



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL İLİŞKİLENDİRME ÖZ
YETERLİKLERİYLE PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARI ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet YILMAZ
ORCID: 0000-0002-9538-9818

Danışman
Prof. Dr. Eşref HATIR
ORCID: 0000-0001-5643-2636

Konya – 2022

TEŞEKKÜR

Araştırma sürecim boyunca akademik olarak değerli görüş ve önerileriyle bana rehberlik eden, destek olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Eşref HATIR' a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Araştırma sürecinde sundukları görüş ve yapıcı eleştirileriyle araştırmamda geri bildirim sağlayan akademik anlamda kendilerinden çok şey öğrendiğim Prof. Dr. Erhan ERTEKİN' e ve Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN' e saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca yanımda olan ve beni bugünlere getiren, değerli annem Ayşe YILMAZ ve babam Süleyman YILMAZ' a, bana her zaman yardımcı olan, her ihtiyaç duyduğumda bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren kıymetli ablam Gamze AKKUŞ' a moral ve destekleri için teşekkür ediyorum.

Çalışmalarımda beni yalnız bırakmayan, en sıkıntılı anlarımda her zaman yanımda olan, desteği ve ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, varlığı bana huzur veren sevgili eşim Betül YILMAZ' a çok teşekkür ederim.

Mehmet YILMAZ

Aralık 2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sayıtlılar	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5
1.6. Tanımlar	6
2. ALAN YAZIN.....	7
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	7
2.1.1. Problem kavramı	7
2.1.2. Problem türleri.....	8
2.1.3. Problem çözme	13
2.1.4. Problem çözme stratejileri.....	17
2.2. Matematiksel Süreç Becerileri	18
2.2.1. İletişim.....	22
2.2.2. Akıl yürütme.....	24
2.2.3. İlişkilendirme.....	27
2.3. Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar	29
2.4. İlişkilendirme Becerisi ile İlgili Araştırmalar	32
2.5. İlişkilendirme Becerisi ve Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar.....	34
3. YÖNTEM.....	37
3.1. Araştırmanın Modeli	37
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	37
3.3. Veri Toplama Araçları.....	38
3.3.1. Problem çözme başarı testi.....	38
3.3.2. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği	40
3.4. Verilerin Toplanması.....	41
3.5. Verilerin Analizi.....	42

4. BULGULAR	44
4.1. Öğrencilerin Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı ile İlgili Bulgular	44
4.2. Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliklerine İlişkin Bulgular	44
4.2.1. Birinci araştırma sorusundan elde edilen bulgular	45
4.2.2. İkinci araştırma sorusundan elde edilen bulgular	45
4.3. Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözme Başarılarına İlişkin Bulgular	48
4.3.1. Üçüncü araştırma sorusundan elde edilen bulgular.....	48
4.3.2. Dördüncü araştırma sorusundan elde edilen bulgular	49
4.3.3 Öğrencilerin problem çözme başarı testi yanıtlarına göre dağılımı ile ilgili bulgular.....	50
4.4. Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliği ile Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkiye İlişkin Elde Edilen Bulgular	52
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	57
5.1. Tartışma.....	57
5.2. Sonuçlar.....	62
5.3. Öneriler.....	63
KAYNAKLAR.....	65
EKLER.....	77
EK-1 Problem Çözme Başarı Testi	77
EK-2 Problem Çözme Başarı Testi’ ni Kullanmak İçin Alınan İzin.....	84
EK-3 Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği.....	85
EK-4 Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği’ ni Kullanmak İçin Alınan İzin .	86
EK-5 Araştırma İzni	87

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlikleriyle Problem Çözme Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi başlıklı tez çalışmamın toplam **67** sayfalık kısmına ilişkin, 15/12/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%18** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
2. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
3. Önsöz hariç
4. İçindekiler hariç
5. Simgeler ve kısaltmalar hariç
6. Kaynaklar hariç
7. Alıntılar dahil
8. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

15/12/2022

Mehmet YILMAZ

Prof. Dr. Eşref HATIR

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

15/12/2022

Mehmet YILMAZ



SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

PÇBT: Problem Çözme Başarı Testi



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL İLİŞKİLENDİRME ÖZ YETERLİKLERİYLE PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Mehmet YILMAZ

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarıları ve matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri cinsiyet değişkeni ve sınıf düzeyi değişkeni açısından incelenmiştir. Ortaokulda öğrenim gören 340 öğrenciye Problem Çözme Başarı Testi ve Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçek düzeylerini belirleyen boyutlar arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri aracılığıyla incelenmiştir. Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre ölçek düzeylerindeki farklılaşmaların incelenmesinde t-testi, tek yönlü varyans analizi (Anova) ve post hoc (Tukey, LSD) analizlerinden faydalanılmıştır. Etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen(d) ve Eta kare(η^2) katsayıları kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ve problem çözme başarıları arasındaki ilişki anlamlı ve pozitif yüksek seviyede çıkmıştır. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterliğinin problem çözme başarısının anlamlı bir yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyesinde cinsiyet değişkenine göre farklılaşma olmadığı gibi problem çözme başarısında da cinsiyet değişkenine göre farklılaşma olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda hem problem çözme başarısının hem de matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyesinin sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel ilişkilendirme öz yeterliği, problem çözme, ortaokul öğrencileri

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Educational Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education
Mathematics Education Program
Master Thesis

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MATHEMATICAL ASSOCIATION SELF-EFFICACY AND PROBLEM SOLVING ACHIEVEMENT OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS

Mehmet YILMAZ

The aim of this study is to investigate the relationship between middle school students' mathematical association self-efficacy and problem-solving achievements. Furthermore, middle school students' problem-solving achievements and mathematical association self-efficacy were investigated in terms of gender variable and grade rank variable. The Problem-Solving Achievement Test and Mathematical Association Self-Efficacy Scale was carried out to 340 students who study at a middle school. The relationship between dimensions that determine the scale levels of the students were investigated by correlation and regression analysis. T-test, one-way analysis of variance (Anova) and post hoc (Tukey, LSD) analyzes were used at examining the differences in the scale levels according to the students' descriptive characteristics. Cohen (d) and Eta-Squared (η^2) coefficients were used to calculate the size of effect.

As a result of this study, the relationship between mathematical association self-efficacy and problem-solving achievements were meaningful and positive at a high level. It is obvious that mathematical association self-efficacy is a significant predictor of problem-solving achievement. Moreover, just like that there was no differentiation in the level of mathematical association self-efficacy according to the gender variable, there was no differentiation in the problem-solving achievement as well. At the same time, it was observed that both problem-solving achievement and mathematical association self-efficacy level differentiated according to grade rank.

Keywords: Mathematical association self-efficacy, problem solving, middle school students

BÖLÜM 1

1. GİRİŞ

Günümüzde, teknolojik gelişmelerin geldiği nokta sonucunda bilgiye ulaşmak pratik hale gelmiş ve bu durum bilginin hızla gelişmesi sonucunu doğurmuştur. Bilginin hızla gelişim gösterdiği çağımızda hem bireylerin kendi başarıları hem de ülkelerin geleceği sadece bilgiye ulaşmakla sınırlı kalmayıp, bilgiyi kullanma ve edinilen bilgiyle yeni bilgiler üretme yeteneğini kazanmayla da bağlantılıdır. Bu becerilerin kazanılması ve bireyin edindiği bilgileri yaşantısında kalıcı bir davranış haline getirmesi ise, klasik eğitimin gerektirdiği ezberci eğitim modeli ile değil, bilginin üretimine ve yapılandırılmasına dayalı modern eğitim ile mümkün olmaktadır (Toptaş, 2010).

Bilgiyi ezberleyerek öğrenmeye çalışmak, kalıcı öğrenme sağlayamamakta ve kısa süreli öğrenme durumu oluşturmaktadır. Bu sebeple birey bilgiyi, hayatın içinden bir durumla karşılaştığında kullanamamaktadır. Oysaki bilgiyi yapılandırma fırsatı veren çağdaş bir eğitim anlayışıyla öğrenme ortamı sağladığımızda, birey bilgiyi özümseyip hayatın içinde karşılaştığı farklı durumlara uyarlayarak kullanabilir hale gelecektir.

Eğitim; ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Eğitimin bu konumu, geçmişte olduğu gibi günümüzde de önemini ve kritikliğini korumaktadır. Ülkeler şayet bu rekabet ortamında kendilerine bir yer bulmak istiyorlar ve hem değişen hem de değişimle gelişen dünyada, geleceğe yön veren ülkeler konumunda bulunmak istiyorlarsa, eğitim sistemlerine gerekli önemi vermeleri ve öğrenci merkezli bir anlayışla planlama yapmaları gerekmektedir.

Matematik; bireyin bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretme becerilerini geliştirmesini sağlayan bir yapıda olması sebebiyle günümüz modern eğitiminin ön plana çıkardığı önemli bir derstir. Geleneksel eğitim anlayışındaki matematik öğretiminde; sunuş yoluyla aktarılan bilgileri öğrencilerden ezberlemeleri ve sadece dört işlem becerilerini kullanarak çözülebilen klasik nitelikteki alıştırma sorularını çözmeleri beklenir. Bu eğitim anlayışında, çözüm yolları birbirini tekrar eden nitelikteki sorularla karşılaşan öğrenci, alışık olmadığı farklı durumlarda sorunu ortadan kaldıracak çözüm yolunu belirleme noktasında yetersiz kalmaktadır. Bu şekildeki bir matematik öğretiminde düşünme, sorgulama, akıl yürütme gibi becerilerin geliştirilmesine fırsat tanınmaması sebebiyle öğrenci bilgiyi anlamlandıramaz ve öğrendiklerini yaşamının içerisine aktaramaz.

Günümüzde yaşanan değişmeler; eğitim öğretimde düşünen, sorgulayan, tartışan ve karşılaştığı problem durumlarına yaratıcı farklı çözüm yolları üretebilen bireyler yetiştirme ihtiyacını arttırmıştır. Bu ihtiyacı karşılamak için uygulanacak matematik öğretim programı; geleneksel eğitim anlayışının tersine, öğrencinin sınıf ortamında aktif olduğu, özgür bir şekilde fikirlerini ifade edip, farklı düşünceler üzerine tartışmalar yapıp daha sonrasında en doğru çözüm yolunu kendisinin keşfedeceği bir yapıda olmalıdır. Bu sebeple matematik öğretiminde, öğretmenlerin öğrencilerine rehberlik ederken, derslerde farklı yöntem ve teknikler kullanması gerekmektedir.

Matematik dersi öğretim programı, bilgiyi kullanma ve bilgiyi yapılandırma gibi çağımızın gerektirdiği modern eğitim sistemine göre yenilenip uygulamaya sunulmuştur. Modern eğitim anlayışına göre uyarlanan matematik eğitimi bireylere günlük hayatta karşılaştıkları durumlara dair gerçekçi analizler yapabilme, yaptığı analizler neticesinde tahminlerde bulunma ve tahminler sonucunda problem durumunu çözebilecekleri matematiksel bir dil ve yeterlilik kazandırır. Bunun yanı sıra sadece problem durumunu çözmeyi değil, yaratıcı düşünmeyi geliştirerek çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesinde önemli bir rol üstlenir (MEB, 2005).

Ülkemizde matematik öğretim programının kazandırmayı hedeflediği beceriler arasında problem çözme becerisi yer almaktadır (MEB, 2013). Kişinin problem çözebilme yeteneğine sahip olması önemli bir ayrıcalığa sahip olduğu anlamına gelmektedir. Çünkü karşılaştıkları sorunları ortadan kaldırıp aşabilen bireyler, problem çözme başarısına sahip bireylerdir (Beck, 2001). Matematik eğitiminde problem çözme başarısı büyük öneme sahiptir. Çünkü problem çözme başarısı sayesinde birey matematiksel düşünme yeteneğini kazanma fırsatı bulur (Şenberber, 2019). Problem çözen ve çözüm adımları esnasında farklı stratejilere başvurarak bilgiyi özümseyerek yeniden yapılandıran bireyler yetiştirmek, matematik eğitiminin temel hedefidir.

Problem çözme başarısına sahip bir birey, günlük yaşamının içerisinde karşılaştığı sorunları ortadan kaldırırken en etkili çözüm yolunu belirlemede, problem çözme başarısına sahip olmayan bireye göre çok daha avantajlı durumdadır. Problem çözme başarısının, bireyler açısından bu hayati öneme sahip olması nedeniyle, matematik eğitiminin temelinde yer almasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

İnsan, yapısı gereği düşünebilen ve sorgulayabilen bir varlıktır. Kendisini diğer canlılardan ayrıcalıklı kılan bu özelliğini geliştirmek; kişinin toplumdaki diğer bireylerden bir adım önde olmasını sağlayacaktır. Matematik, problem çözme başarısını kazandırmasının yanı sıra, öğrenciyi düşünmeye ve sorgulamaya sevk eder. Bundan dolayı bireyin gelişiminde oldukça önemlidir(Göktürk, 2013) .

Problemleri başarıyla çözen öğrencilerin, genel anlamda matematik dersinde de başarılarının yüksek olması beklenir. Özsoy (2005) çalışmasında, 5. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin, problem çözme becerisindeki başarı durumlarının matematik dersindeki başarı durumlarıyla arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerin matematik dersindeki performansları ile problem çözme yeteneği arasında pozitif yönlü yani birbirini destekleyen yapıda bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Matematik eğitiminin temel amacı bireyin aldığı eğitim ile günlük yaşantısındaki sorunlara mantıklı çözümler üretebilmesidir. Matematik ile günlük hayatı birbiriyle ilişkilendirebilen bireylerin, farklı sorunlarla karşılaştıklarında çözüm üretme noktasında çok daha başarılı oldukları bilinmektedir.

İlişkilendirme becerisi, öğrencilerin bilgileri anlamlandırmalarını sağlayarak etkili ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine imkân verirken, hem öğrencilerin ders başarılarının artmasını sağlar hem de uygulanan matematik öğretiminin kalitesini artırır (Dilegelen, 2018). Bundan dolayı, ortaokul matematik öğretim programının öğrencilere kazandırmayı hedeflediği ilişkilendirme becerisi sayesinde, öğrencilerin matematiği öğrenmelerinin kolaylaşacağı ve öğrenmenin kalıcılığının sağlanacağı düşünülmektedir (MEB, 2013).

İlişkilendirme becerisi, matematiksel ifadelerdeki ve fikirlerdeki bağlantıları belirleyip işine yarayacak şekilde kullanma, matematiksel fikirlerin anlamlı bir bütün oluşturmak için birbirleriyle nasıl ilişki kurmaları gerektiğini belirleme ve matematiği kendisinin haricinde başka alanlarda da kullanabilme becerisi olarak değerlendirilir (NCTM, 2000a). Bu açıdan bakıldığında matematik öğretiminin veriminin artırılmasında, matematiksel ilişkilendirmenin önemi görülmektedir, çünkü matematik; anlam bütünlüğüne sahip bileşenlerden oluşur (MEB, 2013). Haliyle birbiri arasındaki bağların fark edilemeyip keşfedilememesi sağlıklı bir matematik öğrenimi gerçekleşmesini engelleyecektir.

İlişkilendirme becerisi, matematiğin yalnızca kendi sistemikleri arasında ilişkisel bağ kurmak demek değildir, matematiğin farklı disiplinlerle ve gerçek yaşamla da ilişkisel yönleri

vardır. Öğrenciler matematiğin, bilimin ve sanatın her alanındaki uygulamalarında hatta doğadaki gizemi hakkında üstlendiği rolün farkında olmalı ve bu farkındalık ile matematiğin gerçek yaşamdaki uygulamalarını keşfetmelidir (Akar, 2020). Bu sayede öğrencilerin matematiğin günlük yaşantılarında işlerine yaramayacağına yönelik düşünceleri değişecek ve matematik öğrenmenin önemine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri sağlanacaktır.

1.1. Problem Durumu

1. Cinsiyet değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Sınıf düzeyi değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Cinsiyet değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Sınıf düzeyi değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri, problem çözme başarısının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Aynı zamanda ortaokul öğrencilerinin hem matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyelerinin hem de problem çözme başarısındaki seviyelerinin tespit edilmesi diğer amaçlardır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Problem çözme başarısı matematik eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle ortaokul matematik öğretim programının, öğrencilere kazandırmayı hedeflediği becerilerin başında problem çözme başarısı gelir (MEB, 2013). Problem çözen ve çözüm adımları esnasında farklı stratejilere başvurup, bilgiyi özümseyerek yeniden yapılandıran bireyler yetiştirmek matematik eğitiminin öncelikli hedeflerindendir (Akay, 2006).

Problem çözme başarısı gelişmiş olan bireyler, karşılaştıkları sorunları çözebilen ve ortadan kaldıracı olan bireylerdir. Bu becerileri; onları diğer bireylerden ayrıcalıklı hale getirmektedir (Beck, 2001).

Matematik, hayatın gerçeklerinden uzak, sadece kendisine ait formülleri olan ve okulda yapılacak sınavlarda başarılı olunması gereken bir ders değildir. Matematik her yerde karşımıza çıkan ve olaylar karşısında bize mantıklı düşünebilme becerisi kazandıran bir derstir. Öğrencilerin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama aktarabilmeleri önemli olmakla birlikte matematik öğretiminin başlıca hedeflerindendir (MEB, 2013).

Eli (2009) matematiksel ilişkilendirmenin problem çözmek için bir araç görevi gördüğünü ifade etmiştir. Ayrıca problem çözmede başarılı olan bireylerin bilgi edinmede zorlanmadıklarını ve bilgiler arasında doğru ilişkilendirmeler yapabildiklerini belirtmiştir. Hidayati vd., (2020) öğrencilerin kavramları öğrenmelerinin matematiksel ilişkilendirme sayesinde kolaylaştığını ve bunun yanı sıra problem çözme başarısının gelişimi açısından da önemli olduğunu belirtmiştir.

Matematik öğretimi için problem çözme başarısı önemlidir, bu nedenle problem çözme başarısını arttıracak etkenlerinin araştırılması ve bu sonuçlara göre matematik öğretiminin planlanması gerekmektedir. Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyelerinin problem çözme başarısı üzerine etkisini gösterebilmek adına önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma sayesinde, matematik öğretmenlerinin, derslerinde öğrencilerinin ilişkilendirme becerisini geliştirecek ve onların öz yeterliklerini arttıracak etkinliklere yer vermelerine yönelik olumlu düşünce geliştirecekleri düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar

1. Kullanılan veri toplama araçlarının öğrencilerin seviyesini doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
2. Bu araştırmanın örneklemini evreni temsil edecek niteliktedir.
3. Öğrencilerin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına samimi ve içtenlikle cevap verdikleri düşünülmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma Konya ilinin Cihanbeyli ilçesinden seçilen 5 ortaokulda öğrenim gören öğrencilerden elde edilen verilerle sınırlı kalmıştır.
2. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarılarına ait bilgiler, “Problem Çözme Başarı Testinden” elde edilen veriler ile sınırlıdır.
3. Ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerine ait bilgiler, “Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeğinden” elde edilen veriler ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Problem: Bireyin içerisinde bulunduğu durum karşısında, bir şeyler yapma gayreti noktasında ne yapacağını ilk anda belirleyemediği zihinsel karmaşadır (Altun, 2008).

Problem Çözme: Bireyin karşısına çıkan, kendisi açısından alışık olmadığı farklı durumlara yönelik, olayın sahip olduğu özellikleri fark ederek bir sonuca varmaya çalışırken yeni ilişkiler kurduğu bir süreçtir (Pesen, 2020).

Matematiksel İlişkilendirme: Örümcek ağı benzeri yapılardan oluşan zihinsel ağın bir parçasıdır (Hiebert ve Carpenter, 1992).

Öz Yeterlik: Kişinin belli bir davranışı yerine getirmek için gerekli faaliyetleri organize etme ve başarıyla tamamlama yeteneğine ilişkin kendi yargısıdır (Bandura, 1986).

BÖLÜM 2

2. ALAN YAZIN

Tezin bu bölümünde problem çözme ile matematiksel ilişkilendirme konularında yapılan çalışmalara yönelik literatür taramasından bahsedilecektir. Bu bölümde ana başlık olarak problem çözme ve süreç becerilerinden olan matematiksel ilişkilendirme becerisi belirlenmiştir. Öncelikle bahsedilecek olan problem çözme başlığında, problem kavramının ne olduğundan, farklı tanımlarından, bir durumun problem olarak ifade edilebilmesi için nasıl bir yapıya sahip olması gerektiğinden ve daha sonrasında ise problem çözme basamakları ve öneminden söz edilecektir. Matematiksel ilişkilendirme başlığında ise, süreç becerilerine ve bu çalışmada bahsi geçen ilişkilendirme becerisinin ne olduğuna değinilecektir. Sonraki başlıklarda ise matematiksel ilişkilendirme öz yeterliği ile problem çözme başarısı arasındaki ilişki ele alınacaktır. Son olarak matematiksel ilişkilendirme ve problem çözme ile ilgili yapılan alan taranması sonucu elde edilen bazı araştırmalardan bahsedilecektir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

2.1.1. Problem kavramı

Problem kelimesi hayatımızın her anında sürekli karşılaştığımız bir terimdir. Problem kavramının bu yapısı gereği farklı bilim dallarının her birinde bir problem durumu söz konusudur. Günlük hayatımızda oldukça fazla karşımıza çıkan ve sık sık kullandığımız problem sözcüğüne yönelik literatür araştırması yapıldığında farklı tanımlarla karşılaşmak mümkündür.

Problem kavramını, hayatın normal akışı içerisinde bireyin herhangi bir zaman diliminde herhangi bir mekânda karşılaşılabileceği sıradan ya da sıradan olmayan olayların her biri olarak düşünebiliriz (Gelbal, 1991). Morgan' a (2011) göre problem, bireyin amacına ulaşmasına yönelik faaliyetleri karşısında karşılaştığı, ona engel teşkil edecek çatışma durumudur. Schoenfeld (1992) ise problemi, matematikte bir sonucuna ulaşılacak istenen, fakat bu sonuca doğrudan kolay şekilde ulaşılamayan, karmaşık bir soru olarak ifade etmiştir. Bunların yanı sıra problemi, kişinin belirlediği hedeflerine ulaşmak için başvurduğu yöntemlerinin karşısına çıkan zorluklar olarak ifade edebiliriz (Bingham, 2004).

Olkun ve Toluk (2004) problemi; hazır bir şekilde çözüm metodu belli olmayan, bireyin sahip olduğu bilgi ve donanımları kullanarak çözüme ulaşabileceği, kişide sonuca ulaşma hissiyatı oluşturan durumlar olarak tanımlamaktadır.

Hepimiz hayatın normal akışı içerisinde farklı olay ve durumlarla karşı karşıya geliriz, bu noktada birey olarak karşımıza çıkan durumun, problem olarak ifade edilebilmesi için, karşılaşılan durumun bir çözüme ihtiyaç duyması ve bu çözüm sürecinin ilk etapta doğrudan bilinmeyen olması gerekir (Posamentier ve Krulik, 2020). Nitekim Altun' a (2008) göre problem bireyin içerisinde bulunduğu durum karşısında bir şeyler yapma gayreti noktasında ne yapacağını ilk anda belirleyemediği karmaşık bir durum olarak ifade edilmiştir. Benzer şekilde Baykul' a (2020) göre bir durumun problem olarak nitelendirilebilmesi için, durumla karşı karşıya kalan kişinin zihninde bir bulanıklık, karışıklık hissiyatı uyandırması, hatta bireyin zihniyle bir çatışma halinde olması gerekir.

Problem kavramına yönelik, Kalaycı (2001) üç ana özellik olduğunu belirtmiştir:

1. Kişinin belirlediği hedefi vardır,
2. Kişinin hedefine ulaşmaya çalışırken önüne çıkan engeller bulunur,
3. Kişi hedefine ulaşma noktasında kendisini huzursuz hisseder.

Yukarıda verilen tanımlar değerlendirildiğinde kişinin karşılaştığı olay veya durumların problem olarak isimlendirilebilmesi için bu durumun bireyde bir çözüme ve ortadan kaldırma isteği uyandırması, bu istek halinin bireyin zihninde bir karmaşa, belirsizlik hissiyatı vermesi, hatta bireyle bir harp hali içerisinde olması gerekir. Bu bağlamda, her bireyde problem kavramının, kişinin yaşantısı ve algılayış biçimine göre farklılık göstereceğini söylemek mümkün olacaktır, yani bir durum, bir birey için problem olarak değerlendirilebilirken aynı durum başka bir bireyin yaşantısı gereği onun için bir problem olmayabilir.

