T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ

7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞLEMSEL VE ÖLÇÜMSEL TAHMİN BECERİLERİ İLE ÖZ YETERLİK ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

FEYZA ÇİNAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

ARALIK - 2022
KASTAMONU

TEZ ONAYI

Feyza ÇİNAR tarafından hazırlanan "**7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞLEMSEL VE ÖLÇÜMSEL TAHMİN BECERİLERİ İLE ÖZ YETERLİK ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**" adlı tez çalışmasının savunma sınavı **22.12.2022** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Prof. Dr. Abdullah Çağrı BİBER Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Levent AKGÜN Atatürk Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Feyza ALİUSTAOĞLU Kastamonu Üniversitesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü V. Doç. Dr. Osman ÇİÇEK .....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Feyza ÇİNAR

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

7. VE 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞLEMSEL VE ÖLÇÜMSEL TAHMİN BECERİLERİ İLE ÖZ YETERLİK ALGILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

FEYZA ÇİNAR

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
DANIŞMAN:PROF. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin beceri düzeylerini belirlemek ve bu becerilerin matematik öz yeterlik algılarıyla ilişkisini incelemektir. Çalışmada öğrencilerin sahip oldukları tahmin beceri düzeylerini ve matematik öz yeterlik algılarını belirlemek için durum çalışması deseni, matematik öz yeterlik algılarıyla tahmin becerilerinin ilişkisini incelemek için ise korelasyonel desen kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejilerini daha derinlemesine betimleyebilmek için bazı öğrencilerle de yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Kastamonu ili İnebolu ilçesinde MEB'e bağlı ortaokullarda öğrenim gören 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinden uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiş 83 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan İşlemsel-Ölçümsel Tahmin Beceri Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen nicel verilerin analizinde problem durumuna göre belirlenen istatistik testleri, nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin işlemsel tahmin becerilerinin iyi, ölçümsel tahmin becerilerinin ise düşük seviyede olduğu görülmüştür. Sınıf seviyesine göre işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin matematik öz yeterlik algılarıyla tahmin becerileri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Tahmin, Tahmin Becerisi, İşlemsel Tahmin, Ölçümsel Tahmin, Tahmin Stratejileri, Öz Yeterlik Algısı

Aralık 2022, 103 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN COMPUTATIONAL AND MEASUREMENT ESTIMATED SKILLS AND PERCEPTIONS OF SELF-EFFICIENCY OF 7TH AND 8TH GRADE STUDENTS

FEYZA ÇİNAR

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MATHEMATICS EDUCATION
SUPERVISOR:PROF. DR. ABDULLAH ÇAĞRI BİBER

The aim of this study is to determine the operational and measurement estimation skill levels of secondary school students and to examine the relationship of these skills with their mathematics self-efficacy perceptions. In the study, the case study design was used to determine the estimation skill levels and mathematics self-efficacy perceptions of the students, and the correlational design was used to examine the relationship between mathematics self-efficacy perceptions and estimation skills. In addition, semi-structured interviews were conducted with some students in order to describe the prediction strategies used by the students in more depth. The sample of the study consists of 83 students selected by convenient sampling method from 7th and 8th grade students studying in secondary schools affiliated to MEB in the Inebolu district of Kastamonu province in the 2021-2022 academic year. In the study, Mathematics Self-Efficacy Perception Scale and Operational-Measurement Estimation Skill Test prepared by the researcher were used as data collection tools. Statistical tests determined according to the problem situation were used in the analysis of the quantitative data obtained as a result of the research, and the descriptive analysis method was used in the analysis of the qualitative data. According to the results obtained, it was seen that the students' procedural estimation skills were good and their measurement estimation skills were low. There was no significant difference between operational and measurement estimation skills according to grade level. It was concluded that there is a moderate relationship between students' mathematics self-efficacy perceptions and their estimation skills.

KEYWORDS: Estimation, Estimation Skill, Computational Estimation, Measurable Estimation, Estimation Strategies, Perception of Self Effiacy

December 2022, 103 Page

TEŞEKKÜR

Eğitim hayatım boyunca bana yol gösteren, akademik gelişimime katkı sağlayan tüm hocalarıma, araştırma sürecimin başından beri beni destekleyip motive eden, bilgisi ve zamanını esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Abdullah Çağrı BİBER'e teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde çok emeği olan, her zaman desteklerini yanımda hissettiğim annem ve babama, tezim süresince maddi manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşime ve tezimle beraber büyüttüğüm biricik oğlum Hamza'ya teşekkürü borç bilirim.

FEYZA ÇİNAR

Kastamonu, 2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ... **ii**
TAAHHÜTNAME ... **iii**
ÖZET ... **iv**
ABSTRACT ... **v**
TEŞEKKÜR ... **vi**
İÇİNDEKİLER ... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ... **ix**
TABLOLAR DİZİNİ ... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ... **xi**
1. GİRİŞ ... **1**
1.1 Araştırmanın Amacı ... 6
1.2 Araştırmanın Problemi ... 7
1.3 Araştırmanın Önemi ... 8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE ... **10**
2.1 Tahmin Nedir? ... 10
2.1.1 Tahmin Çeşitleri ... 10
2.1.1.1 İşlemsel tahmin ... 11
2.1.1.2 Ölçümsel tahmin ... 13
2.1.1.3 Yığın tahmini ... 15
2.1.1.4 Sayı doğrusu tahmini ... 16
2.2 Öz Yeterlik Algısı ... 16
3. LİTERATÜR TARAMASI ... **19**
3.1 Tahminle İlgili Yapılmış Araştırmalar ... 19
3.1.1 Tahmin Becerisine Yönelik Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar ... 19
3.1.2 Tahmin Becerisine Yönelik Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar ... 26
3.2 Öz Yeterlik Algısıyla İlgili Yapılmış Araştırmalar ... 33
3.2.1 Öz Yeterlik Algısına Yönelik Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar ... 33
3.2.2 Öz Yeterlik Algısına Yönelik Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar ... 34
4. YÖNTEM ... **37**
4.1 Araştırma Modeli ... 37
4.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi ... 37
4.3 Veri Toplama Araçları ... 38
4.3.1 İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi ... 39
4.3.1.1 İşlemsel ve ölçümsel tahmin testi ... 40
4.3.2 Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği ... 43
4.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ... 43
4.4 Veri Toplama Süreci ... 44
4.5 Verilerin Analizi ... 45
4.6 Geçerlik ve Güvenirlik ... 46
4.7 Araştırmacının Rolü ... 47
5. BULGULAR ... **49**
5.1 Nicel Çalışma Bulguları ... 49
5.1.1 "7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri Ne Düzeydedir?" Alt Problemine İlişkin Bulgular ... 49

5.1.2 "Öğrencilerin Tahmin Becerileri Konu Dağılımına Göre Farklılık Göstermekte Midir?" Alt Problemine Yönelik Bulgular 52
5.1.3 "Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 54
5.1.4 "Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri Sınıf Düzeyine Göre Farklılık Göstermekte Midir?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 54
5.1.5 "Öğrencilerin Öz Yeterlik Algıları Ne Düzeydedir?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 55
5.1.6 "Öğrencilerin Sınıf Seviyesine Göre Öz Yeterlik Algı Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 56
5.1.7 "Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri ile Öz Yeterlik Algıları Arasında Anlamlı Bir İlişki Var Mıdır?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 57
5.2 Nitel Çalışma Bulguları 58
5.2.1 "Öğrenciler İşlemsel ve Ölçümsel Tahminle İlgili Problemlerde Hangi Tahmin Stratejilerini Kullanmaktadırlar?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular 58
5.2.1.1 Kullanılan işlemsel tahmin stratejileri 58
5.2.1.1.1 Yuvarlama stratejisi 59
5.2.1.1.2 Basamakları kullanma stratejisi 61
5.2.1.1.3 Düzenleme-düzeltme stratejisi 63
5.2.1.1.4 Özel sayıları kullanma 65
5.2.1.1.5 Dağılma stratejisi 66
5.2.1.1.6 Telafi etme stratejisi 67
5.2.1.2 Kullanılan ölçümsel tahmin stratejileri 68
5.2.1.2.1 Gözünde canlandırma 69
5.2.1.2.2 Var olan bilgiyi kullanma 69
5.2.1.2.3 Referans noktası alma 71
5.2.1.2.4 Parçalama 74
5.2.1.2.5 Sıkıştırma 78
5.2.1.2.6 Birim tekrarlama 79
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 81
KAYNAKLAR 86
EKLER 97
EK 1. Etik Kurul Kararı 98
EK 2. Araştırma İzin Yazısı 99
EK 3. İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi Görüşme Soruları 101
ÖZGEÇMİŞ 103

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1 Testten çıkarılan madde örneği 39
Şekil 5.1 İşlemsel tahmin beceri testine ait dağılım grafiği 50
Şekil 5.2 Ölçümsel tahmin beceri testine ait dağılım grafiği 51
Şekil 5.3 Öz yeterlik algı ölçeğine ait normal dağılım grafiği 56
Şekil 5.4 Yuvarlama stratejisine ilişkin cevap örnekleri 60
Şekil 5.5 Basamakları kullanma stratejisine ilişkin cevap örneği 61
Şekil 5.6 Basamakları kullanma stratejisine ilişkin cevap örneği 62
Şekil 5.7 Basamakları kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 62
Şekil 5.8 Düzenleme-düzeltme stratejisine ilişkin cevap örneği 64
Şekil 5.9 Düzenleme-düzeltme stratejisine ilişkin cevap örnekleri 65
Şekil 5.10. Özel sayıları kullanma stratejisine ilişkin cevap örneği 65
Şekil 5.11 Dağılma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 66
Şekil 5.12 Gözünde canlandırma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 69
Şekil 5.13 Var olan bilgiyi kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 70
Şekil 5.14 Referans noktası kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 71
Şekil 5.15 Referans noktası kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 72
Şekil 5.16 Referans noktası kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 72
Şekil 5.17 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örnekleri 75
Şekil 5.18 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örnekleri 76
Şekil 5.19 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örneği 76
Şekil 5.20 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örneği 77
Şekil 5.21 Sıkıştırma stratejisine ilişkin cevap örnekleri 78
Şekil 5.22 Birim tekrarlama stratejisine ilişkin cevap örnekleri 79

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1 Örneklem grubu 38
Tablo 4.2 İşlemsel Tahmin Testi'ndeki sorulara ait kazanımlar ve kullanılabilecek stratejiler 40
Tablo 4.3. Ölçümsel Tahmin Testi'ndeki sorulara ait kazanımlar ve kullanılabilecek stratejiler 42
Tablo 5.1 İşlemsel tahmin puanlarına yönelik betimsel istatistikler 49
Tablo 5.2 İşlemsel tahmin puanları frekans dağılımı 49
Tablo 5.3 İşlemsel tahmin sorularına verilen yanıtların dağılımı 50
Tablo 5.4 Ölçümsel tahmin puanlarına yönelik betimsel istatistikler 51
Tablo 5.5 Ölçümsel tahmin puanları frekans dağılımı 52
Tablo 5.6 Ölçümsel tahmin sorularına verilen yanıtların dağılımı 52
Tablo 5.7 Test sorularına verilen doğru yanıtların alt öğrenme alanına göre dağılımı 53
Tablo 5.8 İşlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri t-testi 54
Tablo 5.9 Sınıf seviyesine göre işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri t-testi 55
Tablo 5.10 Matematik özyeterlik algısı puanlarına ait betimsel istatistikler 55
Tablo 5.11 Sınıf seviyesine göre öz yeterlik algısı puanlarına ilişkin t-testi 56
Tablo 5.12 İşlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik öz yeterlik algıları 57
Tablo 5.13 Öğrencilerin kullandıkları işlemsel tahmin stratejileri 58
Tablo 5.14 Mülakata katılan öğrencilerin kullandıkları işlemsel tahmin stratejileri . 59

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

g : Gram
tl : Türk Lirası
kr : Kuruş
ml : Mililitre
m^2 : Metrekare

Kısaltmalar

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
ÖT : Ölçümsel Tahmin
İT : İşlemsel Tahmin
OECD : Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
TDK : Türk Dil Kurumu
NCTM : Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
TIMMS : Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu
NAEP : Ulusal Eğitim İstatistikleri Merkezi
PISA : Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişimi genel olarak matematiksel bilgi sayesinde yol alır (Özpınar, 2012). Geçmişte sayma, ölçme veya zaman hesabında kullanılan matematiğin günümüzde bilim, mühendislik ve sanatla yakın bir bağlantısı vardır ve bu bağlantı teknoloji ile daha da derinleşmiştir (Belbase vd., 2021). Teknoloji alanındaki gelişmeler ile günlük yaşamda kullanılan matematiğin şekli yeni boyutlar kazanmış (Özcan, 2015), matematiksel işlemlerde kağıt-kalem kullanımından çok, zamandan tasarruf sağlayan hesap makinesi, akıllı telefon ve tablet gibi aletlerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Matematik, yaşamı kolaylaştırmasının yanında karşımıza çıkan günlük hayat problemlerini de çözebilmeyi sağlar (Zorbozan, 2021).

"Çözümün bulunması ya da gösterilmesi gereken fakat nasıl bulunacağı veya gösterileceği mevcut bilgilerle bir bakışta belli olmayan durumlar" problem olarak kabul edilir (Yazgan ve Arslan, 2018). Problem çözme ise "net olarak tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için kontrollü etkinliklerle araştırma yapma" sürecidir (Altun, 2016). Matematik, problem çözümü için gerekli süreçleri ve yapıları geliştirmeyi ve keşfetmeyi sağlar (Tossavainen vd., 2021). Matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak problem çözümü için akıl yürütmeler yapılması gerekmektedir. Halihazırda uygulanmakta olan matematik öğretim programında problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecek bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Akıl yürütme becerisinin kazanılabilmesi için de tahmin becerisinin iyi kullanılması gerekmektedir (MEB, 2018). Tahmin, genelleme gibi matematiksel akıl yürütme biçimlerini tamamlayan önemli bir beceridir (Lim, vd., 2010). TDK'ye göre "tahmin"; akla, sezgiye veya bazı verilere dayanarak olabilecek bir şeyi, bir olayı önceden kestirme olarak tanımlanmıştır. Gerçek değerlerin bilinmediği durumlarda yapılan bir eylem olan tahmin, "bir olay ya da durumla ilgili belirsizlikler içeren verilere ve zihinsel faaliyetlere dayalı biçilmiş değer" (Anagün, 2009; Boyraz ve Aygün, 2017), ölçmeye dayanan yaklaşık değer (Enloe vd., 2001;

Micklo, 1999; Segovia ve Castro, 2009) olarak ifade edilir. Cetvel, kağıt- kalem veya hesap makinesi olmadığı zamanlarda tahmin, bir seçenek olarak karşımıza çıkar. Yapılan alışverişlerin tutarını, bir mekândaki kişi sayısını, yolculukta varış süresini hesaplarken, yemek yaparken kullanılan malzemenin gramajında, havanın sıcaklığını ölçerken farkında olmadan tahmini değerler kullanılır. Alınan bir eşyanın boyutlarının odaya sığıp sığmayacağını düşünürken farklı, sınavda beklenen puanı hesaplarken farklı tahmin becerileri kullanılır. Karşılaşılan durumlara göre tahmin etme biçimleri de değişmektedir. Yapılan tahminlerin bazıları hesaplama gerektirirken, bazıları ise ölçmeye dayalı bir tahminde bulunmayı gerektirir (Kılıç ve Olkun, 2013). Bu sebeple tahmin çeşitleri bazı araştırmacılar tarafından ölçümsel ve işlemsel tahmin olarak ikiye ayrılmıştır (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Segovia ve Castro, 2009). İşlemsel tahmin, yapılamayan veya kesin olarak belirlenmek istenen bir hesaplamanın yaklaşık sonucunu veren sayıyı bulma işlemidir. Ölçmeye dayalı tahmin, ölçme aracına başvurmadan zihin, görsel bilgiler veya referans noktası kullanılarak ölçümün sonucunun yaklaşık olarak belirlenmesidir (van de Walle vd., 2014). İşlemsel ve ölçümsel tahmine ek olarak yığın tahmini seçeneğini literatüre ekleyen araştırmacılar da mevcuttur (Hans ve Hogan, 2000; Munakata, 2002). Bir yerleşim biriminde yaşayan insanların sayısı, bir kavanozdaki şekerlerin sayısı, bir yemek kaşığına kaç tane pirinç sığdığının tahmin edilmesi gibi durumlarda yığın tahmini kullanılır (Pilten ve Yener, 2013).

Hesap yapmaya dayalı olan işlemsel tahmin becerisi, öğrencilerin akıcı düşünmesine ve hızlı sonuca ulaşmasına yardımcı olduğu gibi, tahmin edenin çok yönlü düşünmesini gerektiren üst düzey bir beceridir. Bu özellikleri ile sayı duyusu kavramıyla yakından ilişkilidir. Sayı duyusu; esnek zihinsel hesaplama, sayısal tahmin bileşenleri ile saymayı bilmekten öte, sayının tüm ilişkilerini; azlık-çokluk, parça-bütün, gerçek miktarlarla ilişkileri ve çevredeki ölçümleri anlamlandırabilme becerisi olarak tanımlanmıştır (Olkun ve Toluk Uçar, 2012). Pike ve Forrester'a (1998) göre sayı ilişkilerini kullanma ve algılama yeteneği, çocukların alanı tahmin etme yeteneğini etkilemektedir. Birçok matematik eğitimcisi çocukların tahmin becerisinin düşük olmasını, onların sınırlı düzeyde sayı duyusuna sahip olduklarına dayandırmaktadır. Zihinden hesap ve tahmin becerileri eğitimle geliştirilebilen beceriler (Yazgan vd., 2004) olup, öğretmenlere öğrencilerinin daha iyi tahminler

yapabilmesi için onlara deneyim kazandırması önerilmektedir (Anestakis ve Lemonidis, 2014). İşlemsel tahmin stratejileri; sayıların yeniden düzenlenmesi, işlemlerin yeniden düzenlenmesi, telafi etme ve rastgele tahmin şeklinde dört ana başlık altında gruplandırılabilir (Levine, 1982; Reys vd., 1991). Araştırmalardaki katılımcıların kullandıkları işlemsel tahmin stratejileri incelendiğinde en fazla kullanılan stratejinin sayıları yuvarlama (sayıların yeniden düzenlenmesi) stratejisi, en az kullanılan stratejinin rastgele tahmin stratejisi olduğu tespit edilmiştir (Bulut, 2019; Özcan, 2015).

