Altun, S. ve Olkun, S. (2004). İlköğretim 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin standart sözel problemlerde işlem seçimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*, 126-134.
- Kar, T. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi örneği* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaca, E. T. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan açık uçlu problem çözümlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuş, M. ve Aslan, S. (2016). İlkokulda disiplinler arası öğretime yönelik mevcut durumun incelenmesi. *İlköğretim Online, 15(4)*, 1325-1344.
- Karataş, İ ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim Online, 2(2)*, 2-9.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin günlük yaşam problemlerini çözebilme becerilerinin belirlenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1)*, 201-217.
- Kavak, Ü. ve Yıldız, U. A. (2017). Uzayın eşliğinde bir balon teleskop: STO-2. *Bilim ve Teknik Dergisi, 60-63*.
- Kaya, D. (2007). *Fen ve matematik hibritasyonlu konuların öğretilmesi ve öğrenci başarısının değerlendirilmesi üzerine bir araştırma* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine yönelik sözel problem kurma ve problem çözme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılıç, A. (2009). *İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözümlerinde karşılaştıkları zorluklarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, M. A. (2015). *Bağlamsal öğrenme ve öğretme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına, matematiğe yönelik tutumlarına ve matematiği günlük hayat problemlerine transfer etmelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Kır, D. (2011). *Hikâyelerle matematik öğretiminin ilköğretim 2. Sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarmaya ilişkin sözel problem çözme becerileri üzerindeki etkileri* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Koçyiğit, N. (2015). *Üstün zekâlı ve normal zekâlı ortaokul öğrencilerinin problem çözme yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kösece-Loğoğlu, P. (2016). *Polya'nın problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle matematik öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Lee, K., Dinsmore D. L. & Cugini, S. C. (2017). Reviewing strategy types, participant characteristics, and task types for effective mathematics problem solving. *Psychology of Mathematics & Education of North America*, 757-760.
- MEB. (2013). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> (18.03.2016).
- MEB. (2015). İlkokul Matematik Dersi 1, 2, 3 ve 4. Sınıflar Öğretim Programı. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> (18.03.2016).
- MEB. (2015). İlköğretim Türkçe Dersi 1-8. Sınıflar Öğretim Programı. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> (18.03.2016).
- MEB. (2017). İlkokul Matematik Dersi 1, 2, 3 ve 4. Sınıflar Öğretim Programı. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> (19.10.2017).
- MEB. (2018). İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi 4-5. Sınıf Öğretim Programı. <https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> (01.08.2018).
- Mwei, P. K. (2017). Problem solving: How do in-service secondary school teachers of mathematics make sense of a non-routine problem context? *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1), 31-41.
- Narlı, S. (2016). İlişkilendirme becerisi ve muhtevası. E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 231-244). Ankara: Pegem Akademi.

- Oktiningrum, W. Zulkardi & Hartono, Y. (2016). Developing pisa-”like” mathematics task with Indonesia natural and cultural heritage as context to assess students mathematical literacy. *Journal on Mathematics Education*, 7, 1-10.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F. T. ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34, 65-73.
- Orime, S. A. & Ambusaidi, A. (2011). The impact of using the integration approach between science. *Journal of Turkish Science Education*, 8, 9-22.
- Öktem, S. P. (2009). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçekçi cevap gerektiren matematiksel sözel problemleri çözme becerileri* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Önal, F. (2015). *Bağlamsal problemlerin çözümünde strateji öğretiminin öğrencilerin başarı ve tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Özçelik, C. (2015). *Disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı hazırlanan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin geometrik cisimlerin hacimleri konusundaki akademik başarılarına ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Özdoğan, E. (2008). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 4. Sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutum ve başarısına etkisi: bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ve küme destekli bireyselleştirme tekniği* (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Özgeldi, M. ve Osmanoğlu, A. (2017). Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: ortaokul matematik öğretmen adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 438-458.
- Özgen, K. (2013a). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8, 2001-2020.
- Özgen, K. (2013b). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: öğretmen adayları örneği. *E-Journal of New World Sciences Academy (NWSA)-Education Sciences*, 8(3), 323-345.
- Özkök, A. (2005). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 159-167.
- Öztemel, E. (2018). Endüstri 4.0 ve yapay zeka. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 607, 78-85.

- Özturan-Sağırılı, M., Baş, F., Çakmak, Z. ve Okur, M. (2016). Gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine etkisi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 164-193.
- Özyıldırım-Gümüş, F. ve Umay, A. (2017). Problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kavramsal/işlemsel çözüm tercihlerine ve problem çözme performansına etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 746-764.
- Salman, E. (2012). *İlköğretim matematik öğretiminde problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Shead, S. (2017, January 3). Amazon now has 45,000 robots in its warehouses. Business Insider UK. <http://uk.businessinsider.com/amazons-robot-army-has-grown-by-50-2017-1> (4 Ağustos 2018).
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 97-111.
- Şad, S. N. ve Arıbaş, S. (2010). Bazı gelişmiş ülkeler için teknoloji eğitimi ve Türkiye için öneriler. *Milli Eğitim*, 185, 278-299.
- Şahin, S. (2016). *Zenginleştirilmiş eğitim programının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, problem çözme becerileri ve matematik kaygısı üzerine etkisinin incelenmesi* (Doktora tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Şahinkaya, N. ve Aladağ, E. (2009). İlköğretim sosyal bilgiler programında sosyal bilgiler dersi ile matematik dersinin ilişkilendirilmesinin değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, 103-123.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şenyurt, C. ve Karakuyu, E. (2016). *İlköğretim matematik 4. sınıf öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Dikey Yayıncılık.
- Taşdemir, A. (2008). *Matematiksel düşünme becerilerinin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları, problem çözme becerileri ve tutumları üzerine etkileri* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşdemir, A. ve Salman, S. (2016). İlköğretim fen bilimleri dersi problemlerinde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 785-809.