2.1.2. Problem türleri

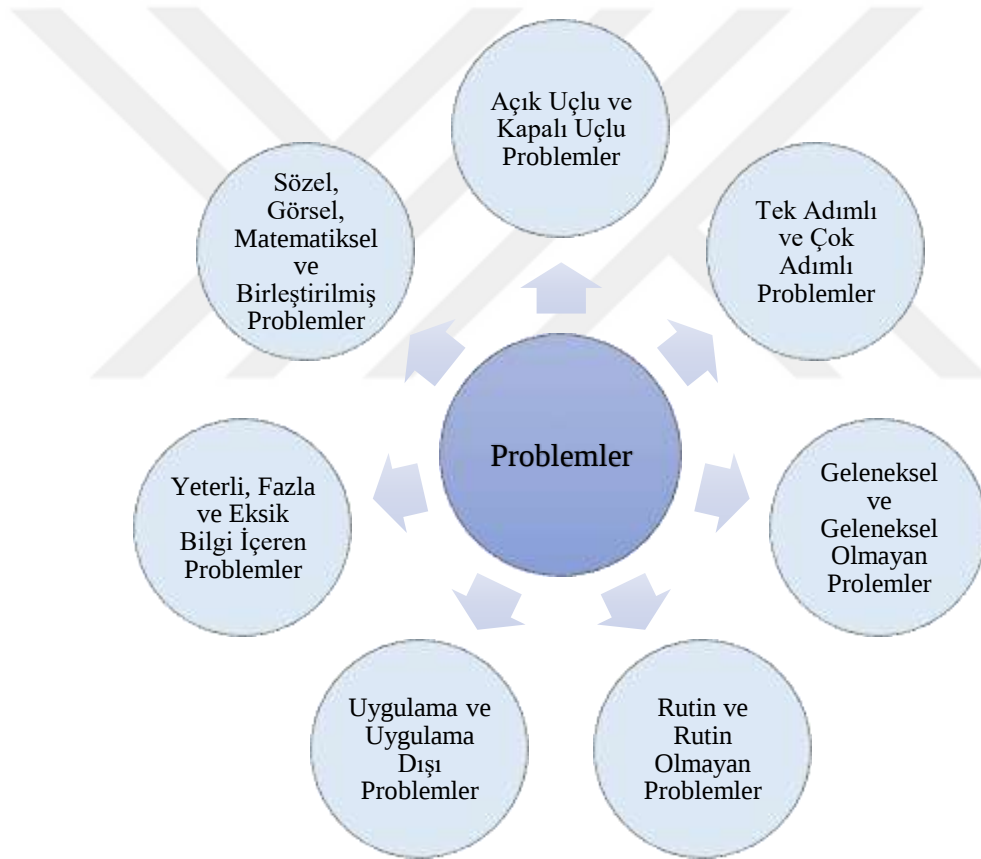
Problemleri tür yönünden sınıflandırmaya yönelik yapılan literatür araştırmasında çok çeşit gruplandırmaların yapıldığı görülmektedir.

Problemlerin türlerine yönelik Hembree (1992), problemin hangi kategori türüne ait olduğu ve sınıfta ders uygulamaları esnasında hangi tür problemlerin kullanılması gerektiği ile ilgili durumların matematik öğreniminin tartışmaya müsait zemini olduğunu belirtmiştir.

Problemler matematik dersinde karşımıza daha çok nicel olan matematiksel durumlar olarak çıkmaktadır. Genel olarak matematik derslerinde muhatap olduğumuz ve problem sıfatıyla verilen durumlar (Baykul, 2004) tarafından üç ayrı grupta ifade edilmiştir. Bunlar:

- 1) “Hiçbir anlamı olmayan durumlar. Bunlar öğrencilerin seviyelerinin çok üzerinde, tamamen yabancı kavramlara dayanan problem durumlarıdır ve öğrencilere bilmece gibi gelirler”.
- 2) “Dört işlemle ilgili araştırmalar öğrencilerin genellikle, tür olarak hemen cevap verebilecekleri yapıdadırlar. Hatta bu sorulara cevabın, mekanik olarak verilebilmesi bile mümkündür”.
- 3) “Öğrencilerin mekanik olarak cevap veremeyecekleri ama edinmiş oldukları mevcut bilgileriyle cevaplayabilecekleri durumlar (sorular) problemidir”.

Bir başka sınıflandırma ise Yan ve Lianghuo (2006) problem türlerini yedi ayrı şekilde gruplandırmışlardır, bu gruplandırma Şekil 2.1’ de verilmiştir.



Şekil 2.1 Problem türleri (Yan ve Lianghuo, 2006)

- Açık Uçlu ve Kapalı Uçlu Problemler: Kapalı uçlu problemler farklı çözüm yolları olsa dahi daima bir doğru cevabı olan problemlerdir, açık uçlu problemler ise birden fazla doğru cevabı olması yönüyle kapalı uçlu sorulardan farklılaşmaktadır.
- Tek Adımlı ve Çok Adımlı Problemler: Doğrudan bir işlemle çözülebilen problemler tek adımlı problemlerdir, bunun tersi duruma sahip yani birden fazla işlemle çözülen problemler çok adımlı problemlerdir.

- Geleneksel ve Geleneksel Olmayan Problemler: Geleneksel olmayan problemler, öğrencileri zenginleştirici içerik bulunduran bulmaca problemleri, içerisinde bir süreç barındıran proje problemleri, problem kurma problemleri ve günlük problemler olmak üzere dört çeşit problemden oluşmaktadır.
- Rutin ve Rutin Olmayan Problemler: Genellikle çözüme giden yolun hemen belli olduğu problemler rutin problem, öğrencilerin kolay bir şekilde ulaşabildikleri formül veya prosedürleri uygulayarak hemen çözemediği problemler ise rutin olmayan problemlerdir.
- Uygulama ve Uygulama Dışı Problemler: Gerçek yaşam durumları neticesinde karşımıza çıkan problemler uygulama sorularıdır, fakat içerisinde gerçek yaşam durumlarına ait bağlantılar barındırmayan problemler uygulama dışı sorulardır.
- Yeterli, Fazla ve Eksik Bilgi İçeren Problemler: Problemin sonucuna ulaşmak için yeterli bilgilerin bulunmadığı sorulara eksik bilgi içeren problem, eldeki verilerin sonuca ulaşma noktasında bize yeterli geldiği sorulara yeterli bilgi içeren problem, sonuca ulaşırken kullanmamıza gerek olmayan içerisinde ekstra bilgiler barındıran sorulara fazla bilgi içeren problem denir.
- Sözel, Görsel, Matematiksel ve Birleştirilmiş Problemler: Sözel problem sözcüklerle ifade edilen problemlerdir, içerisinde matematiksel yapılar harici ifadeler barındırmayan problemler matematiksel problemlerdir, görsel problemler ise şekiller, şemalar, grafikler ile belirtilen problemlerdir, sözel, görsel ve matematiksel olarak ifade edilen problemlerin en az ikisinin harmanlanmasıyla oluşan problemlere birleştirilmiş problemler denir (Yan ve Lianghuo, 2006).

Yapılan yerli ve yabancı literatür taraması neticesinde genel olarak matematik dersinde karşılaşılan problemlerin, rutin (sıradan), ve rutin olmayan (sıra dışı) problemler olarak kategorize edildiği görülmüştür.

Rutin problemler

Altun' a (2014) göre günlük hayatımızın içinde sık olarak karşılaştığımız olay ve durumların soru haline getirilmiş şekline rutin yani sıradan problemler denir. Sonucuna, günlük kullanımda dört işlem olarak ifade ettiğimiz toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemlerinin tamamının ya da bazılarının doğru kullanılmasıyla ulaşabildiğimiz problemler rutin problemlerin örnekleridir.

Rutin problemler, daha önce çözülmüş problem durumlarını yeniden kullanma veya öğrenilen formülleri uygulama ilkelerine dayanan, problem çözmede temel işlem becerileri gerektiren, günlük hayatta karşılaşılabilecek bir problem sınıfıdır (Dündar, 2014). Halihazırda çözülmüş genel bir probleme belirli veriler yerleştirilerek veya önceden iyi bilinen örneklerin çözüm adımları izlenerek herhangi bir yenilik, farklılık yapılmadan çözülebilecek problemler rutin problemler olarak tanımlanmaktadır (Polya, 1997).

Dede ve Yaman (2006) rutin problemleri, belirli bir sonucu olan ve çoğunlukla yalnız bir doğru cevaba sahip olan problemler olarak tanımlamaktadır. Matematik dersinde rutin problem kategorisinde karşılaşılan problemler, çözümüne genel olarak matematik eğitiminde öğrenilen bilgilerin doğru kullanımıyla doğrudan ulaşabildiğimiz problemlerdir (MEB, 2013).

Daha önceden öğrenilmiş olan bilgi ve yöntemlerin sınırlı olarak uygulanabildiği problemler rutin problemlerdir, burada öncelikli beklenen gelişme öğrenilen bilgi ve yöntemlerin kuvvetlendirilmesidir. Bu problemlerden daha çok elde edilmesi beklenen kazanım, bireyin günlük yaşantısında ihtiyaç duyacağı işlem becerilerini kazanmasıdır (Şahin, 2015).

Rutin problemler, öğrencilerin günlük yaşamında hesaplamaya yönelik kullandığı temel dört işlem becerilerinin geliştirilmesinde değerli bir rol üstlenirken, mekanik anlamda matematiksel işlemlerin yapılması ve farklı düşünme süreçlerini ihmal eden yapısıyla rutin olmayan problemlerden farklılık göstermektedirler (Laterell, 2013).

Matematiği gerçek yaşamdan kopuk bir bilim dalı olarak düşünmek doğru değildir, nitekim doğayı incelediğimizde içerisinde matematiksel bir sürü yapı bulundurduğunu görmek mümkün olmaktadır (Sözer, 2013). Bu bağlamda matematik eğitiminde öğrencileri günlük yaşama yönelik hazırlama sorumluluğu olduğunu unutmamamız gerekmektedir. Buradan hareketle matematiğin kendi içerisinde bulunan olgularının, yaşamın içerisine uyarlanması noktasında köprü vazifesi üstlenen rutin problemlerin, matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olduğunu söylemek mümkündür. (Xin, Z., Lin, C., Zhang, L. ve Yan, 2007).

Arslan (2019) rutin olan problemlerin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- 1- “Geçmiş yılların sınavlarında, test ve ders kitaplarında sıklıkla rastlanan sorular”
- 2- “Bireye soru kalıbının, kurallarının ve kestirme çözüm yollarının öğretildiği sorular”
- 3- “Sayısal derslerde dört işlem kullanımının yeterli olduğu sorular”

4- “Sözel derslerde ezber niteliğinde olan sorular”.

Rutin olmayan problemler

Rutin olmayan problemler, problemin sonucuna ulaşmaya çalışan, problemle karşı karşıya olan bireyin, doğrudan ilk etapta maruz kaldığı problemin çözüm yolunu kestiremediği ve bu durum karşısında ne yapacağını bilemediği problemlerdir (Mayer ve Hegarty, 1996).

Yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, akıl yürütme ve işlem becerileri gibi çeşitli düşünme becerilerinin ve çeşitli algoritmaların kullanılmasını gerektiren problemlere rutin olmayan problemler denir (Uğurluoğlu, 2008). Rutin olmayan problemler, dört işlem becerilerinden daha yüksek düzeyde düşünme becerileri gerektiren ve önceden tahmin edilebilir veya önceden kullanılmış olan çözümler kullanılarak çözülemeyen problemlerdir (Woodward vd., 2012). Rutin olmayan problemler, bir veya daha fazla adımın doğru bir şekilde uygulanmasıyla hemen çözülemeyecekleri için rutin problemlerden farklıdır. Bu soruları çözmek için verileri kategorize etme, organize etme ve ilişkilendirme becerileri ile dört işleme becerisi birlikte uygulanmalıdır (Souviney, 1989).

Schoenfeld (1999) ise geçmiş matematiksel bilgileri diğer disiplinlerle bağlayarak fikirler arasında bağlantı kurdurtan, esnek düşünmeyi gerektiren problemleri, rutin olmayan problemler olarak ifade etmiştir.

Artut ve Tarım (2006) rutin olmayan problemlerin çözümü için, problem durumuna ait elde bulunan verilerin dikkatli analiz edilmesi gerektiğini, probleme farklı bakış açılarıyla yaklaşılması ve birden fazla çözüm yolu denenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Öğrenciler alışık olmadıkları yeni durumlarla karşılaştıklarında, matematik derslerinde öğrendikleri bilgileri içinde bulundukları duruma uyarlama noktasında zorluk yaşayabilmektedirler. Öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanarak farklı çözüm yollarını keşfetmeleri açısından, onları olabildiğince alışık olmadıkları farklı yeni problemlerle buluşturmak oldukça yararlıdır (English ve Halford, 1995).

NCTM (2000) iyi problemlerin, “öğrencilerin yaşadığı ortamla ilgili olan”, “öğrencileri düşünmeye ve farklı stratejileri kullanmaya yönlendiren” ve “öğrencilerin yeni bilgilerle buluşmasına imkanlar oluşturan” özelliklere sahip olması gerektiğini belirtir. Bu bağlamda bahsedilen iyi problem kriterlerini karşılayan rutin olmayan problemler, matematik eğitiminde önemle üzerinde durulması gereken bir yapıya sahiptirler. Problem çözme başarısı matematik

öğretim programlarının üzerinde durduğu önemli bir husustur, rutin olmayan problemlere yönelik yapılan tanımlamalar ışığında, problem çözme başarısının geliştirilmesinde bu problemlerin hedeflenen beceriyi kazandırmaya yatkın özelliklere sahip olduğu görülür. Bu nedenle, dört işlem niteliğine sahip rutin problemlerle sınırlı kalmayıp, öğrencilerin her birinin seviyelerine uygun olacak düzeyde rutin olmayan problemleri derslerde kullanmaya gayret edilmeli, fakat bu problemlerin yapıları doğrudan, hemen çözüme ulaşılabilen şekilde olmadıkları için öğrenci ve öğretmenlerin zaman ve sabır ihtiyaçları olduğu gözden kaçırılmamalıdır (MEB, 2013). Bunların yanı sıra, London (2004) kullanılacak rutin olmayan problemlerin farklı çözüm yollarına olanak sağlayacak yapıda olması gerektiğini ve her öğrenci için çözümün tamamı olmasa da en azından bir seviyesine kadar çözüm ortaya koyabileceği bir şekilde olması gerektiğini belirtmiştir.

Öğretmenler matematik derslerinde rutin problemlere sıkışıp kalır ve uzun süreli bu problemlerle çalışmalar yaptırırlarsa, öğrenciler her tür problemde klasik çözümler üretmeye ve üst düzey düşünememeye başlarlar (Artut ve Tarım, 2006). Benzer şekilde Polya (1985) problem çözme becerilerini geliştirmek için rutin problemlerin öğretiminin gerekli olduğunu, fakat sadece bu problem türleri ile sınırlı kalmayıp, eleştirel düşünme ve yaratıcılığı kazandırmak için matematik öğretim sürecinin içerisine rutin olmayan problemlerin entegre edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

2.1.3. Problem çözme

Problem çözme başarısı, yalnızca matematik dersi programının hedeflediği bir beceri değildir, okullardaki tüm dersler bu beceriyi ortak amaç olarak benimsemiş durumdadır. Farklı eğitimcilerin hatta psikologların çalışmalarında kendisine yer bulup, rol oynamasının sebebi problem çözme başarısının bu özelliğinden kaynaklanmaktadır (Sevim, 2015; Özsoy, 2005; Gökkurt ve Soylu, 2013).

İnsan zihninin karşılaştığı sorunları yok edip kurtulma isteği problem çözme kavramının çıkış kaynağını oluşturmaktadır (Yeşiller, 2013). İnsanların sağlıklı, huzurlu ve mutlu bir yaşam sürdürebildiklerini söyleyebilmek için, hayatları boyunca karşılaştıkları sorunları çözebilen bireyler olduklarının bilinmesi gerekmektedir (Saracaloğlu vd., 2001). Kişinin problem çözebilme yeteneğine sahip olması önemli bir ayrıcalığa sahip olduğu anlamına gelmektedir. Çünkü karşılaştıkları sorunları ortadan kaldırıp aşabilen bireyler, problem çözme başarısına sahip bireylerdir (Beck, 2001).

Yapılan literatür araştırmasında problem çözme kavramına yönelik farklı ifadeler olduğu görülmektedir. D'Zurilla ve Nezu (2007) problem çözme, bireylerin içinde bulundukları sorunlara yönelik, yüksek oranda işe yarar çözüm bulabilmek için geçirdiği süreçler olarak ifade etmişler. Pesen' e (2020) göre ise problem çözme, bireyin karşısına çıkan kendisi açısından alışık olmadığı farklı durumlara yönelik, olayın sahip olduğu özellikleri fark ederek bir sonuca varmaya çalışırken yeni ilişkiler kurduğu bir süreçtir. Problem çözme yalnızca soru çözmek olarak değerlendirmek kavramsal olarak çok kısır kalacaktır, daha geniş kapsamda sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik farklı çözümler üretmek olarak ifade etmek gerekmektedir (Olkun ve Uçar, 2020). Problem çözme, kişinin ortadan kaldırması gereken durumu çözüme ulaştırıp, hedeflediği amaca ulaşabilme noktasında sahip olduğu donanımıdır (Konan, 2013). Gail (1996) problem çözmenin yalnızca bir matematik sorusunun sonucuna ulaştıracak çözümü bulup uygulamak olmadığını, farklı alışılmadık yeni olaylarla karşılaşıldığında bu durumları ortadan kaldıracak çözümleri belirleyip bu çözümlerin kullanılabilmesi olarak ifade etmiştir. Aşık' a (2015) göre problem çözme, bireyin ilk defa karşılaştığı, çözüm yolunu ve cevabını kestiremediği ve bu sebeple ona farklı gözükmek onu şaşırtan yapısından dolayı, çözüme ulaşması için bilişsel ve üst bilişsel faaliyetlerde bulunması gereken bir süreçtir.

Heppner (1988) problem çözme, problem durumlarıyla mücadele edebilmek olarak ifade ederken, Mayer (1990) ise çözümü net bir şekilde belirgin olmayan bir problem durumunda, eldeki verileri istenilen duruma uyarlama noktasında yaşanan bilişsel süreç şeklinde tanımlamıştır. Başka bir ifade de problem çözme bilişsel süreçlerden faydalanarak çözümü çok açık bir şekilde gözükmeyen sorun karşısında bireyin durumu anlayarak sonuca ulaşabilme yeterliliği olarak belirtilmiştir (Yılmaz vd., 2011).

Problem çözme kişinin geçmişteki tecrübelerini kendisine rehber ederek, muhatabı olduğu problem karşısında çözüm yollarına yenilerini eklemesi demektir (Korkut, 2002). Bilinmeyen durumların çok olduğu sorunların çözümlerini elde etmeye yönelik yürütülen faaliyetlerin tümü, problem çözme olarak ifade edilir (Jonassen, 2000). Stevens (1998) problemi, mevcut halde olandan daha ideal olan başka bir ortama ya da duruma geçerken karşılaştığımız zorluk ve engeller olarak tanımlar, bu pencereden bakıldığında mevcut halde bulunan durumları istenilen duruma uyarlama sürecini problem çözme olarak tanımladığı görülür.

Problem çözme kavramı matematikte, rutin ve rutin olmayan problemleri çözmeyi, matematiği gerçek dünyadaki olaylara uyarlamayı ve yeni alanların türemesine imkân sağlayacak açıklamalar oluşturup bunları kontrol etmeyi içerir (Charles, 1985).

Eğitimin öncelikli işlevi kişiyi öğrendikleri ile gerçek yaşama hazırlamaktır. Bu nedenle bireyin geçirdiği eğitim aşamalarında farklı durumlarda hangi davranışı sergilemesi gerektiğini öğrenmesi beklenirken aynı zamanda yaşayabileceği sorunlar karşısında yerinde ve en doğru çözümü yapabileceği problem çözme başarısını kazanması da beklenir (Saracaloğlu vd., 2001).

Problem çözmeyi, bireyi hayata hazırlamaya çalışan yapısı nedeniyle yalnızca matematiksel bir faaliyet olarak değerlendirmeye almak doğru olmayacaktır (Doğan, 2020). Ama bu durum matematik eğitiminde problem çözme başarısının oldukça önemli bir konuma sahip olduğu gerçeğini değiştirmez. Problem çözen ve çözüm adımları esnasında farklı stratejilere başvurup bilgiyi özümseyerek yeniden yapılandıran bireyler yetiştirmek matematik eğitiminin temel hedefidir (Akay, 2006). Bir öğretim konu alanı, bir dil ve bir araç olarak matematik, sağladığı düşünme ve problem çözme becerileri ile bireylerin gelişimine birçok katkı ve fayda sağlar. Ancak bu faydalar, modern anlayıştan, gerçekçi hedeflere, araçlara ve insan kaynaklarına sahip kaliteli eğitim ve öğretim programlarından sağlanmaktadır (Ersoy, 2003).

Matematiğin geçmişten bugüne kadar uzanan değişim ve gelişim sürecine bakıldığında, insanoğlunun günlük yaşamında sıkça karşısına çıkan durumları çözme ihtiyacı hissetmelerinin matematiğin var olmasına sebep olduğu söylenebilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006). Matematik dersinin temelinde yer alan problem çözme, geçmişten günümüze kadar hep bir ihtiyaç durumu olmuştur, bundan dolayı ise problem çözme başarısı insanların hayatlarında her zaman üzerinde düşünülüp çalışılması gereken bir konu olmuştur (Koç Deniz, 2019). Matematik yapmak deyşi, sadece örnekleri çözmek ve bilinen tekniklerle anlatılan yöntemleri taklit etmek demek değil, problem çözme yöntemleri geliştirmek, geliştirilen yöntemleri uygulamak ve bu uygulamaların sonuç üretilip üretilmediği kontrol edilmelidir (Van De Walle, Karp ve Bay- Williams, 2012).

İnsanoğlunun günlük yaşamları esnasında karşılarına engel ve sorun olarak çıkan durumları aşabilmeleri için problem çözme adımlarını başarılı bir şekilde geçmeleri gerekir. Yani bireylerin bu tür durumlarla karşılaştıklarında sorun olarak karşılarında duran durumu ortadan kaldıracabilmeleri için problem çözme başarısına sahip olmaları gerekir (Berkant ve Eren, 2013). Buradan hareketle bireyin hayatının her anında problem çözme başarısının olmazsa

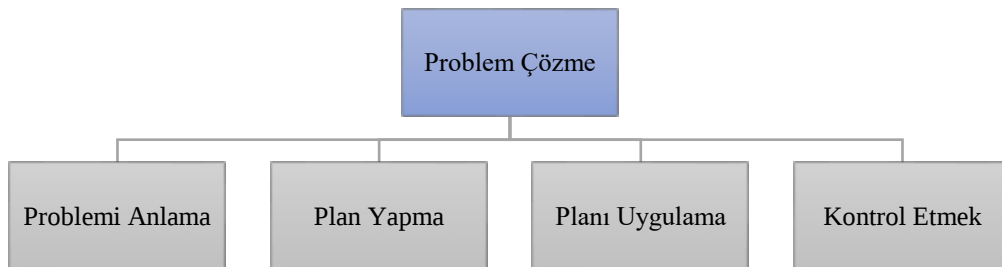
olmaz bir önemde olduğu söylenebilir. Bu nedenle problem çözme başarısının kazandırılması noktasında öncü rol üstlenen matematik eğitimi, bireylerin öncelikli olarak bu beceriyi edinmeleri ve daha sonrasında geliştirebilmeleri için oldukça önemlidir. Çünkü bireyin öğrendiği bilgileri gerçek yaşam durumlarına uyarlayarak, karşılaştığı günlük hayatında ki olay ve durumlarda kullanabilir hale gelmesini, matematik dersinde edindiği problem çözme başarısı sağlayacaktır (Loğoğlu Kösece, 2016).

Problem çözme başarısının geçmişten günümüze kadar matematik eğitiminde önemli olduğu ve tarih boyunca hem eğitimcilerin hem de matematikçilerin çalışmalarında kendine yer edindiği gözlemlenmiştir. Bu yapısı gereği, problem çözme sürecini derinlemesine ve detaylı bir şekilde inceleyip analiz etmek isteyen eğitimci ve araştırmacılar problem çözme sürecini basamaklara ayırma ihtiyacı hissetmişlerdir.

Çetinkale (2006) problem çözme sürecinin iki aşamadan meydana geldiğini belirtmiş ve bu aşamaları, çözülmesi gereken bir problemle karşılaşma ve daha sonra alternatif çözüm yollarından uygun olduğu düşünülen birine karar vermek olarak ifade etmiştir.

Polya'ya (1985) göre problem çözme süreci dört basamaktan oluşmaktadır. Bu aşamalar ise şöyle ifade edilmiştir;

1. Problemi anlamak,
2. Çözüm için plan yapmak,
3. Belirlenen planı uygulamak,
4. Uygulanan çözüm yolunu kontrol etmektir.



Şekil 2.2 Problem çözme basamakları (Polya, 1985)

Problemi Anlama: Problem çözme basamağının bu aşamasında öğrenci problemi kendisinin anlayabileceği düzeye indirgemeye çalışır ve bunu yaparken kendisine ait

kelimelerle, şekillerle ifade eder. Bu basamakta Polya' ya göre öğrenciden problemde kendisine verilenleri söyleyip yazması yani ifade etmesi beklenir.

Plan Yapma: Bu basamakta öğrenciden problemde kendisine verilen ve kendisinden istenilenlerin tespitini yapar. Bu tespitlerini başvuracağı çözüm yollarının tercih edilmesinde kullanması beklenir. Kullanacağı şekil, tablo, ilişki, formül ve sistematigi belirler.

Planı Uygulama: Bu aşamada ise öğrenciden, bir önceki plan yapma basamağında belirlemiş olduğu çözüm yolundaki işlemleri doğru bir şekilde uygulaması ve çözüme gidebilmesi beklenmektedir.

Kontrol Etmek: Bu aşamada ise bir bakımdan öğrencinin yapmış olduğu çözüm yolu ve ulaştığı sonucun sağlamasını yapması beklenmekte, yani çözüm yolunu kontrol edip gözden geçirmesi gerekmektedir. Eğer bu aşamada bir hata bulamaz ise kendisini doğru sonuca ulaştırabilecek başka alternatif yolların olup olmadığını düşünmesi beklenir, fakat bu aşamada herhangi bir hata tespit ederse yeni bir plan yapması, gerekli müdahalelerle doğru sonuca ulaşması beklenir.