Ölçümlerin niteliğini belirledikten sonra ölçü birimi belirleyip ölçülen nesne ve birim arasındaki eşleştirmeler yapılmasıyla ölçme işlemi gerçekleştirilir (Aydoğdu, 2020). Ölçümü tahmin ederken öğrenci neyi ölçeceğine odaklanır ve günlük hayatta kullandığı standart birimlere aşina olur. Bu nedenle ölçümü tahmin etme, ölçmeyi anlamayı kolaylaştırdığı gibi değerli bir hayat becerisini de geliştirir. İşlemsel tahminin yanı sıra, ölçümsel tahmin stratejileri de kendi içinde farklılık göstermektedir. Örneğin; Gooya vd., (2011) sabit nokta ya da referans noktası kullanma, birim tekrarı, karşılaştırma, zihinsel metre, önceki bilgiyi kullanma ve sıkıştırma stratejileri şeklinde stratejiler tespit etmiştir. Çilingir ve Türnüklü'nün (2009) isimlendirdiği stratejiler ise gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, deney yoluyla tahminde bulunma, rastgele ve var olan bilgi ve tecrübelere dayalı tahmin etme olmuştur. Ölçüm yaptırmadan önce, öğrenciden sonucu tahmin etmesi, ölçüm yapması ve tahminlerini kontrol etmesi istenmelidir. Gerçek sonuca ne kadar yaklaştığını görmek öğrencinin ilgisini çekip motivasyonunu artırmaktadır (Lim vd., 2010). Ölçümde kritik referans noktası kullanılması orantısal problemlerde çarpımsal ilişkilere dayalı karşılaştırmalar gerektiren çarpımsal akıl yürütme becerisini geliştirmektedir (van de Walle vd., 2014). Matematik ve fen eğitiminde ortaokul öğrencilerinin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik dünya çapında yapılan bir tarama araştırması olan TIMMS ile ABD'deki eğitim performansının zaman içindeki ilerlemelerini izleyen NAEP değerlendirmeleri gibi uluslararası çalışmaların sonuçlarından elde edilen bulgular, sürekli olarak öğrencilerin öğretim programındaki konular içerisinde ölçme alanında daha zayıf olduğunu göstermektedir (Thompson ve Preston, 2004).

Ölçmede tahminle ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin ölçüm sırasında zorluk yaşamaları, bu konuda eksikleri olduklarını ortaya çıkarmıştır (Aydoğdu, 2020).

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) genel standartlarında "hızlı hesaplama ve tahminlerde bulunma" olarak zihinden hesap ve tahmini belirtmiş; tahmin etmeyi, sayıların ve sayı duyusunun gelişimiyle yakından ilişkili bir matematiksel yeterlilik olarak kabul etmiştir. Tahmin matematiksel düşünmeyi teşvik eden, matematik öğrenimindeki becerileri etkileyen ve öğrenci motivasyonunu artıran çok yönlü bir beceridir (Kim ve Kasmer, 2011). Tahmin becerisi matematiksel kavram ve ilişkilerin daha rahat anlaşılmasını, buna bağlı olarak uzamsal akıl yürütme becerilerinin gelişimini destekler (Göncü ve Güven, 2021). Sayı duyusunun gelişimini, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeyi, soyut matematiksel fikirler ile gerçek hayat durumları arasında bağlantı kurmayı sağlar (Desli ve Lioliou, 2020; Pike vd., 1996). Tahmin etkinliklerinin öğrencilerin anlamalarını geliştirdiği tespit edilmiş (Patkin ve Gazit, 2013), problem çözme sürecinde farklı stratejiler geliştirmelerine yardımcı olduğu (Singh vd., 2019) ve derse katılımlarını artırdığı (Aslan, 2011) görülmüştür. Tahmin beceri düzeyi yüksek olan öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarının da yüksek olduğu belirtilmektedir (Boz ve Bulut, 2012; Köse, 2013; Tekinkır, 2008). Tahmin becerisi, 1948 yılından beri ülkemizdeki matematik öğretim programlarının genel amaçları arasında yer almıştır (Bulut vd., 2017). Bir konudan ziyade süreç olarak ele alınması gereken bir beceri olup, yazılı hesaplamalardan çok zihinsel hesaplamaya vurgu yapılması tahmin becerisinin gelişimi için önemlidir (Bana ve Dolma, 2004). Tahmin becerilerinin gelişimi ve kendi tahmin becerilerini oluşturabilmeleri için, öğrencilere deneyim kazandırılması ve uygulamalı olarak tahmin yürüttürme, gerçek sonucu ölçtürme ve gerçek sonuç ile tahmini sonuç arasındaki farkın kontrol ettirilmesi işlemlerinin sırasıyla yapılması gerektiği, tahminin rastgele yapılan bir işlem olmadığı üzerinde durulmuştur (MEB, 2009). Sulak (2008), tahminin matematik öğretim programında kullanılmasının teşvik edilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. İlkokul 1. sınıftan itibaren matematik öğretim programında tahmin becerisine yönelik standart olmayan ölçme birimleri kullanarak bir nesnenin uzunluğunu, kütlesini, verilen çokluktaki nesne sayısını, alanı, bir kaptaki sıvının miktarını; iki doğal sayının toplamı ve farkını tahmin etmekle ilgili kazanımlar bulunmaktadır.

Matematik alanına özgü becerilerden problem çözme stratejisi olarak ve akıl yürütme becerisinin kazanılmasında önemli bir gösterge olarak tahminden bahsedilmektedir (MEB, 2013). Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında öğrencilerden sayılarla ilgili tahmin stratejileri geliştirip kullanması beklenmiş ve etkinlik örnekleriyle desteklenmiştir (MEB, 2018). Ölçme öğrenme alanında standart ölçme birimlerini kullanırken, geometrik şekillerin çevre ve alanını hesaplamada, geometrik cisimlerin yüzey alanlarını ve hacimlerini ölçerken tahmin becerisini kullanması beklenmektedir (MEB, 2018). Halihazırda uygulanmakta olan öğretim programında da genel amaçlar arasında zihinden işlem yapma ve tahmin etmek yer almakta; tahminle ilgili doğal sayılarda toplama, çıkarma, çarpma bölme işlemlerinin, kesirler ve ondalık sayılarda ve yüzdelerde işlem sonuçlarının, üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluğunun, belirlenen alanın, dikdörtgenler prizmasının hacminin tahminini içeren kazanımlar bulunmaktadır (MEB, 2018).

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından eğitimde uluslararası alanda ülkelerin eğitim durumlarını değerlendiren, diğer ülkelerle karşılaştırma yapmayı sağlayan PISA araştırmalarıyla öğrencilerin gerekli bilgi ve becerilere ne ölçüde sahip olduğunu belirleyen çalışmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalar ile ülkemizde 15 yaş grubundaki öğrencilere üçer yıllık döngülerle belirli alanlarda kazandıkları bilgi ve beceriler değerlendirilip öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerileri ölçülmektedir (MEB, 2019). PISA'daki matematiksel içerik alanlarına bakıldığında, çokluk alanında; sayılar, sayısal işlemler, zihinden hesaplamalar, tahmin ve sonuçları değerlendirme gibi konuların bulunduğu görülmektedir. Matematik alanındaki sorular incelendiğinde soruların birçoğunda tahmini hesaplamanın yer aldığı görülmektedir (OECD, 2009). PISA'da başarılı olabilmek için öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini kullanmaları, olayları açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel kavramları, işlemleri kullanabilmeleri gerekmektedir. (OECD, 2019a).

Matematiksel akıl yürütme durumlarında matematik öz-yeterlik inançlarının etkisi olduğu görülmüştür (Mukuka, 2021). Öz yeterlik algısı konuyla ilgili görevlerin başarıyla tamamlanması için bireyin kendindeki yeteneğine dair inançları şeklinde tanımlanmıştır (Pajares ve Kranzler, 1995). Bandura (1997)'nın sosyal bilişsel

kuramı, bireydeki davranışların arka planındaki en önemli güdünün öz yeterlik inancı olduğunu ifade etmektedir. Bireyin tüm hayatı boyunca kullandığı ve kullanacağı bir beceri olup, öğrenme ortamlarında akademik başarının da belirleyicisi olmuştur (Arseven, 2016). Matematik öz yeterlik algısına sahip olan öğrencilerin, problemlerin çözümünde daha uzun süre dikkat verip yoğunlaştıkları ve çözüm esnasında sabırlı olup daha çok çaba gösterdikleri görülmüştür (İpek, 2019). Bu çabanın bir sonucu olarak da matematik performansı ve problem çözme performansı ile öz yeterlik algısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Cooper ve Robinson, 1991; Pajares ve Kranzler, 1995). Öz yeterliği yüksek olan öğrencilerin kendi performans düzeylerini diğerlerine göre daha doğru ve net şekilde tahmin edebildiği görülmüştür (BouffardBouchard, 1989). Birçok öğrenci matematiksel tahminde bulunulması istendiğinde veya aniden zihinsel hesap gereken bir durumla karşılaştığında strese kapılmış olabilir. Öğrencinin matematikteki yeterliğine dair olan inançlarının kuvveti ile yaşanan bu stresin süresinin ters orantılı olması muhtemeldir (Ulusoy ve Şahiner, 2017). Öğrencilerin matematik öz yeterlik algılarını inceleyen birçok çalışmanın matematik başarısı üzerine olduğu görülmektedir (Çalışkan, 2022; Dursun, 2018; Öztürk, 2017). Literatürde öz yeterlik algısının tahmin becerisiyle ilişkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırma kapsamında ele alınan tahmin becerisinin öz yeterlik algısıyla ilişkili olacağı düşünülmektedir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Tahmin becerisinin ölçülmesiyle ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında, eğitim kademeleri farklılaşsa da genel olarak öğrencilerin tahmin becerilerinin çok iyi olmadığı görülmektedir (Kumandaş ve Gündüz, 2014). Türkiye'de tahmin konusunda yapılan araştırmalar incelendiğinde, işlemsel tahminin ölçümsel tahmine göre araştırmalarda daha çok yer aldığı görülmüştür (Aydoğdu, 2020; Akkuşçi, 2019; Aygün ve Boyraz, 2017; Bulut, 2019; Satan, 2020). Öğrenciler sonuçları kesin olan hesaplamaya göre sonucu yaklaşık değerler olan tahmin etme konusunda kendilerini daha az rahat hissetmektedirler. Öğrencilerin tahminle ilgili duygu ve düşüncelerinin tahmin performanslarını etkilediği ve tahminle ilgili başarıda duyuşsal faktörlerin de bilişsel faktörler kadar etkili olduğu görülmüştür (Boz ve Bulut, 2012). Sowder ve Wheeler (1989) başarılı bir tahmin performansı için önemli kabul edilen hesaplamalı

tahmin becerisini, biri duygusal bileşen olarak adlandırılan dört bileşene ayırmışlardır. Reys vd., (1982) iyi işlemsel tahmin becerisine sahip öğrencileri; sayı becerileri, bilişsel süreçler ve duygusal özellikler olarak üç boyutta incelemişlerdir. Lee (2021) çalışmasında, düşük başarılı öğrencilerin tahminle kısa süreli motivasyonel faydalar yaşadıklarını belirtmiştir. Si vd., (2016) yetişkinlerin hesaplama tahmin yetkinliklerinin matematik kaygısından etkilendiğini gözlemlemişlerdir. Sulak'a (2008) göre iyi tahmin yapma eğiliminde olan kişilerin ortak özelliklerinden biri de, kendilerine güven duymalarıdır. Öğrencilerin tahmin stratejilerini seçme ve kullanmasında tahmin etmeye dair kendine güven duymaları büyük öneme sahiptir. Matematikte özgüveni yüksek olan fakat tahmin etmede öz güveni daha düşük olan öğrencilerin tahmin stratejilerini kullanmada diğer öğrencilere göre kural tabanlı stratejiler tercih ettiği görülmüştür (Boz, 2009). Öz güven ile öz yeterlik birbirini tamamlayan özellikler olup, öz yeterlik bireyin istenen davranışı yerine getirebilmek için kendini değerlendirmesidir. Aydoğdu (2020) öğrencilerin tahmin becerilerine dair görüşlerini incelediği çalışmasında yapılan uygulama öncesi kendilerini tahmin konusunda başarılı ve başarısız olarak değerlendiren yani öz yeterliklerini tespit eden öğrencilerin uygulama sonrasındaki değerlendirme puanları arasında farklılık bulmuştur. Öz yeterlik algısının tahmin becerilerini etkileyebileceği düşünüldüğünde tahminle ilişkisi incelenmeye değer görülmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı, öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerinin matematiğe yönelik öz yeterlik algılarıyla ilişkisini incelemektir.

1.2 Araştırmanın Problemi

Araştırmanın amacı doğrultusunda çalışmada ele alınan ana problem, "Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerinin öz yeterlik algılarıyla ilişkisi var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir.

Bu problem doğrultusunda oluşturulan araştırma soruları ise şunlardır:

1. 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ne düzeydedir?
2. Öğrencilerin tahmin becerileri konu dağılımına göre farklılık göstermekte midir?

3. Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
4. Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
5. Öğrencilerin öz yeterlik algıları ne düzeydedir?
6. Öğrencilerin sınıf seviyesine göre öz yeterlik algı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
8. Öğrenciler işlemsel ve ölçümsel tahminle ilgili problemlerde hangi tahmin stratejilerini kullanmaktadırlar?

1.3 Araştırmanın Önemi

Tahmin becerisine verilen önem matematik öğretim programında "Yeni bilgiler ve teknolojiler, matematik yapmanın ve iletişim kurmanın yollarını sürekli değiştirmektedir. Bu değişimin doğal sonucu olarak matematik eğitiminde kağıt kalem gibi hesaplamaların önemi azalırken tahmin edebilme, problem çözme gibi beceriler önem kazanmıştır" şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2018). Tahmin ederken farklı stratejilere başvuran birey, matematiği sadece formül ve kurallardan oluşan bir bilim olarak değil bir düşünme biçimi olarak algılar (NCTM, 2000). Ölçümsel tahmin becerileri bireyde küçük yaşlardan itibaren miktar veya boyut olarak karşılaştırmalar yapılmasıyla başlar. Zihinsel ve görsel algılara dayanan bir süreç olmasıyla uzamsal ve duyuşsal zekanın gelişimine katkı sağlar (Adams vd., 2005; Hogan ve Brezinski, 2003; Pizarro vd., 2017; Sowder, 1989a; Van de Walle vd., 2010). Tahmin becerisinin ilişkili olduğu faktörler bilişsel ve duyuşsal bakış açıları olmak üzere iki yönlüdür (Boz, 2009). Duyuşsal faktörlerden olan matematik öz yeterlik algısı bireyin matematikte kapasitesi, yetenekleri ve kendine olan inancı matematik dersi için önem taşımaktadır. Alan yazın incelendiğinde tahminle ilgili yapılan çalışmaların çoğunun tahmin becerisinin incelenmesine yönelik olduğu, en az çalışılan alanlardan birisinin de tahminin duyuşsal faktörle ilişkisinin olduğu görülmektedir (Boz, 2009; Hogan ve Parlapiano, 2008; Hogan vd., 2004; Reys vd., 1982; Sowder, 1992). Tahminin duyuşsal faktörleri de içerdiğini belirleyen

çalışmaların (Hogan ve Parlapiano, 2008; Hogan vd., 2004; Reys vd., 1982; Si vd, 2016; Sowder, 1992) yapılmasıyla matematik dersine karşı olan kaygı, ön yargı ve güvensizlik hissinin sebebi olan öz yeterlik algısının incelenmeye değer olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu araştırmada öğrencilerin tahmin becerileri ile öz yeterlik algıları arasındaki ilişki ele alınmaktadır. Çalışmada öğrencilerin tahmin becerilerinin ne seviyede olduğunun belirlenmesi ve hangi tahmin stratejilerini kullandıklarının tespiti, öğretim programlarında yer alan işlemsel ve ölçümsel tahmin ile ilişkili kazanımlara ne kadar ulaşılabildiği ile ilgili bilgi vermesi açısından da ayrı bir öneme sahiptir. Elde edilen bulguların, öğretmen ve öğrencilere yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırma konusuyla ilgili kavramlara, araştırmayla ilişkili konulara ve araştırmayla ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Tahmin Nedir?

Gerçek değerlerin bilinmediği durumlarda yapılan bir eylem olan tahmin, "bir olay ya da durumla ilgili belirsizlikler içeren verilere ve zihinsel faaliyetlere dayalı biçilmiş değer" (Boyraz ve Aygün, 2017) olarak tanımlanmıştır. Kesin sonuç olmadığı için tahminler doğru veya yanlış olabilir (Anagün, 2009). Tahmin eden kişi kendi bilgi ve deneyimlerine göre tahmin ettiği gibi tahmin sonuçları değerlendirilirken kişiden kişiye farklılık göstermektedir (Segovia ve Castro, 2009). Tahmin, gerçek cevaba en yakın şekilde ulaşma sürecidir (Reys, 1986). Micklo (1999) ise cevabı istenen bir ölçünün veya bir işlemin önceden karar verme işi olarak tanımlamıştır. Thompson (1979) tahmini, rastgele cevabın eğitilmiş hali olarak ifade etmiştir.

Tahmin eğitimle geliştirilebilen bir beceridir (Yazgan vd., 2002). 2018 yılı Matematik Öğretim Programına göre "tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilen" bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018). Literatürde tahmin, zihinden hesap kavramıyla birlikte ele alınmaktadır. Zihinden hesapta işlemlerin özelliklerinden yararlanılarak sonuca ulaşılırken, tahmini hesap zihinden hesaba dayalı olarak bir işlemin sonucunu yaklaşık olarak bulma işlemidir (Altun, 2001).

Tahminle ilgili yapılan tanımlar ve araştırmalar, tahminin kullanılan durumlara göre farklı sınıflara ayrıldığını göstermektedir.

2.1.1 Tahmin Çeşitleri

Literatür incelendiğinde işlemsel (computational) veya hesap yapmaya dayalı, ölçümsel (measurement), yığın (quantity) veya sayısallık (numerosity) ve sayı

doğrusu (number line) tahmini olarak farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Birçok araştırmacının tahmini; yığın tahmini, ölçüsel tahmin ve işlemsel tahmin olmak üzere üç başlık altında toplayarak incelediği görülmektedir (Hanson ve Hogan, 2000; Munakata, 2002; Sowder, 1992). Segovia ve Castro (2009) ise tahmini işlemsel ve ölçümsel tahmin olarak ikiye ayırmış; yığın tahminini ölçümsel tahmin içerisinde değerlendirmiştir. Neredeyse otuz yıl sonra dördüncü bir sınıf olan sayı doğrusu tahmini, bilişsel psikoloji, matematik eğitimi ve özel eğitim alanlarında ilgilenilen bir alan olarak yer almıştır (Sayers vd., 2020a).

2.1.1.1 İşlemsel tahmin

Aritmetik problemlerin kesin cevabını bulmaksızın veya kesin cevabı hesaplamadan önce, cevabın mantıklı gerekçelere dayandırılarak tahmin etme işlemi olarak tanımlanmıştır (Dowker 1992). İşlemsel tahmin, aritmetik işlemlerin sonuçlarının hesap yapılmadan yaklaşık olarak belirlenmesiyle yapılır (MEB, 2009). Reys (1982), "tüm matematiksel gerçek dünya uygulamalarının %80'inden fazlasının kesin hesaplamadan ziyade tahmin gerektirdiğini" ifade ederek işlemsel tahminin önemine dikkat çekmiştir. İşlemsel tahmin, "sonucu kesin olan hesaplamalardan daha az zaman ve dikkat kaynağı gerektirdiği için zaman veya dikkat kaynaklarının sınırlı olduğu durumlarda kullanılabilen bir beceri olmuştur (Ganor-Stern, 2018). Günlük hayatta karşılaştığımız hesaplama gerektiren durumlarda sonuç kesin cevap gerektirmiyorsa veya sonuca ulaşılması zor oluyorsa, kesin hesaplamadan daha pratik olan işlemsel tahmine başvurulur (Van de Walle vd., 2010). İşlemsel tahmin becerisi çeşitli stratejilere dayanır:

Yuvarlama: İşlemin sonucu hesaplanırken sayıların son basamakları 10 veya 5'in katlarına yuvarlanır. Örneğin 28+33 işleminde 28 en yakın onluğa yuvarlanırsa 30 ile 33 toplanır, 33 en yakın onluğa yuvarlanırsa 28 ile 30 toplanılarak sonuca ulaşılır. Araştırmalardaki katılımcıların kullandıkları işlemsel tahmin stratejileri incelendiğinde en fazla kullanılan stratejinin sayıları yuvarlama stratejisi olduğu gözlemlenmektedir (Bulut, 2019; Özcan, 2015). Bu, öğretmek veya öğrenmek için en basit stratejidir (Levine, 1982; Trafton, 1986), benzer şekilde Reys (1993)

çalışmasında, öğrencilerin tahmin ve yuvarlamanın eş anlamlı olduğunu düşündüklerini belirtmiştir.