- Tertemiz, N. ve Sulak S., E. (2013). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Thuneberg, H., Salmi, H. & Fenyvesi, K. (2017). Hands-on math and art exhibition promoting science attitudes and educational plans. *Education Research International*, 1-13.
- Turna, Ö., Bolat, M. ve Keskin, S. (2012). Disiplinler arası yaklaşım: müzik, fizik, matematik örneği. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (X. UFBMEK)*, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Uçar, C. (2010). *Okuduğunu anlama becerisi ile gerçek hayat ve standart sözel problemleri çözme başarısı arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 188-195.
- Walters, L. M., Green, M. R., Goldsby, D., Walters, T. N. & Liangyan, W. (2016). Teaching pre-service teachers to make digital stories that explain complex mathematical concepts in a real-world context: the “math-eo” project, creating “cool new tools”. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 23, 129-144.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *GEFAD / GUGJEF*, 34(2), 249-265.
- Yanyan, L., Zhinan, H., Menglu, J. & Ting-Wen, C. (2016). The effect on pupils' science performance and problem-solving ability through lego: an engineering design-based modeling approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 19, 143-156.
- Yavuz-Mumcu, H. (2011). *12. sınıf öğrencilerinin matematiği kullanma becerilerinin yorumlanması* (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yavuz-Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: türev kavramı örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*.
- Yenilmez, K. ve Uysal, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 89-98.
- Yeniterzi, B. ve Işıksal-Bostan, M. (2015). 7. Sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabının matematik ve fen derslerinin ilişkilendirilmesi açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 14(2), 407-420.

- Yıldırım, A. (1996). Disiplinler arası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yılmaz, T. Y. (2014). *Öğrencilerin çok çözümlü problemlerde kullandıkları stratejilerinin belirlenmesi ve matematiksel yaratıcılıklarının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.



EKLER

Ek 1: Uygulama İzin Belgesi



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.21589708
Konu : Anket ve Araştırma İzin Talebi

15/12/2017

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Marmara Üniversitesinin 27.11.2017 tarih ve 1700250269 sayılı yazısı.
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tk. Gn. Md. 22.08.2017 tarih ve 12607291/2017/25 No'lu Gen.
c) Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma ve Anket Komisyonunun 14.12.2017 tarihli tutanağı.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Esra KARADAĞ'ın "**Disiplinler Arası Yaklaşımla İşlenen matematik Dersinin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Başarısına ve Teknolojik Yenilikler Hakkındaki Görüşüne Etkisi**" konulu tezi kapsamında, ilimiz Esenyurt ilçesinde bulunan ilkokullarda öğrenim gören öğrencilere; problem çözme başarı testi, matematik dersine yönelik tutum ölçeği ve teknoloji hakkındaki görüşleri belirleme için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunu uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, **uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.**

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur'larınıza arz ederim.

Ömer Faruk YELKENCİ
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
15/12/2017

Ahmet Hamdi USTA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge
2- Komisyon Tutanağı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212) 455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden e281-185c-30a4-a2e5-59f7 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2: Matematik Problemi Çözme Testi

1- Bir terzi 8 m kumaşın 4 m 22 cm'sini elbise dikmek için kullanıyor. Geriye kaç metre kumaş kalır?

2- Bir havalimanında, yolcuları havalimanı binasından uçağa, sürücüsüz minibüs taşımaktadır. Bu minibüs, bir defada 12 yolcu taşıyabilmektedir. 156 yolcuyu taşımak için kaç sefer yapmalıdır?

3- Bir tiyatro gösterisi için 612 kişilik salondaki koltukların $\frac{5}{6}$ 'i dolmuştur. Bu gösteride kaç seyirci vardır?

4- Mehmet'in yüz tanıma özelliğine sahip uçan bir kamerası vardır. Bu kamera Mehmet'i takip ederek çekim yapabilmektedir. Kameranın batarya kullanım süresi 15 dakikadır.

Mehmet, sörf yaparken bu kamera ile 12 dakika 26 saniyelik bir video çekmiştir. Bisiklet sürerken de çekim yapmak isteyen Mehmet, bu kamerayı kaç saniye daha kullanabilir?

5- Aynı büyüklükteki 128 kitap, bir kütüphaneden başka bir kütüphaneye taşınmıştır. Bu iş için aynı boyutta 8 koli kullanılmış ve kolilerin hepsi tam olarak doldurulmuştur. Bu kolilerden 3 tanesi açılarak kitaplar, diğer kütüphanedeki raflara dizilmiştir. Buna göre, raflara kaç kitap yerleştirilmiştir?

- 6- Yapılan bir araştırma sonucunda, insanların daha hızlı koşabilmesini sağlayan bir kıyafet geliştirilmiştir. Bir koşucu bu kıyafetle 100 metreyi 12 saniyede koşmuştur. Koşucu, aynı hızla 1 kilometrelik yolu kaç saniyede koşar?
- 7- Bir fabrikada paketlenen çaylar, içinde 85 adet çay paketi bulunan kutularla marketlere gönderilmektedir. Bir market 14 kutu sipariş vermiştir. Bu markete toplam kaç çay paketi gönderilmiştir?
- 8- Güneş enerjisiyle çalışan bir araba, güneş ışığında saatte en çok 150 km yol gidebilmektedir. Güneş ışığının olmadığı zamanlarda 440 km yol alabilmektedir.
Hale bu araba ile 2 saat gittikten sonra akşam oluyor. Yola devam eden Hale, bu araç ile toplam en çok kaç km yol gidebilir?
- 9- Gözde, saat 11.30'da uyumaya başlamıştır. 2 saat 20 dakika uyuduğuna göre saat kaçta uyanmıştır?
- 10- Bir lokantada, aşçı robotlar ve aşçılar birlikte çalışıyor. Lokantada bulunan 294 müşterinin $\frac{5}{7}$ 'inin siparişini aşçı robotlar, geriye kalanını aşçılar hazırlamıştır. Buna göre, aşçılar kaç kişinin siparişini hazırlamıştır?
- 11- Yanda verilen tablodaki sayılardan istediklerinizi kullanarak çarpma veya bölme işlemi gerektiren bir problem kurunuz.

450	10	15	5
-----	----	----	---

.....
.....

PUANLAMA: İlk 10 sorunun her biri 9 puan, 11. soru 10 puandır.