2.1.4. Problem çözme stratejileri

Problem çözme, hedeflenen sonuca ulaşabilme yolunda farklı seçenekler arasından en etkili ve en faydalı aracı seçebilme ve bunu kullanabilmektir (Kabael vd., 2018).

Problem çözme başarısının bireye kazandırılması ve hatta daha sonra bu beceriyi geliştirebilmesi için, bireye problem çözme stratejilerinin öğretilip, kullanmasına zemin hazırlanması daha başarılı sonuçlar ortaya çıkmasına imkân sağlayacaktır (Ç. Arslan ve Altun, 2007).

Matematik kaynaklarında farklı tür ve sayıda problem çözme stratejilerine yer verilmektedir. Yazgan ve Arslan (2017) tarafından farklı kaynaklarda bahsedilen stratejiler arasından en çok adı geçen problem çözme stratejileri olarak belirlenenler şu şekildedir; 1) “Sistematik Liste Yapma”, 2) “Diyagram veya Şekil Çizme”, 3) “Bağıntı Bulma”, 4) “Problemi Basitleştirme”, 5) “Geriye Doğru Çalışma”, 6) “Tahmin Etme ve Kontrol”, 7) “Eşitsizlik ya da Denklem Kurma”, 8) “Tablo Yapma”, 9) “Muhakeme Etme”, 10) “Canlandırma”.

Yazgan ve Arslan (2017) belirledikleri bu stratejileri kısa ifadelerle aşağıdaki gibi açıklamıştır:

1. Sistematik Liste Yapma: Problemi basite indirmek ve bütünsel olarak problemi açıklayabilecek bir zeminde sistem belirleyip bunu problemin tamamına uygulayabilmektir.
2. Diyagram veya Şekil Çizme: Problemin daha anlaşılır ve sade bir hale getirilmesi için şekil veya diyagram üzerinde özetlemesinin yapılmasıdır. Bu sayede problemdeki ilişkiler daha net belirlenebilir ve problemin anlaşılması basitleşir.
3. Bağlantı Bulma: Birbirini tekrar eden örüntü, sayı dizileri gibi konularda tekrar eden durumu yani ilişkiyi belirlemede başvurulur.
4. Problemi Basitleştirme: Karmaşık bir problem durumunda daha küçük bir parçadan hareket ederek genelleme yapmak ve bütüne ulaşmaktır.
5. Geriye Doğru Çalışma: Sonucu belli iken başlangıç bilgilerinin yetersiz olduğu problemlerde, sonuçtan geriye doğru hareket ederek başlangıca ulaşılır.
6. Tahmin Etme ve Kontrol: Problemin sonucuna doğrudan ulaşmak yerine çözüme yakın olabileceği düşünülen tahminler yürüterek bu tahminleri kontrol ederek sonuca her tahminde yaklaştırmaya çalışmaktır. Sonucun yanlış olduğu durumlarda yeni tahminlerle doğruya ulaşmaya çalışılır.
7. Eşitsizlik ya da Denklem Kurma: Problemlerde bilinmeyenine yerine bir sembol ya da şekil kullanarak oluşturulan denklemden ya da eşitsizlikten hareket ederek sonuca ulaşmaya çalışmaktır.
8. Tablo Yapma: Birden fazla değişkenin bir arada olduğu durumlarda değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek ve doğrusal grafiklerle ilgili problemleri çözmek için kullanılır.
9. Muhakeme Etme: Problem karşısında akıl yürütmek ve çözüme ulaşmak için çıkar yol aramaktır. Tüm problemlerde mantık ve muhakemeden faydalanmak mümkün olduğu gibi bazen yalnız başına da çözüm için yeterli olmaktadır.
10. Canlandırma: Bireylerin günlük gerçek yaşamlarıyla bağlantı kurabilecekleri problemler aracılığıyla, matematiği bu problemlere entegre etme becerisini kapsar.

2.2. Matematiksel Süreç Becerileri

Matematik bilimi doğası gereği bireylere; düşünme, sorgulama, plan yapma, herhangi bir sorunla karşılaşma durumunda o sorunun çözümüne yönelik farklı yollar keşfetme, olaylara diğer bireylere göre daha geniş bir pencereden bakıp fark yaratan kişilik olma gibi üst düzey beceriler kazandırmaktadır. Geçmişten bugüne kadar önemini koruyan matematik bilimi, kendisinin bireylere kazandırdığı bilgi, beceri ve donanımlara duyulan ihtiyaç seviyesini sürekli

arttırmaktadır. Teknolojinin hükmünü kabul ettirdiği dünya düzeninde insan profiline biçilen görev ve roller değişiklik göstermekte, haliyle de bireye üst düzey beceriler kazandıran matematik bilimi önemini kuvvetlendirirken matematik okuryazarlığı noktasında donanımlı bireylere yönelik ihtiyaç ve talep artmaktadır.

Matematik, bireylere günlük yaşamda ihtiyacı olan sayıları, işlemleri ve bunları kullanarak hesaplama yapmayı öğretmekle yetinmeyip, daha önemli bir rol üstlenip bireyin karşılaştığı farklı olay veya durumlar karşısında onu düşünmeye sevk ederek ilişkisel tespitler yapabilme, problem çözümü yaparken akıl yürüterek tahminde bulunabilme gibi önemli maharetler kazanmasına fırsat sunmaktadır (Umay, 2003).

Matematik eğitiminin gerçekleştiği ortam yalnızca teorik ifadelerin, kavramların konuşulduğu bir ortam olmanın ötesinde öğrencilerin matematik biliminin kendisine ait kavramlarının matematiksel becerilerle olan ilişkilerini belirleyebildiği, akıl yürüttüğü, üzerinde düşünerek konuşmalar ve tartışmalar yapabildiği bir özellikte olmalıdır (Polat, 2018).

Matematiksel süreç becerileri; belirli kurallar bağlamında bulunan bulguları düşünmemizi, yorumlamamızı, akıl yürütmemizi, ilişki kurmamızı, iletişim kurmamızı ve şekillendirmemizi, başka bir ifadeyle matematik ve matematikten etkilenen diğer disiplinlerdeki problemleri ifade etmemizi sağlar (İnam, 2020). Değişen dünya düzeninde bu becerilere sahip olmak her birey için büyük önem taşımaktayken bu becerilerle donatılmış bireylere sahip ülkeler bu matematik eğitimi anlayışı sayesinde daima bir adım önde olacaklardır. Yeni dünya düzeninde ihtiyaç duyulan insan profilinin de farklılaştığı görülmektedir, farklı meslek gruplarında işlerinde geçmişten bugüne başarılı olan kişilerin yerine, kendilerini teknolojik yeniliklerin gereklilikleri noktasında geliştiren, farklı durumlar karşısında akıl yürüterek yaratıcı çözüm yolları üretebilen, muhakeme yeteneği gelişmiş kişiler almaya başlamıştır (Umay, 2003). Buradan hareketle matematiksel süreç becerileri olarak ifade edilen iletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerinin matematik öğretiminde yer alması gerektiğinin önemi anlaşılmaktadır. Matematik derslerinin eğitimi sayesinde öğrenciler sınıf ortamında farklı şekillerde ve derinlemesine düşünme imkanı bulunurlar, bu sayede akıl yürüterek ve farklı yorumlar katarak yeni bilgilere kendileri ulaşırlar (İnam, 2020).

Matematik dersinin öğretim programlarının kazandırmaya çalıştığı becerilere bakıldığında, kavramsal öğrenmelerin üzerinde durulduğu ve problem çözme başarısının programların kalbini oluşturduğu görülürken, günlük yaşamla bağlantı kurmaya müsait konu

ve etkinlikler üzerinde durularak bunun önemine dikkat çekilmekte haliyle de matematiksel süreç becerileri kavramları sıklıkla karşılaşılan ifadeler olarak belirginleşmektedir (Erdoğan ve Özdemir Erdoğan, 2013).

Birey iletişim kurarak, genellemeler yaparak, tahminde bulunup akıl yürüterek ve ilişkilendirmeler yaparak hem matematik hem de farklı alanlardaki önceden öğrenmiş olduğu bilgileri kullanarak, yeni sonuçlara ve kavramlara geçiş yapması konusunda matematiksel süreç becerilerinden faydalanır (Peker, 2017). Matematiği öğrenmek sadece rutin işlemleri yapabilmek ya da matematiksel ifadeleri ezberlemek, formüllerine hâkim olup kullanmak değildir, bunun yanında problem çözme başarısını kazanmış olmak matematik eğitiminin temeline yerleşmişse olsa bu beceriye sahip olmak dahi matematik öğrenimi açısından yeterli değildir. Öğretim programlarının içeriğinde vurgulanan matematiksel süreç becerilerinin gerektirdiği özellikleri özümsemiş olmakta matematik yapmak terimi için oldukça önemlidir (Gün, 2021). Öğretmenlerin öğrencileri değerlendirmeleri esnasında süreç becerilerini de göz önünde bulundurarak hareket etmeleri önemlidir (Maoto vd., 2018).

Matematik öğretiminde, matematiği somut yapıdan uzaklaştırıp, ezberlenmesi gereken kavramları olan bir ders olarak göstermek, öğrencilerin çoğunda matematik hakkında anlamsız bir bilgiler topluluğu düşüncesi oluşturmakta, nerede nasıl öğrendiklerini hayata geçirebileceklerini düşünememelerine ve sadece o an sınıf ortamı içinde öğretilen anlamsız bir ders olduğu yanılgısına kapılmalarına sebebiyet vermektedir (Deniz, 2014). Bahsedilen bu süreç becerileri sayesinde öğrencilerin matematiğin temelini öğrenmeleri, özünü kavrayıp matematiksel donanımlarını hayatın gerçek boyutlarında işe yarar bilgilere ve yeteneklere dönüştürmeleri daha kolay hale gelecek, bunun neticesinde birey ve toplum üzerinde matematik dersinde öğretilen kavramların herhangi bir durumda işlerine yaramayacağı algılarının değişmesine vesile olacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin karşılaştıkları sorunları mantıksal bir zeminde düşünüp akıl süzgecinden geçirerek çözüme kavuşturabilmeleri, matematiğin kendine ait dilini verimli bir şekilde ve doğru kullanabilmeleri süreç becerilerinin öğrenimi sayesinde daha geliştirilebilir bir hâl almaktadır (Kaosa-ard vd., 2015).

Matematiği özümseyerek öğrenme noktasında süreç becerilerinin önemi dünya genelinde her geçen gün biraz daha fark edilmektedir. NCTM anaokulu seviyesinden 12. sınıf seviyesine kadar matematik öğretim programlarında beş adet standart matematiksel sürecin bulunması gerektiğini belirtmiştir. NCTM tarafından belirlenen bu beş süreç şunlardır: problem çözme, iletişim, ispat ve akıl yürütme, ilişkilendirme ve temsildir (NCTM, 2000b).

Ülkemizdeki matematik eğitim programı ise özellikle 2005 yılından itibaren yapısal farklılıklar göstermeye başlamış, öğretmenin aktif anlatıcı, öğrencinin ise pasif dinleyici konumunda olduğu öğretmen merkezli anlayış yerine daha çok öğrenciyi merkeze alan bir eğitim öğretim anlayışına geçişin izlerine rastlanmıştır (Memnun Sezgin, 2013). Program da farklı öğrenme stillerine yönelik uygulamalara yer verilmiş, formüsel uygulamaların olduğu işlemsel boyutlu çalışmalar yerine daha bütünsel, yapılandırıcı ve ilişkisel bağlantıları öğrencilerin kendilerinin keşfedeceği uygulamalar üzerinde durulmuştur. Program incelendiğinde sadece öğretim kısmında farklılar olmadığı, ölçme ve değerlendirme faaliyetleri kısmında da program da önemli değişikliklere gidildiği gözlemlenmiştir. Öğrencinin ölçme ve değerlendirme aşamasının sadece eğitim tamamlandıktan sonra yani süreç sonunda yapılmaması gerektiğini, süreç boyunca sürekli olarak adımlarının takip edilerek her bir aşamanın ayrı ayrı değerlendirmesinin yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur (MEB, 2005).

Günümüzün ihtiyaçları neticesinde insanlara yüklenen görevlerde ve beklentilerde yaşanan değişimler, eğitim öğretim anlayışlarına yansımış ve tüm dünya üzerindeki öğretim programlarında farklılıklar yaşanmasını gerekli kılmıştır, özellikle öğrencilere olaylar karşısında çözüm yolları üretme konusunda daha geniş bir pencereden bakma fırsatı veren matematik dersinin eğitim öğretim programlarında da değişimi kaçınılmaz bir hâl almıştır. Karşılaşılan durumlar karşısında farklı bakış açıları sunarak, tüm detaylar ve bilgileri göz önünde bulundurarak, eleştirel düşünebilen, muhakeme becerisi gelişmiş, neticeler üzerinde tahminlerde bulunabilen bireylerin oluşturduğu nesiller yetiştirmek tüm ülkeler için olmazsa olmaz bir noktaya varmıştır. Yaşanan gelişmeler ışığında matematik dersinin öğretiminin yanı sıra, belirlenen ihtiyaçlarında yeni bir değerlendirmeye alınarak güncellenmesi gerekmektedir (MEB, 2009).

Yaşanan gelişmeler karşısında akıl yürütüp, olaylar arasında ilişkisel bağlantılar kurabilen ve problem çözme aşamasında farklı becerileri kullanabilen bireylere duyulan ihtiyacın artması, matematiksel süreç becerileri olarak adlandırılan iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme becerilerinin önemini arttırmıştır. Matematik eğitimine yönelik ihtiyaçların değişmesi, tüm dünyada öğretim programlarına da yansımıştır. İhtiyaçlar karşısında ülkemizde de matematik öğretim programlarında değişiklikler yaşanmaya başlamış ve matematiksel süreç becerileri kavramları programda kendisine yer bulmaya başlamıştır. Yeni matematik öğretimi yaklaşımlarının öğrenciden beklentileri göz önünde bulundurulduğunda; matematiksel süreç becerilerinin gerektirdiği yeterliklere sahip olan öğrencilerin matematiği öğrenmeleri daha kolay ve etkili olacaktır.

2013 yılı ortaokul matematik dersi öğretim programı incelendiğinde; öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yöneten, aktif olarak öğrenme süreçlerinde söz sahibi olan bireyler olmalarını istemekle beraber, matematik öğrenmenin etkin bir süreç olarak düşünülmesi gerektiğini belirtmiş bu sebeple de öğrencilerin, iletişim kurup karşılıklı etkileşim içinde bulunabilecekleri, araştırma ve sorgulama yaparken eleştirel düşünebilecekleri, düşündüklerini de kendilerini rahat hissederek ifade edebilecekleri aktif sınıf ortamlarının oluşturulması gerekliliği anlaşılmaktadır (MEB, 2013). 2013 yılı programı matematik eğitiminde öğrencilere matematiksel kavramların öğretilmesinin yanı sıra, bazı becerilerinde kazandırılmasını hedeflemiş ve bu sayede gerçek anlamda etkili bir matematik öğrenimi sağlayıp bu kavramları kullanabilen öğrenciler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Programda bahsedilen beceriler şöyle sıralanmaktadır:

- “Problem çözme”
- “Matematiksel süreç becerileri”
 - “İletişim”
 - “Akıl yürütme”
 - “İlişkilendirme”
- “Duyuşsal beceriler”
- “Psikomotor beceriler”
- “Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)” (MEB, 2013)

2.2.1. İletişim

İletişim bireylerin dış dünyaya yönelik gözlemlerinden anladıkları ve bu çıkarımlarını farklı kişilerle paylaşmasıdır (Kılıç, 2002).

Bireyin fikirlerini sözlü yada yazılı olarak ifade ederken, matematiğin kendine ait olan dilini kullanarak, karşı tarafa net ve ikna edici bir şekilde aktarabilmesine matematiksel iletişim becerisi denir (NCTM, 2000b). Matematiksel iletişim, öğrencilerin farklı temsil biçimlerinin arasında ilişki kurabilmesine ve geçişler yapabilmesine önemli kolaylık sağlarken, aynı zamanda matematiğin dili ve sembolleri ile öğrencilerin sezgisel kaynaklı bilgileri arasında bağlantılar kurabilmelerine olanak sağlar (Ersoy, 2006).

Evrensel bir dil yapısına sahip olan matematik, aralarında anlamlı bağlantıların bulunduğu kendine ait kavramları ve sembolleri olan bir bilimdir (MEB, 2013).

İletişim farklı tür düşünen bireylerin birbirlerini anlamalarına ve tartışıp yeni çıkarımlarda bulunabilmelerine imkân tanır, bundan dolayı matematik dersinin etkili ve doğru öğrenimi konusunda iletişim önemli bir köprü görevi üstlenir. Bireyler iletişim süreci sayesinde matematiksel kavramlar ve olaylar üzerine düşünüp akıl yürütebilirlerken aynı zamanda fikirlerini sözlü ve yazılı olarak birbirlerine aktarmayı öğrenirler. Eğitimin öğrenci açısından verimlilik kalitesini, öğretmeniyle kurmuş olduğu iletişim belirler (Bolat, 1996). OECD (2013) matematiksel iletişim becerisini; öğrencinin karşılaştığı matematiksel problemi, doğru tanımlamayıp ifade etme, şekille gösterme, akıl yürütme, kategorisini belirleme ve problemin çözüm yollarında başvurduğu tüm faaliyetlerini, probleme yönelik fikirlerini net bir söylemle aktarabilme süreci olarak tanımlamaktadır. Matematiksel iletişim becerilerinin gelişebilmesi için öğrencinin matematik üzerine okumalar yapması, konuşup fikir alışverişinde bulunup farklı düşünceleri dinlemesi gerekmektedir, bu sayede kendi öğrenim sürecinde aktif rol oynayan öğrencinin matematiksel kavramların doğasını anlamlandırması daha kolay olacaktır.

Öğrenciler şekillerden, sembollerden yararlanarak, matematiksel durumları kendi zihinsel süzgecinden geçirip yine kendisine ait yorumlarla ifade eder ve bunların üzerine başkalarıyla etkileşimde bulunursa, öğrenme eylemi daha kolay gerçekleşecek hem de daha kalıcı olacaktır (NCTM, 2000b). Bundan dolayı eğitim öğretim ortamlarının, öğrencilerin birbirleri ile iletişim kurabilecekleri, düşüncelerini birbirlerine aktarıp her birinin fikirleri üzerinde tartışabilecekleri şekilde tasarlanması öğretimin kalitesinin artması açısından son derece faydalı olacaktır (MEB, 2013).

Ülkeler öğrencilere verdikleri eğitimle çağın gerektirdiği bilgi ve donanımına sahip toplumlar yetiştirmeyi hedeflerler, ülkemizin son yıllarda ki matematik eğitim öğretim programlarına bakıldığında matematiksel iletişim becerisine önem verildiği görülmektedir, bu beceri sayesinde, matematiksel düşüncelerini birbirlerine doğru aktarabilen ve fikirler üzerinde tartışabilen bireyler yetişmektedir, matematiksel iletişim becerisinin aynı zamanda matematik okuryazarlığının kazandırılması açısından bireyler üzerinde pozitif katkıları bulunmaktadır bu sebeple toplumun matematik okuryazarlık seviyesinin de artması sağlanmış olacaktır (Baran Ata, 2019). Öğrencilerin matematiksel dili kullanabilme becerilerinin gelişebilmesi için, arkadaşlarıyla rahatça iletişim kurabilecekleri, kendilerini özgürce ifade edebilecekleri, hatta matematiksel okuma ve yazma etkinlikleri yapabilecekleri, tartışabilecekleri bir öğrenme ortamına ihtiyaçları vardır dolayısıyla etkili bir öğrenme için bu sınıf ortamlarının tasarlanması gerekmektedir. Sınıf ortamında matematiksel dili kullanmak, farklı fikirlerin üretilmesine ve bunlar üzerinde düşünüp tartışarak yeni anlamlandırmalar yapmaya olanak sağlar, öğrenciler

bu ortamda ortaya atılan fikirler üzerinde, kendi çözümlemelerini yaparak bir sonuca varır ve bilgiyi ortam içerisinde iletişimde bulundukları ile yeniden yapılandırır (R. Akkuş, 2015).

MEB (2013) matematik öğretim programında iletişim becerilerinin kazandırılmasına önem verilirken, aşağıdaki alt bileşenler bu becerinin öğrencide geliştirilip geliştirilmediğine yönelik çıkarımda bulunmamızı sağlayacak göstergeler olarak ifade edilmiştir;

- “Matematğin kendine ait sembolleri ve terminolojisi olan bir dil olduğunu fark etme”
- “Matematğin sembollerini ve terimlerini etkili ve doğru kullanma”
- “Matematiksel dili matematğin kendi içinde, farklı disiplinlerde ve yaşantısında uygun ve etkili biçimde kullanma”
- “Somut model, şekil, resim, grafik, tablo, sembol vb. farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel düşünceleri ifade etme”
- “Matematiksel düşünceleri sözlü ve yazılı ifade etme”
- “Günlük dili, matematiksel dil ve sembollerle; matematiksel dili, günlük dil ve sembollerle ilişkilendirme”
- “Matematiksel düşüncelerin doğruluğunu ve anlamını yorumlama” (MEB, 2013).

2.2.2. Akıl yürütme

Akıl yürütme, kişinin bir durum yada kendisine yüklenen sorumluluk alanında bir sonuca varması veya yeni bir yaklaşımla ortaya kendine ait fikir koyması için başvurduğu düşünme yoludur (Çiftci, 2015). Lithner (2008)’e göre akıl yürütme, ispatı yapılmış kesin durumlar üzerinde tartışıp, analiz yaparak bir netice elde etmeye çalışılan düşünme sürecidir. İnsan doğası gereği, geçmişten günümüze kadar her zaman evreni, dünyayı, kendi yaşadığı çevresini öğrenme merakı içerisinde; akıl yürütme bu noktada insanların meraklarını gidermelerine yardımcı olan, gerçeği bulmalarına, sorunlarına çözüm üretmelerinde rehberlik eden becerilerdir (Yayla, 2022). Genel bir ifadeyle akıl yürütme, akılcı düşünebilme ve bir durum hakkında düşünce sürecinin ardından karar verebilme yeteneği olarak görülür (Kabel vd., 2018).

Bireyin sahip olduğu bilimsel bilgiler ve bu bilgilerinin üzerinde düşünsel faaliyetlerde bulunması akıl yürütme olarak ifade edilir (Hogan ve Fisherkeller, 2005). Üzerinde çalışılan bilgilere yönelik düşünüp, olası tüm durumları göz önünde bulundurarak bilimsel veriler önderliğinde hareket edip, mantıksal çıkarımlarda bulunma sürecidir (Tuncel, 2019). Akıl yürütme; olayların sonuçlarından, konunun veya olayın yargılarından, daha geniş bir anlatımla

bireyin deneyimlediği bütün durumlardan sonuçlar çıkarma sürecidir (Peker, 2017). Bu tanımlardan hareketle, bireyin yaşantısı yoluyla edindiği tecrübelerinden edindiği bilgileri kendi akıl ve mantık süzgecinden geçirdikten sonra bir sonuca uzanma sürecini akıl yürütme olarak tanımlamak mümkün olacaktır.

Akıl yürütmede bulunma eylemini; insanların etraflarında yaşanan olayları anlaması, olayların içerisinde ki neden sonuç ilişkisindeki bağlantıyı fark ederek, bunlardan kendisine yarar sağlayacak düşünce tarzını üretmesine imkân veren süreç olarak ifade edebiliriz (Altun, 2008).

Matematik bilimi yapısı gereği, kendisine ait terminolojisi ve kavramlarıyla, insanları karşılaştıkları problem durumları üzerinde düşünmeye, farklı çözüm yolları aramaya yönlendirmektedir. Bundan dolayı matematik bilimini, aslında akıl yürütme faaliyetlerinin doğrudan kendisi olarak düşünmek mümkündür.

Matematiksel akıl yürütme, matematiksel verilerin üzerinde düşünüp matematiksel tartışmalar yaparak ve tartışmalar neticesinde tahminlerde bulunarak matematiksel bilginin geliştirilmesi, daha sonra ise yapılan çıkarımlar sonucunda elde edilen matematiksel bilginin çeşitli alternatif şekillerde ifade edilmesidir (NCTM, 1989).

Akıl yürütme becerisine sahip insanlar, problemleri durumlar üzerinde detaylı ve derin bir şekilde düşünebilir, deneyimleri yardımıyla geçmişteki olaylarla karşılaştırabilir ve bir sonuca ulaşırken mantıksal hareket edebilirler. Akıl yürütme, önceki ve sonraki durumların değerlendirilmesi süreci olarak ifade edilebilirken, değerlendirme aşamasında nedensellik bağı kurmayı gerektirir (İnam, 2020).