Düzenleme–Düzeltme Stratejisi: İşlem kolaylığı sağlamak adına ondalık kesirleri kesir sayılarına dönüştürerek veya bölme işlemi yaparken çarpanlarına ayırarak sonuca ulaşılır (Levine, 1982; Dowker, 1992). Verilen sayıları değiştirerek onun yerine daha işlevli olan sayıların tercih edilmesiyle kullanılır. Örneğin $\frac{60}{18}$işlemini $\frac{6x10}{6x3}$ olarak düzenlemek.

Gruplandırma: Belli bir değere yakın sayılar arasında işlem yapıldığında bu sayılar değere göre gruplandırılarak tahmin edilir (MEB, 2005). Örneğin, 343 + 318 + 294 + 305 + 287 işleminde beş sayının toplanmasında, sayılar 300'e yakın olduğundan 300 etrafında gruplandırılarak 300 x 5'in çarpmasına dönüştürülebilir.

Özel Sayılar Stratejisi: Genellikle kesirlerle veya ondalık sayılarla yapılan işlemlerde kullanılan bu stratejide sayıların belirli özel sayılara yakınlığına dikkat edilerek işlemlerin sonucu tahmin edilir (Dowker, 1992; Levine, 1982). Örneğin 3,85 x 1,03 işleminin sonucu 4 olarak düşünülebilir.

Dağılma: Sayıları belli bir mantık çerçevesinde parçalayarak işlem kolaylığını sağlama stratejisidir (Dowker, 1992; Levine, 1982;). Örneğin 24x 6 işleminin sonucu tahmin edilirken 24 sayısı (20+4) şeklinde parçalanıp (20+4) x 6 biçiminde dönüştürülerek çarpma işleminin dağılma özelliği kullanılarak 20x6 4x6 sonuçları bulunup toplanır.

İşlemlerin Sırasını Değiştirme Stratejisi: İşlem yaparken kolaylık sağlamak adına matematiksel olarak denk olacak şekilde işlemlerin yerini yeniden düzenleyerek sonuca yakın tahminler elde etmeyi sağlar (Reys vd. 1982).

Örneğin 0,68 + 0,31-0,38 işleminde kolaylık sağlamak için işlemler 0,68- 0,38 +0,31 şekline dönüştürülebilir.

Telafi Etme Stratejileri: Sayıların ve işlemlerin düzenlenmesi ile gerçek sayıdan oluşan sapmaları telafi etmek için kullanılır. En karmaşık stratejidir ve bu stratejinin kullanılabilirlik yüzdesi diğerlerine göre daha düşüktür. Reys (1982), iyi tahmincilerin telafiyi sıklıkla kullandıklarını ve başarılı bir tahmin için kullanılması gereken bir strateji olduğunu ifade etmiştir. İşlem sürecinde veya işlem sonunda uygulanabilir.

Örneğin 38x26 işleminde 38'i 40'a yuvarlandığında işlemin sonucu fazla çıkacağından 26 sayısını 25'e yuvarlanarak işlem sürecinde telafi edilmiş olur.

Basamakları Kullanma Stratejisi: İstenilen işlemde verilen sayıların en başındaki veya sonundaki sayıları ayrı işleme sokup hesap yaptıktan sonra basamak sayısını belirleyerek tahminde bulunmaya çalışma stratejisidir (Tekinkır, 2008).

4691 + 6470 + 3352 işleminde sağdaki rakamları kesip sıfırlarla değiştirerek ve aynı sayıda basamak kullanarak 4000 + 6000 + 3000 sayılarıyla sonuç 13000 olarak tahmin edilebilir.

Var Olan Bilgi ve Tecrübelere Dayalı Tahmin Stratejisi: Sonucu aklımızda kalan işlemlerin veya zihnimizde var olan bilgiler ve edindiğimiz tecrübeler doğrultusunda işlem sonuçlarının tahmin edilmesine dayanır (Luwer ve Vellschafer, 2008).

12 x 14 işleminin sonucu tahmin edilirken 12 x 15 işleminin sonucu tecrübeler ile biliniyorsa 12 x 14 işleminin sonucunun diğer işleme göre tahmin edilmesidir.

Rastgele Tahmin: İşlem sonucunun bir dayanak noktası olmadan gelişigüzel tahmin edilmesidir. Sübjektif süreçler içerdiği için iyi tahmincilerin kullanmaması gereken bir tahmin stratejisidir (Levine, 1982; Reys, vd. 1991).

2.1.1.2 Ölçümsel tahmin

Ölçme araçları kullanmadan ölçme sonuçlarının yaklaşık olarak belirlenmesidir. Ölçüm tahmini, fiziksel ölçüm anlayışının kavramsal olarak anlaşılmasıyla yakından ilgilidir. Görselleştirme, zihinsel karşılaştırmalar ve birimlerle işlemleri gerektirir

(Joram vd., 1998; Joram vd., 2005). Ölçümsel tahmin genellikle uzunluk, yükseklik, ağırlık, sıvı kapasitesi gibi niteliklerde nesnelerin tahminlerini bulmayı sağlar. Matematikte işlemlerin bir sırası olduğu gibi ölçme işlemi de rastgele yapılmaz. Ölçülecek nesnenin önce neyinin ölçüleceğinin kararlaştırılması, sonrasında ölçeceğimiz özelliğe uygun birim seçilmesi ölçümün doğruluğu için gerekmektedir. Bir nesnenin boyutunu standart nicel birimler (santimetre gibi) veya standart olmayan birimler (karış gibi) ile ölçerek ölçümün değeri bulunur. Son aşamada ölçülecek nesne ölçme birimi ile karşılaştırılıp tahmin yapılır. Bu karşılaştırma kaplama, eşleştirme veya doldurma gibi yollarla yapılabilir. Ölçümlerde rastgele tahmin kullanılması ölçümün doğruluğunu düşüreceğinden güvenilir sonuç vermeyebilir. Bu açıdan bakıldığında ölçümlerde belirli stratejilerin kullanılması gerekmektedir. Montague ve van Gardener (2003) tahmin performansının tahmin stratejisinin gelişmişlik düzeyi ile ilişkili olduğunu bildirmiş, iyi tahmincilerin karmaşık stratejiler kullanma eğiliminde oldukları görülmüştür. Alan yazın incelendiğinde araştırmacıların bazı ortak stratejiler üzerinde durduğu görülmektedir:

Referans noktası kullanma: Ölçümsel tahminde en yaygın kullanılan strateji belirli bir referans noktasının dikkate alınmasıdır (Pilten ve Yener, 2009). Tahmin edilmeden önce ölçüsü bilinen bir nesne yardımıyla referans alınarak ölçüm yapılır. Bu strateji tahmincilere göre standart ölçü birimlerinin kullanımından daha anlamlı bulunmuştur (Joram vd., 2005; Joram vd., 1998). Referans alınan bir nesne olabileceği gibi bir ölçüm aracı olarak vücudu kullanmak da mümkündür. Referans noktasının belirli bir nesnenin içine veya yanına sığdırılması durumunda, kişisel referanslar yalnızca geleneksel ölçü birimlerine anlam vermekle kalmaz aynı zamanda onların yerine geçerler. Bu, çocukların uzunluk tahmini süreci hakkında daha iyi fikir edinmelerine ve ölçü duygusu geliştirmelerine yardımcı olur (Desli ve Giakomi, 2017).

Gözünde canlandırma: Ölçülmek istenen nesneyi gözünde veya zihinde canlandırarak tahmin etmeye çalışılmasıdır (Siegel vd. 1982).

Karşılaştırma: Tahminde bulunurken ölçüsü önceden bilinmeyen bir nesneyle karşılaştırılarak tahminde bulunulmasıdır. Bir referans kullanarak, sıkıştırma veya birim tekrarlayarak karşılaştırma yapma şeklinde kullanılır (Satan, 2020).

Birim tekrarlama: Aynı birimin tekrar edilmesiyle tahminde bulunulan stratejidir. Karış, kulaç, ayak gibi standart olmayan birimlerin zihinde tekrarlanmasıyla yapılır.

Sıkıştırma: Tahminin tek bir değer olarak söylenmesindense belirli sınırlar çizilerek iki değer aralığında ifade edildiği stratejidir.

Parçalama: Tahmin edilecek nesne üzerinde düzenleme ve ayrıştırma yapılarak veya parçalanarak ölçüsü tahmin edilir (van de Walle vd., 2014).

Rastgele tahmin: Herhangi bir açıklama yapılmadan doğrudan sonuç söylenerek bir tahminde bulunulan stratejidir. Alan yazında rastgele tahmini, bir strateji olarak değerlendirmeye almayan çalışmalar da mevcuttur.

Önceki bilgiyi kullanma: Bireyin kendi bilgi ve tecrübelerinin etkisinde kalarak tahminde bulunduğu stratejidir.

2.1.1.3 Yığın tahmini

Yığın tahmininde bir küme içerisindeki objelerin miktarını veya sayısını belirlemek amacıyla "Yaklaşık olarak kaç?" sorusuna cevap aranır (Boz, 2009). Ölçümsel tahminin alt grubu olarak da değerlendirilmiş, süreksiz yapıda olan bir grup nesnenin miktarını saymadan belli stratejileri kullanarak tahmin etmek olarak da tanımlanmıştır (Segovia ve Castro, 2009). Sayma yeteneğine bağlı bir beceri olup, (Barth vd., 2009) nesne kümesinin çokluğu arttıkça doğruluğu azalmaktadır (Smets vd., 2015). Bir otoparkta kaç tane araba olduğu, banka sırasının önünde kaç kişi daha olduğu, bir salkım üzümde kaç tane tane olduğu gibi düşüncelerde yığın tahmini kullanılır. Günlük hayatta çok sık kullandığımız bir beceri olmasına rağmen hakkında daha az araştırma yapılan bir konu olmuştur (Sowder, 1992). Ayrıca, altı yaşındaki çocuklarla ilgili olarak; nicelik tahmini, sayı doğrusu tahmini ve aritmetik yeterlik ölçüleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, hem tahmin ölçütlerinin

hem birbirleriyle önemli ölçüde ilişkili olduğu hem de bağımsız olarak aritmetik yeterliliği öngördüğü bulunmuştur. (Wong vd., 2016).

Crites (1992); üçüncü, beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin kullandıkları stratejileri analiz etmiş, kullanılan üç strateji aşağıda belirtilmiştir:

Temel ölçü karşılaştırması: Referans alınan parça üzerinden bütün hakkında çıkarım yapılmasıdır. Yığın tahmininde en çok tercih edilen stratejidir.

Ayrıştırma/Yeniden düzenleme: Tahmin edilecek nesne veya alan, zihinde bölümlere ayrılarak tahmin edilir (Sowder, 1989a).

Sayısal çokluk tahmini: Daha büyük sayısal çoklukları, hızlı ve doğru değerlendirmemiz gerekiyorsa çokluğu görsel olarak gruplayarak sayabiliriz. Göz kararı yaklaşık bir değer söylenilen tahmin stratejisidir.

2.1.1.4 Sayı doğrusu tahmini

Sayı doğrusu tahmini, zihinde sayıların sayı doğrusundaki yerleri ile sayıları eşleştirebilme becerisi olup, sayısal olan çoklukların nasıl gösterildiği hakkında bilgi edinmeyi sağlar (Siegler ve Booth, 2006). Yatay olarak verilen sayı doğrusunda bir sayının yerini veya bir bölüm olarak verilen yerdeki sayıyı tahmin etmek sayı doğrusu tahminiyle sağlanır (Siegler ve Opfer, 2003).

2.2 Öz Yeterlik Algısı

Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nda önemli bir yeri olan öz yeterlik algısı kavramı, bireyin bir eylemi gerçekleştirebilmesi, öğrenmelerini ve davranışlarını istenilen düzeye ulaştırma doğrultusunda gerekli olan becerilerin kendisinde var olduğuna inanması olarak tanımlanmıştır (Bandura, 1994). Benzer şekilde bireyin ileride karşılaşacağı güçlüklerle mücadele başarısının ne seviyede olacağına dair yargıları olarak da ifade edilebilir (Senemoğlu, 2015). Bloom (1979)'a göre, bireyin sahip olduğu duyuşsal özellikler, bilişsel başarı unsurunun dörtte biri kadarını açıklayabilme gücüne sahiptir. Bireyin duyuşsal özelliklerden biri olan öz yeterlik algısı da bireyin tercihlerini, o işe dair gösterdiği gayret ve kaygı düzeyini

etkilemektedir (Aşkar ve Işıksal, 2003). Aynı zamanda öz yeterlik inancı bireylerin geçmişte gerçekleştirdikleri performanslarına göre ileride gerçekleştireceği iş performansının daha yüksek olabilmesini sağlamaktadır (Çetin, 2011).

Bandura (1997) öz yeterlik algısının, "kişisel deneyimler", "dolaylı yaşantılar", "psikolojik ve duygusal durumlar" ve "sözel iknalar" şeklinde dört temel kaynağı olduğunu belirtmiştir. Bu kaynaklar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Kişisel Deneyimler: Kişinin kendi tecrübeleri sonucunda elde ettiği algılardır. Öz yeterlik kaynakları arasında en önemlisi olarak görülmekte olup, diğer öz yeterlik kaynakları ile arasında orta ve yüksek düzeyde ilişkili olduğu görülmüştür (Arslan, 2012). Bireyin olumlu performans gösterdiği durumlar sonucunda başarısına ve problem çözmeye olan inancı artarken, olumsuz yaşantılar sonucunda öz yeterlik inancında azalma görülür.

Dolaylı Yaşantılar: Bireyin kendi yaşantıları dışında etkilendiği, gözlemlediği veya örnek aldığı kişilere göre öz yeterlik algısı oluşmaktadır. Örnek alınan kişinin bireyle benzer özelliklere sahip olması, kendi bilgi ve tecrübelerinin sınırlı olduğu durumlarda onun davranışlarını gözlemleyip değerlendirmesini sağlar. Örnek aldığı kişinin başarıya ulaşması bireyi motive ederek öz yeterlik algısını artırmada etkili olabileceği gibi, örnek aldığı kişideki başarısızlığı gördüğünde endişeye kapılabilir (Yurt ve Sünbül, 2014).

Sözel İknalar: Birey ailesi, arkadaşları ve akranlarıyla daima iletişim halindedir. Etrafındaki kişilerden teşvik edici sözleri duyan birey motive olup başarmak için çaba gösterecek ve işi yapabilmeye dair inancı artacaktır. Ancak dikkat edilmesi gereken nokta, bireyin kapasitesinin üzerinde abartılı cesaretlendirici sözler söylenmemesidir. Bu durum bireyin hata yapmasına sebep olup öz yeterlik algısının azalmasına sebep olabilir (Bandura, 1997).

Psikolojik ve Duygusal Durumlar: Bireyin içinde bulunduğu ruh haline göre öz yeterlik algıları şekillenmektedir. Stres ve kaygı düzeylerinin yüksek olması bireyde yetersizlik hissine sebebiyet verip kendi yeteneğine ilişkin inancına zarar verir (Yurt,

2014). Duygularını kontrol edebilen ve kaygı düzeylerini optimum seviyede tutabilen bireylerin öz yeterlik algıları da yüksektir (Bandura, 1997).

Öğrencilerin matematik dersi performanslarını bilişsel beceriler kadar duyuşsal beceriler de büyük ölçüde etkilemektedir. Bir problemle karşılaşıldığında çözüm yolunun bulunmasından önce problemin çözülebileceğine dair inancın olması gerekir. Matematikle ilgili bir görevin ve bu görev sürecinin başarılı bir şekilde sonuçlandırılmasında bireyin kendi yeteneklerine dair yargıları matematik öz yeterlik algısı olarak ifade edilmektedir (Ural vd., 2008). Matematik öz yeterlik algısı yüksek olan kişilerin matematiğe dair kendine güvenlerinin tam olması ve bir problem durumunda sakin kaldıkları aynı zamanda kendi becerilerinin farkında oldukları bilinmektedir. Yüksek matematik öz yeterlik algısına sahip olan öğrencilerin, problemle çözümünde daha uzun süre dikkat verip yoğunlaştıkları ve çözüm esnasında sabırlı olup daha çok çaba gösterdikleri görülmüştür (İpek, 2019). Düşük matematik öz yeterlik algısına sahip öğrenciler ise kendi kapasitesinin farkında olmayıp problem çözümünde çekimser davranır ve düşük öz güven sergileyebilir. Öz yeterlik algısının bireylerin başarıları üzerinde önemli bir etkisi vardır (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Öz yeterlik algıları, bireylerin matematiğe dair düşünce, tutum ve ilgilerini de etkileyerek dolaylı yoldan başarının artmasını sağlamaktadır (Tuğtekin ve Dursun, 2018). Matematik Öğretim Programı'nın özel amaçlarında da öz yeterlik algısı önemi hakkında "matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirme" şeklinde bahsedilmektedir (MEB, 2018).

3. LİTERATÜR TARAMASI

3.1 Tahminle İlgili Yapılmış Araştırmalar

Alan yazın incelendiğinde ülkemiz ve yurtdışında okul öncesinden üniversite öğrencilerine kadar tahmin becerisi, kullanılan tahmin stratejileri ve tahmin becerilerinin ilişkili olduğu değişkenler ile ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir.

3.1.1 Tahmin Becerisine Yönelik Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Bestgen vd., (1980) 12 hafta süren çalışmalarında 187 sınıf öğretmeni adayının hesaplamalı tahmin konusundaki tutumlarını ve performansını incelemiştir. Kontrol grubu, hesaplamalı tahmin üzerine haftalık uygulama alan bir grup ve tahmin stratejileri konusunda haftalık uygulama ve eğitim alan bir grup olmak üzere üç grup oluşturulmuştur. Belirlenen tahmin stratejileri konusunda eğitimli ve eğitimsiz uygulamalarını değerlendirmişler, sonuçlar analiz edildiğinde düzenli uygulama alan gruplar lehine tahminde performans üzerinde önemli farklılıklar görülmüştür. Sadece uygulama alan gruplar ile uygulama ve talimat alan gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamış, eğitim alan sonraki grubun, tahmin yapmakla ilgili süreçleri daha iyi anladığı görülmüştür.