MATEMATİK PROBLEMİ ÇÖZME TESTİ CEVAP ANAHTARI

	0 puan	3 puan	6 puan	9 puan
Genel Kriterler	<ul style="list-style-type: none"> - Hiçbir çalışma yapmamış. - Sadece yanlış sonucu yazmış. - Problemi anlama izleri yok. - Yanlış işlemler yapmış. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sadece problemi anlama çalışmaları var. - Problemin alt amaçlarından sadece birine ulaşmaya çalışmış ve bu çalışmasını sonuçlandırmamış. - Çözüm bulmaya başlangıç yapmış, fakat doğru cevabı bulamamış. - Problemin çözümüne uygun olmayan bir strateji ile başlangıç yapmış ve sonuca ulaşmış. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemi anlamış ve uygun olan strateji ile başlangıç yapmış, fakat yanlış sonuca ulaşmış. - Problemi anlama çalışmaları yapmış ve problemin alt amaçlarından birinin çözümü doğru. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemi anlamış, uygun stratejiyi kullanmış, doğru sonuca ulaşmış, kontrol çalışmaları yapmış. - Her soru için aşağıda belirtilen işlemlere denk işlemler de kabul edilmiştir. - Problemi anlama ve kontrol çalışmalarına yer vermiş.
1. Soru		<ul style="list-style-type: none"> - Çıkarma işlemi yaparak yanlış sonuca ulaşmış. - Yalnızca m-cm dönüşümü yapmış. - İşlem yapmadan yalnızca doğru sonucu yazmış. 	<ul style="list-style-type: none"> - m-cm dönüşümünü doğru yapmış, çıkarma işlemi yapmış, fakat yanlış sonuca ulaşmış. - Dönüşüm yapmadan çıkarma işlemini doğru yazmış, fakat yanlış sonuç bulmuş. 	$\begin{array}{r} 8\ m \\ - 4\ m\ 22\ cm \\ \hline 3\ m\ 78\ cm\ kumaş \\ kalır. \end{array}$
2. Soru	<ul style="list-style-type: none"> - Bölme dışında işlemler yapmış. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bölme işlemi yapmış, yanlış sonuca ulaşmış. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bölme işlemini yapmış, işlemin bir yerinde sayısal bir hata yaparak yakın bir değere ulaşmış. 	$156/13=12\ yolcu\ taşımıştır.$
3. Soru		<ul style="list-style-type: none"> -612'yi 5'e bölüp çıkan sonucu 6 ile çarpmış. -612'yi 6'ya bölüp yanlış sonuca ulaşmış. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bölme işleminde 102 sonucu yerine 12 bularak 60 sonucuna ulaşmış. - 612'yi 5 ile çarpıp 6'ya bölerek doğru sonuca ulaşmış. 	$\begin{array}{l} 612/6=102\ seyirci \\ salonun\ altında\ birini \\ doldurur. \\ 102 \times 5=510\ seyirci \\ vardır. \end{array}$
4. Soru		<ul style="list-style-type: none"> -Yalnızca çıkarma işlemi yaparak hatalı sonuca ulaşmış. -Yalnızca dakikayı saniyeye doğru çevirmiş. -Yalnızca doğru sonucu yazmış. 	<ul style="list-style-type: none"> -Çıkarma işlemi yaparken sayısal bir hata sonucu yakın bir değer bulmuş. -Sonucu dk ve sn olarak bulmuş, tamamını saniyeye dönüştürmemiş. 	$\begin{array}{r} 15\ dk\ 00\ sn \\ - 12\ dk\ 26\ sn \\ \hline 02\ dk\ 34\ sn \end{array}$ $\begin{array}{l} 60 \times 2=120\ sn \\ 120+34=154\ sn\ daha \\ kullanabilir. \end{array}$

5. Soru		-Yalnızca problemi anlama çalışmaları yapmış. -Bölme işlemi kullanması gerektiğini fark etmiş, yanlış sayıları kullanmış.	-Yalnızca 128'i 8'e bölerek 16 bulmuş. -48 sonucuna ulaştıktan sonra bir işlem daha yapmış.	$128/8=16$ kitap bir kolide taşınmış. $16 \times 3=48$ kitap yerleştirilmiş.
6. Soru		-Bölme işlemi yapması gerektiğini anlamış, fakat yanlış sayıları kullanmış. -Yalnızca km'yi, m'ye doğru dönüştürmüştü.	- Yalnızca $12 \times 10=120$ saniye işlemi yapmış.	$1 \text{ km}=1000 \text{ m}$ $1000/100=10$ kez 12 saniye koşmuştur. $12 \times 10=120$ saniyede bir kilometre yol alır.
7. Soru	- Çarpma işlemi dışında başka işlemler yapmış.	- Yalnız anlama çalışmaları yapmış. - Yalnız 85×14 işlemi yazmış, fakat sonuca ulaşamamış.	-85 ile 14'ü çarparak doğru sonuca çok yakın bir değere ulaşmış. -Doğru sonuçtan sonra ikinci ve gereksiz bir işlem yapmış.	$85 \times 14=1190$ çay paketi gönderilmiştir.
8. Soru		-Yalnız anlama çalışmaları yapmış. -Yalnız doğru sonucu yazmış.	-Yalnız $150 \times 2=300$ sonucuna ulaşmış. - $440+150=590$ sonucuna ulaşmış. - 300 sonucuna ulaştıktan sonra toplama işlemi hatalı yaparak yanlış sonuca ulaşmış.	$150 \times 2=300 \text{ km}$ gündüz gitmiştir. $300+440=740 \text{ km}$ yol almış.
9. Soru		-Yalnız anlama çalışmaları yapmış. -Yalnız doğru sonucu yazmış.	-Toplama işlemi yanlış yaparak yakın bir sonuca ulaşmış.	11.30 $+ 2.20$ 13.50 'de uyanmıştır.
10. Soru		-294'ü 5'e bölüp 7 ile çarpmış. -294'ü 7'ye bölüp doğru sonuca ulaşmış. - 294'ü 5 ile çarpıp 7'ye bölerek 210'a ulaşmış.	- $294/7=42$ $42 \times 5=210$ siparişi robotlar hazırlamıştır. sonucuna ulaşmış.	$294/7=42$ $42 \times 5=210$ siparişi robotlar hazırlamıştır. $294-210=84$ siparişi aşçılar hazırlamıştır.
	0 puan	3 puan	6 puan	10 puan
11. Soru	Hiçbir çalışma yapmamış.	- Problem kurmaya dair bir takım çalışmalar var, fakat yeterli değil. - Problem özgün (testte bulunan problemlerin bağlamlarından farklı), fakat mantıksal hatalar var.	- Problemi açık ve anlaşılır bir şekilde ifade etmiş, fakat özgün değil. - Problem özgün, fakat anlaşılır değil. - İşlem sorusu sormuş. (450 ile 15'i toplayınız.)	Problemi açık ve anlaşılır bir şekilde ifade etmiş ve özgün bir problem kurmuş.

Ek 3: Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Bu ölçek sizin matematik dersiyile ilgili düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Cümlelerin kesin ve net bir cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili görüş, kişiden kişiye değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar kendi görüşünüze göre olmalı ve kendi görüşünüzü yansıtmalıdır. Karar verdikten sonra, düşüncenizi belirten kutucuğu işaretleyiniz.