Öğretmen merkezli eğitim anlayışının olduğu dönemlere bakıldığında, öğrenci genel anlamda pasif bir rolde olup, sadece kendisine sözel olarak ifade edilen bilgiyi öğrenmekle hatta daha doğru bir söylemle ezberlemekle sorumludur. Ezberleyerek kendisine aktarılanı olduğu gibi, akıl ve mantık süzgecinden geçirilmeden kalıp bilgi olarak aktarabilen bireyler, farklı olay veya durumlarla karşılaştıklarında nasıl davranacaklarını kestiremeyip, sorunu ortadan kaldıracabilecek çözüme ulaşma noktasında yetersiz kalmaktadır. Muhakeme yapabilen insanlar günlük hayatlarında doğru tespitlerde bulunarak etkili kararlar alırlar, bu sebeple düşünmenin ve akıl yürütmenin insanların günlük hayatlarını kolaylaştırmasında oldukça değerli olduğunu söylemek mümkün olmaktadır (Erdem, 2011). Yeni dünya düzeninin getirdiği değişimler eğitim sisteminde de yeniliklerin yaşanması sonucunu doğurmuştur. Bu noktada eğitim anlayışı

öğrencinin pasif dinleyici olduğu öğretmen merkezli anlayıştan, öğrencinin eğitim öğretim sürecinin her aşamasında bizzat içinde bulunduğu ve kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu öğrenci merkezli bir anlayışa doğru şekil almıştır. Bu anlayışta bireyden kazanması beklenen beceriler, karşılaştıkları sorunlara yönelik olası tüm durumları göz önünde bulundurarak en mantıklı ve en net çözümü gerçekleştirecek adımları uygulamaya koyabilmesidir. Bu sebeple akıl yürütme becerisi gelişmiş bireyler yetiştirmek tüm ülkeler için bir mecburiyet haline dönüşmüştür.

Matematik eğitim ve öğretiminde ön plana çıkan problem çözme başarısının kazandırılması noktasında, uygulanan hemen hemen her çalışmada akıl yürütme becerisi kendisine yer bulmaktadır. (Kabael vd., 2018). Pesen (2020)'e göre matematik; sayı hesaplama ve ölçme tekniklerinden yararlanarak öğrencileri, düşünerek akıl yürütmeye sevk eden yol ve günlük yaşantıda herkesin ihtiyaç duyduğu bir araçtır. Buradan hareketle; matematiğin yapısı gereği, matematik eğitiminin temelinde matematiksel akıl yürütmenin oturduğunu söylemek mümkündür (Umay, 2003). Akıl yürütme, öğrencilere yeni bakış açıları üretme, öğrendiklerine yeni anlamlar yükleme yeteneği kazandırabilir, böylece bireyleri değişen ihtiyaçlarla başa çıkmada bir adım önde tutar (Arpacı, 2022). Buradan hareketle matematik dersinin öğretildiği sınıf ortamlarında; öğrencilerin akıl yürütmelerine imkân bulabilecekleri, kendilerini özgürce ifade edebilecekleri, tartışıp üzerinde farklı fikirler ortaya koyabilecekleri, genel bir ifadeyle matematik yapabilecekleri ortamlar oluşturmamız matematik eğitiminin kalitesini artırma noktasında önem taşımaktadır.

Akıl yürütme becerilerinin hem okul içinde hem de okul dışı yaşam üzerinde ki kolaylaştırıcı etkisi göz önüne alındığında, bu becerilerinin öğrencilere kazandırılıp geliştirilmesi için uygun ortamların oluşturulmasına yönelik plan ve etkinliklerin matematik öğretim sürecinde yer almasının gerekliliği göze çarpmaktadır (MEB, 2013). Bu nedenle, matematik öğretim programında öğrencilere akıl yürütme becerilerinin kazandırılması için dikkat edilmesi gereken bazı göstergeler şunlardır:

- “Çıkarımların doğruluğunu ve geçerliliğini savunma”
- “Mantıklı genellemelerde ve çıkarımlarda bulunma”
- “Bir matematiksel durumu analiz ederken matematiksel örüntü ve ilişkileri açıklama ve kullanma”

- “Yuvarlama uygun sayıları gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma gibi stratejileri veya kendi geliştirdikleri stratejileri kullanarak işlem ve ölçümlerin sonucuna dair tahminlerde bulunma”
- “Belirli bir referans noktasını dikkate alarak ölçmeye ilişkin tahminde bulunma” (MEB, 2013).

2.2.3. İlişkilendirme

Matematiğin, bir dizi kural, formül, şekil ya da hesaplamalardan oluştuğunu söylemek hayatın içindeki matematiksel olguları ifade etmek için yetersiz kalır, matematik; içinde birbirini tamamlar nitelikte anlam bütünlüğüne sahip ilişkiler ağıdır (MEB, 2013). Matematiksel ilişkilendirme, bireyin birden fazla düşünce, konu, tanım, hakkında hem kendi aralarında hem de farklı disiplinlerle hatta hayatın içerisinde durumlarla ilişki kurduğu bilişsel bir süreç olarak ifade edilir (Polat, 2018).

Hiebert ve Carpenter (1992)’e göre, matematiksel ilişkilendirme; örümcek ağı benzeri yapılardan oluşan zihinsel ağın bir parçasıdır. Eli (2009) tarafından matematiksel ilişkilendirme; zihinsel ağlardaki şemaların parçaları olarak tanımlanır ve matematiksel olarak üretilen düşüncelerin önemine vurgu yaparken, bu fikirlerin köprüler ya da bağlantılar olarak görülebileceğini ifade etmiştir. Bu tanımlardan hareketle ilişkilendirme becerisinin, matematiksel düşünceler arasında köprü görevi üstlenerek fikirleri birbirine bağladığı yorumunu yapmak mümkün olmaktadır. Matematiksel ilişkilendirme; matematiksel kavramları, işlemleri, konuları belirli bir sistematik düzende farklı disiplinlerle ve gündelik yaşamla bağlama süreci olarak ifade edilirken, bu bağlama süreci yoğun zihinsel aktivite gerektirmektedir (Özgen, 2016).

İlişkilendirme becerisi, matematiksel ifadelerdeki ve fikirlerdeki bağlantıları belirleyip işine yarayacak şekilde kullanma, matematiksel fikirlerin anlamlı bir bütün oluşturmak için birbirleriyle nasıl ilişki kurmaları gerektiğini belirleme ve matematiği kendisinin haricinde başka alanlarda da kullanabilme becerisi olarak değerlendirilir (NCTM, 2000a). Bu açıdan bakıldığında matematik öğretiminin veriminin artırılmasında, matematiksel ilişkilendirmenin önemi gözükmektedir, çünkü matematik; anlam bütünlüğüne sahip bileşenlerden oluşur (MEB, 2013), haliyle birbiri arasında ki bağların fark edilemeyip keşfedilememesi sağlıklı bir matematik öğrenimi gerçekleşmesini engelleyecektir.

Yorulmaz ve Çokçalışkan (2017) öğrencilerin bağ kurmadan yani ilişkilendirme yapmadan öğrenme süreçlerinin başlamadığını ifade etmiştir. Öğrencilerin geçmişte öğrendikleri konularla, hatta farklı disiplinlerde öğrendiklerini, matematik dersinde yeni öğrendikleri kavramlarla ilişkilendirmeleri, öğrenmelerinin etkili ve haliyle kalıcı olmasını sağlayacaktır. Birbirleri arasından hiçbir ilişki yani bağ kurdurulmadan öğretilmeye çalışılan konu, içerik ya da kavramlar, öğrencinin zihninde havada kalacak, haliyle öğrenci tarafından özümselemeyecek ve öğrenmenin belki anlık, yani geçici gerçekleşmesi yada hiç gerçekleşmemesi durumu karşımıza çıkacaktır (Yeşildere, 2006).

NCTM (2000b) matematiksel ilişkilendirme becerisinin öğrencilerde kalıcı ve etkili öğrenme sağlama noktasında anahtar bir beceri olduğunu, yayınlamış olduğu matematik öğretimi standartlarında ifade etmiştir. Buradan hareketle matematik öğretiminin kalitesinin beklenen düzeye ulaşması, öğrencilere matematiğin kavramlarının ezberletilmesinden ziyade kavramlara yönelik kendi anlamlandırmalarını yapabilmeleri ve öğrendiklerini özümsemelerinin sağlanabilmesi için matematiksel ilişkilendirme becerisi büyük önem taşımaktadır. İlişkilendirme becerisi sayesinde, öğrencilere anlatılan matematiksel kavramlar, anlaşılması güç soyut yapılar olmaktan çıkarak hem günlük yaşamla hem farklı disiplinlerle bağlantı kurarak anlamlı bilgiler olarak haline dönüşecektir. Bu sayede öğrencilerde matematik dersinin anlaşılır hale gelmesinin yanı sıra matematiğin hayatın içerisinde değerli olduğuna yönelik düşüncesi gelişecektir. Bu bilgilerden hareketle ilişkilendirme becerisinin matematik öğretimi açısından önemli olduğu sonucunu çıkarmak doğru olacaktır. Ülkemizde de 2005 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşımla öğrenci merkezli bir eğitim anlayışına geçilmiştir, 2005 yılının matematik öğretim programına bakıldığında ilişkilendirme becerisine yönelik kavramlara değinilmeye başlanmış ve bazı örnek uygulamalar belirtilmiştir (MEB, 2005).

Matematiksel bir problem durumuyla, günlük yaşamın herhangi bir zaman diliminde karşılaşma ihtimalimiz oldukça yüksektir. Bundan dolayı matematik öğretiminde derslerde, öğrencileri içinde günlük yaşam durumlarının yer aldığı problem durumlarıyla karşı karşıya getirmek, öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmelerini sağlarken, problem çözme becerilerinin gelişmesini de sağlayacaktır. MEB'na (2009) göre, öğrenciler matematiğin farklı disiplinlerle de bağlantılı olduğunu fark ettiklerinde matematiksel bilgileri daha anlamlı bulacaklardır. Bundan dolayı matematiğin farklı disiplinlerle de ilişkilendirileceği durumlara yer verilmesi gerekmektedir.

Matematiğin öğrenciler için daha anlamlı hale gelmesi adına, matematiksel kavramların hem farklı disiplinlerle hem günlük yaşamla hem de kendi içerisinde ilişkilendirmesine imkân sağlayacak ortamlar oluşturulmalıdır, bu ortamlar sayesinde öğrencilerde daha rahat ve daha kalıcı bir öğrenme durumu gerçekleşecektir (MEB, 2013). Matematiği gerçek yaşamımız ile ilişkilendirebilir, matematiğin soyut olan kavramlarını öğrencilerin anlayabileceği somut durumlarla ifade edebilirsek, öğrencilerin matematiği anlamalarını kolaylaştırırız (Umay, 2007). Matematiksel ilişkilendirme becerilerinin doğru kullanımıyla, matematiğin soyut kavramları öğrencilerin zihninde somutlaşarak anlamlı hale gelecek ve bu sayede kalıcı öğrenmeler sağlanacak, aynı zamanda öğrencilerin matematik korkuları ve kaygılarında azalış yaşanacaktır (Karaman ve Çil, 2021).

Öğrencilerin ilişkilendirme becerilerinin gelişimine önem veren 2013 matematik öğretim programında dikkate alınması gereken bazı göstergeler şunlardır:

- “Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma”
- “Matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme”
- “Matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme”
- “Farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme”
- “Matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme” (MEB, 2013).

2.3. Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar

Durmaz ve Altun (2014) “Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri” isimli araştırmada, problem çözme stratejileri konusunda geçmişte eğitim almayan öğrencilerin hangi seviyede problem çözme stratejilerini kullanabildiklerini belirlemeyi hedeflemektedir. Araştırmada kullanılan problem çözme testi tüm öğrencilere aynı şekilde uygulanmış, sınıf seviyelerine göre farklı testler kullanılmamıştır. Öğrencilerin daha önceden problem çözme stratejileri hakkında herhangi bir eğitim görmemiş olmalarına karşın, kullanılan testteki sorulara çözüm üretebildikleri görülmüştür. Aynı zamanda sınıf düzeyleri yükseldikçe sistematik liste yapma ve modelleme stratejilerinin kullanımının düştüğü, tahmin kontrol, eksik veri, matris mantığı ve canlandırma problemlerinde arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Tablo yapma ve eleme stratejilerinde öğrencilerin yok denecek kadar az düzeyde başarı gösterdiği görülmüştür.

Demir (2019) “8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejileri ve Problem Çözme Sürecinde Karşılaştıkları Hatalar” adlı çalışmada, 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözümünde hangi stratejileri kullandıklarını tespit etmeyi hedeflerken, öğrencilerin çözüm aşamasında nerelerde hata yaptıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel bir araştırma olan bu çalışmada, üç ya da daha fazla strateji ile sonucuna ulaşılabilen 15 adet açık uçlu sorudan oluşan problem testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; tahmin ve kontrol stratejilerinin yüksek oranda, tablo yapma stratejisinin ise en düşük oranda kullanıldığı gözlemlenmiştir. Hata analizinde ise en çok hatanın talimatı yanlış anlamaktan kaynaklı, en düşük hatanın ise strateji seçiminin yanlışlığından kaynaklı olduğu gözlemlenmiştir.

Çelik ve Güler (2013) “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi” isimli betimsel çalışmada, 6. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin rutin ve gerçek hayat problemlerini çözebilme durumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, gerçek hayat problemlerinde doğru cevaplanma oranının oldukça düşük olduğu görülürken, rutin problemlerde yüksek oranda doğru cevaba ulaşıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmada gerçek hayat problemlerini çözme başarısı noktasında 6. Sınıfların yeterli seviyede olmadığı neticesine varılmıştır.

Kolubüyük (2019) “8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerileri ile Akademik Başarıları Arasındaki İlişki” adlı çalışmada, 8. Sınıfa giden öğrencilerin gerçek dünya problemlerini çözme becerileri ile akademik performansları arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Araştırmada öğrencilerin gerçek hayat problemlerine yönelik test ortalamalarının rutin olan problemlerdeki test ortalamalarına göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin gerçek hayata ait problemleri çözerken, problemdeki gerçek hayat noktasını göremedikleri ve problem çözerken matematiği gerçek yaşamla ilişkilendiremedikleri gözlemlenmiştir. Akademik performansı yani sınav başarısı daha yüksek seviyede olan öğrencilerin gerçek hayat durumlarını içeren problemlerin çözümlerini yapmakta daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özdişçi ve Katrancı (2019) “Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Problem Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi” isimli nitel çalışmada, ortaokul düzeyinde eğitim alan öğrencilerin hem problem çözme hem de problem kurma yeteneklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda 5. Sınıf seviyesindeki öğrenciler hariç diğer sınıf seviyelerindeki ortaokul öğrencilerinin problemi anlamada sorun yaşamadıkları gözlemlenmiştir. Plan yapma aşamasında öğrencilerin yeterli seviyede olmadığı ve gerekli

özüm stratejisini tespit edemedikleri fark edilmiştir. Öğrencilerin çoğunun direkt olarak çözümü bulmaya çalıştığı ve plan yapmayı ihmal ettikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerden, çalışmada problem kurlmaları da beklenmiş fakat bu konuda başarılı olamadıkları gözlemlenmiştir, ortaya çıkardıkları problem durumlarında mantıksal hatalar yaptıkları ve bu yüzden çözümünün mümkün olmadığı problemler oluşturdukları tespit edilmiştir.

Problemleri başarıyla çözen öğrencilerin, genel anlamda matematik dersinde de başarılarının yüksek olması beklenir. Özsoy (2005) “Problem özme başarısı ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki” isimli çalışmasında 5. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin, problem çözme başarısındaki başarı durumlarının matematik dersindeki başarı durumlarıyla arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerin matematik dersindeki performansları ile problem çözme yeteneği arasında pozitif yönlü yani birbirini destekleyen yapıda bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Problem özme aşamalarından olan planı uygulama aşamasının, matematik dersi başarısı üzerinde diğer aşamalara göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Süzer (2021) “İlkokul Öğrencilerinin Problem özme Becerileri ve Süreçleri” adlı çalışmasında ilkokul kademesinde bulunan öğrencilerin problem çözme başarı seviyelerini ölçmeyi hedeflerken, aynı zamanda problem çözme başarı seviyesini hangi değişkenlerin etkilediğini belirlemek ve ilkokul öğrencilerinin problem çözme süreç becerilerini hangi oranda kullandıklarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda ilkokul seviyesindeki öğrencilerin problem çözmedeki başarı seviyelerinin çok düşük olduğu fark edilmiştir. Problem özme başarısının cinsiyete bağlı olarak önemsenecek bir farklılık göstermediği, yani kız ve erkek öğrencilerin yakın düzeyde başarı gösterdikleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme beceri düzeylerinin, ebeveynlerinin eğitim durumlarına göre birbirleriyle çok farklı olmadıkları görülmüştür. İlçede bulunan öğrenciler köyde okuyan öğrencilere göre daha yüksek oranda problem çözme başarısı göstermiş. Kendine ait odası olan öğrenciler olmayanlardan daha yüksek oranda başarı göstermiştir. Matematik dersine yönelik okul dışında ek çalışma yapan öğrencilerin yapmayanlara göre problem çözme becerileri daha yüksek çıkmıştır. Öğrencilerin kitap okuma sıklıklarına göre ise herhangi bir problem çözme becerilerinde farklılık gözlemlenememiştir.

Angateeah (2017) kelime problemlerinin çözümünde sorunlar yaşayan 190 adet 8. Sınıf öğrencisiyle çalışma yapmıştır. Uygulama esnasında öğrencilere alışılmadık üç kelime problemi verilmiştir. Araştırma sonucunda başarı seviyesi yüksek olan öğrencilerin yaptıkları

hatalarının dikkat eksikliği kaynaklı olduğu, işlem hatalarında bulunan öğrencilerin orta düzey başarı seviyesindeki öğrenciler olduğu, problemleri görsel olarak temsil etmekte zorlananların ise başarı seviyelerinin düşük öğrenciler olduğu gözlemlenmiştir.

Cooper ve Harries (2003) yaptıkları çalışmalarında hem rutin problemleri hem de bu problemlerin yanı sıra, içerisinde gerçek yaşamın izlerini barındıran problemleri kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda; öğrencilerin çözmekte daha çok hevesli davrandıkları problemlerin, gerçek yaşamın izlerinin bulunduğu problemler olduğunu tespit etmişlerdir.

Fluent (2006) “Yazma ve Matematik Problemi Çözme: Yazma aktivitesinin İlkokul Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Üzerine Etkisi” başlıklı araştırmasında geleneksel matematik öğretimini yazma etkinlikleriyle birleştirerek problem çözme başarısı üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu araştırmayı hedeflemiştir. İlkokul seviyesindeki öğrencilere yönelik yürütülen bu çalışmada öğrencilerin problem çözme noktasında gösterdikleri ilgi ve istekliliklerinin yanı sıra, yazma aktiviteleri aracılığıyla sahip oldukları matematiksel kavramlar da incelenmiştir. Yapılan çalışma sonrasında öğrencilerin ilk başlarda çözümü yazarken zorlansalar da bir süre sonra yazmaya devam ederek düşüncelerini daha kolay ifade edebilir hale geldikleri görülmüştür. Aynı zamanda matematiksel kavramları yazarak daha iyi öğrendikleri fark edilmiştir. Öğrencilerin problem çözmede algoritmaları doğru uygulayabildikleri, matematiğin ilkeleri ve kavramlarına sahip oldukları, azımsanmayacak sayıda matematik problemi karşısında kendilerine ait matematik bilgilerini sergileyebildikleri çalışmada ulaşılan diğer sonuçlar olarak ifade edilmiştir.

2.4. İlişkilendirme Becerisi ile İlgili Araştırmalar

Akar (2020) “Oran Orantı Konusunda Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Becerileri” isimli çalışmasında 7. sınıf matematik dersi müfredatında yer alan oran-orantı konusuna yönelik bu sınıf seviyesindeki öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 7. sınıf seviyesinde öğrenim gören 47 öğrenci ile gerçekleşmiştir, öğrencilere uygulanan matematiksel ilişkilendirme beceri testinde açık uçlu formatta yedi soru bulunmaktadır. Her bir sorunun maksimum puan değeri 4 iken, testten toplamda en yüksek 28 puan alınabilmektedir. Öğrencilerin 9,72 ortalama puan değeri ile matematiksel ilişkilendirme beceri seviyeleri düşük çıkmıştır. Bu çalışma sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusunda matematiksel bağlantı kurma seviyelerinin yetersiz olduğu çıkarımına ulaşılmıştır.

Yeşildere (2006) “Farklı Matematiksel Güce Sahip İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme ve Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi” isimli çalışmasında aynı düzeyde matematiksel güce sahip olmayan farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin bilgi üretme ve matematiksel olarak düşünme süreçlerini incelerken, matematiksel anlamda öğrenciyi güçlendiren yönlerin neler olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma da kullanılan güç ölçeğinden elde edilen veriler ışığında; öğrencilerin matematiksel güç seviyeleri düşük olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematiksel güç seviyelerinin yeterli düzeyde olmamasına sebebiyet oluşturan faktörlerden bir tanesinin; problemleri çözerken verilenler arasında ilişkilendirme yapmadan çözmeleri olduğu ifade edilmiştir.

Yavuz Mumcu (2018) yaptığı çalışmada (Bingölbalı ve Coşkun, 2016) tarafından belirtilen kavramsal çerçeveden hareketle, türev kavramı konusunda üniversitelerin matematik öğretmenliği alanında eğitim gören öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini incelemiştir. Araştırmanın verileri sonucunda öğretmen adaylarının türevin kelime anlamına yönelik bazı kitabi bilgileri ezbere bildikleri ancak, bu bilgileri birbirleriyle olan ilişkilerinden hareketle kullanmakta ve ifade etmekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Türev kavramı özelinde öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisi kullanabilme düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir.

O. Akkuş (2008) çalışmasında; ilköğretim matematik adaylarının matematik kavramlarını günlük yaşamlarıyla ne düzeyde ilişkilendirebildiklerini araştırmıştır. 194 adet öğretmen adayı ile yürütülen çalışmada, öğretim yılına göre sınıf seviyesi yüksek olan adayların matematiksel kavramları günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerinin, alt sınıf seviyesindeki adaylara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra katılımcıların matematiğe ilişkin öz yeterlik seviyeleri ile günlük hayat ve matematiksel kavramlar arasında bağ kurabilme seviyelerinde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Doruk (2010) matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanımıyla, öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarına aktarma becerilerinin hangi düzeyde geliştiğine yönelik yaptığı araştırmasında, 6. ve 7. sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerle çalışmıştır. Bu çalışmada bireyler deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrencilere matematiksel modellemelerle 2 haftalık eğitim yapılmıştır. Matematiksel modelleme yöntemiyle eğitim yapılan grupta matematik ile günlük hayat arasında ilişki kurma düşüncelerinde pozitif yönlü değişim tespit edilmiştir. Aynı zamanda her

iki sınıf düzeyindeki deney grubu öğrencileri arasında matematiği günlük yaşama aktarma düzeylerindeki artışta belirgin farklılıklar olmadığı gözlemlenmiştir.

Lee (2012) matematik öğretmeni adaylarına yönelik gerçekleştirdiği çalışmasında, bireylerin gerçek hayat ile sözel problem oluşturma yeterliğinin ilişkisini araştırmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler neticesinde öğretmen adaylarının olumlu görüşlere sahip olduğu, fakat bu görüşler ile sözel problemler arasında boşlukların bulunduğu tespit edilmiştir.

Matthews vd. (2009) “Öğrencilerin Algıları ve İnançları Disiplinler Arası Bir Fen ve Matematik Dersinden Nasıl Etkilenir?” isimli çalışmalarından elde edilen verilerin matematik ve fen bilimlerindeki bölümler açısından dikkat çekici öneme sahip olduklarını düşünmektedir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sadece yarısının matematiği farklı disiplinlerde öğrendikleriyle ilişkilendirmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir.

Karaman ve Çil (2021), öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inançları hakkında yaptıkları araştırmalarında sınıf öğretmenleri ve matematik öğretmenlerinin hangisinin matematik ve matematik öğretimi konusunda daha çok kaygı duyduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda matematik kaygısı sınıf öğretmenlerinde daha yüksek düzeyde iken matematik öğretimi noktasında daha çok kaygı duyanlar ise ilköğretim matematik öğretmenleri olarak belirlenmiştir. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inancı ve matematik kaygısı arasında orta seviyede bir bağ olduğu, matematiği öğretmeye yönelik kaygıları arasında ise ters yönlü fakat güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

2.5. İlişkilendirme Becerisi ve Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar

Özgen (2013) matematik öğretmenliği bölümünde okuyan 1. sınıf öğrencilerini incelediği çalışmasında, öncelikli olarak öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerinin hangi düzeyde olduğunu belirlemeyi hedeflemiştir daha sonra ise bu becerileri ile problem çözme başarıları arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışmada bireylere 3 farklı matematik sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerinin yeterli seviyede olmadığı, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirmenin beklenen seviyenin uzağında olduğu, günlük hayatla matematiği ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle matematiği ilişkilendirme seviyelerinin ise oldukça düşük olduğu, aynı zamanda problem çözme başarısı açısından da oldukça fazla noktadan sınırlılıklarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının problemleri çözerken en

çok kullandıkları ilişkilendirme türünün matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme olduğu tespit edilmiştir.

Lee (2012) çalışmasında öğretmen adaylarının sözel problemlere, günlük hayat ile ilgili fikirlerini aktarmada istenen seviyede olmadıklarını belirlemiştir.

Eli (2009) matematiksel ilişkilendirmenin problem çözmek için bir araç görevi gördüğünü ifade etmiştir. Ayrıca problem çözmede başarılı olan bireylerin bilgi edinmede zorlanmadıklarını ve bilgiler arasında doğru ilişkilendirmeler yapabildiklerini belirtmiştir.