Siegel vd., (1982), 2. ve 8. sınıf öğrencilerinin yığın ve ölçümsel tahminde kullandıkları stratejilerin gelişimlere göre farklılığını inceledikleri araştırmada, yapılan tahmin ile kullanılan stratejilerin çeşitliliği arasında bir ilişki bulunmadığını, yaş faktörü arttıkça kullanılan stratejilerin arttığı sonucuna varılmıştır.

Baroody ve Gatzke (1991) 18 anaokulu öğrencisiyle görüşme yaparak yığın tahmini hakkında bir araştırma yapmıştır. Araştırmasında noktalarla birkaç sayı seti oluşturmuş ve sayı setlerindeki noktalardan daha çok olanı tahmin etmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin yığın tahmini konusunda başarı gösterdikleri bulunmuştur.

Reys vd., (1991) 466 beşinci ve sekizinci sınıf Japon öğrenciye bir hesaplamalı tahmin testi uygulamışlardır. İlk %5'te puan alan 21 öğrenciyle yapılan görüşmeler sonrasında, çok azı okulda tahminde bulunmanın öğretildiğini hatırlayabilmiştir. Japon öğrencilerin ABD'li öğrencilerle yapılan görüşmelere dayanan teorik bir modelde ana hatlarıyla belirtilen üç genel bilişsel süreci kullandıklarını göstermiştir: yeniden formüle etme, çeviri ve telafi. Ayrıca Amerikalı öğrenciler tarafından kullanılan stratejilerin birçoğunu (ön uç, uyumlu sayılar, esnek yuvarlama) kullandıkları görülmüştür. Japon öğrenciler, Amerikalı öğrencilerden daha yüksek derecede zihinsel hesaplama yeteneği sergilemişler, daha az sıklıkla büyüklük sırası hataları yapmışlar ve hatayı kabul etmekte isteksiz davranmışlardır. Japon öğrencilerin tahminde algoritmik hesaplama prosedürlerini uygulama eğiliminde oldukları görülmüş, kağıt-kalem prosedürlerini zihinsel olarak kullanma eğilimlerinin e tahmin sürecini etkilediği belirtilmiştir.

Crites (1992) üçüncü, beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin kesikli nicelikleri tahmin ederken kullandıkları stratejileri incelediği çalışmasında 401 öğrenciye bir tahmin testi uygulamıştır. Her sınıftan, test puanlarına göre sıralama oluşturulup sınıfın ilk üçte birlik kısmındaki 6 öğrenci ile son üçte birlik kısmından puan alan 6 öğrenci olmak üzere toplam 36 öğrenci ile çalışma yapılmıştır. Ayrık niceliklerin tahminini içeren 20 soru ile ilgili öğrencilerin kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla bireysel olarak görüşme yapılmıştır. En sık kullanılan stratejiler, kıyaslama karşılaştırması, sayısal çokluk tahmini ve ayrıştırma/yeniden birleştirme olmuştur. Görüşme verilerine göre tahmin performansı yüksek olan öğrencilerin ayrıştırma/yeniden birleştirme ve çoklu kıyaslama stratejilerini kullanma eğiliminde olduğunu; tahminde düşük performanslı öğrencilerin algısal temelli stratejiler kullandığını; tahmin performansı yüksek olan öğrencilerin büyük sayıda öğe içeren tahmin üzerinde daha düşük performanslı öğrencilerden başarılı olduğunu ve performansı yüksek tahmincilerin daha çeşitli stratejilere başvurduğunu görmüştür. Araştırmanın sonucunda tahmindeki başarısızlıklarının nedeninin sayı duyularında eksiklikten, büyük sayılarla işlem yapamadıklarından veya gelişmemiş işlemsel tahmin yeteneğine sahip olmalarından kaynaklandığı söylenmiştir. Tahmin testinde 3.sınıf öğrencilerine göre 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin daha başarılı oldukları görülmüştür.

Dowker (1997) yaşları 5 ile 9 arasında değişen iki yüz on beş çocuktan toplama sonuçlarını tahmin etmelerini istemiş ve toplama konusundaki yeterliliklerine göre ilk önce beş gruba ayırmıştır. Her seviyedeki çocuklara, hesaplamaları için daha zor olan toplamları içeren bir dizi tahmin problemi verilmiş, daha yüksek seviyelerdeki çocukların, daha düşük seviyelerdeki çocuklara göre daha makul tahminler ürettiği görülmüştür. Aynı zamanda problemlerin zorluğu arttıkça, tahminlerin makullüğünün de azaldığı belirtilmiştir.

Bana ve Dolma (2004), çalışmalarında 7. sınıf öğrencilerinin tahmin becerileri ile işlemsel tahmin becerilerini karşılaştırmışlardır. Öğrencilere tahmin beceri testi ile işlem beceri testi uygulamışlardır. Öğrencilerin hesaplama tahmininde, tahmine göre eğilimli oldukları görülmüş, işlemsel tahmin testinde tahmin testine göre %10 daha yüksek puan almışlardır.

Joram vd., (2005) ölçüm tahmininde strateji kullanımının, öğrencilerin standart ölçü birimleri seçimlerine ve tahmin doğruluğuna etkisini araştırmak için bir grup 22 üçüncü sınıf öğrencisine referans noktası stratejisinin kullanımıyla ilgili eğitim vermiş bu grup tahmin yaparken referans noktası kullanmaya yönlendirilmiştir, diğer bir grup 22 öğrenciye de tahmin et ve kontrol et prosedürü hakkında eğitim verilmiş, bu öğrencilerden önce tahminlerini yapmaları sonrasında belirledikleri bir birimle bu tahminlerini kontrol etmeleri istenmiştir. Yaptıkları tahminlere göre çocukların strateji kullanımı, standart doğrusal ölçüm birimlerinin temsillerine ve tahminlerinin doğruluğunu sağlamalarına etki etmiş, referans noktası kullanmayan öğrencilere kıyasla, referans noktası kullanan öğrenciler standart birimlerin ve uzunluk tahminlerinde daha doğru sonuçlara ulaşmıştır.

Booth ve Siegler (2006)'ın anaokulu ve 4. sınıf aralığındaki öğrencilere uyguladıkları çalışmalarında öğrencilere hesaplama, yığın, ölçüm ve sayı doğrusu tahmin problemi sorulmuştur. Deney 1, anaokulları ve 1, 2 ve 3. sınıf öğrencilerine uygulanan 0-100 arası sayıları içeren; Deney 2, 2. ve 4. sınıf öğrencilerine 0-1000 arası sayıları içeren problemleri kapsamaktadır. Her tür tahmin becerisinin, matematik başarı testi puanları ile pozitif ilişkili olduğu görülmüştür.

Star vd., (2009) işlemsel tahmin üzerine yaptıkları deneysel çalışmada strateji kullanımını teşvik etmek için tasarlanmış etkinliklerde öğrencilerin tahmin stratejilerine ilişkin ön bilgilerini incelemiştir. İlk grup olarak, 65 beşinci sınıf öğrencisi, 17×41 gibi çok basamaklı çarpma problemlerine yönelik zihinsel tahminleri hesaplamak için bir stratejinin akıcı kullanıcıları olarak çalışmaya başlamış, orta ila düşük ön bilgiye sahip olan 157 beşinci ve altıncı sınıf öğrencisinden oluşan ikinci grup, zihinsel tahminleri hesaplamak için stratejiler hakkında çalışmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin tahmin stratejilerindeki akıcılığının benimsedikleri stratejiler üzerinde etkili olduğu görülmüş, ön testte yüksek akıcılık gösteren öğrencilerin daha doğru sonuçlar veren tahmin stratejilerinin kullanımını artırabileceği görülmüş, tahminde akıcılığı daha az olan öğrenciler uygulanması en kolay stratejileri benimsemişlerdir. Hem soruya uygun strateji seçilmesinin hem de tahmin stratejilerinde olan akıcılığın, strateji esnekliğinin geliştirilmesinde önemli faktörler olduğu görülmüştür.

Jones vd., (2012), öğrencilerin doğrusal mesafeler için ölçüm tahmininin doğruluğunu, farklı ölçü birimlerini kullanımlarını ve doğruluk tahmini ile mantıksal düşünme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ortaokul öğrencilerine, farklı bağlamlarda çeşitli nesnelerin uzunluklarını tahmin etmeyi içeren görevlerin olduğu test ile mantıksal düşünme yeteneği testini uygulamışlardır. Sonuçlara göre, öğrencilerin tanıdık nesnelerin uzunlukları için doğru tahminler veremediği, İngilizce veya yeni birimlere kıyasla metrik birimleri tahmin etmede daha az başarılı oldukları görülmüştür. İki ve üç boyutlu tahmin görevleri için tahmin doğruluğunda önemli farklılıklar görülmüş, yeni birimlerle tahmin görevlerinde, üç boyutlu ve iki boyutlu tahmin görevleri mantıksal düşünme ile önemli ölçüde ilişkilendirilmiştir.

Huang (2014), Kuzey Tayvan'daki şehirlerdeki yerel devlet ilkokullarında öğrenim gören dördüncü sınıftan 21, beşinci sınıftan 32 ve altıncı sınıftan 19 öğrenciyle toplam 72 çocuğun ölçme tahminini nasıl yaptıklarını araştırdığı çalışmasında oluşan doğrusal ve alan tahminlerini ve görüşmeleri içeren bir ölçüm tahmin testiyle toplamıştır. Sonuçlar, üç sınıf düzeyi arasında tahmin görevinde çocukların performansında önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Altıncı sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerinden daha iyi performans gösterdiği ancak beşinci sınıf

öğrencilerine benzer bir performans sergiledikleri gözlemlenmiş, sınıf düzeyinin ayrıca çocukların doğrusal tahmin yerine alanı tahmin etme becerilerini de etkilediği görülmüştür. Çocukların uzun bir nesneyi tahmin etmek için kullandıkları stratejiler arasında referans noktası kullanma, gözünde canlandırma ve diğer stratejiler yer almıştır.

Subramaniam (2014) ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının uzunluk ölçümlerinin tahminini öğretmeye yönelik pedagojik bilgileri, ölçüm tahmini için kişisel karşılaştırma ölçütlerini incelediği çalışmasında, öğretmen adaylarının uzunluk ölçümlerini tahmin etmelerini sağlayan ölçüm tahmini için çeşitli kriterlere sahip olduklarını ortaya koymuş, ancak ölçüm tahmini için bu kriterlerin katılımcıların uzunluk ölçümlerinin tahminini öğretmek için sahip olmaları gereken pedagojik bilgilerinde belirgin olmadığını görmüştür.

Stinken ve Heusler (2015) çalışmalarında Alman öğrencilerin fiziksel niceliklerin ölçüm tahmininde kullandıkları stratejileri incelemiş, ölçüm tahmin becerilerini belirlemek için bir görüşme anketi uygulamışlardır. Öğrencilerin tahmin becerilerinde eksiklik olduğu görülmüş, günlük yaşamda nicel olarak ve/veya algılanabilir niceliklerin (sıcaklık gibi) tahminlerinde kuvvet veya ivme gibi fiziksel niceliklerin tahminlerine göre daha başarılı olmuşlardır. Ankete ek olarak, öğrencilerin eğitimsiz tahminciler olduklarını, aynı zamanda kendilerine çok fazla güvendiklerini ortaya çıkarmıştır.

Si vd., (2016) hesaplama tahmin yetkinliği ve zihinsel aritmetik işlemlere ilişkin matematik kaygısını ve yaşa bağlı farklılıkları incelemeyi amaçlamıştır. 57 dördüncü sınıf öğrencisi, 56 altıncı sınıf öğrencisi ve 60 yetişkin, deneye katılmak üzere rastgele seçilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yüksek kaygılı bireylerin hesaplamalı tahmin görevinde bir aşağı yuvarlama stratejisini seçtikleri, altıncı sınıf öğrencileri ve yetişkinlerin tahminde daha hızlı performans gösterdikleri, matematik kaygısının yanıt süreleri ve stratejilerin doğruluğundan etkilendiği görülmüştür. Düşük matematik kaygısı olan kişiler yüksek matematik kaygısı olan katılımcılardan daha doğru cevaplar verdiği ve strateji seçimi için yanıt sürelerinin yaşa göre değiştiği gözlemlenmiştir.

Desli ve Giakoumi (2017) 46 tane üçüncü sınıf 41 tane beşinci sınıf öğrencisinin doğrusal ölçüm tahmininde kullandıkları stratejileri ve ölçme tahmin performanslarını inceledikleri çalışmalarında, standart ve standart olmayan birimler ile çeşitli nesne uzunluklarını tahmin etmelerini istemişlerdir. Çocukların tahmin performansının oldukça zayıf görüldüğü ve yaştan etkilendiği, iki yaş grubunun da standart birimler yerine standart olmayan ölçü birimleri kullandığında daha iyi uzunluk tahminleri verdikleri görülmüştür. Birim yineleme ve referans stratejisinin en sık kullanılan strateji olduğu belirtilmiştir.

Zhu vd., (2017), 2. sınıf ve 4. sınıftaki öğrencilerin iki matematik becerisi (hesaplama akıcılığı ve matematik problemi çözme) üzerinde sayı doğrusu tahmininin rolünü inceledikleri çalışmalarında elde edilen sonuçlara göre, sayı doğrusu tahmininin hem 2. hem de 4. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin çözümünde ve 2. sınıf öğrencilerinin hesaplama akıcılığında önemli bir rolü olduğu görülmüştür. Sayı doğrusu tahmininin, öğretmenlerin çocukların matematik becerilerini belirlemeleri ve geliştirmeleri için yararlı bir gösterge olabileceği sonucuna varılmıştır.

Shih vd., (2019) çalışmalarında Tayvan'daki 349 üçüncü ve 380 dördüncü sınıf öğrencisinin toplama ve çıkarmada hesaplamalı tahmin performanslarını keşfetmek için çevrimiçi oyun tabanlı bir değerlendirme ortamı oluşturmuşlardır. Öğrencilerin hesaplamalı tahmin stratejileri bu değerlendirmede otomatik olarak kaydedilip sınıflandırılabilmiştir. Sonuçlara göre başarılı problem çözücülerin, iyi sezgisel sayı duyusu ile hesaplamalı tahmin yapma eğiliminde olduklarını göstermiştir.

Son vd., (2019) 58 sınıf öğretmeni adayının hesaplamalı tahmin becerisini, tahminin anlamını ve öğretiminin önemi hakkındaki görüşleri ile bazı faktörler (matematik bilgilerini, tahmin becerilerine ilişkin rapor edilen güvenlerini, öğretimde hesap makinesi kullanımı hakkında kendi bildirdikleri bilgileri, matematik öğretiminde tahmine ilişkin görüşlerini ve tahmin tanımlarıyla) açısından ilişkisini inceledikleri çalışmada bir tahmin testi, bir hesaplama testi ve bir inanç anketi uygulanmıştır. Sonuçlara göre, tahmin testindeki işlem türlerine bağlı olarak öğretmen adaylarının farklı performans gösterdiğine ulaşılmıştır. Farklı problem türlerinin farklı stratejiler

ortaya çıkardığı bulunmuş, çalışmanın uygulanmasıyla, diğer beş faktörle birlikte tahmin becerilerinin önemli ölçüde ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretimde hesap makinesi kullanımı bilgisi dışındaki diğer faktörlerde pozitif yönde ilişki bulunmuştur.

Desli ve Lioliou (2020) çalışmalarında, 6. Sınıf öğrencileri ve yetişkinlerden oluşan bir örneklemde hesaplamalı tahmin ve problem çözme arasındaki ilişkiyi keşfetmeye çalışmışlardır. Bu amaçla, katılımcılardan sekiz aritmetik işlemde hesaplama sonucunu tahmin etmeleri, aynı zamanda matematiğin dört farklı alanından gelen sekiz matematiksel kelime problemine çözüm bulmaları istenmiştir. Elde edilen sonuçlar, yetişkin katılımcıların her iki yaş grubunda da çoğunlukla yuvarlama ve algoritma stratejilerinin kullanımında çocuklara göre daha başarılı tahminler gerçekleştirdiğini göstermiş, çocuklar ve yetişkinler için sırasıyla geometri ve aritmetik problemlerinin en zor problemler olduğu görülmüştür. Problem çözme görevlerinin yaşa bağlı farklılaştığı görülmüştür. Son olarak, tahmin hesaplama yeteneği ile problem çözme yeteneği arasında güçlü bir ilişki olduğu ortaya çıkmış, hesaplamalı tahminde büyük başarı elde eden katılımcıların problem çözmede yüksek başarı oranları gösterme eğiliminde oldukları görülmüştür.

Huang (2020), sınıf seviyesinin ve nesne boyutunun nesnelerin ölçümünü tahmin etme yeteneği üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasına beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri ve birinci sınıf lisans öğrencileri katılmıştır. Sonuçlara göre, ölçme tahmin yeteneğinin sınıf düzeyi ile birlikte artma eğiliminde olduğu görülmüş, genel olarak, tahmin performansı orta büyüklükteki tahmin edilecek nesnelerle yüksekken, küçük boyutlu nesnelerin tahminleri büyük boyutlu nesnelerin tahminlerinden daha doğruydu çıkmıştır. Tüm gruplarda büyük boyutlu nesnelerin ölçümlerini küçümseme eğilimi gözlenmiştir. İyi tahmin yeteneğine sahip olanların, referans olarak vücut kısımlarını ve uygun nesneleri kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Dahası, önceki deneyimlerden oluşturulan ölçüm birimlerinin öğrenciler tarafından birleştirilerek kullanıldığı ve gözde canlandırma stratejisinin iyi tahminciler tarafından kullanılan bir beceri olduğu görülmüştür.

Sayers vd., (2020) İngiliz ulusal matematik müfredatında tahminin ele alınışını incelemiş ve dört tahmin biçimine bakıldığında onlara göre, ilköğretim matematik için İngiliz ulusal müfredatı yetersiz görünmüştür. Sadece ölçüm tahmininin yeterli miktarda sunulduğunu, sayı doğrusu tahminine esasen yer verilmediğini ve hesaplamalı tahminde belirsiz ve kafa karıştırıcı ifadelerin olduğunu belirtmişlerdir.

Lee (2021) matematik yeterliliğinde öz-tahmin yanlılığının aynı anda ve ileriye dönük olarak motivasyonel faydalar ile ilişkili olup olmadığını ve bu ilişkilerin öğrencilerin başarı seviyelerine bağlı olup olmadığını araştırmıştır. Katılımcılar, motivasyon ve başarı üzerindeki boylamsal etkileri incelemek için 2 yıl sonra yeniden değerlendirilen 2.807 yedinci sınıf öğrencisi olmuştur. Yüksek başarılı öğrencilerde, optimal bir tahmin seviyesinden sonra daha fazla fayda gözlenmemesine rağmen, fazla tahmin ile kısa vadeli ve uzun vadeli faydalar deneyimledikleri bulunmuştur. Bununla birlikte, düşük başarılı öğrencilerin, tahminle kısa vadeli motivasyonel faydalar yaşadıkları görülmüştür.