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Matematik dersini seviyorum.					
2. Matematik dersi zorunlu olmasaydı, bu derse hiç girmezdim.					
3. İleride matematik alanında çalışmayı isterim.					
4. Matematik çalışmaya başlayınca sıkılıyorum.					
5. Gelecekte matematiğin işime yarayacağını düşünmüyorum.					
6. Gelecekte sahip olacağım meslekte matematik kullanacağım.					
7. Matematiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.					
8. Matematik dersinden korkuyorum.					
9. Matematik çalışırken kendimi huzursuz hissediyorum.					
10. Bir matematik problemiyle uğraşırken kendimi rahat hissederim.					
11. Matematik çalışırken kendimi rahat hissederim.					
12. Matematik dersi sıkıcıdır.					
13. Matematik dersinden zevk alıyorum.					
14. Günlük hayatımda matematiği çok fazla kullanacağımı düşünüyorum.					
15. Matematik dersinde başarılı olmak benim için önemlidir.					

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
16. Diğer derslerin matematikten önemli olduğunu düşünüyorum.					
17. Matematiğin hayatımda öneminin çok olduğuna inanıyorum.					
18. Daha fazla matematik dersi almak istemiyorum.					
19. Matematik problemleri çözmek bana sıkıcı geliyor.					
20. Matematik çalışırken ilginç bir soruyla karşılaşınca çözüme kadar uğraşırım.					
21. Matematik problemlerini çözmek bana zevk verir.					
22. Matematik dersini başarabileceğime inanmıyorum.					
23. Matematiksel düşünme yeteneğine sahibim.					
24. Matematik derslerinden iyi notlar alabileceğimi düşünmüyorum.					
25. Matematiği öğrenebilirim.					
26. Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.					
27. Matematik tartışmadan hoşlanırım.					
28. Matematik sınavlarında kafam karışır.					
29. Matematik ilgimi çekmez.					
30. Matematikten korkmam.					

Ek 4: Deney Grubu için Hazırlanan Çalışma Yaprağının İlk Hali

ÇALIŞMA YAPRAĞI-2 (İLK HALİ)

- 1- Sipariş dağıtan robot, kameralar, alıcılar ve navigasyon sistemi sayesinde gideceği adresi bulabiliyor. İki sipariş teslim etmesi gereken robot A ve B noktalarına sırasıyla siparişlerini dağıtarak aynı yoldan merkeze geri dönüyor. Robot dakikada yaklaşık 108 m yol gidebilmektedir. Merkezden A evine 12 dk'da, aynı yönde devam ederek A evinden B evine ise 11 dk'da gittiğine göre B evinin merkeze uzaklığı kaç km'dir?



Bilim Çocuk Dergisi

- 2- Sipariş dağıtan robot aynı yoldan merkeze döndüğünde gidiş dönüş toplamda kaç km yol gitmiş olur?
- 3- Mustafa'nın kalemi 12 cm'dir. Kalemi açınca 3 cm 4 mm kısalmıştır. Kalemin boyu kaç cm olmuştur?



Ek 5: Deney Grubu için Hazırlanan Çalışma Yaprağının Düzeltilmiş Hali

ÇALIŞMA KAĞIDI-2 (DÜZELTİLMİŞ HALİ)

Altı Tekerlekli Robot, Siparişleri Dağıtmaya Hazır

Estonyalı bir teknoloji firması tarafından geliştirilen bir robot yakında İngiltere'nin başkenti Londra'da, İsviçre'nin başkenti Bern'de ve Almanya'nın Düsseldorf kentinde müşterilere siparişlerini dağıtmaya başlayacak. Robot, üretici firma tarafından yapılan yaklaşık 8000 kilometrelik test sürüşlerini tamamladı. Altı tekerleği olan robot, siparişi götüreceği yeri sahip olduğu navigasyon sistemi, alıcı ve kameralar sayesinde buluyor. Müşterinin yapması gereken tek şeyse robot siparişi getirdiğinde sipariş sırasında verilen şifreyi kullanarak siparişini teslim almak. Saatte 6,5 kilometre hızla hareket eden robot, en fazla 5 kilometre uzaktaki bir müşteriye sipariş götürebiliyor.

Bilim Çocuk Dergisi, Ağustos-2016

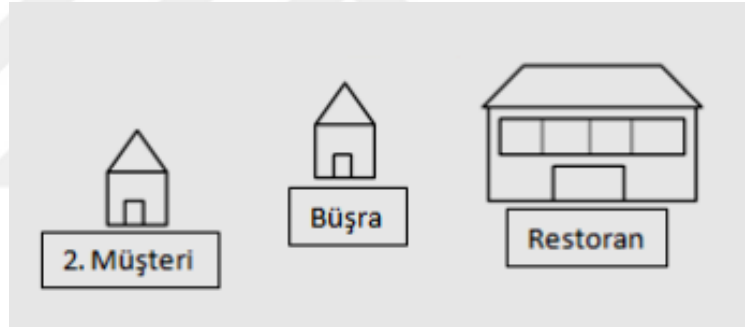


- 1- Pizza siparişi dağıtan robot, dakikada yaklaşık 108 m yol gidebilmektedir. Robot, restorandan Büşra'ya 12 dakikada gittiğine göre, Büşra'nın restorana uzaklığı kaç km'dir?

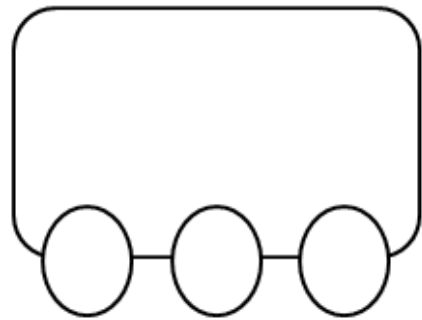
Ek 5: Deney Grubu için Hazırlanan Çalışma Yaprağının Düzeltilmiş Hali (Devam)

2- Siparişini Büşra'ya teslim eden robot, aynı yoldan restorana döndüğüne göre gidiş-dönüş toplamda kaç km yol gitmiş olur?

3- Robot, restorandan en fazla km uzaklaşabiliyor. Buna göre iki müşteriye sipariş dağıtma göreviyle yola çıkan robot, ikinci müşteriye gitmek için Büşra'dan sonra yola kaç km daha devam edebilir?



4- Robot, 10 metrelik yolu 18 saniyede almaktadır. Buna göre 100 metrelik yolu kaç saniyede gider?



Ek 6: Deney Grubu Beşinci Ders Planı

Ders: Matematik

Sınıf: 4. Sınıf

Ünite: 4. Ünite

Süre: 2 ders saati

Öğrenme Alanı: Ölçme

Alt Öğrenme Alanı: Zamanı ölçme

Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru cevap, anlatım.

Kazanımlar: Zamanı ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.

Beceriler: Problem çözme, iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme, duyuşsal özellikler, öz düzenleme yeterlikleri.