Kenedi vd. (2019) ilkokul öğrencilerine yönelik yaptıkları çalışmada matematik problemlerini çözümdaki matematiksel ilişkilendirme yeteneklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada ilkokul kademesindeki öğrencilerin matematiksel problemleri çözerken matematiksel ilişkilendirmelerde bulunabilme düzeylerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hidayati vd. (2020) matematiksel ilişkilendirmenin öğrencilerin kavramları öğrenmelerini kolaylaştırdığını ve aynı zamanda problem çözme için önemli olduğunu belirtirken, çalışmasında problem çözerken yaptıkları ilişkilendirme hatalarını betimlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözümünde matematik konuları arasında bağlantı bulamadıkları yani kendi içerisinde ilişkilendirmede sorun yaşadıklarını belirlemiştir.

Yalçın (2022) çalışmasında, çocuk edebiyatıyla bütünleştirilmiş matematik derslerinin 8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik tutumlarına, problem çözme becerilerine ve stratejilerine, matematiksel ilişkilendirme ile matematiksel özyeterlik düzeylerine etkisini incelemiştir. 30 adet 8. sınıf öğrencisiyle yürütülen çalışmada çocuk edebiyatı ile bütünleştirilmiş matematik dersleri sonrası deney ve kontrol gruplarında bulunan 8. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik tutum, matematiksel ilişkilendirme ve matematiksel özyeterlik seviyelerine yönelik ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak deney grubu öğrencilerinin puanlarında problem çözme beceri ve stratejileri ölçeğinin "Problemin Çözümünü Değerlendirme" alt boyutunda pozitif anlamda bir değişiklik olduğu fark edilmiştir.

Göktürk (2013), öğrencilerin rasyonel sayılar konusunu günlük yaşam problemlerinin çözümüne olan aktarma seviyelerini araştırmıştır. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel

sayılar konusunu günlük yaşam problemlerine olan aktarım düzeylerinin orta seviyede olduğunu belirlemiştir.

Retnawati vd.'nin (2020) lise seviyesinden 31 adet öğrenciyle yürüttükleri çalışmalarının amacı; öğrencilerin problem çözerken matematiksel ilişkilendirmeye yönelik karşılaştıkları sorunları tespit etmektir. Matematiksel ilişkilendirme testleri ve testten sonra yapılan görüşmeler sayesinde toplanan veriler sonucunda elde edilen bulgular; hemen hemen her öğrencinin farklı temsiller, kısmi-bütün ilişkiler, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiler ve matematiksel yapılar arasındaki karşılıklı ilişkiler gibi matematiksel ilişkileri kurmada sorunlar yaşadığını tespit etmişlerdir.

.



BÖLÜM 3

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren, örneklem, veri toplama araçları ve verilerin analizleri ile ilgili bilgiler alt başlıklar halinde belirtilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerinin matematiksel problem çözme başarıları ile arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını tespit etmek, eğer bir ilişki varsa bu ilişkinin anlamını, seviyesini, yönünü belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma nicel bir araştırmadır. Bu araştırmada nicel araştırma desenlerinden olan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modelleri, iki veya ikiden daha fazla sayıda ki değişkenin arasında birlikte değişimin olup olmadığını, veya ne seviyede olduğunu belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2005).

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Cihanbeyli İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan verilere göre, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Konya ili Cihanbeyli ilçesindeki 24 ortaokulda öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf kademelerinden toplam 2155 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma evreninin bütününe ulaşmanın zor olması sebebiyle örneklem seçme yöntemine başvurulmuştur. Cihanbeyli ilçesinde bulunan toplam 24 ortaokuldan basit tesadüfi örneklem yöntemi ile 5 ortaokul seçilmiştir. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde Salant ve Dillman (1994) tarafından geliştirilen formülden yararlanılmıştır. Örneklem formülü kullanılarak homojen bir yapıda olmayan bu evren için %95 güven aralığında, $\pm$ %5 örnekleme hatası ile gerekli örneklem büyüklüğü $n = 2155 (1,96)^2 (0,5) (0,5) / (0,5)^2 (2155 - 1) + (1,96)^2 (0,5) (0,5) = 326$ olarak hesaplanmıştır.

Araştırma evreni içerisindeki 2155 öğrenciden en az 326 tanesinin örneklem büyüklüğü içerisine alınması gerektiği belirlenmiş olsa bile, veri kaybı durumunun yaşanması göz önünde bulundurularak örneklem büyüklüğü için 5 ortaokuldan 400 öğrenci belirlenmiştir.

Örnekleme 5 ortaokuldan belirlenen 400 öğrenci dahil edilmesine rağmen bazı okul idarecilerinin okullarında uygulamanın yapılmasına yönelik isteksizliği, uygulanan anketler arasında hatalı ve eksik olanların bulunması gibi sebeplerden dolayı belirlenen sayısal verilerle uyum sağlanamamıştır. Bu çalışmaya 400 öğrenci dahil edilmesine rağmen 376 öğrenciye

ulaşılmış olup, hatalı ve eksik olan 36 veri belirlenip çıkarıldıktan sonra toplam 340 anket analiz edilmek üzere işleme tabi tutulmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarılarını belirlemek için problem çözme başarı testi ve matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerini belirlemek için matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği olmak üzere iki adet veri toplama aracı kullanılmıştır.

3.3.1. Problem çözme başarı testi

Öğrencilerin problem çözme başarılarını belirlemek için Salman (2012) tarafından hazırlanan Problem Çözme Başarı Testi (PÇBT) kullanılmıştır.

Problem çözme başarı testini hazırlayan araştırmacı tarafından, testin hazırlık aşaması öncesinde ilgili alan araştırması yapılmış, değerlendirmeler neticesinde testin bir ön taslağı hazırlanmış ve teste son şekli verilmeden önce hazırlanan bu test taslağına yönelik alanında uzman kişilerle fikir alışverişinde bulunulmuş, uzmanların görüşleri dikkate alınıp bu yorumlara istinaden gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra nihai karar verilip test hazır hale getirilmiştir. Problem çözme başarı testi MEB kazanımları göz önünde bulundurularak hazırlanmış olup, soruların kazanımları 2009-2010 eğitim öğretim yılının İlköğretim Matematik Öğretimi programına aittir. Dört işlem ve sayı problemlerine yer verilerek öğrencilerin ön bilgileri arasındaki farklılıklar olabildiğince minimum seviyeye getirilmeye çalışılmıştır.

Toplam 20 sorudan oluşan PÇBT' nin hazırlanmasında Polya' nın problem çözme adımları göz önünde bulundurulmuş olup; Polya tarafından ifade edilen basamakların her biri için 5 soru olacak şekilde planlama yapılarak hazırlanmıştır. PÇBT' nde yer alan problemlerin Polya' nın problem çözme basamaklarından ait oldukları kategoriye göre örnekleri aşağıdaki gibi verilebilir.

“Problemi Anlama Adımı” İle İlgili Problem

4-) Bir traktörde bulunan 180 tane tuğla her sefer 20 dakika olmak üzere ve her seferde her bir işçi 15 tuğla taşıyarak üç işçi tarafından taşınıyor. Buna göre bu üç işçi bu tuğlaları kaç seferde taşımış olurlar. **Yukarıdaki problemi çözmek için aşağıda verilen bilgilerden hangisi gereksizdir?**

- a) Üç işçinin bulunması
- b) 180 tane tuğlanın taşınması
- c) Her bir seferin 20 dakika sürmesi
- d) Her bir seferde 15 tuğlanın taşınması

“Plan Yapma Adımı” İle İlgili Problem

20-) Bir çıkarma işleminde eksilen sayı çıkan sayıdan 32 fazladır. Eksilen sayının yarısı 46 olarak bulunuyor. Buna göre çıkan sayıyı bulmak için; bu problemi çözebilmek için öncelikle hangi işlem yapılmalıdır?

- a) 46’yı 2’ye böler ve 36 ile bulunan sonucu toplarız
- b) 46 ile 2 çarpılır ve bulunan sonuçtan 32 çıkartılır
- c) 46’ya 32 eklenir ve bulunan sayı 2 ile çarpılır.
- d) 46’ya 32 eklenir ve bulunan sonuç 2’ye bölünür.

“Planı Uygulama Adımı” İle İlgili Problem

2-) Bir kümesteki ördeklerin sayısı 32’dir. Kümesteki tavukların sayısı ördeklerin sayısının 4 katından 25 eksik olduğuna göre kümeste kaç tane tavuk vardır? Problemi çözebilmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

- a) $(32:4) + 25$
- b) $32 + (25 \times 4)$
- c) $(4 \times 32) - 25$
- d) $4 \times (32 - 25)$

“Kontrol Adımı” İle İlgili Problem

7-) Süt dolu bir şişenin boş ağırlığı 200 gramdır. Şişe süt dolu iken 840 gr. gelmektedir. Şişedeki sütün $\frac{1}{4}$ ü içildiğinde şişenin ağırlığı ne kadar gelir?

Problemin Çözümü: I. $840-160=680$

II. $640/4=160$

III. $480-200=280$

IV. $840-200=640$

V. $480+200=680$

Problemi çözebilmek için yukarıda verilen işlemlerden hangisi gereksizdir?

a) I b) II c) III d) IV

Hazırlanan PÇBT soruları ile dört devlet okulundan rastgele seçilen 184 öğrenciye ön uygulama çalışması yapılmıştır. Yapılan ön uygulama çalışmasında, sorulara öğrenciler tarafından verilen yanıtlar incelenirken uzman görüşleri dikkate alınmış ve madde analizi yapılmıştır. Ön uygulama verilerine yönelik madde güçlük indeksi ve madde ayıricılık indeksi her madde için hesaplanmıştır.

Madde ayıricılık indeksi bütün sorular için .30' un üzerinde çıkmıştır. PÇBT' nin yapılan madde analizi sonucu aritmetik ortalaması $\bar{x} = 12.14$, standart sapması (S) ise 4.42, KR-20 güvenirlik katsayısı 0,80 olarak hesaplanmıştır. Cronbach's Alpha (KR-20) hesaplanması ile testin iç tutarlık korelasyonu ve test güven katsayısı ölçülmüştür.

Bu araştırmada Problem Çözme Başarı Testinin güvenirliği Cronbach's Alpha=0,808; KR-20=0,808; KR-21=0,903 olarak yüksek bulunmuştur. PÇBT' nin bu çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılabilir olduğu hem uzmanların olumlu yöndeki görüşlerinden hem de yapılan madde analizi sonuçlarından görülmüştür. Uygulamaya başlamadan önce bahsedilen ölçeği kullanmak için gereken izin, ölçeği geliştiren araştırmacıdan alınmıştır.

3.3.2. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği

Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerini belirlemek için Özgen ve Bindak (2018) tarafından geliştirilen matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği kullanılmıştır.

Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği hazırlanmadan önce çalışmacılar tarafından bir literatür taraması gerçekleştirilmiş ve yapılan tarama neticesinde elde edilen

bilgiler ışığında taslak ölçek geliştirilmiştir. Taslak ölçeğin geliştirilmesi sırasında benzer ölçeklerden, öğrenci ve matematik öğretmen adaylarının görüşlerinden ve ilgili literatürün kuramsal yapısından yararlanılmıştır. Taslak ölçeğe son şekli verilmeden önce uzman kişilerin görüşleri dikkate alınmıştır.

6 maddeden oluşan ölçeğin taslak formu 378 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde madde toplam korelasyonu, açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ve güvenirlik analizleri gerçekleştirilmiştir.

Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin Cronbach alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısı 0,85 olarak hesaplanmıştır. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği beşli Likert tipli bir ölçektir. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapıldıktan sonra 5 faktörlü bir ölçek yapısı ve 6'sı olumsuz olmak üzere toplam 22 maddeli nihai matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği ortaya çıkmıştır. Her bir faktördeki maddelere içeriklerine göre faktör isimleri verilmiştir. Bu kapsamda 1. faktöre zorluk (ZOR), 2. faktöre matematiği kullanma (MKUL), 3. faktöre matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme (MKİİ), 4. faktöre günlük yaşamla ilişkilendirme (GYİ), 5. faktöre farklı disiplinlerle ilişkilendirme (FDİ) isimleri verilmiştir. Ölçeğin seçenekleri ise “her zaman, çoğu zaman, bazen, nadiren ve hiçbir zaman” şeklinde oluşturulmuştur. Ölçekte yer alan olumlu maddeler 5'ten 1'e doğru ve olumsuz maddeler 1'den 5'e doğru puanlanmaktadır, alınabilecek en yüksek puan 110, en düşük puan 22 olmaktadır. Bu şekilde hesaplanacak öz yeterlik ölçek puanının yüksek olması bireyin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyesinin görece yüksek olması olarak değerlendirilmektedir.

Bu araştırmada Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik ölçeğinin güvenirliği Cronbach's Alpha=0,976 olarak yüksek bulunmuştur. Yapılan madde analizleri ve uzman görüşlerine göre matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabileceği görülmüştür. Uygulamaya başlamadan önce bahsedilen ölçeği kullanmak için gereken izin, ölçeği geliştiren araştırmacıdan alınmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme başarıları ile matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik Problem Çözme Başarı Testi ve Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeğinin öğrencilere uygulanması için Konya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır. Uygulama yapılmak üzere

seçilen örneklem durumundaki okulların yöneticilerine, uygulamaya başlanmadan önce alınan izin belgeleri teslim edilmiştir.

Konya İli Cihanbeyli ilçesinde bulunan 24 ortaokul arasından seçilen 5 ortaokuldan toplam 340 öğrenciye anket ve testler uygulanabilmektedir. Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeğini uygulamadan önce öğrencilere ölçek detaylı bir şekilde tanıtılmış, ölçek ile ilgili akıllarına takılan sorular giderilmiştir. Ölçeğin öğrencilere uygulanması 1 ders saati (40 dakika) sürmüştür. Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği uygulandıktan sonra her sınıfta 1 ders saati (40 dakika) Problem Çözme Başarı Testi uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan ölçek ve testin tüm katılımcılara uygulanması yaklaşık 2 ay sürmüştür. Örneklem büyüklüğü 400 öğrenci olarak belirlenmesine rağmen, ölçek ve test toplamda 376 ortaokul öğrencisine uygulanmış olup eksik ya da hatalı doldurulan 36 testten elde edilen veriler analiz edilecek veriler kapsamında değerlendirilmemiştir. Toplam 376 veri toplama aracından %90,4 oranında analize tabi tutulacak veri dönüşü gerçekleşmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS 22.0 istatistik programı aracılığıyla değerlendirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerinin belirlenmesinde frekans analizlerinden, ölçeğin incelenmesinde ortalama ve standart sapma istatistiklerinden yararlanılmıştır. Araştırma değişkenlerinin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek üzere Kolmogorov-Smirnov, Kurtosis (Basıklık) ve Skewness (Çarpıklık) değerleri incelenmiştir. Aşağıdaki Tablo 3.1. de araştırmadaki değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğine yönelik değerleri gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Kolmogorov-Smirnov, Kurtosis (Basıklık) ve Skewness (Çarpıklık) değerleri.

Boyutlar	N	Basıklık	Çarpıklık	z	p
Problem Çözme Başarı Toplam	340	-0,767	0,002	1,113	0,102
Problemi Anlama	340	-0,749	-0,314	1,283	0,075
Plan Yapma	340	-0,983	0,151	1,024	0,246
Planı Uygulama	340	-0,561	-0,157	1,187	0,119
Kontrol	340	-1,020	-0,235	1,033	0,236
Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Toplam	340	-0,822	0,054	1,241	0,092
Zorluk	340	-0,948	-0,221	1,109	0,171
Matematiği Kullanma	340	-0,706	-0,024	1,323	0,060
Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	340	-0,893	-0,094	1,039	0,231
Günlük Yaşamla İlişkilendirme	340	-0,549	-0,080	1,339	0,555
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	340	-0,769	-0,024	1,022	0,203

İlgili literatürde, değişkenlerin basıklık çarpıklık değerlerine ilişkin sonuçların +1.5 ile -1.5 (Tabachnick ve Fidell, 2013), +2.0 ile -2.0 (George ve Mallery, 2010) arasında olması normal dağılım olarak kabul edilmektedir. Araştırma değişkenlerinin normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Bundan dolayı verilerin analizinde parametrik yöntemler kullanılmıştır.

Öğrencilerin ölçek düzeylerini belirleyen boyutlar arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri aracılığıyla incelenmiştir. Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklerine göre ölçek düzeylerindeki farklılaşmaların incelenmesinde t-testi, tek yönlü varyans analizi (Anova) ve post hoc (Tukey, LSD) analizlerinden faydalanılmıştır.

Etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen(d) ve Eta kare(η^2) katsayıları kullanılmıştır. Etki büyüklüğü gruplar arasındaki farkın önemli kabul edilecek büyük bir fark olup olmadığını göstermektedir. Cohen değeri 0.2: küçük; 0.5: orta; 0.8: büyük olarak, eta kare değeri 0.01: küçük; 0.06: orta; 0.14: büyük olarak değerlendirilmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018).

BÖLÜM 4

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde çalışmaya dahil edilen ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi belirleme amacına yönelik, ölçek ve testten toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara, tablolara yer verilmiştir.

4.1. Öğrencilerin Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı ile İlgili Bulgular

Tablo 4.1. Öğrencilerin tanımlayıcı özelliklere göre dağılımı.

Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
Sınıf		
6	111	32,6
7	114	33,5
8	115	33,8
Cinsiyet		
Kız	167	49,1
Erkek	173	50,9

Öğrenciler sınıf seviyelerine göre 111'i (%32,6) 6., 114'ü (%33,5) 7., 115'i (%33,8) 8. sınıf olarak dağılmaktadır.

Öğrenciler cinsiyete göre 167'si (%49,1) kız, 173'ü (%50,9) erkek olarak dağılmaktadır.

4.2. Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliklerine İlişkin Bulgular

Bu kısımda matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin uygulama sonuçlarına yönelik bulgulara ve uygulanan ölçeğin farklı değişkenlere ilişkin verilerine değinilecektir.

Tablo 4.2. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği uygulama sonuçları

	N	Ort	Ss	Min.	Maks.
Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Toplam	340	64,915	21,479	22,000	110,000
Zorluk	340	19,129	6,689	6,000	30,000
Matematiği Kullanma	340	14,488	4,836	5,000	25,000
Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	340	15,318	5,502	5,000	25,000
Günlük Yaşamla İlişkilendirme	340	9,291	3,072	3,000	15,000
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	340	8,947	3,092	3,000	15,000

“Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam” ortalaması $64,915 \pm 21,479$ (Min.=22; Maks=110), “zorluk” ortalaması $19,129 \pm 6,689$ (Min.=6; Maks=30), “matematiği kullanma” ortalaması $14,488 \pm 4,836$ (Min.=5; Maks=25), “matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme” ortalaması $15,318 \pm 5,502$ (Min.=5; Maks=25), “günlük yaşamla ilişkilendirme” ortalaması

9,291±3,072 (Min.=3; Maks=15), “farklı disiplinlerle ilişkilendirme” ortalaması 8,947±3,092 (Min.=3; Maks=15) olarak saptanmıştır.

4.2.1. Birinci araştırma sorusundan elde edilen bulgular

Birinci araştırma sorusu, ‘Cinsiyet değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?’ şeklindedir.

Bu kısımda birinci araştırma sorusuna ilişkin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplamının puan ortalaması ile zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme alt boyutlarının puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bulgular sunulmaktadır. Yapılan t-testi analizinin sonuçları tablo 4.3’ te verilmiştir.

Tablo 4.3. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanlarının cinsiyete göre farklılaşma durumu

	Grup	N	Ort	Ss	t	sd	p
Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Toplam	Kız	167	66,473	20,998	1,316	338	0,189
	Erkek	173	63,410	21,888			
Zorluk	Kız	167	18,868	6,470	-0,707	338	0,480
	Erkek	173	19,382	6,902			
Matematiği Kullanma	Kız	167	14,593	4,799	0,391	338	0,696
	Erkek	173	14,387	4,883			
Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	Kız	167	15,880	5,488	1,859	338	0,064
	Erkek	173	14,775	5,476			
Günlük Yaşamla İlişkilendirme	Kız	167	9,491	2,953	1,179	338	0,239
	Erkek	173	9,098	3,178			
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	Kız	167	9,377	2,936	2,541	338	0,012
	Erkek	173	8,532	3,189			

Bağımsız Gruplar T-Testi

Tablodaki değerler incelendiğinde; öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($t(338)=2.541$; $p=0.012<0.05$; $d=0,276$; $\eta^2=0,019$). Buna göre kızların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanları ($\bar{x}=9,377$), erkeklerin farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=8,532$) yüksek bulunmuştur.

Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam, zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme puanları cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir($p>0,05$).

4.2.2. İkinci araştırma sorusundan elde edilen bulgular

İkinci araştırma sorusu, ‘Sınıf düzeyi değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?’ şeklindedir. Bu

kısımda ikinci araştırma sorusuna ilişkin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplamı ile zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme alt boyutlarının puan ortalamalarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bulgular sunulmuştur. Yapılan tek yönlü varyans analizinin sonuçları tablo 4.4' te verilmiştir.

Tablo 4.4 Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanlarının sınıf düzeyine göre farklılaşma durumu

	Grup	N	Ort	Ss	F	p	Fark
Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Toplam	6	111	56,748	19,205	17,086	0,000	2>1
	7	114	65,000	22,312			3>1
	8	115	72,713	19,905			3>2
Zorluk	6	111	22,036	5,730	18,222	0,000	1>2
	7	114	18,342	6,888			1>3
	8	115	17,104	6,430			
Matematiği Kullanma	6	111	12,829	4,600	11,871	0,000	2>1
	7	114	14,746	5,081			3>1
	8	115	15,835	4,353			
Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	6	111	13,405	4,874	14,968	0,000	2>1
	7	114	15,228	5,663			3>1
	8	115	17,252	5,288			3>2
Günlük Yaşamla İlişkilendirme	6	111	8,550	2,888	23,172	0,000	3>1
	7	114	8,509	3,109			3>2
	8	115	10,783	2,652			
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	6	111	8,000	2,864	12,008	0,000	2>1
	7	114	8,860	3,242			3>1
	8	115	9,948	2,865			3>2

Tek Yönlü Varyans Analizi

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F(2, 337)=17,086$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,092$). Farkın nedeni; 7. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarının ($\bar{x}=65,000$), 6. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarından ($\bar{x}=56,748$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarının ($\bar{x}=72,713$), 6. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarından ($\bar{x}=56,748$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarının ($\bar{x}=72,713$), 7. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarından ($\bar{x}=65,000$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre zorluk puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F(2, 337)=18,222$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,098$). Farkın nedeni; 6. sınıfların zorluk puanlarının ($\bar{x}=22,036$), 7. sınıfların zorluk puanlarından ($\bar{x}=18,342$) yüksek olmasıdır.

6. sınıfların zorluk puanlarının ($\bar{x}=22,036$), 8. Sınıfların zorluk puanlarından ($\bar{x}=17,104$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre matematiği kullanma puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F(2, 337)=11,871$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,066$). Farkın nedeni; 7. sınıfların matematiği kullanma puanlarının ($\bar{x}=14,746$), 6. sınıfların matematiği kullanma puanlarından ($\bar{x}=12,829$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların matematiği kullanma puanlarının ($\bar{x}=15,835$), 6. sınıfların matematiği kullanma puanlarından ($\bar{x}=12,829$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F(2, 337)=14,968$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,082$). Farkın nedeni; 7. sınıfların matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=15,228$), 6. sınıfların matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=13,405$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=17,252$), 6. sınıfların matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=13,405$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=17,252$), 7. Sınıfların matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=15,228$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre günlük yaşamla ilişkilendirme puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F(2, 337)=23,172$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,121$). Farkın nedeni; 8. Sınıfların günlük yaşamla ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=10,783$), 6. sınıfların günlük yaşamla ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=8,550$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların günlük yaşamla ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=10,783$), 7. sınıfların günlük yaşamla ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=8,509$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F(2, 337)=12,008$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,067$). Farkın nedeni; 7. sınıfların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=8,860$), 6. sınıfların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=8,000$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=9,948$), 6. sınıfların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=8,000$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarının ($\bar{x}=9,948$), 7. sınıfların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarından ($\bar{x}=8,860$) yüksek olmasıdır.

4.3. Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözme Başarılarına İlişkin Bulgular

Bu kısımda ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme başarısını belirlemek amacıyla uygulanan problem çözme başarı testinin uygulama sonuçlarına yönelik bulgulara ve uygulanan testin farklı değişkenlere ilişkin verilerine değinilecektir. Testin puan ortalamaları aşağıdaki tablo 4.5’ te verilmiştir.

Tablo 4.5. Problem çözme başarı testi uygulama sonuçları

	N	Ort	Ss	Min.	Maks.
Problem Çözme Başarısı Toplam	340	56,853	22,511	10,000	100,000
Problemi Anlama	340	15,162	6,969	0,000	25,000
Plan Yapma	340	12,353	7,529	0,000	25,000
Planı Uygulama	340	14,632	6,547	0,000	25,000
Kontrol	340	14,706	7,301	0,000	25,000

Öğrencilerin “problem çözme başarıları toplam” ortalaması $56,853 \pm 22,511$ (Min.=10; Maks=100), “problemi anlama” ortalaması $15,162 \pm 6,969$ (Min.=0; Maks=25), “plan yapma” ortalaması $12,353 \pm 7,529$ (Min.=0; Maks=25), “planı uygulama” ortalaması $14,632 \pm 6,547$ (Min.=0; Maks=25), “kontrol” ortalaması $14,706 \pm 7,301$ (Min.=0; Maks=25).

Öğrencilerin problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamakları arasından en yüksek aritmetik ortalamanın problemi anlama ($\bar{x}=15,162$), en düşük aritmetik ortalamanın plan yapma ($\bar{x}=12,353$) basamaklarında olduğu görülmüştür.