Kwon vd., (2021), Kore'deki 2015 yılında revize edilmiş ilköğretim matematik müfredatı ve ilköğretim matematik ders kitabı ve öğretmen kılavuzunda yer alan hesaplamalı tahmin içeriklerini inceleyerek hesaplamalı tahmin öğretimini geliştirmek için bazı öneriler sunmuştur. Tüm sınıf gruplarında hesaplama tahminini vurgulamak gerektiğini belirtmiş, hesaplamalı tahmin stratejilerini sistematik olarak öğretmenin önemine vurgu yapmıştır. Hesaplama ile ilgili birimlerde hesaplamalı tahmin ile ilgili etkinliklerin pekiştirilmesinin gerekli olduğunu görmüş, hesaplanan değerlerle tahmini değerler karşılaştırılarak hesaplama sonuçlarının geçerliliğinin doğrulanması gerektiğini vurgulamış, hesaplama ile ilgili bölümde aritmetik ile ilgili faaliyetlerin daha da güçlendirilmesi gerektiğini söylemiştir.

3.1.2 Tahmin Becerisine Yönelik Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar

Yazgan vd., (2002), zihinden hesap ve tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilip geliştirilemeyeceğini araştırdıkları çalışmalarında 36 beşinci sınıf öğrencisine ön test uygulamışlardır. Testteki sorular öğrencilerin zihinden hesap yaparken kullandıkları düşünme süreçlerini ortaya çıkarma amacına yönelik olarak hazırlanmıştır.

Sonrasında sekiz hafta süresince öğrencilere tahmin becerileri ve zihinden hesap ile ilgili eğitim uygulayıp ön test, son test ve kalıcılık testi ile öğrencilerdeki gelişimleri incelemişlerdir. Öğrencilerin zihinden hesap ve tahmin becerilerindeki durumlarına bakıldığında verilen eğitimin öğrencilerin bu konudaki başarılarını artırdığı görülmüş, zihinden hesap ve tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilebildiği görülmüştür.

Sulak (2008), 106 öğretmen adayı ile yürüttüğü çalışmasında adayların işlemsel tahmin düzeylerini incelemiş ve tahmin stratejileri konusunda öğretmen adaylarına eğitim vermenin geçerli tahminde bulunmaya etkilerini incelemek amacıyla ön test ve son test uygulayarak bir araştırma yapmıştır. Tahmin beceri testinin öğretmen adaylarına uygulanmasının ardından 4 hafta boyunca tahmin stratejileri konulu eğitim vermiş, sonrasında uyguladığı tahmin beceri testi neticesine göre belirlenen öğrenciler ile görüşmüştür. Elde edilen sonuçlara göre tahmin stratejilerinin eğitimi verildiğinde öğretmen adaylarının tahmin becerilerinde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Tekinkır (2008), ilköğretim 6-8. sınıflarda bulunan 1621 öğrencinin tahmin stratejilerinin belirlenmesi ve tahmin becerilerinin matematik başarıları ile ilişkisinin incelenmesine yönelik çalışma yapmıştır. Tahmin beceri düzeylerini ölçen tahmin beceri testini öğrencilere uygulamış, ardından kullandıkları tahmin stratejilerini öğrenmek için görüşmeler yapmıştır. Araştırma sonuçlarında tahmin becerileri iyi düzeyde olan öğrencilerin matematik başarısının da yüksek olduğu, sınıf seviyesine göre öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejilerinin çeşitlendiği ve alt sınıflara göre üst sınıflarda tahmin becerilerinin anlamlı derecede farklılık gösterdiği görülmüştür. Araştırmacı tahmin testlerinde gözlemlediği stratejiler; dağılma, parçadan bütüne ulaşma yuvarlama, var olan bilgi ve tecrübelere dayalı tahmin, zihinden işlem düzenleme-düzeltme, ilk veya son basamakları kullanma, gruplandırma ve rastgele tahmindir. Cinsiyetlere göre işlemsel tahmin becerilerindeki farklılığa bakıldığında erkek öğrencilerde 7 ve 8. sınıflarda anlamlı farklılık görülmüştür.

Pilten ve Yener (2009) ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerinin değerlendirilmesini içeren çalışma yapmışlardır. Tahmin becerisi olarak öğrencilerin en başarılı olduğu tahmin

stratejilerinin, işlemsel tahmin stratejileri içinde yer alan yuvarlama ve gruplandırma stratejileri olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Boz (2009), 116 7. sınıf öğrencisinin işlemsel tahmin stratejilerini ve buna bağlı bilişsel ve duyuşsal faktörleri iki aşamalı olarak incelemiştir. İlk olarak öğrencilerin işlemsel tahmin becerilerini ölçmüş, ikinci aşamada ise seçtiği öğrencilerden beşiyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre işlemsel tahmin stratejilerinden sayıların yeniden düzenlenmesi, işlemlerin yeniden düzenlenmesi ve telafi etme stratejilerini kullandıkları gözlemlenmiştir. Doğru tahmin yapan öğrencilerde sayı hissinin gelişmiş olduğu görülmüştür. Bilişsel faktörlerin yanı sıra duyuşsal faktörlerden tahmin konusunda kendine güven, tahmin algısı, matematik özyeterliği, matematik algısı ve hataya toleransın işlemsel tahmin stratejilerini seçme ve etkili kullanmada etkili olduğu belirtilmiştir.

Aslan (2011)'ın, 5. sınıf düzeyinde öğretmenlik yapan 220 sınıf öğretmeni ile yürüttüğü matematik müfredatında yer alan tahmin becerisi ve tahmin becerisinin kazandırılması sürecinde karşılaşılan zorlukların incelenmesi ile ilgili çalışmasında öğretmenlere tahmin konusunu içeren kazanımlar, derste kullandıkları etkinlikler, tahmin öğretimi esnasında uyguladıkları yöntemler ve ölçme değerlendirmeye ilişkin sorular içeren anket uygulanmıştır. Anket uyguladığı öğretmenlerden dokuzuyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenler; öğrencilerin tahmin becerisini içeren etkinlikler sırasında hatalarını kabullenmeyi, farklı fikirlere saygı duymayı ve kendi fikirlerini savunabilmeyi öğrendiklerini söylemişlerdir. Tahmin etkinliklerinin öğrencilere farklı bakış açıları kazandırdığını ve matematiğe yönelik olumsuz tutumları azalttığını ifade etmişlerdir. Tahmin çalışmalarının uygulanmasında zamanın kısıtlı olması ve araç-gereç eksikliği gibi olumsuzluklar olsa da, sınıfta demokratik ortamın oluştuğu, öğrencilerin özgüvenlerinde artış olması ve iletişim kurmalarının güçlendiğini gözlemlemişlerdir.

Aytekin (2012), ortaokul öğrencileri üzerinde tahmin konusunu kesirler alanında ele almış ve tahmin becerileri ile matematik başarılarının, cinsiyet, sınıf düzeyi gibi değişkenler açısından incelemiştir. Öğrencilerin, kesir tahmin becerileri ile kesirlerde işlem becerilerini inceleyen iki farklı test uygulanmıştır. Öğrencilerin okuldaki

matematik notları matematik başarıları için baz alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin kesirlerde tahmin becerilerinin düşük seviyede olduğu görülmüştür. Matematik dersindeki başarıları ile kesir tahmin becerileri ve kesir işlem becerilerinin arasında orta düzeyde pozitif yönlü ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada kesirlerde tahmin becerilerinin sınıf düzeyine göre sonuçları incelendiğinde, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin 6. sınıf öğrencilerine göre yüksek başarı gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet değişkeninin kesirlerde tahmin becerisi üzerinde etkisi görülmemiştir.

Boz ve Bulut (2012), 7.sınıflar üzerinde işlemsel tahmin stratejilerini örnek olay yöntemiyle incelemişlerdir. İşlemsel tahmin stratejilerini üç başlık altında sınıflandırmışlardır; sayıların yeniden düzenlenmesi, işlemlerin yeniden düzenlenmesi ile düzenleme-düzeltme. Sayıların yeniden düzenlenmesi stratejisi öğrencilerin en çok kullandığı strateji olurken düzenleme-düzeltme stratejisi en az kullanılan ve çoğunlukla tahmin becerisi yüksek olan öğrencilerin kullandığı bir strateji olmuştur.

Köse (2013), işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri, tahmin stratejilerini ve matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladığı çalışmasını 8.sınıf öğrencileri üzerinde uygulamıştır. İşlemsel tahmin stratejilerinden olan ilk ve son basamağa göre işlem yapma, dağılma, yuvarlama, var olan bilgi ve tecrübelere dayalı tahmin, düzenleme-düzeltme, gruplandırma, zihinden işlem yapma ve rastgele tahmin stratejileri öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Ölçümsel tahmin stratejilerinden ise gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma ve karşılaştırma stratejisi kullanılmıştır. Matematik okuryazarlığı ile işlemsel ve ölçümsel tahmin becerisi arasında pozitif yönlü ilişki saptanmıştır.

Kılıç ve Olkun (2013), ölçme tahmini gerektiren günlük yaşam durumlarında öğrencilerin hangi stratejilere başvurduğunu ve strateji kullanımlarıyla başarı düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını araştırmıştır. Başarı düzeylerine göre araştırmaya katılan öğrencilerden 15 kişi seçilip bu kişilerle klinik görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre genişlik veya yükseklik tahmini gibi gerçek yaşam durumlarında en çok rastgele tahmin ettikleri, sonrasında karşılaştırma ve var

olan bilgi ile birlikte karşılaştırma stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Başarı düzeyine göre strateji kullanımlarına bakıldığında düşük başarılı olan öğrenciler rastgele tahmine daha çok başvurmuş, yüksek ve ortalama başarılı öğrenciler ise parçalama, birim tekrarı, karşılaştırma ve var olan bilgilerle tahmin stratejilerini kullanmışlardır.

Kumandaş ve Gündüz (2014); ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle yürüttükleri uzunluk ve ağırlık konularını içeren ölçümsel tahmin becerilerini inceledikleri tarama çalışmasında, tüm sınıf düzeylerinde uzunluk tahmininde ağırlık tahminine göre daha doğru sonuçlar elde etmişlerdir. Tahmin becerilerinin tüm sınıf düzeylerinde iyi olmadığı ve ilkokul seviyesindeki öğrencilerin tahmin becerilerinin diğer sınıflara göre düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Er (2014), 10 öğretmenle görüşme ve gözlem yaptığı çalışmasında ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisi hakkında öğretmenlerin görüşlerini incelemiştir. Öğretmenler soru-cevap, tartışma ve gösterip yaptırma yöntemlerini tahmin becerilerinin kazandırılmasında kullanmışlardır. Etkinliğin uygulanması esnasında zaman yetersizliği ve sınıf mevcudunun kalabalık olması, sosyo-ekonomik farklılıklar, bireysel farklılıklar gibi nedenlerle güçlük yaşandığı görülmüştür.

Seferoğlu (2015)'nun öğretmen adaylarına uyguladığı çalışmasında; zihinden hesap yapma ve tahmin stratejilerini kullanma durumları incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre adayların aritmetik işlemlerinde kesin sonuç istendiğinde işlem özelliklerini bilip kullanabildiği, sonucun tahmin edilmesinde ise tahmin stratejileri ve işlem özelliklerini birlikte kullanmadıkları, tahmin yapmayıp işlemin gerçek sonucunu bulmaya çalıştıkları görülmüştür.

Özcan (2015) tahmin hakkında kavramsal bilgi düzeyini, işlemsel tahmin becerilerinde hangi tahmin stratejilerinin kullanıldığını, sınıf ve cinsiyet değişkeninde tahmin becerilerinin nasıl değiştiğini ilköğretim matematik öğretmen adayları üzerinde incelemiştir. Sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının

kavramsal bilgi düzeylerinde eksiklik olduğu görülmüş, rastgele tahmin stratejisi dışındaki tüm stratejilerin sorularda kullanıldığı gözlemlenmiştir. İşlemsel tahmin becerilerinde üst sınıfların alt sınıflara göre, erkek öğrencilerin kız öğrencilere daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Boyraz (2017), tahmin becerilerinin 1. ve 2.sınıf seviyesinde incelenmesi için yaptığı çalışmada standart olan ve standart olmayan ölçme birimlerini kullanmıştır. Tahmin becerilerini belirlemek amacıyla oluşturulan form ve öğrenci bilgilerini içeren öğretmen görüş formuyla veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin tahmin sonuçlarının kabul edilebilir tahmin aralığı dışında olduğu ve tahmin sürecinde oldukça az sayıda başvurdukları görülmüştür.

Çilingir Altıner (2018) öğrencilerin görsel tahmin becerilerini, uzamsal akıl yürütme becerilerini ve problem çözme durumlarını incelediği çalışmasında, öğrencilerin görsel tahmin becerisi ile uzamsal akıl yürütme becerileri ve performansları arasında olumlu bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uzamsal akıl yürütme becerisinin %60 oranında problem çözme performansını, %57 oranında da görsel tahmin becerisini açıklayabildiği görülmüştür.

Çalışkan (2019), ilkokul matematik dersinde sayı yuvarlama ve tahmin konusunda derste oynanan oyun ve yapılan etkinliklerin, öğrenci başarısına etkisi olup olmadığını incelemiştir. Ön test-son test modeli ve kontrol grubuyla yürüttüğü çalışmada, oyun ve etkinliklerin ders başarısına yönelik olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Akkuşçi (2019), uzunluk ölçüm tahmin becerilerini 6. ve 7.sınıf düzeyinde incelemiştir. Araştırmanın verileri, tahmin ölçeği ile yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin tahmin hakkındaki ön bilgi ve becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin tahmin becerilerine olumlu etkisinin olacağı görülmüştür. Sınıf, cinsiyet ve başarı düzeyi değişkenlerine göre tahmin becerilerine bakıldığında sınıf düzeyinin tahmin becerisine etkisinin olmadığı, matematik ders notu yüksek olan öğrencilerin düşük

olan öğrencilere göre daha doğru tahminler yaptığı ve erkek öğrencilerin kız öğrencilere nazaran tahmin becerilerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Satan (2020), 490 ortaokul öğrencisinin ölçme tahmini performanslarını ve başvurdukları tahmin stratejilerini tahmine yönelik tutum ve deneyim, sınıf seviyesi ve cinsiyet değişkenlerine göre incelemiştir. Öğrencilere uygulanan tahmin beceri testi, tutum ve tahmin deneyim ölçeğine göre öğrencilerin çoğunlukla orta seviyede tahmin becerisine sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça tahminlerin doğruluğu, karmaşık stratejilerin kullanımının arttığı ve rastgele tahmin kullanımının azaldığı görülmüştür. Tahminle ilgili deneyimlerinin cinsiyet ve tahmin performansı değişkenlerine göre fark olmadığı görülmüştür. Ölçme tahmininde öğrencinin tutumları tahmin performansıyla ilişkili bulunmuştur. Öğrencilerin büyük bir kısmının rastgele tahmin yolunu kullandığı, en sık kullanılan stratejinin karşılaştırma stratejisi olduğu görülmüştür.

Erdoğan ve Erbent (2020), Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören ve üstün yetenekli olduğu belirlenen 17 yedinci sınıf öğrencisinin kullandıkları ölçme tahmin stratejilerini araştırmayı amaçlamıştır. Veriler, dokuz açık uçlu görevi içeren "Ölçme Tahmin Beceri Formu" aracılığıyla toplanmış, ayrıca beş öğrenci ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; üstün yetenekli öğrencilerin ölçme tahmin durumlarında farklı stratejileri beklenen düzeyde kullanmadıkları görülmüş, öğrencilerin ölçüm tahmini gerektiren durumlarda kabaca tahmin etme, parçalama, ön bilgileri kullanma, referans noktası, birim yineleme, referanslarla karşılaştırma, alt bölme ipuçları ve sıkma olmak üzere sekiz farklı strateji kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Aydoğdu (2020), 6.sınıf öğrencilerine ölçümsel tahmin becerilerini ve kullandıkları tahmin stratejilerini belirlemek amacıyla etkinlikler uygulamış ve öğrencilerin tahmin sonuçlarını karşılaştırma süreçlerini incelemiştir. Çalışmasında öğrencilerin tahmin becerilerine göre düşük orta ve yüksek olmak üzere çalışma grupları oluşturmuştur. Sonuçlara göre referans noktası en çok kullanılan strateji olmuş, uygulanan etkinlikte ölçme tahmini becerilerinin yüksek olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin sorulara verdiği tahmini yanıtları ölçtükleri değerlerle

karşılaştırmalarının öğrencileri olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Kullanılan strateji çeşitliliği açısından tahmin becerisi yüksek olan öğrencilerin daha çok stratejiye başvurduğu gözlenmiştir.

3.2 Öz Yeterlik Algısıyla İlgili Yapılmış Araştırmalar

3.2.1 Öz Yeterlik Algısına Yönelik Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Martin ve Rimm-Kaufman (2015), "Öğrenci Öz yeterliği ve Öğretmen-Öğrenci Etkileşim Kalitesi Beşinci Sınıf Matematikte Duygusal ve Sosyal Katılıma Katkıda Bulunur Mu?" adlı çalışmalarında; öğretmen-öğrenci etkileşiminin kalitesi ile öğrencilerin öz yeterlik inancının, matematik dersindeki katılımına etkilerinin incelenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre, matematik öz yeterlik inancı yüksek olan öğrencilere göre düşük olan öğrencilerin matematik derslerinde daha düşük duygusal ve sosyal katılım gösterdikleri görülmüştür.

Kitsantas vd., (2011), ev ödevi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısını belirlemedeki rolünü araştırdıkları çalışmalarında, ödevlerin ve matematik öz yeterliğinin matematik başarısını etkilediği görülmüştür. Elde edilen sonuçlar eğitimcilerin öğrenciler için matematiğe ilişkin öz-yeterliliği artırmaya odaklanması gerektiğini göstermiştir.

Usher (2009), ortaokul öğrencileri üzerinde uyguladığı çalışmasında öğrencilerin matematik öz yeterlik inançları ile öz yeterlik inancını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre öz yeterlik algısı düşük olan öğrencilerin derste de düşük performans sergiledikleri görülmüştür. Ayrıca doğrudan yaşantının öz yeterliği etkileyen en güçlü kaynak olduğu ve dolaylı yaşantıların da öz yeterliği etkilediği belirtilmiştir.

Tella (2011) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin öz yeterlikleri ile matematik başarısıyla ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır. Ulaşılan sonuca göre matematik başarısı için öz yeterliğin önemli olduğu görülmüştür. Ayrıca matematik öz yeterliği cinsiyet faktörü açısından incelenmiş ve erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre öz yeterliği yüksek bulunmuştur.

Mukuka vd., (2021), 11.sınıf öğrencileri üzerinde uyguladıkları yarı deneysel çalışmalarında öğrencilerin öğretimsel yaklaşımlarıyla beraber matematiksel muhakeme becerilerinde öz yeterliğin aracılık etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin matematiksel akıl yürütme durumlarında öğretimsel yaklaşımın etkisi olduğu kadar matematik öz-yeterlik ve göreve özgü öz-yeterlik inançlarının da önemli ölçüde etkisi olduğu görülmüştür.

Algarni ve Lortie-Forgues (2022), "Suudi Arabistan'da ters yüz sınıf öğretiminin matematik yeterliliği ve öz-yeterlik üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi" adlı çalışmalarında TIMMS başarısı en düşük ülke olan Suudi Arabistan'da ters yüz sınıf öğretim modelinin matematik yeterliği ile öz yeterlik üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. 281 öğrenci üzerinde uygulanan modelde öğrencilere sekiz hafta boyunca cebir eğitimi verilmiş, ardından cebir problemleri üzerinde ve ayrıca bir öz-yeterlik ölçüsü üzerinde test uygulanmıştır. Ters yüz eğitim uygulanan sınıfın öz yeterliği diğer sınıflara göre yüksek bulunsa da matematik başarısı açısından bir fark görülmemiştir.