Araç-gereçler: Takvim, saat, çalışma yaprağı, bilgilendirici video, makale, projeksiyon, bilgisayar.

Diğer Derslerle İlişkilendirme

Sosyal Bilgiler Dersi

SB.4.4.1. Çevresindeki teknolojik ürünleri, kullanım alanlarına göre sınıflandırır.

SB.4.4.2. Kullandığı teknolojik ürünlerin mucitlerini ve bu ürünlerin zaman içerisindeki gelişimini araştırır.

SB.4.4.3. Teknolojik ürünlerin geçmişteki ve bugünkü kullanımını karşılaştırır.

SB.4.4.4. Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir.

SB.4.4.5. Teknolojik ürünleri kendisine, başkalarına ve doğaya zarar vermeden kullanır.

Fen Bilimleri Dersi

Fen Bilimleri Dersi “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” Öğrenme Alanı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

- a. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.
- b. Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.
- c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır.
- ç. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.
- d. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.
- e. Fen ve Kariyer Bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

Dersin İşlenişi

1- Problem Durumu Oluşturma

Robotların garson olarak çalıştığı Çin'deki bir lokantadan ilgili görüntüler izletilir. Bilim Çocuk Dergisi'nden alıntılanan "Garson ve Aşçı Robotlar" isimli metin okutulur. "Eğer bu robotlar geliştirilirse ve yaygın kullanıma sunulursa toplum hayatını nasıl değiştirir?" sorusu üzerinde tartışılır.

2- İlişkilendirme

"Bir robot günde 8 saat çalışmaktadır. Bu robotların kullanım süresi 5 yıl olduğuna göre, bir robot kullanım süresi boyunca toplam kaç saat çalışır?" probleminin boşlukları bilgilendirici metinde verilen bilgilere göre doldurulur. Problem çözme aşamaları hatırlatılır.

3- Keşfetme/Oluşturma

Problemi anlama aşaması uygulanır. Verilen ve istenilenin neler olduğu belirtilir. Problemin çözümü için gerekli olan işlemleri ve nedenleri ile açıklamaları sağlanır. Plan uygulanır. Cevap yazdırılır ve problem çözme süreci kontrol ettirilir.

4- Yansıtma/Uygulama

“Robot, tam şarj edildiğinde ortalama sekiz saat kullanılabilir. Bu robot, 5 saat 24 dakika kullanıldıktan sonra şarjı bitene kadar kaç dakika daha kullanılabilir?”

Bir lokantada 5 tane aşçı robot çalışmakta, bir robot bir siparişi yaklaşık dakikada hazırlamaktadır. Buna göre 55 kişilik grubun siparişlerinin hazırlanması kaç dakika sürer?

Ankara’dan 16.40’ta yola çıkan Ali, 6 saat 45 dk sonra İstanbul’a ulaşmıştır. Ali, saat kaçta İstanbul’a ulaştı?” problemleri, problem çözme aşamalarına uygun olarak çözdürülür.

“Uzayın Eşiğinde Bir Balon Teleskop STO-2” adlı, Bilim Teknik Dergisi’nden alınarak sadeleştirilen metin okutulur. Teknolojinin gelişmesinin, bilimin ilerlemesini sağladığı üzerinde tartışılır. Teknolojinin mevcut durumdan daha ucuz, daha kolay, daha hızlı çözümler aradığı, bunun da bilimin gelişmesini sağladığı üzerinde durulur. Bilimin teknolojinin gelişmesine, teknolojinin de bilimin gelişmesine katkıda bulunduğu tartışılır. Makaledeki bilgilere göre aşağıdaki problemlerin boşlukları doldurulur ve problem çözme aşamalarına uygun olarak çözümü sağlanır.

“Balon gözlemevi, (9 Aralık 2016) tarihinde atmosfere fırlatıldı. Balonun görev süresi gün olduğuna göre, görevi hangi tarihte bitecektir?”

Bu gözlemevi, en çok (6) hafta gözlem yapabildiğine göre, hangi tarihe kadar görev alanında kalabilirdi?”

Ahmet, 25 dakika süren bir bilgisayar oyununu 22 dakika 36 saniye oynadıktan sonra ara verdi. Ahmet, oyunu bitirmek için kaç saniye daha oynamıştır?”

“3 dakika, 6 dakika 12 saniye, 10 dakika 16 saniye ve 18 dakika olarak verilen zaman ölçülerinden istedikleri 2 tanesini kullanarak problem kurmaları istenir. Kurulan problemler okutularak üzerinde düzeltmeler yapılır ve çözümleri hakkında konuşulur.

5- Değerlendirme

Her ders için hazırlanan çalışma kağıdına göre değerlendirme yapılır.

Ek 7: Deney Grubu 14. Çalışma Yaprağı

ÇALIŞMA KAĞIDI-14

Garson ve Aşçı Robotlar

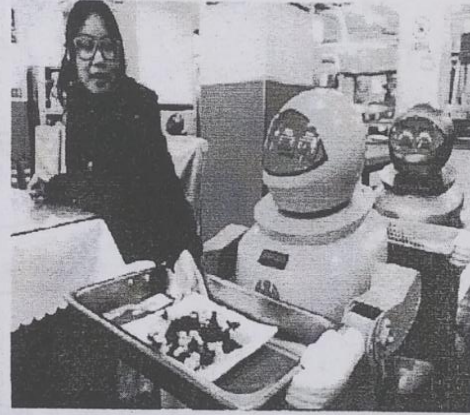
Çin'in Heilongjiang Eyaleti'nin başkenti Harbin'deki bir restoranda müşterileri karşılamak, yemekleri pişirmek ve misafirlere sunmak gibi işleri robotlar yapıyor. Restorana girdiğinizde sizi kapıda bir robot karşılıyor. Masaya oturduktan sonra siparişinizi yanınıza gelen garson robota veriyorsunuz. Bu sipariş

mutfaktaki aşçı robotlara iletiliyor. Aşçı robotlar otuzdan fazla yemek yapabiliyor. Yemeğiniz yaklaşık üç dakikada hazırlanıyor ve garson robotlar tarafından masanıza getiriliyor. Garson robotlar, algılayıcıları sayesinde yerdeki özel yolları takip ediyor.

Bilim Çocuk, Subat 2013



Aşçı robot mutfakta yemekleri hazırlıyor.



Garson robotlar yemek servisi yapıyor.

Bilim Çocuk 5

1- Bir robot günde 8 saat çalışmaktadır. Bu robotların kullanım süresi 5 yıl olduğuna göre, bir robot kullanım süresi boyunca toplam kaç saat çalışır?