4.3.1. Üçüncü araştırma sorusundan elde edilen bulgular

Üçüncü araştırma sorusu ‘Cinsiyet değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?’ şeklindedir. Buna ilişkin yapılan t-testi analizlerine göre problem çözme başarısının toplam puanının ortalaması ile problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarının puan ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bulgular tablo 4.6’ da sunulmaktadır.

Tablo 4.6. Problem çözme başarıları puanlarının cinsiyete göre farklılaşma durumu

	Grup	N	Ort	Ss	t	sd	p
Problem Çözme Başarısı Toplam	Kız	167	58,204	21,831	1,087	338	0,278
	Erkek	173	55,549	23,137			
Problemi Anlama	Kız	167	15,359	7,189	0,513	338	0,608
	Erkek	173	14,971	6,766			
Plan Yapma	Kız	167	12,605	7,194	0,605	338	0,545
	Erkek	173	12,110	7,852			
Planı Uygulama	Kız	167	14,820	6,109	0,520	338	0,603
	Erkek	173	14,451	6,956			
Kontrol	Kız	167	15,419	7,227	1,776	338	0,077
	Erkek	173	14,017	7,327			

Bağımsız Gruplar T-Testi

Tablo 4.6.' da bulunan problem çözme puanları ve problem çözme basamaklarının her birinin puanları incelendiğinde, problem çözme toplam başarısı [$t(338)= 1,087$; $p=0,278>0,05$], problemi anlama [$t(338)= 0,513$; $p=0,608>0,05$], plan yapma [$t(338)= 0,605$; $p=0,545>0,05$], planı uygulama [$t(338)= 0,520$; $p=0,603>0,05$], kontrol [$t(338)= 1,776$; $p=0,077>0,05$] puanlarında cinsiyet değişkenine ilişkin anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Elde edilen bulgulara göre, problem çözme başarısı ve problem çözme adımlarındaki başarı düzeyinin cinsiyet değişkenine göre öğrenciler arasında bir değişkenlik göstermediği söylenebilir.

4.3.2. Dördüncü araştırma sorusundan elde edilen bulgular

Dördüncü araştırma sorusu 'Sınıf düzeyi değişkeni açısından ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarılarında anlamlı bir farklılık var mıdır?' şeklindedir. Buna yönelik yapılan analiz sonuçlarına göre problem çözme toplam puanı, problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarının puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine yönelik bulgular tablo 4.7.' de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Problem çözme başarısı puanlarının sınıfa göre farklılaşma durumu

	Grup	N	Ort	Ss	F	p	Fark
Problem Çözme Başarısı Toplam	6	111	47,568	18,792	18,671	0,000	2>1
	7	114	57,763	22,754			3>1
	8	115	64,913	22,419			3>2
Problemi Anlama	6	111	13,559	6,374	5,177	0,006	2>1
	7	114	15,395	7,076			3>1
	8	115	16,478	7,163			
Plan Yapma	6	111	9,505	6,570	15,437	0,000	2>1
	7	114	12,632	7,561			3>1
	8	115	14,826	7,491			3>2
Planı Uygulama	6	111	12,613	6,137	14,830	0,000	3>1
	7	114	14,123	6,627			3>2
	8	115	17,087	6,105			
Kontrol	6	111	11,892	6,811	13,628	0,000	2>1
	7	114	15,614	7,199			3>1
	8	115	16,522	7,107			

Tek Yönlü Varyans Analizi

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre problem çözme başarısı toplam puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 337)}=18,671$; $p=0,000<0,05$; $\eta^2=0,100$). Farkın nedeni; 7. sınıfların problem çözme başarısı toplam puanlarının ($\bar{x}=57,763$), 6. sınıfların problem çözme başarısı toplam puanlarından ($\bar{x}=47,568$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların problem çözme başarısı toplam puanlarının ($\bar{x}=64,913$), 6. sınıfların problem çözme başarısı toplam puanlarından

($\bar{x}=47,568$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların problem çözme başarıları toplam puanlarının ($\bar{x}=64,913$), 7. sınıfların problem çözme başarıları toplam puanlarından ($\bar{x}=57,763$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre problemi anlama puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 337)}=5,177$; $p=0,006<0.05$; $\eta^2=0,030$). Farkın nedeni; 7. sınıfların problemi anlama puanlarının ($\bar{x}=15,395$), 6. sınıfların problemi anlama puanlarından ($\bar{x}=13,559$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların problemi anlama puanlarının ($\bar{x}=16,478$), 6. sınıfların problemi anlama puanlarından ($\bar{x}=13,559$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre plan yapma puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 337)}=15,437$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,084$). Farkın nedeni; 7. sınıfların plan yapma puanlarının ($\bar{x}=12,632$), 6. sınıfların plan yapma puanlarından ($\bar{x}=9,505$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların plan yapma puanlarının ($\bar{x}=14,826$), 6. sınıfların plan yapma puanlarından ($\bar{x}=9,505$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların plan yapma puanlarının ($\bar{x}=14,826$), 7. sınıfların plan yapma puanlarından ($\bar{x}=12,632$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre planı uygulama puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 337)}=14,830$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,081$). Farkın nedeni; 8. sınıfların planı uygulama puanlarının ($\bar{x}=17,087$), 6. sınıfların planı uygulama puanlarından ($\bar{x}=12,613$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların planı uygulama puanlarının ($\bar{x}=17,087$), 7. sınıfların planı uygulama puanlarından ($\bar{x}=14,123$) yüksek olmasıdır.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre kontrol puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 337)}=13,628$; $p=0,000<0.05$; $\eta^2=0,075$). Farkın nedeni; 7. sınıfların kontrol puanlarının ($\bar{x}=15,614$), 6. sınıfların kontrol puanlarından ($\bar{x}=11,892$) yüksek olmasıdır. 8. sınıfların kontrol puanlarının ($\bar{x}=16,522$), 6. sınıfların kontrol puanlarından ($\bar{x}=11,892$) yüksek olmasıdır.

4.3.3 Öğrencilerin problem çözme başarı testi sonuçlarına göre dağılımı ile ilgili bulgular

Tablo 4.8. Başarı testi sonuçlarına göre dağılımı.

Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
Başarı (Soru) 1		
0	129	37,9
5	211	62,1
Başarı (Soru) 2		
0	84	24,7
5	256	75,3

Tablo 4.8. Başarı testi yanıtlarına göre dağılımı (Devamı).

Başarı (Soru) 3		
0	194	57,1
5	146	42,9
Başarı (Soru) 4		
0	148	43,5
5	192	56,5
Başarı (Soru) 5		
0	192	56,5
5	148	43,5
Başarı (Soru) 6		
0	101	29,7
5	239	70,3
Başarı (Soru) 7		
0	169	49,7
5	171	50,3
Başarı (Soru) 8		
0	113	33,2
5	227	66,8
Başarı (Soru) 9		
0	151	44,4
5	189	55,6
Başarı (Soru) 10		
0	152	44,7
5	188	55,3
Başarı (Soru) 11		
0	177	52,1
5	163	47,9
Başarı (Soru) 12		
0	108	31,8
5	232	68,2
Başarı (Soru) 13		
0	134	39,4
5	206	60,6
Başarı (Soru) 14		
0	90	26,5
5	250	73,5
Başarı (Soru) 15		
0	135	39,7
5	205	60,3
Başarı (Soru) 16		
0	183	53,8
5	157	46,2
Başarı (Soru) 17		
0	206	60,6
5	134	39,4
Başarı (Soru) 18		
0	126	37,1
5	214	62,9
Başarı (Soru) 19		
0	167	49,1
5	173	50,9
Başarı (Soru) 20		
0	175	51,5
5	165	48,5

Tablo 4.8.' den edinilen bulgulara göre, öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplar arasından en yüksek doğru cevaplanma yüzdesine sahip (%75,3) olan soru, planı uygulama basamağı kategorisinde bulunan 2. soru olarak görülmekteyken, en düşük doğru cevaplanma yüzdesine sahip (%39,4) olan soru ise plan yapma basamağı kategorisine ait 17. soru olarak görülmektedir.

4.4. Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliği ile Problem Çözme Başarısı Arasındaki İlişkiye İlişkin Elde Edilen Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme başarısı ve matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerini belirleyen boyutlar arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenmiştir. Verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular tablo 4.9.' da aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.9. Problem çözme başarısı ve matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanları arasında korelasyon analizi

		Problem Çözme Başarısı Toplam	Problemi Anlama	Plan Yapma	Plan Uygulama	Kontrol
Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Toplam	r	0,892**	0,695**	0,747**	0,668**	0,718**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zorluk	r	-0,845**	-0,666**	-0,722**	-0,619**	-0,671**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Matematiği Kullanma	r	0,824**	0,631**	0,694**	0,619**	0,666**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	r	0,856**	0,680**	0,695**	0,646**	0,693**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Günlük Yaşamla İlişkilendirme	r	0,776**	0,581**	0,665**	0,588**	0,624**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	r	0,788**	0,612**	0,645**	0,597**	0,644**
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*<0,05; **<0,01; Korelasyon Analizi

Problem çözme başarısı toplam, problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol, matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam, zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme, puanları arasında korelasyon analizleri incelendiğinde; matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanları ile problem çözme başarısı toplam puanları arasında $r=0.892$ pozitif yüksek ($p=0,000<0.05$), matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam ile problemi anlama arasında $r=0.695$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam ile plan

yapma arasında $r=0.747$ pozitif yüksek ($p=0,000<0.05$), matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam ile planı uygulama arasında $r=0.668$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam ile kontrol arasında $r=0.718$ pozitif yüksek ($p=0,000<0.05$), zorluk ile problem çözme başarısı toplam arasında $r=-0.845$ negatif yüksek ($p=0,000<0.05$), zorluk ile problemi anlama arasında $r=-0.666$ negatif orta ($p=0,000<0.05$), zorluk ile plan yapma arasında $r=-0.722$ negatif yüksek ($p=0,000<0.05$), zorluk ile planı uygulama arasında $r=-0.619$ negatif orta ($p=0,000<0.05$), zorluk ile kontrol arasında $r=-0.671$ negatif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kullanma ile problem çözme başarısı toplam arasında $r=0.824$ pozitif yüksek ($p=0,000<0.05$), matematiği kullanma ile problemi anlama arasında $r=0.631$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kullanma ile plan yapma arasında $r=0.694$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kullanma ile planı uygulama arasında $r=0.619$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kullanma ile kontrol arasında $r=0.666$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme ile problem çözme başarısı toplam arasında $r=0.856$ pozitif yüksek ($p=0,000<0.05$), matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme ile problemi anlama arasında $r=0.68$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme ile plan yapma arasında $r=0.695$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme ile planı uygulama arasında $r=0.646$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme ile kontrol arasında $r=0.693$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), günlük yaşamla ilişkilendirme ile problem çözme başarısı toplam arasında $r=0.776$ pozitif yüksek ($p=0,000<0.05$), günlük yaşamla ilişkilendirme ile problemi anlama arasında $r=0.581$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), günlük yaşamla ilişkilendirme ile plan yapma arasında $r=0.665$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), günlük yaşamla ilişkilendirme ile planı uygulama arasında $r=0.588$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), günlük yaşamla ilişkilendirme ile kontrol arasında $r=0.624$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile problem çözme başarısı toplam arasında $r=0.788$ pozitif yüksek ($p=0,000<0.05$), farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile problemi anlama arasında $r=0.612$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile plan yapma arasında $r=0.645$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile planı uygulama arasında $r=0.597$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$), farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile kontrol arasında $r=0.644$ pozitif orta ($p=0,000<0.05$) düzeyde korelasyon bulunmuştur.

Ortaokul öğrencilerinin bağımsız değişken olan matematiksel ilişkilendirme becerilerindeki öz yeterliklerinin bağımlı değişken olan problem çözme başarısı üzerine etkisini belirlemek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan analizde bu çalışmaya konu olan matematiksel ilişkilendirme becerisinin alt boyutlarının ayrı ayrı hepsinin, Polya' nın problem

çözme basamaklarının tamamıyla etkisi incelenmiştir. Verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular tablo 4.10.' da aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.10. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterliğin problem çözme başarısı üzerine etkisi

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	β	t	p	F	Model (p)	R ²
Problem Çözme Başarısı Toplam	Sabit	-3,846	-2,185	0,030	1318,749	0,000	0,795
	Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Toplam	0,935	36,315	0,000			
Problem Çözme Başarısı Toplam	Sabit	30,444	4,340	0,000	268,954	0,000	0,798
	Zorluk	-0,938	-5,203	0,000			
	Matematiği Kullanma	0,907	3,571	0,000			
	Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	1,431	6,178	0,000			
	Günlük Yaşamla İlişkilendirme	1,009	3,179	0,002			
	Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	-0,010	-0,026	0,979			
Problemi Anlama	Sabit	10,673	3,077	0,002	64,763	0,000	0,485
	Zorluk	-0,267	-2,989	0,003			
	Matematiği Kullanma	0,147	1,170	0,243			
	Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	0,458	3,997	0,000			
	Günlük Yaşamla İlişkilendirme	0,061	0,387	0,699			
	Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	-0,014	-0,072	0,943			
Plan Yapma	Sabit	8,969	2,592	0,010	87,490	0,000	0,561
	Zorluk	-0,374	-4,205	0,000			
	Matematiği Kullanma	0,292	2,330	0,020			
	Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	0,218	1,909	0,057			
	Günlük Yaşamla İlişkilendirme	0,445	2,842	0,005			
	Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	-0,131	-0,690	0,491			
Planı Uygulama	Sabit	5,504	1,623	0,106	54,629	0,000	0,442
	Zorluk	-0,118	-1,350	0,178			
	Matematiği Kullanma	0,217	1,769	0,078			
	Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	0,352	3,140	0,002			
	Günlük Yaşamla İlişkilendirme	0,261	1,703	0,090			
	Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	0,046	0,248	0,804			
Kontrol	Sabit	5,297	1,498	0,135	72,114	0,000	0,512
	Zorluk	-0,180	-1,976	0,049			
	Matematiği Kullanma	0,251	1,958	0,051			
	Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme	0,403	3,451	0,001			
	Günlük Yaşamla İlişkilendirme	0,242	1,510	0,132			
	Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme	0,088	0,456	0,649			

Lineer Regresyon Analizi

Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanları ile problem çözme başarısı toplam puanları arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur ($F=1318,749$; $p=0,000<0,05$). Problem çözme başarısı toplam

düzeyindeki toplam değişim %79,5 oranında matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam tarafından açıklanmaktadır($R^2=0,795$). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam, problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır ($\beta=0,935$). Öz yeterlik ölçeği faktörlerinin problem çözme başarısı ile ilişkisi aşağıda incelenmiştir.

Zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile problem çözme başarısı toplam arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur ($F=268,954$; $p=0,000<0.05$). Problem çözme başarısı toplam düzeyindeki toplam değişim %79,8 oranında zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme tarafından açıklanmaktadır($R^2=0,798$). Zorluk problem çözme başarısı toplam düzeyini azaltmaktadır ($\beta=-0,938$). Matematiği kullanma problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır ($\beta=0,907$). Matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır ($\beta=1,431$). Günlük yaşamla ilişkilendirme problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır ($\beta=1,009$). Farklı disiplinlerle ilişkilendirme problem çözme başarısı toplam düzeyini etkilememektedir ($p=0.979>0.05$).

Zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile problemi anlama arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur ($F=64,763$; $p=0,000<0.05$). Problemi anlama düzeyindeki toplam değişim %48,5 oranında zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme tarafından açıklanmaktadır($R^2=0,485$). Zorluk problemi anlama düzeyini azaltmaktadır ($\beta=-0,267$). Matematiği kullanma problemi anlama düzeyini etkilememektedir ($p=0.243>0.05$). Matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme problemi anlama düzeyini arttırmaktadır ($\beta=0,458$). Günlük yaşamla ilişkilendirme problemi anlama düzeyini etkilememektedir ($p=0.699>0.05$). Farklı disiplinlerle ilişkilendirme problemi anlama düzeyini etkilememektedir ($p=0.943>0.05$).

Zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile plan yapma arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur ($F=87,490$; $p=0,000<0.05$). Plan yapma düzeyindeki toplam değişim %56,1 oranında zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı

disiplinlerle ilişkilendirme tarafından açıklanmaktadır($R^2=0,561$). Zorluk plan yapma düzeyini azaltmaktadır ($\beta=-0,374$). Matematiği kullanma plan yapma düzeyini arttırmaktadır ($\beta=0,292$). Matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme plan yapma düzeyini etkilememektedir ($p=0,057>0,05$). Günlük yaşamla ilişkilendirme plan yapma düzeyini arttırmaktadır ($\beta=0,445$). Farklı disiplinlerle ilişkilendirme plan yapma düzeyini etkilememektedir ($p=0,491>0,05$).

Zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile planı uygulama arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur ($F=54,629$; $p=0,000<0,05$). Planı uygulama düzeyindeki toplam değişim %44,2 oranında zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme tarafından açıklanmaktadır($R^2=0,442$). Zorluk planı uygulama düzeyini etkilememektedir ($p=0,178>0,05$). Matematiği kullanma planı uygulama düzeyini etkilememektedir ($p=0,078>0,05$). Matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme planı uygulama düzeyini arttırmaktadır ($\beta=0,352$). Günlük yaşamla ilişkilendirme planı uygulama düzeyini etkilememektedir ($p=0,090>0,05$). Farklı disiplinlerle ilişkilendirme planı uygulama düzeyini etkilememektedir ($p=0,804>0,05$).

Zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ile kontrol arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur ($F=72,114$; $p=0,000<0,05$). Kontrol düzeyindeki toplam değişim %51,2 oranında zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme tarafından açıklanmaktadır($R^2=0,512$). Zorluk kontrol düzeyini azaltmaktadır ($\beta=-0,180$). Matematiği kullanma kontrol düzeyini etkilememektedir ($p=0,051>0,05$). Matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme kontrol düzeyini arttırmaktadır ($\beta=0,403$). Günlük yaşamla ilişkilendirme kontrol düzeyini etkilememektedir ($p=0,132>0,05$). Farklı disiplinlerle ilişkilendirme kontrol düzeyini etkilememektedir ($p=0,649>0,05$).

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerinin problem çözme başarısıyla ilişkisi incelenmiştir. Aynı zamanda alt problemlere yönelik bulguların sonuçları değerlendirilip, literatürde bulunan benzer çalışmalarla karşılaştırılarak ifade edilmiş ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre; ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik alt boyutlarından en yüksek ortalama değeri “zorluk” (ZOR) boyutuna, en düşük ortalama değeri ise “farklı disiplinlerle ilişkilendirme” (FDİ) boyutuna aittir. Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik algıları daha çok zorluk inançlarından, en az ise farklı disiplinlerle ilişkilendirme inançlarından oluşmaktadır. Fakat bu araştırma bulgusu; 6. sınıf öğrencileriyle yapılan Kaya (2020)’ nın çalışmasındaki bulgularıyla çelişmektedir, söz konusu çelişkinin sebebi araştırmalarda çalışılan örneklemelerin farklı olması, örneklemelerin farklı yaş gruplarından ve sınıf düzeylerinden seçilmiş olması olabilir. Ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerine yönelik literatürde az sayıda çalışma bulunmaktadır, ortaokul öğrencilerine yönelik yapılacak çalışmaların sayısının artırılması ortaya çıkan çelişkiyi gidermede yardımcı olabilir.

Bu çalışmanın birinci araştırma sorusu için ortaokul öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyesi incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam, zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buradan hareketle cinsiyet değişkeninin öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri üzerinde etkisinin olmadığı söylenebilir. Yapılan literatür incelemesinde elde edilen bulguları doğrulayan sonuçlara ulaşılmıştır (Akay ve Boz, 2011; Ayotola ve Adedeji, 2009; Gönülalan, 2019; Kaya, 2020; Yenilmez ve Uysal, 2007). Fakat bu bulgular ile çelişen ve erkek öğrencilerin lehine matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyesinin anlamlı farklılık gösterdiği bulguları içeren çalışmalar da mevcuttur (Adal, 2017; Pintrich ve Groot, 1990; Suiçmez, 2019). Bunun yanı sıra öz yeterlik seviyesinin kız öğrencilerin lehine anlamlı farklılıklar gösterdiği çalışmalar da literatürde karşımıza çıkmaktadır (Abalı Öztürk ve Şahin, 2015). Cinsiyet değişkeni açısından matematiksel

ilişkilendirme öz yeterlik seviyesinin çalışmalarda farklı sonuçlar verdiği görülmektedir. O halde öz yeterlik algısının her bireyde farklılık gösterebildiğini söylemek mümkün olacaktır. Araştırmada öğrencilerin cinsiyete göre farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Kızların farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanları erkeklerin farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarından yüksek bulunmuştur. Literatürdeki bulguların geneli ile farklılık gösteren bu sonucun nedeni, araştırmalardaki örneklem farklılıklarından veya kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre kendilerini matematik dersinin dışında diğer derslerde daha başarılı bulmalarıyla alakalı olabilir.

Bu çalışmanın ikinci araştırma sorusu için ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyi değişkenine göre matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyesi incelenmiştir. Araştırmamızda öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Farkın nedeni; 7. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarının 6. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarından yüksek olmasıdır. 8. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarının 6. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarından yüksek olmasıdır. 8. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarının 7. sınıfların matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarından yüksek olmasıdır. Buradan hareketle sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik öz yeterlik algılarının arttığı sonucuna varılabilir. Fakat, Suiçmez (2019) tarafından 10.-11.-12. sınıfta öğrenim gören lise öğrencilerine yönelik yapılan araştırmada, sınıf düzeyi ve matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu verilerin araştırmamızdan elde edilen verilerle çeliştiği görülmektedir, çelişkinin sebebinin araştırmadaki örneklemelerin birinin ortaokul öğrencileri diğerinin ise lise öğrencileri olması olduğu düşünülmektedir. Fakat ilgili literatürde çalışmamızdaki bulguları destekler nitelikte daha fazla çalışma olduğu görülmüştür (O. Akkuş, 2008; Ertuna, 2013; Kıran ve Dengiz, 2019). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterliğine yönelik literatürde az sayıda çalışma bulunmaktadır, bu konudaki çalışmaların artırılmasının daha net bulgular ve sonuçlara ulaşmamız açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin bulgulara bakıldığında, problem çözmenin alt boyutlarından; problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamakları arasından en yüksek aritmetik ortalamanın problemi anlama, en düşük aritmetik ortalamanın plan yapma basamaklarında olduğu görülmüştür, Tanır (2018) çalışmasında, bu araştırmadaki bulguları destekler nitelikte benzer sonuçlara ulaşmıştır. Öğrencilerin puanlarının

aritmetik ortalamalarının arasından, problem çözme basamakları arasında en alt basamakta yer alan problemi anlama adımı en yüksek olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın üçüncü araştırma sorusu için ortaokul öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre problem çözme başarıları incelenmiştir. Elde edilen problem çözme puanları ve problem çözme basamaklarının her birinin puanları incelendiğinde, problem çözme toplam başarıları, problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol puanlarında cinsiyet değişkenine ilişkin anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buradan hareketle problem çözme ve problem çözme adımlarındaki başarı düzeyinin cinsiyet değişkeniyle arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı söylenebilir.

İlgili alan yazında cinsiyet değişkeni ile problem çözme başarıları arasında anlamlı ilişkinin bulunmadığını ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Loğoğlu Kösece, 2016; Özdemir, 2019; Sertsöz, 2003; Tanır, 2018; Ugurluoğlu, 2008; Zorbozan, 2021). Benzer şekilde İnel vd. (2011) cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Fakat, Uysal (2007) 8. Sınıflara yönelik yaptığı çalışmada, matematikte problem çözme başarıları ve cinsiyet değişkeni arasında erkek öğrencilerin lehine yönde anlamlı farklılık bulunduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde, Kocaman Üdüm (2021) çalışmada erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre problem çözme ortalamalarını daha yüksek bulmuştur. Literatürde kız öğrencilerin lehine yönde anlamlı farklılık gösteren çalışma sonuçları da mevcuttur (Hatay Polat, 2008). Kaya Öztürk (2022) ortaokul öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmada problem çözme ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı fark bulmuştur ve bu fark kız öğrenciler lehine tespit edilmiştir. İlgili literatürde çelişkili sonuçlar bulunsa da genel olarak bakıldığında cinsiyet değişkeni ve problem çözme başarıları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır, çelişkili sonuçlar örneklem farklılıklarıyla ilişkili olabilir. Problem çözme ve cinsiyet değişkeni arasında ciddi bir farklılık tespit edilememesinin sebebinin; eğitimde fırsat eşitliği kapsamında sunulan imkanlar ve kız öğrencilerin okula devam etme yüzdelerindeki artış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın dördüncü araştırma sorusu için ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyi değişkenine göre problem çözme başarıları incelenmiştir. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre problem çözme başarıları toplam puanları anlamlı farklılık göstermektedir. Farkın nedeni; 7. sınıfların problem çözme başarıları toplam puanlarının, 6. sınıfların problem çözme başarıları toplam puanlarından yüksek olmasıdır. 8. sınıfların problem çözme başarıları toplam puanlarının, 6. sınıfların problem çözme başarıları toplam puanlarından yüksek olmasıdır. 8. sınıfların problem çözme başarıları toplam puanlarının, 7. sınıfların problem çözme başarıları toplam

puanlarından yüksek olmasıdır. Elde edilen bulgulara benzer sonuçlar gösteren çalışmalar mevcuttur (Dündar, 2009; Hatay Polat, 2008; Hatay Polat ve Tümkaya, 2010; Heidari ve Rajabi, 2017; İnel vd., 2011; Kaya Öztürk, 2022; Kocaman Üdüm, 2021). Kocaman Üdüm (2021) lise öğrencilerine yönelik yaptığı çalışmasında sınıf seviyesi arttıkça problem çözme başarısının arttığı sonucunu bulmuştur, çalışmada 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin 11. sınıf öğrencilerine göre problem çözme başarıları daha düşük bulunmuştur. Kaya Öztürk (2022) ortaokul öğrencilerine yönelik çalışmasında 5. ve 6. sınıf ile 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve sınıf düzeyi açısından düşük sınıf düzeyinin lehine anlamlı farklılık bulmuştur. İnel vd., (2011) sınıf öğretmeni adaylarına yönelik çalışmalarında sınıf seviyeleri ve problem çözme başarısı arasında anlamlı farklılık olduğunu belirlemişlerdir. Farklı yaş seviyesine sahip örneklemelerin kullanıldığı problem çözme başarısına yönelik yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir, bu çalışmalardan görülmektedir ki farklı yaş gruplarındaki örneklemelerin her birinde sınıf düzeyi ve problem çözme başarısı arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bundan dolayı sınıf düzeyinin problem çözme başarısı üzerinde etkisinin olduğunu söylemek mümkün olacaktır.