3.2.2 Öz Yeterlik Algısına Yönelik Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar

Arslan (2012), matematik dersinde origami kullanımına yönelik ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öz yeterlik algı ve inanç düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına Matematik Eğitiminde Origami İnanç Ölçeği ve Origami Temelli Matematik Öğretimi Öz Yeterlik Ölçeği uygulamıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında origaminin matematik eğitiminde kullanılmasının uygun olduğu ve öğretmen adaylarının origami kullanımının yararlı olduğuna inandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öz yeterlik algılarının ise orta seviyenin üstünde olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz (2011) matematik güdüsü, kaygısı, öz yeterlik inancı, öz kavramı ile matematik dersine karşı tutumlarının arasındaki ilişkileri 6, 7, ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde incelemiştir. Matematik dersine yönelik başarı ve öğrenci güdüsü, öz yeterlik inancı, öz kavramı duyuşsal özelliklerinin matematik dersine yönelik tutumda yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Topdemir (2013), matematik öğretmenlerinin sınıf yönetimi konusundaki öz yeterlik algılarını incelediği çalışmasında Sınıf Yönetimi Öz Yeterlik Ölçeğini uygulamış ve cinsiyet, kıdemleri, sınıf mevcudu ve haftalık ders yükü değişkenleri açısından analiz etmiştir. Matematik öğretmenlerinin genel olarak kendilerini sınıf yönetimi açısından yeterli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bay öğretmenlerin sınıf fiziksel düzeni ile davranış düzenlenmesi konusunda bayan öğretmenlere göre kendilerini daha yeterli gördükleri, hizmet yılı fazla olan öğretmenlerin planlama ve davranış düzenleme konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri ve öğrenci mevcudunun az olmasının öğretmenlerin öz yeterlik algılarını olumlu etkilediği görülmüştür.

Şengül ve Gülbağcı (2014), yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin sayı hissini belirlemeyi ve sayı hisleriyle ile matematik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Elde edilen sonuca göre, öğrencilerin sayı hissi düşük seviyede bulunmuş, sayı hissi ile matematik öz yeterliği arasında orta seviyede bir ilişki olduğu görülmüştür.

Öztürk ve Şahin (2015), 5.sınıf öğrencilerinin matematiğe dair akademik başarıları, öz-yeterlikleri ve tutumları arasındaki ilişkileri araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersine dair tutumlarının pozitif olup, matematiğe ilişkin tutumların cinsiyete ve matematik sınavları puan ortalamalarına göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin öz-yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu ve öz-yeterlik seviyelerinin matematik dersindeki başarılarını yordamada etkili olduğu görülmüştür.

Usta (2021), ortaokul öğrencilerinin sınav kaygıları ile matematik dersine karşı tutum ve öz yeterlik algılarını farklı boyutlarda incelemiştir. Matematiğe karşı tutum ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki görülmezken, sınıf düzeyi değişkeni ile aralarındaki ilişki incelendiğinde alt sınıflar lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Benzer şekilde matematiğe ilişkin öz yeterlik inançları ile cinsiyetleri arasındaki ilişkide de anlamlı bir fark bulunmamış, alt sınıflar lehine anlamlı bir farklılık görülmüş ve öz yeterlik inançları ile sınıf düzeyleri arasında alt sınıflar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin sınav kaygısı puanı ile matematik tutum puanı ve sınav kaygısı toplam puanı ile matematiğe ilişkin öz yeterlik inançları

arasında ters yönlü, orta düzey ve anlamlı bir ilişki saptanmış, matematik tutumu ile matematiğe ilişkin öz yeterlik inançları arasında pozitif yönlü, anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Bostancı (2019) çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Geometriye yönelik öz yeterlik ölçeğini uygulamış ve ölçeğin geneli ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Her iki cinsiyet için de geometrik akıl yürütme becerilerinin orta düzeyde olduğu, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasında ölçeğin genelinde ve alt boyutlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin saptandığı görülmüştür.

4. YÖNTEM

Bu kısım araştırmanın modelini, evren ve örneklemini, veri toplama süreci ve veri toplama araçlarını, verilerin analizi ile geçerlilik ve güvenirlilik çalışmalarını içermektedir.

4.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada, öğrencilerin sahip olduğu tahmin becerilerinin tespit edilip incelenmesi amaçladığından durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Durum çalışması ortamda nelerin var olduğunu belirleyerek veri toplama aşamasının sistematik biçimde yapılması, analiz edilmesi ve sonuçların ortaya konulmasıdır (Davey, 1991). Belirli zamanda sınırlandırılmış bir veya birden fazla durumun veri toplama araçları kullanılarak derinlemesine incelenmesiyle oluşan bir yaklaşım (Creswell, 2007) olarak ifade edilmiştir. Çalışmada ilk olarak nicel araştırma örneklemi belirlenmiş, ardından bu örnekleme sırasıyla işlemsel ve ölçümsel tahmin testi ile öz yeterlik algısı ölçeği uygulanarak nicel veriler toplanmıştır. Öğrencilerin tahmin performansları ile matematik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi sorgulayan problemde ise ilişkisel (korelasyon) desen kullanılmıştır. Korelasyonel araştırmalar, bir grup içindeki değişkenler arasındaki ilişkiye fikir veren çalışmaları içermektedir (Büyüköztürk vd., 2012; Karasar, 2012). Araştırmanın diğer aşamasında ise, öğrencilerden tahmin sürecinde nasıl bir yol izlediklerini açıklamaları istenerek nitel veriler de eş zamanlı olarak toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin kullandıklarını tahmin stratejilerini daha derinlemesine betimleyebilmek için bazı öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

4.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Kastamonu ili İnebolu ilçesinde öğrenim gören 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Ortaokul matematik öğretim programı incelendiğinde, işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerini içeren konuların ağırlıklı olarak 5. ve 6. sınıfta yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018). 7. ve 8.sınıf düzeyinde tahmin konusuyla ilgili kazanım bulunmamasından ve öğrencilerin tahmin yapabilmeleri

için gerekli olan matematiksel temel bilgilerinde herhangi bir eksiklik olmaması için örneklem grubu olarak 7. ve 8.Sınıf öğrencilerine yer verilmiştir. Bu iki sınıf düzeyi öğrencilerin matematikte tahmin yürütebilmeleri için yeterli matematiksel donanıma sahiptirler ancak buna rağmen tahmin konusunda sınıf düzeylerinde farklılık olup olmadığı da merak konusudur. Araştırmanın nicel verileri ve nitel verileri toplanırken amaçlı çalışma gruplarından kolayda örnekleme yöntemine göre katılımcılar belirlenmiştir (Ekiz, 2015; Sönmez ve Alacapınar, 2016). Örneklem oluşturulurken veri toplama aşamasının hızlı ve kolay ulaşılabilir olmasına dikkat edilmiş, uygun örnekleme yöntemiyle üç devlet okulundaki 83 öğrenciye ulaşılmıştır. Örneklemdeki öğrencilerin sınıf ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Örneklem grubu

Sınıf Seviyesi	Kız	Erkek	Toplam
7. Sınıf	19	15	34
8. Sınıf	28	21	49
Toplam	47	36	83

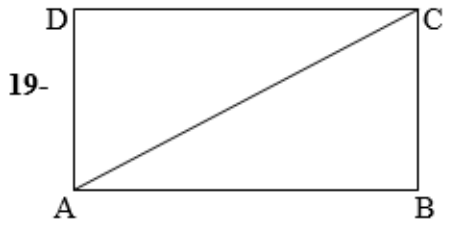
Öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejilerini derinlemesine inceleyebilmek amacıyla 7. ve 8. düzeyindeki işlemsel ve ölçümsel tahmin testi puanları düşük puan alandan yüksek puan alana doğru sıralanmış ve her bir sınıf düzeyinden düşük, orta ve yüksek puanlı 2'şer öğrenci seçilmiştir. Toplamda seçilen 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.

4.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada üç adet veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerin tahmin becerileri ile tahmin performanslarını incelemek için İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Soruların öğrencilerin seviyesine uygun olup olmadığı, testin kapsam geçerliğini artırma konularında matematik eğitimi alanında çalışmalar yapmış olan bir uzmanın görüşlerinden faydalanılmıştır. Ayrıca, tahmin becerisinin öz yeterlik algısıyla ilişkisini incelemek amacıyla Umay (2001) tarafından geliştirilen Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği kullanılmıştır.

4.3.1 İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi

Veri toplama öncesinde ilgili literatür incelenip, yapılan çalışmalarda tahmin becerisine yönelik kullanılan sorulara bakılmıştır. İncelenen çalışmaların çoğunluğunda açık uçlu sorulara yer verildiği görülmüştür. Şans başarısını azaltmak için hazırlanacak soruların çoktan seçmeli olmasından ziyade açık uçlu olmasına karar verilmiştir. Soruların 7. ve 8.sınıf öğrencilerine uygulanması sebebiyle matematik öğretim programındaki 7.sınıfa kadar olan kazanımları içeren sorular araştırmacı tarafından oluşturulmuş, matematik eğitimi alanında uzman kişinin görüşüne sunulmuştur. Test işlemsel ve ölçümsel olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Pilot uygulama öncesi işlemsel tahmin becerisi ve ölçümsel tahmin becerisi için 10 tane olmak üzere toplamda 20 soru sorulmasına karar verilmiştir. Testin pilot çalışması bir devlet okulundaki öğrencilere uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrası öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde testin son sayfasındaki soruların çoğu öğrenci tarafından yapılmadığı görülmüştür. Öğrenciler soruları cevaplamadığından bu sorularda zorlanabilecekleri ve sona doğru sıkılmış olma ihtimali de düşünüldüğünde uzman görüşü dikkate alınarak soru sayısında azaltmaya gidilmiş ve bazı sorular testten çıkarılmıştır. Öğrencilerin çoğunun yapamadığı sorular işlemsel ve ölçümsel kısımlardan dengeli olacak biçimde seçilmiş, 2018 yılı Matematik Öğretim Programında aritmetik işlemleri içeren tahmin kazanımlarının ölçüm tahmini içeren kazanımlardan fazla olması sebebiyle işlemsel tahmin becerisine yönelik 9, ölçümsel tahmin becerisine yönelik 6 soru olmak üzere toplamda 15 soru testin son halinde yer almıştır. Aşağıda testten çıkarılan bir soru örnek olarak verilmiştir.



Yukarda verilen ABCD dikdörtgeninde uzun kenarın uzunluğu 7 cm'dir. Buna göre ABC üçgeninin çevre uzunluğu tahminen kaç cm'dir?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Şekil 4.1 Testten çıkarılan madde örneği

4.3.1.1 İşlemsel ve ölçümsel tahmin testi

İşlemsel Tahmin Testi 9 sorudan oluşmaktadır. İşlemsel tahmin soruları hazırlanırken 2018 yılı Matematik Öğretim Programında Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında tahmin konusunu içeren kazanımlar incelenmiş ve her kazanımla ilgili soru oluşturulup testteki soru sayısı belirlenmiştir. Tablo 4.2'de İşlemsel Tahmin Testi'nde yer alan sorulara ait kazanım ile araştırmacı tarafından belirlenen her soruda öğrencilerin kullanabileceği stratejilere yer verilmiştir.

Tablo 4.2 İşlemsel Tahmin Testi'ndeki sorulara ait kazanımlar ve kullanılabilecek stratejiler

Sorular	**Alt Öğrenme Alanı**	**Kazanım**	**Kullanılabilecek Stratejiler**
1- 1233 metrelik sahil yolunu yenileme çalışmasında bir süre sonra yolun 326 metrelik kısmı tamamlanmıştır. Buna göre geriye tahmini olarak yolun kaç metrelik kısmı kalmıştır?	Doğal Sayılarla İşlemler	M.5.1.2.3. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.	• Yuvarlama • Düzenleme-Düzeltme • Basamakları Kullanma • Telafi Etme
2- Bir ilçedeki yeni açılan kütüphaneyi ilk hafta 74, ikinci hafta 97, üçüncü hafta 103 öğrenci ziyaret etmiştir. Buna göre üç hafta içerisinde tahminen kaç öğrenci kütüphaneyi ziyaret etmiştir?	Doğal Sayılarla İşlemler	**M.5.1.2.3.** Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.	• Yuvarlama • Düzenleme-Düzeltme • Basamakları Kullanma • Gruplandırma • İşlemlerin Sırasını Değiştirme • Telafi Etme
3- 4826 litrelik su 12 adet tankere boşaltılacaktır. Her bir tanker tahminen kaç litre su alır?	Doğal Sayılarla İşlemler	**M.5.1.2.6.** Doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.	• Yuvarlama • Düzeltme- Düzenleme • Basamakları Kullanma
4- Bir nakliye şirketi 125 kamyon satın almış, her tır 83 tane koli taşımaktadır. Bu şirket tahmini olarak toplam kaç kolinin nakliyesini sağlayabilir?	Doğal Sayılarla İşlemler	**M.5.1.2.6.** Doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemlerinin sonuçlarını tahmin eder.	• Yuvarlama • Dağılma • Telafi Etme
5- $\frac{11}{12}+\frac{21}{10}$ işleminin sonucu tahminen kaçtır?	Kesirlerle İşlemler	**M.6.1.5.7.** Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	• Düzeltme- Düzenleme • Özel Sayıları Kullanma • Telafi Etme
6- $23x\frac{4}{7}$ işleminin sonucu tahminen kaçtır?	Kesirlerle İşlemler	**M.6.1.5.7.** Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	• Yuvarlama • Özel Sayıları Kullanma • Düzeltme- Düzenleme • Telafi Etme

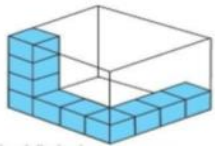
Tablo 4.2'nin devamı

Sorular	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım	Kullanılabilecek Stratejiler
7- Ayşe 3 tam $\frac{1}{2}$ tane pizzayı $\frac{1}{4}$'lü dilimlere bölerek dağıtmak istiyor. Bu pizzayı her dilim birbirine eşit olacak şekilde tahminen kaç dilime ayırabilir?	Kesirlerle İşlemler	**M.6.1.5.7.** Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	• Düzeltme- Düzenleme
8- Bir okul kantininde tost 3,75 tl, ayran 2,30 tl ve su 1,15 tl'dir. Kantinciye 20 tl veren bir öğrenci tahminen kaç tl para üstü alır?	Ondalık Gösterim	**M.6.1.6.7.** Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	• Yuvarlama • Basamakları Kullanma • Telafi Etme
9- Kilosu 32,25 tl olan kuruyemişten alan bir vatandaş 100 tl ödediğine göre tahminen kaç kilogram almıştır?	Ondalık Gösterim	**M.6.1.6.7.** Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.	• Yuvarlama • Dağılma • Gruplandırma

İşlemsel tahmini içeren kazanımlar incelendiğinde 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygun olması açısından ilkokul kazanımları dahil edilmemiştir. Sorular belirlenirken öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları işlemlere yer verilmesine dikkat edilmiştir. Örneğin; işlemsel tahmin becerisi için "Bir okul kantininde tost 3,75 TL, ayran 2,30 TL ve su 1,15 TL'dir. Kantinciye 20 TL veren bir öğrenci tahminen kaç TL para üstü alır?" sorusu seçilmiştir. İşlemsel Tahmin Testi'nde öğrencinin birden fazla strateji kullanabileceği sorulara da yer verilmiştir. Örneğin "Bir ilçedeki yeni açılan kütüphaneyi ilk hafta 74, ikinci hafta 97, üçüncü hafta 103 öğrenci ziyaret etmiştir. Buna göre üç hafta içerisinde tahminen kaç öğrenci kütüphaneyi ziyaret etmiştir?" sorusunda öğrenci sadece "yuvarlama" stratejisi kullanabileceği gibi "işlemlerin sırasını değiştirme" stratejisiyle beraber de uygulayabilir.

Ölçümsel Tahmin Testi 6 sorudan oluşmaktadır. Sorular belirlenirken Matematik Öğretim Programında tahmin ifadesi yer alan kazanımlar incelenmiş, ardından geometri ve ölçme alanında olan kazanımlarla sorular oluşturulmuştur. Oluşturulan testin ölçmenin uzunluk, alan, ve hacim öğrenme alanlarını da kapsaması istendiğinden ilkokul kazanımları da teste dahil edilmiştir. Tablo 4.3'te Ölçümsel Tahmin Testi'nde yer alan sorulara ait kazanım ile öğrencilerin kullanabileceği stratejilere yer verilmiştir.

Tablo 4.3. Ölçümsel Tahmin Testi'ndeki sorulara ait kazanımlar ve kullanılabilecek stratejiler

Sorular	**Alt Öğrenme Alanı**	**Kazanım**	**Kullanılabilecek Stratejiler**
1- Sınıfınızdaki pencerenin açılan kanadındaki cam kısmı a4 kağıdıyla kaplayacaksınız. Tahminen kaç adet a4 kullanırsınız?	Alan Ölçme	**M.3.3.3.2.** Bir alanı, standart olmayan alan ölçme birimleriyle tahmin eder ve birimleri sayarak tahminini kontrol eder.	• Parçalama • Gözünde Canlandırma • Sıkıştırma
2- Sınıfınızdaki lambanın yerden yüksekliği tahminen ne kadardır?	Uzunluk Ölçme	**M.2.3.1.4.** Uzunlukları metre veya santimetre birimleri türünden tahmin eder ve tahminini ölçme sonucuyla karşılaştırarak kontrol eder.	• Referans Noktası Kullanma • Birim Tekrarlama
3- Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı tahminen ne kadar olur?	Tartma	**M.3.3.6.2.** Bir nesnenin kütlesini tahmin eder ve ölçme yaparak tahmininin doğruluğunu kontrol eder.	• Parçalama • Gözünde Canlandırma
4- Sahilde bulunan kamelyaların uzun kenarı 1,5 metre ise bir tane kamelyanın kapladığı alanı tahminen kaç m^2'dir?	Alan Ölçme	**M.5.2.4.2.** Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.	• Gözünde Canlandırma • Referans Noktası Kullanma • Karşılaştırma • Birim Tekrarlama
5- Aşağıda 1 litrelik sıvı yağ şişesi bulunmaktadır.Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı tahminen kaç ml'dir?	Sıvı Ölçme	**M.4.3.6.4.** Bir kaptaki sıvının miktarını, litre ve mililitre birimleriyle tahmin eder ve ölçme yaparak tahminini kontrol eder.	• Referans Noktası Kullanma • Birim Tekrarlama • Parçalama • Var Olan Bilgiyi Kullanma
 **6-** Birimküpler ile dikdörtgenler prizması şeklinde bina yapmak isteyen Ali, yukarıdaki ölçülerdeki bina modelini yapmak isterse tahminen kaç adet birim küp kullanmalıdır?	Geometrik Cisimler	**M.6.3.4.5.** Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.	• Parçalama • Gözünde Canlandırma

Ölçümsel Tahmin Testi'nde öğrencilerin günlük hayatta ölçme konusunda karşılarına çıkabilecek durumlara uygun sorulara yer verilmiştir. Örneğin; "Sınıfınızdaki lambanın yerden yüksekliği tahminen ne kadardır?" sorusu ile "Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı tahminen kaç ml'dir?" sorusu günlük hayat durumlarına uygun olarak seçilmiştir. Sorular oluşturulurken

çözümünde birden çok tahmin stratejisini bir arada kullanabilecek şekilde seçilmeye çalışılmıştır. Örneğin "Sahilde bulunan kamelyaların uzun kenarı 1,5 metre ise bir tane kamelyanın kapladığı alanı tahminen kaç m^2'dir?" sorusunda "referans noktası kullanma" yanında "birim tekrarlama" stratejisinin de kullanılması hedeflenmiştir. Matematik Öğretim Programı'nda Geometri ve Ölçme öğrenme alanındaki tahmin konusu içeren her kazanıma ait soruya testte yer verilmeye çalışılmış, her alt öğrenme alanında soru oluşturularak kapsam genişletilmiştir. Örneğin "Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı tahminen ne kadar olur?" sorusu 3.sınıfa ait bir kazanım olup, Ölçümsel Tahmin Testi'nde yer almıştır.