Robot → Günde 8 saat
5 yılda kaç saat çalışır?
1 yıl → 365 gün

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 5 \\ \hline 1825 \end{array}$$

1825 gün çalışır

$$\begin{array}{r} 1825 \\ \times 8 \\ \hline 14600 \end{array}$$

14600 saat çalışır.

Ek 7: Deney Grubu 14. Çalışma Yaprağı (Devam)

2- Robot, tam şarj edildiğinde ortalama sekiz saat kullanılabilir. Bu robot, 5 saat 24 dakika kullanıldığına göre, kaç dakika daha kullanılabilir?

8 saat çalışır
5 saat 24 dk çalıştı
Kaç dakika daha çalışabilir?

I. yol

$$\begin{array}{r} 60 \times 8 = 480 \\ 480 \\ - 324 \\ \hline 156 \text{ dk} \\ \text{daha çalışabilir} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 7 \text{ saat } 60 \text{ dakika} \\ - 5 \text{ saat } 24 \text{ dakika} \\ \hline 2 \text{ saat } 36 \text{ dk} \\ \times 60 \\ \hline 120 \text{ dk} \\ \times 36 \\ \hline 156 \text{ dk} \\ \text{daha çalışabilir} \end{array}$$

3- Bir lokantada 5 tane aşçı robot çalışmakta, bir robot bir siparişi yaklaşık dakikada hazırlamaktadır. Buna göre 55 kişilik grubun siparişlerinin hazırlanması kaç dakika sürer?

3 dk { } 5 yemek
3 dk { } 5 yemek
3 dk { } 5 yemek

$$55 \div 5 = 11 \times 3 = 33 \text{ dk'da hazırlar}$$

4- Ankara'dan 16.40'ta yola çıkan Ali, 6 saat 45 dk sonra İstanbul'a ulaşmıştır. Ali, saat kaçta İstanbul'a ulaştı?

Ankara 16.40 ————— İstanbul
6 saat 45 dk —————

$$\begin{array}{r} 16:40 \\ + 6:45 \\ \hline 22:85 \\ - 60 \\ \hline 23:25 \end{array}$$

23:25

23:25'te
İstanbul'da olur

Ek 8: Kontrol Grubu 14. Çalışma Yaprağı

ÇALIŞMA YAPRAĞI 14

1- Bir işçi günde 8 saat çalışmaktadır. Buna göre haftada 5 gün çalışan bir işçi, bir yılda toplam kaç saat çalışmış olur?

Günde 8 saat
1 haftada $5 \times 8 = 40$ saat
1 yılda kaç saat?
1 yıl = 52 hafta

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 40 \\ \hline 2080 \end{array}$$

saat çalışmış olur.

2- Ahmet, 8 saatlik bir eğitimin 5 saat 24 dakikasını tamamlamıştır. Ahmet, bu eğitimi tamamlamak için kaç dakika daha çalışmalıdır?

$$\begin{array}{r} 8 \text{ sa } 60 \text{ dk} \\ - 5 \text{ sa } 24 \text{ dk} \\ \hline 2 \text{ sa } 36 \text{ dk} \\ 2 \times 60 = 120 \\ + 36 \text{ dk} = 156 \text{ dk} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 8 \\ \hline 480 \end{array} \quad \begin{array}{r} 60 \\ \times 5 \\ \hline 300 \end{array} \quad \begin{array}{r} 480 \\ - 300 \\ \hline 180 \end{array}$$

156 dk

3- Bir lokantada yemek hazırlayan 5 aşçı bulunmakta, bir aşçı bir siparişi yaklaşık 3 dakikada hazırlamaktadır. Buna göre, 55 kişilik grubun siparişlerinin hazırlanması kaç dakika sürer?

3dk (x x x x x) süsemek
3dk (x x + x x) süsemek
3dk (x x x x x) süsemek
55 yemek

$55 : 5 = 11$ defa
 $11 \times 3 = 33$ dk da hazırlanır

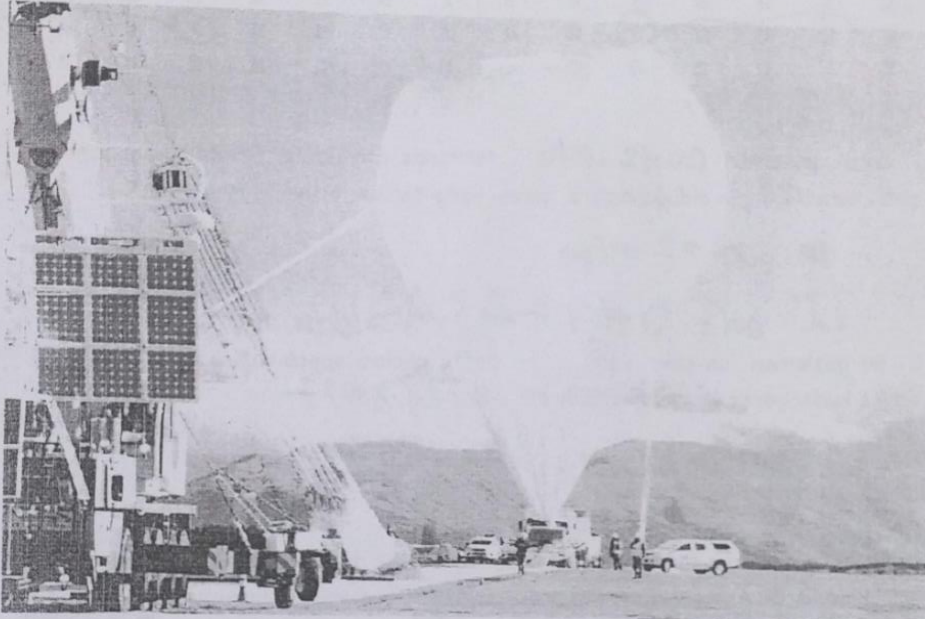
4- Ankara'dan 16.40'ta yola çıkan Ali, 6 saat 45 dk sonra İstanbul'a ulaşmıştır. Ali, saat kaçta İstanbul'a ulaştı?

$$\begin{array}{r} 16:40 \\ + 6:45 \\ \hline 22:85 \\ 85 \text{ dk } 1 \text{ sa } 25 \text{ dk} \\ - 1 \text{ sa } \\ \hline 23:25 \end{array}$$

Ankara 16:40 ————— 6:45 ————— İstanbul ?

Ek 9: Deney Grubu 15. Çalışma Yaprağı

ÇALIŞMA KAĞIDI-15



BALON TELESKOP STO-2.