Yapılan literatür araştırmasında çoğunlukla sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin problem çözme başarılarının arttığı gözlenmiştir, bunun sebebinin üst kademelerdeki öğrencilerin lise veya üniversite sınavlarına yönelik yaptıkları çalışmalarının olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca yine çalışmamızda yer alan matematiksel ilişkilendirme öz yeterliği sonuçlarına bakıldığında sınıf düzeyi arttıkça öz yeterlik seviyesinin arttığı gözlenmiştir, bu sebeple öğrencilerin matematik problemlerini çözme başarılarında en yüksek başarının 8. sınıflar, en düşük başarının 6. sınıflara ait olmasının sebebi, matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik algısı ile alakalı olabilir. Öz yeterlik algısının artmasının problem çözme başarısını arttırabileceği düşünülmektedir.

Problem çözme başarısı ve sınıf düzeyi değişkeni arasında anlamlı farklılık bulunmayan çalışmalar da mevcuttur (Kışkır, 2011; Koç, 2022; Özdemir, 2019). Bu çalışmalardaki bulgular bizim araştırmamızdaki bulgular ile çelişki göstermektedir, bu çelişkinin sebebi çalışmalardaki örneklemelerin farklı olması olabilir. Farklı sınıf düzeylerine yönelik problem çözme başarısı üzerinde yapılacak çalışmaların çeşitlendirilmesi daha net sonuçlar elde etmemiz açısından önemli olacaktır.

Bu çalışmanın beşinci araştırma sorusu için ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri ve problem çözme başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Yapılan korelasyon analizinden elde edilen sonuçlara göre; matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanı ile problem çözme başarısı toplam puanı arasında pozitif yüksek düzeyde korelasyon bulunmuştur. Özgen (2013) çalışmasında matematiksel ilişkilendirme becerisi toplam puanları ile problem çözme toplam puanları arasında pozitif yüksek düzeyde ilişkinin olduğunu belirlemiştir. Ayrıca çalışmamızda problem çözme toplam ile MKİİ, FDİ, GYİ alt boyutları arasında pozitif yüksek düzeyde korelasyon bulunmuştur, Özgen (2013)'in çalışmasında problem çözme ve MKİİ arasında pozitif yüksek düzeyde korelasyon bulunurken, problem çözmenin FDİ ve GYİ arasında pozitif düşük düzeyde ilişki belirlenmiştir.

Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam ile problem çözme başarısı toplam arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur. Problem çözme başarısı toplam düzeyindeki değişim %79,5 oranında matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam tarafından açıklanmaktadır. Bu sonuca göre matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam, problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır. Literatürde bu bulguları destekler nitelikte çalışmalar bulunmaktadır (Göktürk, 2013; Kaya, 2020; Özgen, 2013). Araştırmamızda elde edilen diğer bulgular şöyledir; zorluk alt boyutu problem çözme başarısı toplam düzeyini azaltmaktadır, matematiği kullanma problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır, günlük yaşamla ilişkilendirme problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırmaktadır, farklı disiplinlerle ilişkilendirme problem çözme başarısı toplam düzeyini etkilememektedir. FDİ alt boyutunun problem çözme başarısında etkisinin bulunmadığı sonucu ve MKİİ alt boyutunun problem çözme başarısına olumlu etkisinin sonucu Özgen (2013)'in elde ettiği sonuçla birbirini destekler niteliktedir. Matematik ilişkiler bütünüdür, bu nedenle öğrencilerin matematik başarılarının artması, kavramlar yada daha önceki öğrendikleri arasında ilişkilendirme yapabilme düzeyleri ile doğru orantılıdır (Akar, 2020). Problem çözme ve matematik başarısı için matematiksel ilişkilendirme becerisinin öğrencilere kazandırılmasının gerekliliği, ilgili alan yazında ifade edilmiştir (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Göktürk, 2013; Hidayati vd., 2020; Lee, 2012). Aynı zamanda matematik başarısı ve öz yeterlik arasında birbirini olumlu anlamda etkileyen kuvvetli ilişkinin varlığı, birçok araştırmada doğrulanmıştır (Abalı Öztürk ve Şahin, 2015; Ayotola ve Adedeji, 2009; M. Doruk vd., 2016; Göktürk, 2013; Görgün, 2020). Çalışmamızdan elde edilen matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik seviyesinin artmasının problem çözme başarısını arttırması sonucu, ilgili alan yazındaki sonuçlarla birbirini desteklemektedir.

Matematiksel ilişkilendirme becerisi sayesinde öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmeleri kolaylaşır ve bu durum, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olur (Hidayati vd., 2020). Matematiksel ilişkilendirme problem çözmek için bir bakıma ön koşul görevi üstlenir. Bilgi edinmede ve edindikleri bilgiler arasında ilişkilendirme yapmakta zorlanmayan bireyler genel anlamda problem çözmede başarılı olan bireylerdir (Eli, 2009).

5.2. Sonuçlar

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri ve problem çözme başarısıyla arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Araştırmada kullanılan Problem Çözme Başarı Testinde bulunan sorular Polya' nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmıştır. Testten elde edilen sonuçlara bakıldığında en düşük doğru cevaplanma puan ortalamasına sahip soruların, problem çözme adımlarından plan yapma basamağına ait olduğu bulunmuştur. Doğru cevaplanma puan ortalamasının en yüksek olduğu soruların ise, problemi anlama basamağına ait oldukları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı olan Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeğine ait verilere bakıldığında, öğrencilerin öz yeterlik inanç ortalamaları arasında en düşük ortalamaya sahip alt boyutun, matematiği farklı disiplinlerle ilişkilendirme alt boyutu olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam, zorluk, matematiği kullanma, matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, günlük yaşamla ilişkilendirme puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur. Fakat öğrencilerin cinsiyete göre farklı disiplinlerle ilişkilendirme puanlarının kız öğrencilerin lehine anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur.

Öğrencilerin sınıf düzeyi değişkenine göre matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanlarının anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek öz yeterlik ortalamasının 8. sınıf öğrencilerine ait, en düşük öz yeterlik ortalamasının ise 6. sınıf öğrencilerine ait olduğu bulunmuştur.

Problem çözme toplam başarısı, problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol puanlarında, cinsiyet değişkenine ilişkin anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Problem çözme ve problem çözme adımlarındaki başarı düzeylerinin, cinsiyet değişkenine göre öğrenciler arasında bir değişkenlik göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin problem çözme başarısı toplam puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. En yüksek problem çözme ortalamasına sahip öğrenciler 8. sınıf öğrencileri, en düşük problem çözme ortalamasına sahip öğrencilerin ise 6. sınıf öğrencileri olduğu görülmüştür. Ayrıca problem çözme basamaklarının her birinin ayrı ayrı sınıf değişkeniyle arasındaki ilişki incelenmiş ve her bir basamak için anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Her bir basamak için sınıf değişkenine göre anlamlı farklılıkların, hep üst sınıf seviyesi öğrencilerinin lehine olduğu görülmüştür.

Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplam puanı ile problem çözme başarısı toplam puanı arasındaki neden sonuç ilişkisini belirlemek üzere yapılan regresyon analizi anlamlı bulunmuştur. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik toplamının, problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca Zorluk alt boyutunun problem çözme başarısı toplam düzeyini azalttığı, Matematiği Kullanma alt boyutunun problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırdığı, Matematiği Kendi İçerisinde İlişkilendirme alt boyutunun problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırdığı, Günlük Yaşamla İlişkilendirme alt boyutunun problem çözme başarısı toplam düzeyini arttırdığı, Farklı Disiplinlerle İlişkilendirme alt boyutunun problem çözme başarısı toplam düzeyini etkilemediği görülmüştür.

Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerinin, problem çözme başarısının anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür.

5.3. Öneriler

Araştırmanın çalışma grubu ortaokulda öğrenim gören 6. sınıf 7. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır, 5. sınıfta öğrenim gören öğrenciler dahil edilerek ortaokul öğrencileri üzerinde daha kapsamlı bir çalışma yapılabilir.

Çalışma cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir, çalışmada yer verilmeyen ailenin gelir düzeyi, anne babanın eğitim durumu, okul türü (özel okul, devlet okulu) gibi değişkenlerle çalışma detaylandırılabilir.

Çalışma, matematiksel süreç becerilerinden ilişkilendirme becerisi üzerinde gerçekleştirilmiştir, problem çözme başarısına etki eden farklı becerilerin tespit edilmesi açısından iletişim becerisi ve akıl yürütme becerisi üzerine çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilerin ilişkilendirme öz yeterliklerini arttıracak değişkenler üzerinde çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilerin problem çözme başarıları üzerinde hangi süreç becerisinin daha etkili olduğuna yönelik çalışmalar yapılabilir.

Derslerde öğrencilere matematiğin günlük yaşamdaki uygulamalarına yönelik etkinlikler yaptırılarak, matematik dersine karşı olumsuz yönde sahip oldukları algılarının pozitif anlamda değişim göstermesi sağlanabilir.

Öğrencilerin rahatlıkla fikirlerini ifade edip, akıl yürütüp, arkadaşlarıyla tartışmalar yapabileceği, kendisini özgür hissedebileceği rahat sınıf ortamları sağlanarak öz yeterlik inançlarının arttırılması sağlanabilir.

Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterliklerini arttıracak öğretim etkinlikleri arttırılmalı, öğretmenlere derslerinde bu tarz etkinlikler düzenleyebilmeleri için hizmet içi eğitimler verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abalı Öztürk, Y., ve Şahin, Ç. (2015). Matematiğe İlişkin Akademik Başarı- Öz Yeterlik ve Tutum Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 31, 343–366.
- Adal, A. A. (2017). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Algıları ile Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Akar, Z. Y. (2020). Oran Orantı Konusunda Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Becerileri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(4), 271–288.
- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı İle Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme başarısı ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, H., ve Boz, N. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumları, Matematiğe Karşı Öz Yeterlik Algıları ve Öğretmen Öz Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi Bahar*, 9(2), 281–312.
- Akkuş, O. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiği Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 1–12.
- Akkuş, R. (2015). Language and Discourse in Mathematics. *Elementary Education Online*, 14(1), 230–242. <https://doi.org/10.17051/eeo.2015.78983>
- Altun, M. (2008). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Akademi Yayınları.
- Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Akademi Yayınları.
- Angateeah, K. S. (2017). An investigation of students' difficulties in solving non-routine word problem at lower secondary. *International Journal of Learning and Teaching*, 3(1), 46–50.
- Arpacı, Y. (2022). *Akıl ve Zekâ Oyunlarının Matematik Problemlerindeki Matematiksel Muhakemeye Yönelik İlişkisinin Öğretmen Görüşü İle İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Siirt.
- Arslan, Ç., ve Altun, M. (2007). Learning To Solve Non-routine Mathematical Problems. *Elementary Education Online*, 6(1), 50–61. <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Arslan, İ. (2019). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarıları, Rutin Olan ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Test Başarıları Arasındaki İlişkilerin Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

- Artut, P. D., ve Tarım, K. (2006). Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 39–50.
- Aşık, G. (2015). *Üstbiliş Odaklı Problem Çözme Destek Programı Tasarım Çalışması*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayotola, A., ve Adedeji, T. (2009). The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 953–957. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.169>
- Bandura, A. (1986). The Explanatory and Predictive Scope of Self-Efficacy Theory. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 4(3), 359–373.
- Baran Ata, A. (2019). *Matematiksel Modellemeye Dayalı Bir Öğretim Deneyinde Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İletişim Becerilerinin, Matematiksel Okuryazarlıklarının ve Duyuşsal Özelliklerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Baykul, Y. (2004). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar için*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2020). *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8. Sınıflar)* (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Beck, J. S. (2001). *Bilişsel Terapi Temel İlkeler ve Ötesi* (N. H. Şahin (çev.)). Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Berkant, H. G., ve Eren, İ. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(3), 1021–1041.
- Bingham, A. (2004). *Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi* (Ferhan Oğuzkan (çev.)). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Bingölbalı, E., ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme Becerisinin Matematik Öğretiminde Kullanımının Geliştirilmesi İçin Kavramsal Çerçeve Önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 233–249. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.4764>
- Bolat, S. (1996). Eğitim Örgütlerinde İletişim: H.Ü. Eğitim Fakültesi Uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 75–80.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., ve Köklü, N. (2018). *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çelik, D., ve Güler, M. (2013). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180–195.
- Çetinkale, E. (2006). *11. Sınıf Öğrencilerinin Denetim Odakları, Problem Çözme Becerileri ve Algılanan Ana - Baba Tutumları Arasındaki İlişkinin Cinsiyet ve Akademik Alan Değişkenleri Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal

- Charles, R. T. (1985). The role of problem solving. *Arithmetic Teacher*, 32, 48–50.
- Çiftci, Z. (2015). *Ortaöğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Cooper, B., ve Harries, A. V. (2003). Children's use of realistic considerations in problem solving: some English evidence. *Journal of Mathematical Behavior*, 22(4), 451–465.
- D'Zurilla, T. J., ve Nezu, A. M. (2007). Problem-Solving Therapies. In *Handbook of Cognitive-Behavioral Therapies* (2. baskı). New York: Guilford Press.
- Dede, Y., ve Yaman, S. (2006). Fen ve Matematik Eğitiminde Problem Çözme. *Çukurova Üniversitesi: Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(32).
- Demir, G. (2019). *8. Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri ve Problem Çözme Sürecinde Karşılaştıkları Hatalar*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Uşak.
- Deniz, D. (2014). *Ortaöğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Modelleme Yöntemine Uygun Etkinlik Oluşturabilme ve Uygulayabilme Yeterlikleri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Dilegelen, Y. (2018). *5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının İlişkilendirme Becerisi Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Gaziantep.
- Doğan, A. S. (2020). *Matematik Öğretmen Adaylarının Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin Matematiksel Değerler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Doruk, M., Öztürk, M., ve Kaplan, A. (2016). Investigation of the Self-efficacy Perceptions of Middle School Students towards Mathematics : Anxiety and Attitude Factors. 6(2), 283–302.
- Dündar, S. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Kişilik Özellikleri İle Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 139–150.
- Dündar, S. (2014). Öğretmen Adaylarının Seriler Konusuyla İlgili Alıştırmaları Ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin İncelenmesi The. *K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1293–1310.

- Durmaz, B., ve Altun, M. (2014). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(30), 73–94. <https://doi.org/10.21764/EFD.36347>
- Eli, J. A. (2009). *An exploratory mixed methods study of prospective middle grades teachers' mathematical connections while completing investigative tasks in geometry* [[Doktora tezi, University of Kentuck]. University of Kentucky Doctoral Dissertation.]. https://uknowledge.uky.edu/gradschool_diss/781/
- English, L. D., ve Halford, G. S. (1995). *Mathematics education: Models and processes*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel ve Olasılıksal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Adıyaman.
- Erdoğan, A., ve Erdoğan Özdemir, E. (2013). Didaktik Durumlar Teorisi Işığında İlköğretim Öğrencilerine Matematiksel Süreçlerin Yaşatılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(1), 17–34.
- Ersoy, Y. (2003). *Matematik Okur Yazarlığı II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler Ve Beceriler*. <http://www.matder.org.tr/matematik-okur-yazarligi-iihedefler-gelistirilecek-yetiler-ve-beceriler/>
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yenilikler-I : Amaç , İçerik Ve Kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30–44. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/91060>
- Ertuna, L. (2013). *İlköğretim 4-7. Sınıf Öğrencilerinin Denk Kesirlerin Sembolik ve Grafiksel Temsillerini İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzel Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı.
- Fluent, J. (2006). *Writing and Mathematical Problem-Solving : Effects of Writing Activities on Problem-Solving Achievements of Elementary Students*. Mathematical and Computing Sciences Masters Thesis, St. John Fisher College, New York.
- Gail, M. (1996). Problem Solving about Problem Solving Framing Research Agenda. *Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference (17. Minneapolis, Minnesota, June 11-13, 1996)*, 11, 255–261. <https://files.eric.gov/fulltext/ED398890.pdf>
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(6), 167–173.
- George, D., ve Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update* (10. baskı). Boston: Pearson.
- Gökkurt, B., ve Soylu, Y. (2013). Öğrencilerin problem çözme sürecinde anlam bilgisini kullanma düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 469–488.

- Göktürk, F. (2013). *Ortaokul Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunu Günlük Hayat Problemlerinin Çözümüne Olan Transfer Düzeylerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Elazığ.
- Gönülalan, G. D. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinde Öz Yeterlik ve Narsisizm*. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitimde Psikolojik Hizmetler Bilim Dalı, Sakarya.
- Görgün, S. (2020). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Algıları ile Matematik Problemi Oluşturma Tutumlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı.
- Gün, S. (2021). *8.Sınıf Matematik Ders Kitabı Sorularının Matematiksel Süreç Becerilerine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Siirt.
- Hatay Polat, R. (2008). *Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Bazı Sosyo-Demografik Özellikleri ve Düşünme İhtiyacına Göre Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Hatay Polat, R., ve Tümkaya, S. (2010). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Düşünme İhtiyacına Göre Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 346–360.
- Heidari, R., ve Rajabi, F. (2017). Relationship between mathematics performance of students in a non-routine problem, according to grade and gender. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 25(3), 11–19.
- Hembree, R. (1992). Experiments and Relational Studies in Problem Solving: A Meta-Analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(3), 242–273.
- Heppner, P. P. (1988). *The problem-solving inventory : manual*. Palo Alto, Calif. : Consulting Psychologists Press.
- Hidayati, V. R., Subanji, S., ve Sisworo, S. (2020). Students' Mathematical Connection Error in Solving PISA Circle Problem. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 8(2), 76. <https://doi.org/10.25273/jipm.v8i2.5588>
- Hiebert, J., ve Carpenter, T. (1992). Handbook of research on mathematics teaching and learning. In D. A. Grouws (Çev.), *Learning and teaching with understanding*, 65–92. National Council of Teachers of Mathematics.
- Hogan, K., ve Fisherkeller, J. (2005). Dialogue as data: Assessing students' scientific reasoning with interactive protocols. *Assessing Science Understanding*, 95–127.
- İnam, A. (2020). *Argümantasyon Temelli Matematik Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Tartışma İstekliliği, Bilgi Transferi ve Matematiksel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Yeteliliğine Etkisi*.

- İnel, D., Evrekli, E., ve Türkmen, L. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 167–178.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a Design Theory of Problem Solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63–85.
- Kabael, T., Ata Baran, A., Kızıltoprak, F., Deniz, Ö., Ev Çimen, E., ve Güler, H. K. (2018). *Matematik Okuryazarlığı ve PISA* (Tangül Kabael (çev.)). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kaosa-ard, C., Erawan, W., Damrongpanit, S., ve Suksawang, P. (2015). How to classify the diversity of seventh grade students mathematical process achievements: An application of latent profile analysis. *Educational Research and Reviews*, 10(11), 1560–1568. <https://doi.org/10.5897/err2014.2054>
- Karaman, İ., ve Çil, O. (2021). Öğretmenlerin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik İnançları İle Matematik ve Matematik Öğretim Kaygıları Arasındaki İlişki. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1042–1072. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.957388>
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (4. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, D. (2020). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Düzeylerinin Algılanan Öğretmen Duygusal Destek, Cinsiyet ve Matematik Başarısı Açısından İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 106–132. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.605489>
- Kaya Öztürk, F. (2022). *Ortaokul Öğrencilerinde Problem Çözme Becerileri, Öz Yeterlilik ve Kaygı Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Erzincan.
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., ve Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69–80. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5416.69-80>
- Kılıç, V. (2002). *Dilin İşlevleri ve İletişim*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Kıran, B., ve Dengiz, G. (2019). Okul Psikolojik Danışmanlarının Cinsiyet, Deneyim ve Öz Yeterliliklerine Göre Engelli Bireylerin Eğitilmesine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 9(52), 43–67.
- Kışkır, G. (2011). *Öğretmen Adaylarının Bilişötesi Farkındalık Düzeyleri İle Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Bilim Dalı, Erzurum.
- Koç Deniz, H. (2019). *Matematik Dersinde Oyun ve Etkinlik Destekli Ters Yüz Sınıf Modelinin Öğrenci Başarısına, Problem Çözme ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Koç, M. (2022). *Özel ve Devlet Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. ve 12. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Programı, Ankara.
- Kocaman Üdüm, D. (2021). *Lise Öğrencilerinin Üstbilişsel ve Mantıksal Düşünme İle Matematiksel Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Adana.
- Kolubüyük, M. (2019). *8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerileri İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Antalya.
- Konan, N. (2013). Relationship between locus of control and problem-solving achievements of high school administrators. *International Journal of Social Sciences and Education*, 3(3), 786–794.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 177–184.
- Laterell, C. M. (2013). What Is problem-solving ability? *LATM Journal*, 1(1), 1–12.
- Lee, J.-E. (2012). Prospective elementary teachers' perceptions of real-life connections reflected in posing and evaluating story problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(6), 429–452.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276.
- Loğoğlu Kösece, P. (2016). *Polya' nın Problem Çözme Yöntemine Dayalı Etkinliklerle Matematik Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- London, R. (2004). What is essential in mathematics education? A holistic viewpoint. *Encounter: Education for Meaning and Social Justice*, 17(3), 30–36.
- Maoto, S., Masha, K., ve Mokwana, L. (2018). Teachers' learning and assessing of mathematical processes with emphasis on representations, reasoning and proof. *Pythagoras*, 39(1), 1–10. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v39i1.373>
- Matthews, K. E., Adams, P., ve Goos, M. (2009). Putting it into perspective: Mathematics in the undergraduate science curriculum. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(7), 891–902. <https://doi.org/10.1080/00207390903199244>
- Mayer, R. E. (1990). Problem solving. In M. W. Eysenck (Çev.), *The Blackwell dictionary of cognitive psychology* 284–288. Oxford: Basil Blackwell.

- Mayer, R. E., ve Hegarty, M. (1996). The process Of Under Standing Mathematical Problems. In R. J. Sternberg ve T. Ben-Zeev (Çev.), *The Nature of Mathematical Thinking* 29–53. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- MEB. (2005). *İlköğretim Matematik dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- MEB. (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Memnun Sezgin, D. (2013). Türkiye’deki Cumhuriyet Dönemi İlköğretim Matematik Programlarına Genel Bir Bakış. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 71–91.
- Morgan, C. T. (2011). *Psikolojiye giriş* (S. Karakaş ve R. Eski (çev.); 19. baskı). Eğitim Akademi Yayınları.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- NCTM. (2000a). A Vision for School Mathematics. *Principles and Standards for School Mathematics*, 3–8. https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf
- NCTM. (2000b). *Principles and Standarts for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*.
- Olkun, S., ve Toluk Uçar, Z. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S., ve Toluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Olkun, S., ve Toluk Uçar, Z. (2020). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (9. baskı). Ankara: Vizetek.
- Özdemir, B. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinde Otomatik Düşüncelerinin ve Karar Verme Stillerinin Rolü* [Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Yüksek Lisans Programı]. http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390vepartnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=enveamp;lr=veamp;id=2LIMMD9FVXkCveamp;oi=fndveamp;pg=PR5veamp;dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniquesveamp;ots=HjrHeuS_

- Özdişçi, S., ve Katranci, Y. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Problem Oluşturma Becerilerinin İncelenmesi*. 49(226), 149–184.
- Özgen, K. (2013). Problem Çözme Bağlamında Matematiksel İlişkilendirme Becerisi: Öğretmen Adayları Örneği. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 8(3), 323–345.
- Özgen, K. (2016). Matematiksel İlişkilendirme Üzerine Kuramsal Bir Çalışma. *International Conference on Research in Education ve Science*, 19(22), 235–245.
- Özgen, K., ve Bindak, R. (2018). Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 914–924.
- Özsoy, G. (2005). Problem Çözme Başarısı ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179–190.
- Peker, E. (2017). *Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stillerdeki 7.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Çözme ve Matematiksel Süreç Gelişimlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Pesen, C. (2020). *İlkokullarda Matematik Öğretimi* (8. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Pintrich, P. R., ve Groot, E. V. De. (1990). Motivational and self regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33–40.
- Polat, S. (2018). *Matematik Öğretmenlerinin Matematiksel Süreç Becerilerine İlişkin Bilgi Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gaziantep.
- Polya, G. (1985). *How to solve it?* (2. baskı). USA:Princeton Universty Press.
- Polya, G. (1997). *Nasıl Çözmeli?* (F. Halatçı (çev.)). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Posamentier, A. S., ve Krulik, S. (2020). *Etkili ve Yaratıcı Çözümler İçin Problem Çözme Stratejileri 6-12. Sınıflar* (L. Akgün (çev.)). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Retnawati, H., Apino, E., ve Santoso, A. (2020). High school students' difficulties in making mathematical connections when solving problems. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(8), 255–277. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.8.14>
- Şahin, S. (2015). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişüstü Farkındalık Düzeyleri İle Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Salant, P., ve Dillman, D. A. (1994). *How to Conduct Your Own Survey*. Jonh Wiley ve Sons Inc. Newyork.
- 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.