4.3.2 Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin matematik öz yeterlik algılarını belirlemek için Umay (2001) tarafından geliştirilen Matematik Öz yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek matematik benlik algısı, matematik konularında davranışlarındaki farkındalık ve matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme şeklinde üç alt boyuta ayrılmaktadır. Benlik algısı boyutunda üç, 10, 11, 12 ve 13. maddeler, matematik konularında davranışlarındaki farkındalıkta dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci, sekizinci ve dokuzuncu maddeler, matematiği yaşam becerisi haline getirebilme boyutundaysa birinci, ikinci ve 14. maddeler yer almaktadır. Likert tipi beşli derecelendirilmiş şekilde hazırlanan ölçekte toplam 14 madde bulunmaktadır. 8 tanesi olumlu, 6 tanesi olumsuz ifade içeren maddeler ile ölçekten alınabilecek en yüksek öz yeterlik algı puanı 70, en düşük 14 puandır. Yanıtlar "Kesinlikle katılmıyorum (1)" ile "Kesinlikle katılıyorum (5)" değerleri arasında belirlenen beş dereceye göre puanlanmaktadır. Ölçekte alınan puan arttıkça matematik öz yeterlik algısı yükselmektedir. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerden, her bir maddenin karşısında bulunan seçeneklerden en uygun olanını seçmeleri istenmiştir.

4.3.3 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmanın öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejilerini belirlemek amacıyla öğrencilerin her birine ayrı zamanlarda tahmin beceri testinde yer alan sorulardan

oluşturulmuş görüşme formu (EK 3) uygulanmıştır. Öğrencilerden soruların sadece sonucunu yazmaları istenmiş, hangi işlemsel ve ölçümsel tahmin stratejilerini kullandıklarına dair verdikleri cevapları daha açık bir şekilde tekrar ifade etmeleri amacıyla "Nasıl bu sonuca ulaştın?", "Tahminde bulunduğun değer ile gerçek sonuç yakın mı?" gibi sorular araştırmacı tarafından sorulmuş ve tahminde nasıl bulunduklarını açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerden ses kaydı için gerekli izin alınmış ve cevapları ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş, aynı zamanda araştırmacı tarafından not alınmıştır.

4.4 Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci öncesinde Kastamonu Üniversitesi Etik Kurul Komisyonuna başvuru yapılmış, Etik Kurul İzin Belgesi (EK 1) alınmıştır. Kastamonu İl Milli Eğitim Müdürlüğünden 2021-2022 eğitim ve öğretim yılının ikinci döneminde araştırmanın uygulanması için gerekli izin alınmıştır (EK 2). Öncelikle bir devlet okulundaki 20 öğrenciye işlemsel ve ölçümsel tahmin testinin pilot uygulaması bir ders süresince yapılmıştır. Yapılan pilot çalışmaya katılmayan üç devlet okulundaki 83 öğrenciye, araştırmacının da katılımıyla bir ders saati süresinde İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi ile Öz Yeterlik Algısı Ölçeği uygulanmıştır. Öğrenciler verilen sürede testi cevaplamıştır. Öğrencilere uygulama öncesi araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş, soruları içtenlikle cevaplamaları, boş bırakmamaları, anlaşılmayan noktalarda araştırmacıya soru sormaları ve açıklamaları ayrıntılı olarak yapmaları istenmiştir. Araştırmanın bu kısmında nicel veriler toplanmıştır. Ardından nicel örneklemden amaçlı örnekleme ile puanlarına göre düşük, orta ve yüksek şeklinde ayrılan her gruptan ikişer öğrenciyle okulda ayrı zamanlarda 20 dakika yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Ses kayıt cihazı ile görüşmeler kaydedilmiştir. Görüşmede İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'ndeki seçilen sorulardan oluşturulan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (EK 3) uygulanmıştır. Görüşmeler sonrasında ses kayıtları yazıya dönüştürülmüştür. Elde edilen nitel verilerin de analiziyle araştırmanın bulguları oluşturulmuştur.

4.5 Verilerin Analizi

Araştırmanın elde edilen verileri nicel ve nitel veriler olmak üzere iki sınıfa ayrılmıştır. Araştırmanın nicel verilerini İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi ile Öz yeterlik Algısı Ölçeği oluştururken, nitel veriler için İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin testine ek olarak yarı yapılandırılmış görüşmeden elde edilen bulgular kullanılmıştır.

Nicel verilerin analizi için öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'ndeki cevaplarına göre tahmin performanslarını değerlendiren kabul edilebilir tahmin aralığı belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde tahmin kabul aralığının gerçek cevabın %50 puan altından ve %50 puan üstünden değerlerin kabul edildiği çalışmalar (Baroody ve Gatzke, 1991; Boz, 2004; Crites, 1992; Siegel vd., 1982) olduğu gibi, tahmin kabul aralığının %25 alındığı çalışmalar da mevcuttur (Aydoğdu, 2020; Baroody ve Gatzke, 1991; Çilingir, 2008; Satan, 2020). Bazı çalışmalarda ise kabul aralığının %10 altından ve üstünden olan değerlerin kabul edildiği görülmüştür (Boz, 2009; Özcan, 2015). Bu araştırmada öğrencilerin yaş aralığı da düşünülerek gerçek cevabın %25 puan altından ve %25 puan üstünden olan değerler kabul edilebilir tahmin aralığı olarak uygun görülmüştür. Kabul edilebilir tahmin aralığındaki değerler Ölçümsel Tahmin Testi'nde "bir" puan, aralığın dışında kalan değerler "sıfır" puan kabul edilerek değerlendirme yapılmıştır. İşlemsel tahmin testindeki soru sayısının ölçümsel tahmin testinden fazla olması sebebiyle işlemsel tahmin testinde soru başına verilebilecek kabul edilebilir tahmin aralığındaki puan 6 soru olan ölçümsel tahmin testi soru sayısı işlemsel tahmin soru sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Testler arasında değerlendirme yapabilmek için İşlemsel Tahmin Testi'nde her bir soruya ait kabul edilebilir aralıktaki değerler için 0,7 puan, aralığın dışında kalan değerler için "sıfır" puan verilmiştir. Böylelikle testlerin her birinden alınabilecek en yüksek puan 6 olmuştur. Öz Yeterlik Algısı Ölçeğinde ise maddeler "Kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum" şeklinde belirlenmiştir. Olumlu maddelerde puanlama "Kesinlikle katılıyorum:5, Katılıyorum:4, Kararsızım:3, Katılmıyorum:2, Katılmıyorum:1" şeklinde yapılmış, olumsuz maddelerde ise "Kesinlikle Katılıyorum:1, Katılıyorum:2, Kararsızım:3, Katılmıyorum:4, Kesinlikle Katılmıyorum:5" olacak şekilde puanlandırılmıştır.

Araştırmanın nicel verileri analiz edilirken SPSS İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Öğrenciler Ö1, Ö2,… şeklinde kodlanarak sınıf seviyesi, İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi puanı ve Öz Yeterlik Algısı Ölçeği puanları kaydedilmiştir. İşlemsel ve ölçümsel tahmin beceri düzeylerini belirlemek adına İşlemsel Tahmin Testi'ndeki puanlar ile Ölçümsel Tahmin Testi'ndeki puanların ortalama, standart sapma, mod ve medyan değerleri hesaplanmıştır. Puanların dağılımını incelemek için Kolmogorov- Smirnov normallik testi uygulanmış, verilerin normal dağıldığı görülmüştür. İşlemsel Tahmin Testi ve Ölçümsel Tahmin Testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı noktasında bağımlı gruplar t- testi, sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine bakılırken bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Tahmin becerisinin öz yeterlik algısıyla ilişkisine bakılırken her iki değişkenin de sürekli olması ve değişkenlere ilişkin veri değerlerinin normal dağılım göstermesinden ötürü Pearson korelasyon katsayıları kullanılmıştır.

Nitel verilerin analizinde öğrencilerin her bir soruya yapmış oldukları açıklamalar araştırmacı tarafından betimsel analiz yöntemi kullanılarak çözümlenmiştir. Betimsel analiz doğrudan alıntılara sık başvuran, elde edilen verilerin düzenlenip yorumlanarak okuyucuya sunulduğu bir yöntemdir (Çepni, 2014). Öğrencilerin tahmin etme sırasında kullandıkları stratejileri betimleyebilmek için her bir öğrencinin tahmin testindeki sorularda açıkladığı cümleler analiz edilip belirlenen tahmin stratejileriyle eşleştirilmiştir. Ardından yarı yapılandırılmış görüşmelerdeki ses kayıtları araştırmacı tarafından yazıya dönüştürülmüş ve tahmin stratejilerine göre analiz edilmiştir. Görüşme formunda her bir soruya ilişkin yazıya dönüştürülen veriler bir uzman tarafından da analiz edilmiş ve kullanılan stratejilerde %95 oranında uyum sağlanmıştır.

4.6 Geçerlik ve Güvenirlik

Nicel ve nitel araştırmalardaki geçerlik-güvenirlik kavramlarının anlamları birbirinden farklılık göstermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Geçerlik, nicel araştırmalarda yöntemlerin, yaklaşımların ve tekniklerin araştırılmak istenen konularla ilgili olup olmadığına odaklanılmasını gerektirirken (Yağar ve Dökme, 2018); nitel araştırmada, araştırılan olgunun olduğu biçimiyle ve objektif bir şekilde

gözlemlenmesi anlamına gelmektedir. İşlemsel ve ölçümsel tahmin testi oluşturulurken tahmin konusuyla ilgili öğrencilerin bulundukları sınıf seviyesine göre sahip oldukları kazanımların tamamını içermesi geçerliği artırması açısından dikkate alınmıştır. Nitel araştırmalarda geçerlik kavramı; iç geçerlik ve genellenebilirlik (dış geçerlik) olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. İç geçerlik, bir çalışmanın sonuçlarının gerçek hayattan doğru biçimde yansıtılmasını; genellenebilirlik ise sonuçların benzer ortam ve topluluklara uygulanabilmesini göstermektedir. İç geçerliği sağlamak için sonuçların inandırıcı olması gerekmektedir. Bu açıdan veri toplama araçlarından işlemsel ve ölçümsel tahmin testi hazırlanma aşamasında iki matematik öğretmeninin ve uzman öğretim görevlisinin veri analizi sonrası uzman görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmanın dış geçerliliğini oluşturan etmenler başarı ve sınıf seviyesi olarak her düzeyden öğrenci seçilmesiyle cinsiyette hem kız hem erkek öğrencilerin yer almasıdır. Güvenirlik, sonuçların zaman içinde tutarlılığı, çalışma grubunun doğru şekilde temsil edilmesi ve ölçme sonuçlarının hatalardan arınık olma derecesi olarak ifade edilmiştir. Güvenirliği artırmak için veri analizinden sonra katılımcı teyidine başvurulmuş ve çalışmanın birçok aşamasında uzman teyidine başvurulmuştur. Testin KR-20 iç güvenirlik katsayısı 0,982 olarak bulunmuştur.

4.7 Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, 2019 yılından bu yana Türkiye'de MEB'e bağlı bir ortaokulda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin matematik dersinde zorlandıkları veya ön yargılı oldukları konuları fark etmiş, ayrıca müfredatta belirtilen konuların öğretimi sırasında kendisi ve meslektaşlarının deneyimlerini göz önüne alarak üzerinde durulması gereken konular hakkında fikir sahibi olmuştur. Bunun sonucunda araştırmanın problemini belirlemiştir. Ardından örnekleme uygulanacak testin sorularını oluşturmuş, alanında uzman kişilerin görüşüne sunmuştur. Testin kapsam geçerliğini yükseltmek için her kazanımdan soru sormaya çalışmıştır. Gerekli düzenlemelerden sonra öğrencilere uygulamış ve uygulama esnasında sınıfta bulunmuştur. Öğrencilerin soruları bireysel cevaplamaları konusunda uyarılarda bulunmuş ve öğrencilerin sorularını yanıtlamıştır. Araştırmacı nicel verileri SPSS programını kullanarak analiz etmiştir. Nitel veri analizi için

seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmelerin ses kayıtlarını yazıya dönüştürmüş ve betimsel olarak analiz etmiştir.

5. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın bulguları araştırmanın alt problemleri dikkate alınarak nicel ve nitel olmak üzere iki kısımda sunulmuştur.

5.1 Nicel Çalışma Bulguları

5.1.1 "7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri Ne Düzeydedir?" Alt Problemine İlişkin Bulgular

7. ve 8.sınıf öğrencilerinin işlemsel tahmin becerilerine yönelik elde edilen nicel veriler analiz edilmiş ve alınan puanların betimsel istatistikleri Tablo 5.1'de sunulmuştur.

Tablo 5.1 İşlemsel tahmin puanlarına yönelik betimsel istatistikler

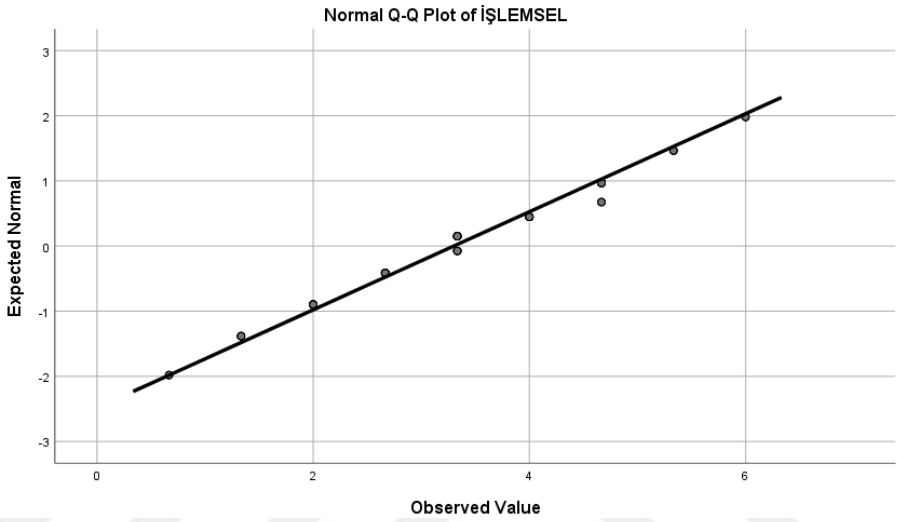
	N	**X**	**SS**	**Medyan**	**Açıklık**
İşlemsel Tahmin Puanları	83	3,30	1,32	3,33	5

83 öğrencinin katılımıyla uygulan İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'nde işlemsel tahmin sorularından alınabilecek en yüksek puan 6 olup, işlemsel tahmin sorularından elde edilen puanların ortalaması 3,30 olarak hesaplanmıştır. Puanların medyanı 3,33 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin işlemsel tahmin sorularından aldıkları en yüksek puan 6, en düşük puan 1 'dir. Bu veriler ile testin işlemsel tahmin sorularından elde edilen puanlarının açıklığı 5 olmuştur. Elde edilen puanlardan standart sapma 1,32 olarak bulunmuştur.

Tablo 5.2 İşlemsel tahmin puanları frekans dağılımı

Puanlar	Frekans
6	3
5	5
4	24
3	15
2	26
1	10

Tablo 5.2'de öğrencilerin işlemsel tahmin sorularından aldıkları puanlar frekanslarıyla birlikte verilmiştir. Öğrencilerin puanlarının frekans dağılımına bakıldığında ortalama puan alan öğrencilerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'ndeki işlemsel tahmin sorularından aldıkları puanların normal dağılıp dağılmadığını incelemek için Shapiro- Wilk testi uygulanmıştır.



Şekil 5.1 İşlemsel tahmin beceri testine ait dağılım grafiği

Yapılan teste göre verilerin normal dağılıma sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (p = 0,07 > 0,05). Şekil 5.1'deki grafikte görüldüğü gibi veriler normal dağılıma yakın dağıldığı için verilerin normal dağıldığı söylenebilir.

Tablo 5.3 İşlemsel tahmin sorularına verilen yanıtların dağılımı

Test Maddesi	Doğru Cevaplar	
	F	%
İT1	76	91,5
İT2	72	86,7
İT3	39	46,9
İT4	39	46,9
İT5	32	38,5
İT6	20	24,0
İT7	24	28,9
İT8	59	71,0
İT9	53	63,8

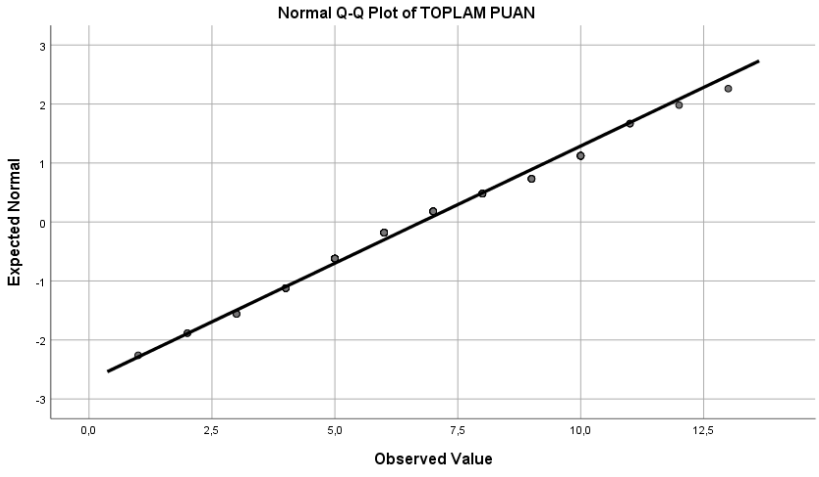
Tablo 5.3'e göre işlemsel tahmin sorularında 1. madde en çok doğru yanıtlanan soru olurken, en az doğru yanıt 6. soruya verilmiştir.

7. ve 8.sınıf öğrencilerinin ölçümsel tahmin becerilerine yönelik elde edilen nicel veriler analiz edilmiş ve alınan puanların betimsel istatistikleri Tablo 5.4'de sunulmuştur.