Bilim Teknik Dergisi, Mart 2017

STO-2, Antarktika kıtasından atmosferin en dış tabakasına gönderilen bir gözlemevidir. Balonun altındaki gondolun içinde bir teleskop var. Bu teleskop sayesinde galakside bulunan yıldızlardaki değişimler gözlemlenecek. Bu gözlemler, galaksimizdeki toz ve gazların yaşam döngüleri hakkında bilgi edinmemizi sağlayacak. Uzayın başlama noktasına yakın bir noktada bulunan balon, en çok altı hafta gözlem yapabiliyor.

Uzaya normal bir gözlem aracı fırlatmanın maliyeti 100 milyon doları bulurken, aynı görev için atmosfere bir balon gözlemevi göndermek bunun 1/100'inden daha az tutuyor.

STO-2 balon gözlemevi, 9 Aralık 2016'da Antarktika'dan atmosfere gönderildi. 14 günlük bir bilimsel gözlem uçuşunu başarıyla tamamladı. (Bilim Teknik Dergisi Mart 2017 sayısından alınarak sadeleştirilmiştir.)

Ek 9: Deney Grubu 15. Çalışma Yaprağı (Devam)

ARALIK 2016							OCAK 2017						
Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz	Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
			1	2	3	4							1
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29
							30	31					

Atmos- fere fırlatıldı gün

görevi biten

66'evi bitmeli

1- Balon gözlemevi, 09.12.2016 tarihinde atmosfere fırlatıldı. Balonun görev süresi 14 gün olduğuna göre, görevi hangi tarihte bitecektir?

14 gün = 2 hafta

II. yol = 9 + 14 = 23 Aralıkta görevi biten.

2- Bu gözlemevi, en çok 6 hafta gözlem yapabildiğine göre, hangi tarihe kadar görev alanında kalabilirdi? 20.01.2017

En çok 6 hafta kalabilir.

20 Ocak 2017'de görevi bitmeli.

3- Ahmet, 25 dakika süren bir bilgisayar oyununu 22 dakika 36 saniye oynadıktan sonra ara verdi. Ahmet, oyunu bitirmek için kaç saniye daha oynamıştır?

oyun → 25 dakika kalık

22 dk. 36 saniye oynadı.

Kaç saniye daha oynayabilir?

25 dakika 60 saniye
- 22 dakika 36 saniye
= 2 dk. 24 saniye

2x60 = 120
+ 24
= 144 saniye

4- Aşağıdaki tabloda verilenlerden en az 2 tanesini kullanarak bir problem kurunuz ve çözünüz.

3 dakika	Ebrar ve ben aypette 10 dakika
6 dakika 12 saniye	16 saniye oynama süremiz vardı. Bizise
10 dakika 16 saniye	6 dakika 12 saniye oynadık. Buna göre
18 dakika	oynayacağımız kaç dakika kaç saniye kalır?

Ek 10: Kontrol Grubu 15. Çalışma Yaprağı

ÇALIŞMA YAPRAĞI 15

ARALIK 2016							OCAK 2017						
Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz	Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
			1	2	3	4							1
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29
							30	31					

Kurs başla (9 Aralık 2016)
Kurs biter (23 Aralık 2016)
İş gezisine gidiyo (15 Aralık 2016)
gezi bitti (26 Ocak 2017)

1- Ayşe Hanım, 14 günlük bir kursa başladı. Kurs, 9 Aralık 2016 tarihinde başladığına göre hangi tarihte bitmiştir?
 14 gün = 2 hafta
 23 Aralık 2016 da kurs biter

2- Murat Bey, 15 Aralık 2016'da 6 haftalık bir iş gezisine katıldı. Murat Bey, bu iş gezisi hangi tarihte tamamladı?
 15 → iş gezisine gidiyo
 26 Ocak 2017 de tamamladı

3- Ahmet, 25 dakika süren bir bilgisayar oyununu 22 dakika 36 saniye oynadıktan sonra ara verdi. Ahmet, oyunu bitirmek için kaç saniye daha oynamıştır?
 oyun → 25 dakika
 22 dk 36 saniye oynadı
 Kaç saniye kaldı

4- Aşağıdaki tabloda verilenlerden en az 2 tanesini kullanarak bir problem kurunuz.

3 dakika	Elif saat 12.30 da Arkadaşına gidiyo 10 dakika 16 saniye sonra gelio 18 dakikad ddevi yapıyo toplam hepsine kaç saate bitiriyoz?
6 dakika 12 saniye	
10 dakika 16 saniye	
18 dakika	

$25 - 22 = 03 \text{ dk}$
 $= 3 \times 60 = 180$
 saniye
 $180 - 36 = 144$ saniye kalır

Ek 11: Deney Grubu Üçüncü Ders Planı

Ders: Matematik

Sınıf: 4. Sınıf

Ünite: 3. Ünite

Süre: 3 ders saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Doğal Sayılarla Bölme İşlemi

Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru cevap, anlatım.

Kazanımlar: Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer.

Beceriler: Problem çözme, iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme, duyuşsal özellikler, öz düzenleme yeterlikleri, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, bilimsel süreç becerileri.

Araç-gereçler: Bilgilendirici metinler, videolar, oluşturulan powerpoint sunumlar, çeşitli resimler, projeksiyon, bilgisayar, çalışma yaprağı, dron, metre, tablet bilgisayarın yapay zeka asistanı.

Ders İçi İlişkilendirme

M.4.3.1.2. Uzunluk ölçü birimleri arasındaki ilişkileri açıklar ve birbiri cinsinden yazar.

M.4.3.1.4. Uzunluk ölçü birimlerinin kullanıldığı en çok üç işlem gerektiren problemleri çözer.

M.4.3.5.1. Zaman ölçü birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.

M.4.3.5.2. Zaman ölçü birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer.

Diğer Derslerle İlişkilendirme

Sosyal Bilgiler Dersi

SB.4.4.1. Çevresindeki teknolojik ürünleri, kullanım alanlarına göre sınıflandırır.

SB.4.4.2. Kullandığı teknolojik ürünlerin mucitlerini ve bu ürünlerin zaman içerisindeki gelişimini araştırır.

SB.4.4.3. Teknolojik ürünlerin geçmişteki ve bugünkü kullanımını karşılaştırır.

SB.4.4.4. Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir.

SB.4.4.5. Teknolojik ürünleri kendisine, başkalarına ve doğaya zarar vermeden kullanır.