- Saracaloğlu, A. S., Serin, O., ve Bozkurt, N. (2001). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri İle Başarıları Arasındaki İlişki. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 121–134.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Çev.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of 124 the national council of teachers of mathematics* (pp. 334–370). Macmillan.
- Schoenfeld, A. H. (1999). Looking Toward the 21st Century: Challenges of Educational Theory and Practice. *Educational Researcher*, 28(7), 4–14.
- Şenberber, H. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerin Çözümünde Strateji Kullanma ve Öz-Düzenleme Yapma Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Kayseri.
- Sertsöz, T. (2003). *İlköğretim Okullarının 6. Sınıflarında Okuduğunu Anlama Davranışının Kazandırılmasının Matematik Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sevim, O. (2015). Konu jigsawı (birleştirme) tekniğinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin başarı ve problem çözme becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 385–400.
- Souviney, R. J. (1989). *Learning to Teach Mathematics*. Merrill Publishing Company.
- Sözer, Y. (2013). Doğada Gerçekleştirilen Bir Matematik Yaz Kampının Lise Öğrencileri Üzerindeki Etkilerinin Öğrenci Görüşlerine Göre İncelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1–18.
- Stevens, M. (1998). *Sorun Çözümleme* (A. Çimen (çev.)). İstanbul: Timaş Yayınları.
- Suiçmez, İ. (2019). *Lise Öğrencilerinin Matematik Öğrenmeye Yönelik Motivasyonları İle Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yakın Doğu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı, Lefkoşa.
- Süzer, A. (2021). *İlkokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri ve Süreçleri*. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı, Bartın.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6. baskı). Boston: Pearson.
- Tanır, E. N. (2018). *6. Sınıf Öğrencilerinin Üstbiliş Farkındalıkları İle Matematiksel Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı, İzmir.
- Toptaş, V. (2010). İlköğretim Matematik Dersi (1-5) Öğretim Programındaki Becerilerle İlgili Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(188), 296–310. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/36196/407020>

- Tuncel, C. (2019). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematikle Baş Etme ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri İle Matematiksel Akıl Yürütmeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Diyarbakır.
- Uğurluoğlu, E. (2008). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematik ve Problem Çözmeye İlişkin İnançlar ile Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234–243.
- Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri.
- Uysal, O. (2007). *İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Problem Çözme Becerileri, Kaygıları ve Tutumları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı, İzmir.
- Van De Walle, J., Karp, K.S, Bay- Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği-Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim* (S. Durmuş (çev.); 7. baskı). Nobel Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Woodward, J., Beckmann, S., Driscoll, M., Franke, M., Herzig, P., Jitendra, A., ... ve Ogbuehi, P. (2012). *Improving Mathematical Problem Solving in Grades 4 through 8*. IES Practice Guide. NCEE 2012-4055. What Works Clearinghouse.
- Xin, Z., Lin, C., Zhang, L. ve Yan, R. (2007). The Performance of Chinese Primary School Students on Realistic Arithmetic Word Problems. *Educational Psychology in Practice*, 23, 145–159.
- Yalçın, M. (2022). *Çocuk Edebiyatıyla Bütünleştirilmiş Matematik Dersinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine, Matematiksel İlişkilendirme ve Özyeterliliklerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Bolu.
- Yan, Z., ve Lianghuo, F. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 609–626.
- Yavuz Mumcu, H. (2018). Matematiksel İlişkilendirme Becerisinin Kuramsal Boyutta İncelenmesi: Türev Kavramı Örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 211–248. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.379891>
- Yayla, K. (2022). *Okul Öncesi Eğitimine Devam Eden Çocukların Matematiksel Akıl Yürütme Becerileri İle Örüntü Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Okul Öncesi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

- Yazgan, Y., ve Arslan, Ç. (2017). *Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yenilmez, K., ve Uysal, E. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Matematiksel Kavram ve Sembolleri Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 89–98.
- Yeşildere, S. (2006). *Farklı Matematiksel Güce Sahip İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme ve Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Programı, İzmir.
- Yeşiller, H. (2013). *Ortaokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problem Çözme Başarısını Yordayan Değişkenler*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yılmaz, B. H., Aztekin, S., Umurhan, H., Aydın, H., Akıncı, B., Fındık, L. Y., Panal, A., Atasoy, R., Abazaoğlu, İ. ve Eser, G. (2011). *PISA 2012 Türkiye*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Yorulmaz, A., ve Çokçalışkan, H. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel İlişkilendirmeye Yönelik Görüşleri. *International Primary Educational Research Journal*, 1(1), 8–16.
- Zorbozan, İ. (2021). *7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Üstbiliş Farkındalıkları, Problem Çözmeye Yönelik Tutumları ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Muğla.

EKLER

EK-1 Problem Çözme Başarı Testi

PROBLEM ÇÖZME BAŞARI TESTİ

1-) Elif sınava hazırlanmaktadır ve çözdüğü test sorularında her 5 soruda 1 yanlış çıkarmaktadır. Buna göre Elif'in 20 soruyu doğru cevaplayabilmesi için kaç soru cevaplama gerekmektedir?

Problemın özetı aşığıdakilerden hangisidir?

- A) Her 5 soruda 1 yanlış yapıyorsa 20 soruda kaç yanlış yapar?
- B) Her beş soruda 4 doğru yapıyorsa 20 soruya doğru cevap verebilmesi için kaç soru cevaplamalıdır?
- C) Her 5 soruda 4 doğru soru yanıtladığına göre 20 soruda kaç tane doğru soru yapmıştır?
- D) Elif 20 soruda kaç tane yanlış ve doğru yapmıştır?

2-) Bir kümesteki ördeklerin sayısı 32'dir. Kümesteki tavukların sayısı ördeklerin sayısının 4 katından 25 eksik olduğuna göre kümeste kaç tane tavuk vardır?

Problemı çözebilmek için aşığıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

- A) $(32:4)+25$
- B) $32+(25 \times 4)$
- C) $(4 \times 32)-25$
- D) $4 \times (32-25)$

3-) Bir kutup ayısı 500 kg ağırlığındadır. Buna göre bu kutup ayısı okuldaki kaç öğrencinin ağırlığına eşittir. **Problemı çözebilmek için aşığıdaki bilgilerden hangisine veya hangilerine ihtiyaç vardır?**

- i) Sınıftaki en ağır ve en hafif öğrencinin ağırlığı bilinmelidir.
- ii) Sınıftaki her öğrenci aynı ağırlıkta kabul edilmelidir
- iii) Okulda kaç erkek kaç kız öğrencin olduğu bilinmelidir.
- iv) Öğrencilerin 40 kg olduğu verilmelidir.

- A) Yalnız i
- B) Yalnız ii
- C) ii, iii, iv
- D) ii ve iv

4-) Bir traktörde bulunan 180 tane tuğla her sefer 20 dakika olmak üzere ve her seferde her bir işçi 15 tuğla taşıyarak üç işçi tarafından taşınıyor. Buna göre bu üç işçi bu tuğlaları kaç seferde taşımış olurlar? **Yukarıdaki problemi çözmek için aşağıda verilen bilgilerden hangisi gereksizdir?**

- A) Üç işçinin bulunması
- B) 180 tane tuğlanın taşınması
- C) Her bir seferin 20 dakika sürmesi
- D) Her bir seferde 15 tuğlanın taşınması

5-) Bir araç 200 km' lik yolu 5 saatte almıştır. Eğer bu aracın hızı 10 km arttırılmış olsa idi aynı yolu kaç saatte almış olurdu?

Bu problemin çözümü için sırasıyla hangi işlemler yapılmalıdır?

- A) Bölme, Toplama, Bölme
- B) Çarpma, Çıkarma, Bölme
- C) Bölme, Toplama, Çıkarma
- D) Toplama, Bölme, Çarpma

6-) Bir sepetteki güllerin sayısı papatyaların sayısının 4 katından 9 eksiktir. Sepette 87 gül bulunduğuna göre sepette kaç tane papatya vardır?

Problemin çözümü: $87+9=96$

$$96/4=24$$

Yukarıda çözümü verilen problemin sağlaması yapılmak istendiğinde hangi işlemler yapılmalıdır?

- A) $24/4=6$, $6 \times 9=54$
- B) $24 \times 4=96$, $96-9=87$
- C) $24-4=20$, $20 \times 9=180$
- D) $24+4=28$, $28-9=19$

7-) Süt dolu bir şişenin boş ağırlığı 200 gramdır. Şişe süt dolu iken 840 gr. gelmektedir. Şişedeki sütün $\frac{1}{4}$ içildiğinde şişenin ağırlığı ne kadar gelir?

Problemin Çözümü:

I. $840-160=680$ II. $640/4=160$ III. $480-200=280$

IV. $840-200=640$

V. $480+200=680$

Problemi çözebilmek için yukarıda verilen işlemlerden hangisi gereksizdir?

- A) I B) II C) III D) IV

8-) Merdiven basamakları 120 olan bir binada Ayça merdivenleri çıkarken 3' er 3' er çıkmış inerken ise 5'er 5' er indi. Ayça buna göre çıkışta inişten kaç fazla adım atmıştır?

Problemin Çözümü:

I. $120/5=24$ II. $40-24=16$

III. $120+4+3=127$ IV. $120/3=40$

Problemi çözebilmek için yukarıda verilen işlemlerden hangisi gereksizdir?

- A) I B) II C) III D) IV

9-) Merdiven basamaklarını 3' er 3' er çıkıp 4' er 4' er inen Cihan çıkışta 6 adım daha fazla attığına göre, **bu merdiven kaç basamaklıdır?**

- A) 60 B) 63 C) 64 D) 72

10-) Bir miktar ceviz üç kardeş arasında paylaştırılıyor. Büyük kardeş ortanca kardeşten 4 fazla ortanca kardeş küçük kardeşin aldığından 2 katından 5 fazla ceviz alıyor. Küçük kardeş 18 adet ceviz aldığına göre kardeşler toplam kaç ceviz paylaşmışlardır?

Problemin Çözümü:

I. $41+4=$

II. $18 \times 2 =$

III. $(2 \times 5) + 18 =$

IV. $36 + 5 =$ V. $18 + 41 + 45$

Bu problemi çözebilmek için yukarıda verilen işlemlerden hangileri hangi sıra ile yapılmalıdır?

A) II-IV-I-V

B) III-II-I-IV

C) II-I-III-V

D) IV-II-III-V

11-) Üç kardeş 124 cevizi, büyük kardeş ortanca kardeşten 4 fazla, ortanca kardeş küçük kardeşten 12 ceviz fazla alarak paylaşıyorlar. **Buna göre, ortanca kardeş kaç tane ceviz almıştır?**

A) 32

B) 36

C) 39

D) 44

12-) Bir binada bulunan asansörlerden 1.si iki kat arasını 10 saniyede alırken, 2.si ise iki kat arasını 8 saniyede almaktadır. Buna göre 1. Asansör 7., 2. asansör ise 8. kattan aynı anda aşağı doğru ilerlediklerinde hangi asansör giriş katına önce varır?

Aşağıdaki problemlerden hangisi bu probleme benzerdir?

A) İki sayı arasındaki fark 250'dir. Bu sayılardan büyüğü küçüğünden 100 fazla olduğuna göre küçük sayı kaçtır?

B) İki işçiden 1.si 1 işi günde 5 saatten 6 günde, 2.si günde 8 saatten 8 günde bitirdiğine göre hangi işçi bu işi saat olarak daha kısa zamanda bitirmiştir?

C) Bir ilaç kutusundan 4 tablet çıkıyor. Bu tabletlerin her birinde 12 hap olduğuna göre kutuda kaç ilaç vardır?

D) Bir kamyon 150 TL' ye, bir tır ise 250 TL' ye Ankara'ya gitmektedir. 2 kamyon 1 tır ile anlaşılan bir firma bu iş için kaç TL öder?

13-) Dayısı Burcu'ya karne hediyesi olarak 710 TL'ye org aldı. Dayısı paranın 200 TL'sini peşin geri kalanını da 6 taksitle ödediğine göre; aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Toplam 710 TL taksit ödendi.
- B) Bir taksit 60 TL'dir.
- C) Verilen peşinat bir taksit ücretinden fazladır.
- D) Verilen peşinat iki taksit ücreti değerindedir.

14-) Bir manavda 1 kg elmanın fiyatı 80 TL, 1 kg portakalın fiyatı ise 120 TL'dir. Gizem iki kg elma ve 3 kg portakal almış ve manava 1000 TL verdiğiine göre kaç TL para üstü alması gerekir. **Aşağıdakilerden hangisi bu probleme benzerdir?**

- A) Elimizdeki para ile 15 tane gofret alırsak, 45 TL artmakta, 16 tane gofret alırsak da 50 TL eksik kalmaktadır. Buna göre bir gofret kaç liradır?
- B) Kırtasiyede 1 kalemin fiyatı 30 TL, silginin fiyatı ise 50 TL' dir. Tülin bir düzine kalem ile 2 silgi aldı. 150 TL verdiğiine göre kaç YTL para üstü alması gerekir?
- C) Her gün bir sonraki günden 3 TL eksik para kazanan bir satıcı, 1. Gün 32 TL para kazandığına göre 1 hafta sonunda toplam kaç YTL para kazanır?
- D) Aytaç ve ailesi alışverişe çıktılar. 120 TL'lik yiyecek, 262 TL'lik giyecek aldılar. 10 TL de yol parası verince paralarının yarısını harcamış oldular. Buna göre toplam paraları kaç TL idi?

15-) Bir bahçede boyları 50 cm ve 40 cm olan iki ağaç fidesi dikildi. Bu fidelerden boyu 50 cm olan haftada 2 cm, diğeri de haftada 1 cm uzamaktadır. Buna göre, 20. haftanın sonunda bu iki fidenin boyları arasındaki fark kaç cm olur? **Bu problemin çözümü için aşağıdaki stratejilerden hangisi takip edilmelidir?**

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------|
| A) $50+(20 \times 2)=A$ | B) $50 \times (20 \times 2)=A$ | C) $50+(20/2)=A$ | D) $50-(20 \times 2)=A$ |
| $40+(20 \times 1)=B$ | $40/(20 \times 1)=B$ | $40+(20/1)=B$ | $40/(20+1)=B$ |
| $A-B=FARK$ | $A+B=FARK$ | $A-B=FARK$ | $A+B=FARK$ |

16-) 36 kişilik bir gezi grubunda her gün için kişi başı 6 TL yemek parası, 8 TL ise barınma parası alınması gerektiği hesap edilmiştir. Hesaplar kontrol edildiğinde toplam masrafın 576 TL olduğu fark edilmiştir. Buna göre kişi başı daha ne kadar ücret alınması gerekir?

Problemin Çözümü:

$$576:36=16 \text{ TL}$$

$$6+8=14 \text{ TL}$$

$$16-14=2 \text{ TL}$$

Yukarıda çözümü ile birlikte verilen problemin sağlaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2 \times 36 = 72$

B) $576/16=36$

C) $9+7=16$

D) $576/6=94$

$$6+8=14$$

$$36-6=30$$

$$16 \times 36 = 576$$

$$94-16=78$$

$$14 \times 36 = 504$$

$$30-8=22$$

$$34+2=36$$

$$78/2=34$$

$$504+72=576$$

17-) Bir otobüste bulunan erkeklerin sayısı, kadınların sayısının 4 katından 3 fazladır. Bu toplantıda 78 erkek bulunduğuna göre kadınların sayısı kaçtır? **Bu problemi çözebilmek için sırasıyla hangi işlemler yapılmalıdır?**

A) Çıkarma, bölme

B) Çarpma, toplama

C) Çarpma, bölme

D) Çıkarma, toplama

18-) Ali'nin 84, Cihan'ın ise 96 bilyesi bulunmaktadır. Ali Cihan'a 15 bilye verirse ikisinin bilyeleri arasındaki fark **ne kadar olur?**

A) 42

B) 32

C) 30

D) 24

19-) Ahmet, Mehmet ve Ali 560 cevizi aralarında paylaşıyorlar. Ahmet, Mehmet'in iki katı, Mehmet de Ali'nin iki katı kadar ceviz aldığına göre **Ali kaç ceviz almıştır?**

A) 140

B) 112

C) 80

D) 70

20. Bir çıkarma işleminde eksilen sayı çıkan sayıdan 32 fazladır. Eksilen sayının yarısı 46 olarak bulunuyor. Buna göre çıkan sayıyı bulmak için; **bu problemi çözebilmek için öncelikle hangi işlem yapılmalıdır?**

A) 46'yı 2'ye böler ve 36 ile bulunan sonucu toplarız.

B) 46 ile 2 çarpılır ve bulunan sonuçtan 32 çıkartılır.

C) 46'ya 32 eklenir ve bulunan sayı 2 ile çarpılır.

D) 46'ya 32 eklenir ve bulunan sonuç 2'ye bölünür.

Test bitti. Cevaplarınızı kontrol ediniz...

EK-2 Problem Çözme Başarı Testi' ni Kullanmak İçin Alınan İzin

10.01.2022 14:27

Re: PROBLEM ÇÖZME TESTİ İZNİ

Kime: mehmet yilmaz

2022-01-07 10:39, mehmet yilmaz yazmış:

> Merhaba Sayın Eftal Hocam,

>

> Ben Mehmet YILMAZ, Konya ili Cihanbeyli ilçesinde MEB' de
> ilköğretim matematik öğretmeniyim. Lisans eğitimimi Balıkesir
> Necatibey Eğitim Fakültesinde tamamladım. Konya Necmettin Erbakan
> Üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsünde matematik eğitimi
> alanında, Prof. Dr. Eşref HATIR'ın danışmanlığında yüksek
> lisans yapmaktayım. Ortaokul öğrencilerine yönelik matematiksel
> ilişkilendirme ve problem çözme konularına yönelik çalışma
> yapmayı düşünüyorum.

>

> Tezim ile ilgili literatür taraması yaparken değerli
> çalışmanızı inceledim. Hocam, problem çözme başarı testinizin
> tezime önemli katkısı olacağını düşünüyorum. Bu sebeple
> geliştirdiğiniz testi kendi tezimde kaynak göstererek kullanmama
> izin verirseniz çok mutlu olacağım.

>

> Saygılarımla.

>

> Mehmet YILMAZ

Sayın Mehmet YILMAZ hocam Prof. Dr. Eşref HATIR hocamızla yapmış
olduğunuz yüksek lisans tezinizde problem çözme ile
ilişkili anketimi kullanmanızda bir sakınca görmüyorum
kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar diliyorum.

EK-3 Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği

22 maddelik nihai matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği					
Madde	MATEMATİKSEL İLİŞKİLENDİRME ÖZ YETERLİK ÖLÇEĞİ				
		Her Zaman	Çoğu Zaman	Bazen	Nadiren
					Hiçbir Zaman
1	Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri çözerken matematiksel düşünebilirim.				
2	Matematik kavramları ile günlük yaşam arasındaki benzerlik ve farklılıkları gösterebilirim.				
3	Günlük yaşamda matematik kavramlarını yararlılık açısından değerlendirebilirim.				
4	Matematik kavramlarının günlük yaşamdaki kullanım alanlarını bilirim.				
5	Günlük yaşamda teknoloji ve matematiği birlikte etkili biçimde kullanabilirim.				
6	Günlük yaşamda matematiksel ifadelerin doğruluğunu ya da yanlışlığını göstermede zorlanırım.				
7	Matematiği günlük yaşamda etkili bir şekilde kullanamıyorum.				
8	Farklı disiplinlerde karşılaştığım problemleri çözerken matematiksel düşünebilirim.				
9	Matematik kavramları ile farklı disiplinler arasındaki benzerlik ve farklılıkları gösterebilirim.				
10	Matematik kavramlarının farklı disiplinlerdeki kullanım alanlarını bilirim.				
11	Farklı disiplinlerde matematiksel olarak iletişim kurmada güçlük çekerim.				
12	Farklı disiplinlerde teknoloji ve matematiği birlikte etkili biçimde kullanabilirim.				
13	Farklı disiplinlerde matematiksel ifadelerin doğruluğunu ya da yanlışlığını göstermede zorlanırım.				
14	Farklı disiplinlerde matematiğin kullanıldığı bir problem kurabilirim.				
15	Matematiğin farklı disiplinlerdeki rolünün önemini açıklayabilirim.				
16	Matematik kavramlarında karşılaştığım bir olay, olgu ya da durumu matematiksel olarak analiz etmede güçlük yaşıyorum.				
17	Matematik kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıkları gösterebilirim.				
18	Matematik kavramlarını yararlılık açısından değerlendirebilirim.				
19	Matematik kavramlarının kendi içerisindeki kullanım alanlarını bilirim.				
20	Matematiğin kendi içerisindeki ilişkiler ile ilgili bir problem kurabilirim.				
21	Matematiğin kendi içerisindeki ilişkilerin farklı temsillerini (sözel, cebirsel, geometrik vb.) anlamada güçlük yaşıyorum.				
22	Matematiğin kendi içerisindeki ilişkilerin önemini açıklayabilirim.				

F1: 1. Faktör; F2: 2. Faktör; F3: 3. Faktör; F4: 4. Faktör; F5: 5. Faktör

EK-4 Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği' ni Kullanmak İçin Alınan İzin

10.01.2022 14:27

Ynt: ölçek izni

Kemal ÖZGEN

31.01.2021 Pzt: 23:31

Kime: mehmet yilmaz

Sayın hocam,
tarafımızca geliştirilen Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlilik Ölçeği isimli veri toplama aracını yapacağınız araştırmada kaynak göstermek koşulu ile kullanabilirsiniz. Saygılarımla. Selamlar...

Prof. Dr. Kemal ÖZGEN

Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Diyarbakır

Gönderen: mehmet yilmaz

Gönderildi: 30 Ocak 2021 Cumartesi 22:41:08

Kime: Kemal ÖZGEN

Konu: Ynt: ölçek izni

Merhaba Hocam,

Öncelikle cevap verdiğiniz için çok teşekkür ederim.

Ben Mehmet YILMAZ. Konya İli Cihanbeyli ilçesinde MEB' de ilköğretim matematik öğretmeniyim. Lisans eğitimimi Balıkesir Necatibey Eğitim Fakültesinde tamamladım ve Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsünde matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. Danışmanım Prof. Dr. Eşref HATIR. Ortaokul öğrencilerine yönelik süreç becerileri, problem çözme gibi konularda çalışma yapmayı düşünüyorum bu sebeple araştırma yaparken değerli çalışmanızı gördüm. Yapacağım araştırmada çalışmanızdan faydalanmama izin verirseniz sevinirim... Teşekkürler, iyi çalışmalar.

Windows 10 için [Posta](#) ile gönderildi

Kimden: [Kemal ÖZGEN](#)

Gönderilme: 30 Ocak 2021 Cumartesi 22:21

Kime: [mehmet yilmaz](#)

Konu: Ynt: ölçek izni

Merhaba hocam,

kendinizi lütfen tanıtır mısınız (hangi üniversite, danışman vb.) ve nasıl bir çalışma yapmak istediğinizi kısa açıklar mısınız... teşekkürler...

Prof. Dr. Kemal ÖZGEN

Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Diyarbakır

Gönderen: mehmet yilmaz

Gönderildi: 30 Ocak 2021 Cumartesi 18:15:26

1/2

EK-5 Araştırma İzni



T.C.
KONYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-83688308-605.99-41921097
Konu : Araştırma İzni (Mehmet YILMAZ)

24.01.2022

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 18/01/2022 tarihli ve E-48178250-300-143537 sayılı yazınız.
c) 21/01/2022 tarihli Araştırma İzinleri Değerlendirme Komisyonu Tutanağı.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mehmet YILMAZ'ın "Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterliklerinin Problem Çözme Becerisiyle Arasındaki İlişki" konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Araştırmanın; Cihanbeyli ilçesinde bulunan ekli listede adı yazılı ortaokullarda eğitim gören öğrencilere eğitim öğretim gören öğrencilere eğitim öğretimi aksatmamak ve ilgi (a) Genelgede belirtilen açıklamalara uyulması kaydıyla gerçekleştirilmesi ilgi (c) komisyon tutanağı ile uygun görülmektedir. Müdürlüğümüze bağlı eğitim kurumlarındaki çalışmaların 2021-2022 eğitim öğretim yılı içerisinde tamamlanması zorunludur. Araştırma kapsamında yürütülecek çalışmaların 2021-2022 eğitim öğretim yılında tamamlanmaması durumunda Müdürlüğümüzden tekrar izin alınması gerekmektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen veri toplama araçlarının kullanılması; elde edilecek kişisel verilerin gizliliği hususuna dikkat edilmesi; araştırma sonucunun ise çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde elektronik ortamda e-posta adresine ve bir adet kitapçık olarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Arz ederim.

Mustafa KURT
Müdür a.
Müdür Yardımcısı