Fen Bilimleri Dersi

Fen Bilimleri Dersi “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” Öğrenme Alanı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

- a. Sosyo-Bilimsel Konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.
- b. Bilimin Doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.
- c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır.
- ç. Bilimin Toplumsal Katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.
- d. Sürdürülebilir Kalkınma: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.
- e. Fen ve Kariyer Bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

Dersin İşlenişi

1- Problem Durumu Oluşturma

Öncelikle spor salonunda öğrencilerle birlikte yerde bulunan bölmeler ölçülerek her bölmenin yaklaşık 1 metre olduğu tespit edilir. Getirilen uçan robotun (dron) kullanılması sağlanır. Spor salonunda uçan robotun 7 saniyede 10 metre gidebildiği kronometreden süre tutularak tespit edilir. Buna göre yaklaşık olarak 20 saniyede ne kadar yol aldığının hesaplanması istenir.

2- İlişkilendirme

Robotun bir dakikada kaç metre gidebileceğinin bulunması istenir. “720 metre uzaktaki bir arkadaşımıza uçan robot kullanarak saat pili göndermek istiyoruz. Yukarıdaki bilgileri kullanarak robotun gidiş dönüşünün yaklaşık kaç dakika süreceğini bulunuz.” problemini çözmeleri için problem çözme aşamaları hatırlatılır ve yeterince süre verilir.

3- Keşfetme/Oluşturma

Problemi anlama aşaması uygulanır. Verilen ve istenilenin neler olduğu belirtilir. Problemin çözümü için gerekli olan işlemleri ve nedenleri ile açıklamaları sağlanır. Bölme işlemi ile ilgili gerekli hatırlatmalar yapılır. Plan uygulanır. Cevap yazdırılır ve problem çözme süreci kontrol ettirilir.

4- Yansıtma/Uygulama

“Bu uçan robot, en çok 900 metre uzağa gidip dönebildiğine göre, uçuş süresi kaç dakikadır?” hesaplanması istenir.

Rutin bir problem olan “Üç arkadaş 141 tane balık tutmuştur. Bu balıkları eşit olarak paylaştıklarında her birine kaç balık düşer?” problemi çözdürülür.

Uçan robotların hangi alanlarda kullanılabilmesi tartışılır. Uçan robotlara gelecekte nasıl özellikler eklenebileceği hakkında beyin fırtınası yaptırılır. İstekli öğrencilere uçan robotu kullanmaları için fırsat verilerek ders tamamlanır.

Uçan robotlar hakkında hazırlanan sunum izletilir. Mühendislerin doğadan esinlenerek çözümler geliştirdikleri, geliştirdikleri bu çözümler sonucu nasıl prensipler geliştirerek dron sürüleri oluşturdukları ve bu dron sürülerinin hangi alanlarda kullanılabilmesi hakkındaki bilgilendirme çalışmaları yapılır. Öğrencilerden teknoloji ile hayal gücü arasındaki ilişkiyi bahsetmeleri istenir.

“Yapılan bir projede bir Fransız yapı şirketi uçan robotlar kullanarak 6 metrelik bir kule inşa ettirmiştir. Bu kulenin yapımında 1500 tuğla kullanıldığına göre 1 metresinde kaç tuğla kullanıldığını bulunuz.

Bu kulenin yapımında (4) dron kullanılmıştır ve kulenin yapımı 3 ay sürmüştür. Buna göre her bir dron bir ayda kaç tuğla taşımıştır?”

Problemler Polya'nın problem çözme süreçlerine uygun olarak çözülür.

“Ahmet'in annesi 500 g un, 160 g yağ, 180 g şeker, her biri ortalama 50 g olan iki yumurta kullanarak 47 tane kurabiye yapıyor. Bir kurabiye ortalama kaç g olur?” problemi çözülür.

Popüler bir bilim dergisinden alınarak sadeleştirilen “Yapay Zeka” adlı metin okutulur. “Siz bir mühendis olsaydınız, yeterince bilgi ve imkan sahibi olsaydınız, neyin makinesini yapmak isterdiniz? Ya da icat edilmesini çok istediğiniz bir teknolojik ürün var mı? Nedenini açıklar mısınız?” sorusu üzerinde düşünceleri sağlanır.

“Google’ın geliştirdiği yapay zeka tane romanı inceleyecektir. Bu romanlardan 1905 tanesini bir ayda incelemiştir. Geriye kalanı 16 günde tamamlamalıdır. Her gün eşit sayıda roman inceleyeceğine göre, bir güne kaç roman düşmektedir?” problemindeki boşluklar metne göre doldurularak problem çözme süreçlerine uygun olarak problemin çözümü sağlanır.

“Bir çiçekçide bulunan 8 sepetin her birinde 50 tane gül vardır. Çiçekçi bu çiçeklerden 20’li demetler oluşturacaktır. Bu çiçeklerden kaç tane demet oluşur?” probleminin çözümü yaptırılır.

396, 132, 12, 3 sayılarını kullanarak bölme işlemi gerektiren bir problem kurmaları ve çözmeleri istenir.

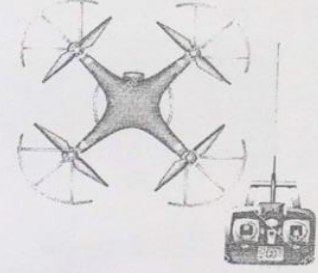
5- Değerlendirme

Verilen çalışma kağıdına göre değerlendirme yapılır.

Ek 12: Deney Grubu 8. Çalışma Yaprağı

ÇALIŞMA KAĞIDI-8

- 1- Uçan robot 20 sn'de 30 metre yol almıştır.
Buna göre 1 dakikada 90 metre yol alır.



- 2- 720 metre uzaktaki bir arkadaşımıza uçan robot kullanarak saat pili göndermek istiyoruz. Yukarıdaki bilgileri kullanarak robotun gidiş dönüşünün yaklaşık kaç dakika süreceğini bulunuz.

1dk 90m
↑
30

$$\begin{array}{r} 720 / 90 \\ - 720 \\ \hline 000 \\ 8 \text{ dakik} \\ 8 \text{ gider} \end{array}$$

16 dakik
gider

- 3- Bu uçan robot, en çok 900 metre uzağa gidip dönebildiğine göre, uçuş süresi kaç dakikadır?

$$900 \div 90 = 10 \text{ dk gider}$$

$$\begin{array}{r} + 10 \\ \hline 20 \text{ dk gidiş} \\ \text{dönüş} \end{array}$$



- 4- Üç arkadaş 141 tane balık tutmuştur. Bu balıkları eşit olarak paylaştıklarında her birine kaç balık düşer?

$$\begin{array}{r} 141 / 3 \\ - 12 \\ \hline 021 \\ - 21 \\ \hline 00 \end{array}$$

47 balık düşer

Ek 13: Deney Grubu 8. Derse Ait Fotoğraflar