Tablo 5.4 Ölçümsel tahmin puanlarına yönelik betimsel istatistikler

	N	X	SS	Medyan	Açıklık
Ölçümsel Tahmin Puanları	83	1,81	1,04	2	5

İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'nin ölçümsel tahmin sorularından alınabilecek en yüksek puan 6'dır. Elde edilen puanların ortalaması 1,81 olarak hesaplanmış, standart sapma 1,04 bulunmuştur. Bu verilerle puanların ortalaması, ölçümsel tahmin sorularının ortalaması olan 3'ün altında kalmıştır. Öğrencilerin aldıkları en yüksek puan 5, en düşük puan 0 olmuş, bu verilerle testin açıklığı 5 olmuştur. Araştırmaya katılan 83 öğrencinin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'nin ölçümsel tahmin sorularından aldıkları puanlar Shapiro- Wilk testiyle analiz edildiğinde verilerin normal dağılıma sahip olduğu görülmüştür ($p = 0,07 > 0,05$).



Şekil 5.2 Ölçümsel tahmin beceri testine ait dağılım grafiği

Şekil 5.2'deki grafikte görüldüğü gibi veriler normal dağılıma çok yakın bir dağılıma sahiptir.

Tablo 5.5 Ölçümsel tahmin puanları frekans dağılımı

Puanlar	Frekans
5	1
4	2
3	17
2	32
1	24
0	7

Tablo 5.5'de öğrencilerin ölçümsel tahmin sorularından aldıkları puanlar frekanslarıyla birlikte verilmiştir. Öğrencilerin puanlarının frekans dağılımına bakıldığında 7 öğrencinin ölçümsel tahmin sorularından puan alamadığı görülmektedir.

Tablo 5.6 Ölçümsel tahmin sorularına verilen yanıtların dağılımı

Test Maddesi	Doğru Cevaplar	
	F	%
ÖT1	33	39,7
ÖT2	13	15,6
ÖT3	7	8,4
ÖT4	6	7,2
ÖT5	3	3,6
ÖT6	15	18,0

Tablo 5.6'ya göre ölçümsel tahmin sorularında 1. madde en çok doğru yanıtlanan soru olurken, en az doğru yanıt 5. soruya verilmiştir.

5.1.2 "Öğrencilerin Tahmin Becerileri Konu Dağılımına Göre Farklılık Göstermekte Midir?" Alt Problemine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin tahmin becerileri düzeylerinin konular üzerindeki dağılımını incelemek amacıyla elde edilen veriler Tablo 5.7 'de sunulmuştur.

Tablo 5.7 Test sorularına verilen doğru yanıtların alt öğrenme alanına göre dağılımı

Test Maddesi	Alt Öğrenme Alanı	Doğru Cevaplar (%)
İT1	Doğal Sayılarla İşlemler	91,5
İT2	Doğal Sayılarla İşlemler	86,7
İT3	Doğal Sayılarla İşlemler	46,9
İT4	Doğal Sayılarla İşlemler	46,9
İT5	Kesirlerle İşlemler	38,5
İT6	Kesirlerle İşlemler	24,0
İT7	Kesirlerle İşlemler	28,9
İT8	Ondalık Gösterim	71,0
İT9	Ondalık Gösterim	63,8
ÖT1	Alan Ölçme	39,7
ÖT2	Uzunluk Ölçme	15,6
ÖT3	Tartma	8,4
ÖT4	Alan Ölçme	7,2
ÖT5	Sıvı Ölçme	3,6
ÖT6	Geometrik Cisimler	18,0

Tablo 5.7'ye göre öğrencilerin işlemsel tahmin sorularında en çok doğru yanıtladıkları öğrenme alanının doğal sayılarla işlemler olduğu, en az doğru yanıt alan öğrenme alanının ise kesirlerle işlemler olduğu bulunmuştur. Ölçümsel tahmin sorularında en çok doğru yanıtlanan öğrenme alanı alan ölçme, en az doğru yanıtlanan öğrenme alanı ise sıvı ölçme olmuştur.

5.1.3 "Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla elde edilen veriler normal dağılıma sahip olduğundan bu alt problemime cevap aramak için bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır.

Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını görmek amacıyla uygulanan t-testinden elde edilen sonuçlar Tablo 5.8'de yer almaktadır.

Tablo 5.8 İşlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri t-testi

	N	X	SS	t	p
İşlemsel	83	3,30	1,32	9,62	0,00*
Ölçümsel	83	1,81	1,04		

p<0,05

Tablo 5.8'e göre işlemsel tahmin puanları ile ölçümsel tahmin puanları arasında işlemsel tahmin puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05). Öğrencilere uygulanan tahmin beceri testinde öğrencilerin işlemsel tahmin sorularından almış oldukları puanların ortalaması 3,30 iken, ölçümsel sorulardan aldıkları puanların ortalaması 1,81 olmuştur.

5.1.4 "Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri Sınıf Düzeyine Göre Farklılık Göstermekte Midir?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Sınıf seviyesine yönelik işlemsel ve ölçümsel tahmin puanlarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla her bir beceriden almış oldukları puanlar normal dağılım gösterdiği için bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. T-testinden elde edilen sonuçlar Tablo 5.9'da gösterilmiştir.

Tablo 5.9 Sınıf seviyesine göre işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri t-testi

	Sınıf	N	X	SS	t	p
İşlemsel	7	33	3,27	1,28	-0,158	0,875*
	8	50	3,32	1,37		
Ölçümsel	7	33	1,79	0,99	-0,137	0,892*
	8	50	1,82	1,08		

*p>0,05

Tablo 5.9'a göre işlemsel tahmin beceri puanlarında sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t(83) =-0,158; p=0,875>0,05 ; t(83)=-0,137; p=0,892>0,05). Ölçümsel tahmin beceri puanlarında da sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir(t(83)=-0,137; p=0,892>0,05; t(83)=-0,139; p=0,890> 0,05).

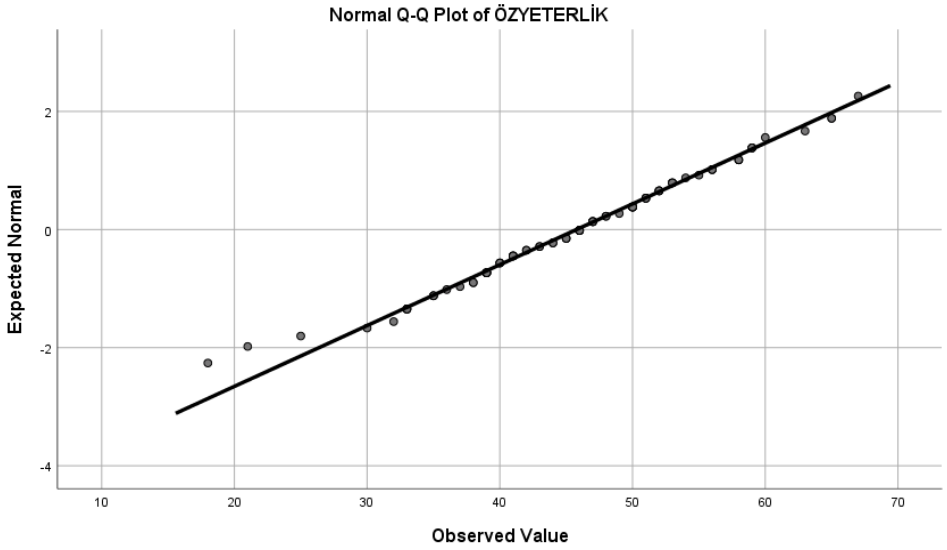
5.1.5 "Öğrencilerin Öz Yeterlik Algıları Ne Düzeydedir?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın "Öğrencilerin öz yeterlik algıları ne düzeydedir?" alt problemine ait yanıtların analiz sonuçları Tablo 5.10'da yer almaktadır.

Tablo 5.10 Matematik özyeterlik algısı puanlarına ait betimsel istatistikler

	N	X	SS	Medyan	Açıklık
Öz Yeterlik Algısı	83	45,78	9,70	0,05	0,2

14 maddeden oluşan 5'li likert tipi bir ölçek olan Matematik Öz yeterlik Algısı Ölçeği'nden en düşük 14, en yüksek 70 puan alınabilmektedir. Öğrencilerin Matematik Öz yeterlik Algı Ölçeği'nden aldıkları puanların ortalaması 45,78 olarak bulunmuştur. Buna göre öğrencilerin öz yeterlik algı düzeylerinin ortalamanın üstünde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Öz yeterlik Algı Ölçeğinden aldıkları puanların normal dağılıp dağılmadığını incelemek için ise Kolmogorov- Smirnov testi sonucuna bakılmıştır. t(83)=0,05; p=0,2>0,05 olduğundan matematik öz yeterlik algı puanlarının normal dağılıma sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Normal dağılıma ait grafik Şekil 5.3'te verilmiştir.



Şekil 5.3 Öz yeterlik algı ölçeğine ait normal dağılım grafiği

Öğrencilerin öz yeterlik algısı puanlarının normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

5.1.6 "Öğrencilerin Sınıf Seviyesine Göre Öz Yeterlik Algı Puanları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın "Öğrencilerin sınıf seviyesine göre öz yeterlik algı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" alt problemini yanıtlayan bağımsız örneklemler t-testi analizi sonuçları Tablo 5.11'de yer almaktadır.

Tablo 5.11 Sınıf seviyesine göre öz yeterlik algısı puanlarına ilişkin t-testi

Sınıf	N	X	SS	t	p
7	33	47,70	11,68	1,47	0,145*
8	50	44,52	8,02		

p>0,05

Tablo 5.11 incelendiğinde öz yeterlik algılarının sınıf seviyesine yönelik anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesine dair yapılan bağımsız örneklemler için t-testi sonucuna göre sınıf seviyesine yönelik anlamlı farklılık bulunmamıştır (t(33)=-1,47; p=0,14>0,05).

5.1.7 "Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri ile Öz Yeterlik Algıları Arasında Anlamlı Bir İlişki Var Mıdır?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin beceri düzeyleri ile öz yeterlik algıları arasında anlamlı ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla işlemsel ve ölçümsel tahmin beceri puanlarının toplamı ile öz yeterlik algısı puanları hesaplanmış, basit korelasyon ile aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır.

Tablo 5.12 İşlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik öz yeterlik algıları

Değişkenler	İşlemsel Tahmin Becerisi	Ölçümsel Tahmin Becerisi	Matematik Öz Yeterlik Algısı
İşlemsel Tahmin Becerisi	1	0,307	0,424
Ölçümsel Tahmin Becerisi	0,307	1	0,223
Matematik Öz Yeterlik Algısı	0,424	0,223	1

Tablo 5.12'de öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin beceri düzeylerinin kendi arasında ve matematik öz yeterlik algıları ile ilişkisinin analiz sonucu gösterilmiştir. İşlemsel tahmin becerisi ile matematik öz yeterlik algısı arasında orta düzeyde ($r = 0,424$; $p = 0,000<0,01$) pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılırken, ölçümsel tahmin becerisi ile matematik öz yeterlik algısı arasında düşük düzeyde ($r = 0,223$; $p = 0,000<0,01$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. İşlemsel tahmin becerisi ile ölçümsel tahmin becerisi arasında ise orta düzeyde ($r=0,307$; $p=0,000<0,01$) pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

5.2 Nitel Çalışma Bulguları

5.2.1 "Öğrenciler İşlemsel ve Ölçümsel Tahminle İlgili Problemlerde Hangi Tahmin Stratejilerini Kullanmaktadırlar?" Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın nitel bulgularını öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'nde kullandıkları tahmin stratejilerine ait verdikleri cevaplar oluşturmaktadır. İşlemsel ve Ölçümsel Tahminler için kullanılan stratejiler literatür taraması sonucunda ortaya konmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar bu stratejiler dikkate alınarak betimsel bir analize tabi tutulmuştur. Ayrıca bu kısımda daha derinlikli bulgulara ulaşabilmek için, verdikleri cevapların nedenlerini araştırmak üzere araştırmacı tarafından seçilen 6 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizleri de yer almaktadır.

5.2.1.1 Kullanılan işlemsel tahmin stratejileri

Tablo 5.13 Öğrencilerin kullandıkları işlemsel tahmin stratejileri

Test Maddesi	Yuvarlama	İşlemlerin Sırasını Değiştirme	Basamakları Kullanma	Düzenleme-Düzeltme	Dağılma	Özel Sayıları Kullanma
İT1	5	-	-	8	-	-
İT2	3	13	-	-	-	-
İT3	3	-	8	-	1	-
İT4	3	-	1	1	5	-
İT5	-	-	-	-	-	-
İT6	-	-	-	-	-	-
İT7	-	-	-	-	-	2
İT8	4	-	-	-	-	-
İT9	3	-	-	-	-	-

Testte bulunan sorulardan 9 tanesi işlemsel tahmin becerilerini ölçmektedir. Öğrencilerin bu sorulardaki işlemsel tahmin stratejileri kullanımları incelendiğinde en sık kullandıkları stratejinin "yuvarlama" (f=21), en az kullanılan stratejinin ise "özel sayıları kullanma" (f=2) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin hiçbiri İT5 ve İT6 sorularında herhangi bir strateji kullanmamıştır. Öğrencilerin sorulardaki tahmin stratejisi kullanımını derinlemesine incelemek ve strateji kullanımlarını yorumlamak

için 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu öğrencilerin kullandığı işlemsel tahmin stratejilerinin dağılımı Tablo 5.14'te gösterilmiştir.

Tablo 5.14 Mülakata katılan öğrencilerin kullandıkları işlemsel tahmin stratejileri

	Yuvarlama	Basamakları Kullanma	Düzenleme-Düzeltme	Dağılma	Telafi Etme	Toplam
Ö1	1	1	2	1	-	5
Ö2	-	1	-	-	-	1
Ö3	3	1	1	-	1	6
Ö4	-	-	1	1	-	2
Ö5	-	1	-	1	1	4
Ö6	2	-	-	-	-	2
Toplam	6	4	4	3	2	

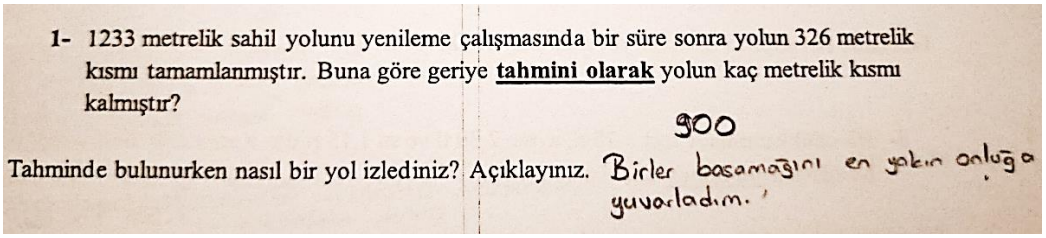
Yarı yapılandırılmış görüşme yapılan öğrencilerden elde edilen veriler incelendiğinde 6 öğrencinin yarısının işlemsel tahmin sorularında "yuvarlama" stratejisine başvurduğu görülmüştür. Öğrencilerin sadece iki tanesi "telafi etme" stratejisi kullanmıştır.

Öğrencilerin tahmin becerilerini daha derinlemesine inceleyebilmek ve sorulara verdikleri cevaplardaki yaklaşımları daha net ortaya koyabilmek için öğrencilerin cevapları ile birlikte yarı yapılandırılmış görüşmelere ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

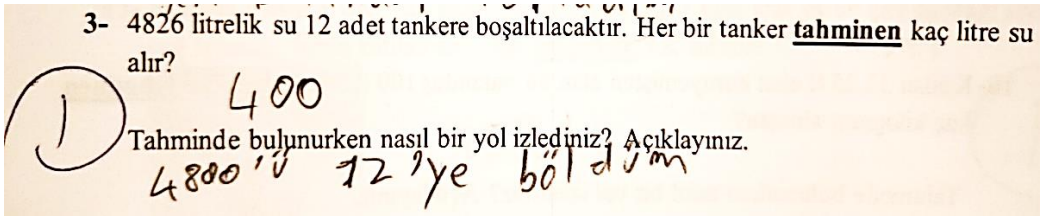
5.2.1.1.1 Yuvarlama stratejisi

Öğrenciler tarafından en sık tercih edilen strateji "yuvarlama" olmuştur. Bu strateji ile ilgili öğrenci cevaplarından bazı örnekler Şekil 5.4'te verilmiştir.

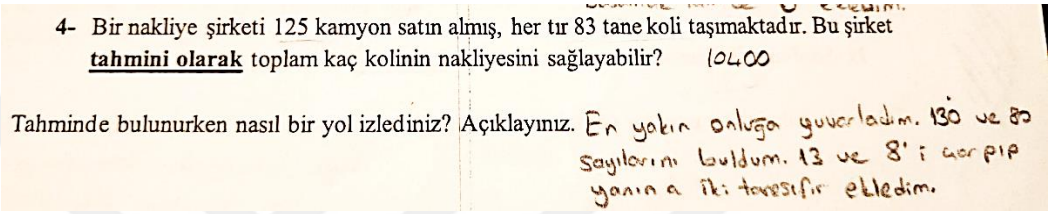
a.



b.



c.



Şekil 5.4 Yuvarlama stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Şekilde verilen örneklerde görüldüğü gibi öğrenciler işlem sırasında basamak sayısına göre birler basamağını en yakın onluğa veya onlar basamağını en yakın yüzlüğe yuvarlayarak işlem yapmışlardır. Şekil 5.4'te görüldüğü üzere İT4 sorusu için öğrenci, 125 ile 83 sayılarını çarparken 130 ve 80 sayılarına yuvarlayıp tahmini sonuca ulaşmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların nedenlerini incelemek ve daha detaylı analiz yapmak için 6 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

A: *"Bir nakliye şirketi 125 kamyon satın almıştır. Her bir kamyon 83 tane koli taşımaktadır. Bu şirket tahmini kaç kolinin nakliyesini sağlayabilir? "Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö3: *125 ile 80'i çarpardım.12 ile 8 96 ederdi.960 falan olurdu yaklaşık.*

Yukarıda verilen görüşmede öğrenci 125 ile 83'ü çarparken 125'i 120'ye, 83'ü 80'e yuvarlamıştır. Orta seviyede öğrenci olmasına karşın 125 sayısını 130 yerine 120 sayısına yuvarlayıp her iki sayıyı da alt onluğa yuvarladığından gerçek sonuca daha uzak bir tahmini değer bulmuştur.

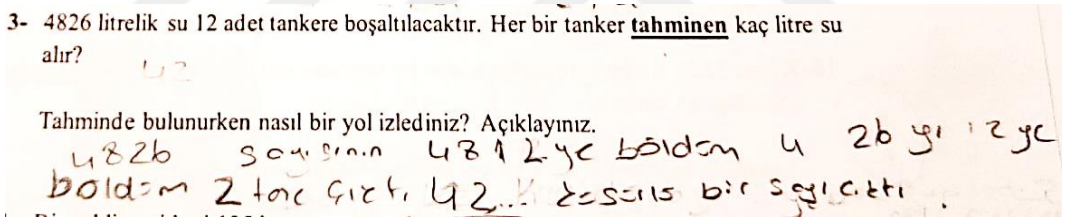
A: *"Kilosu 32,25 tl olan kuruyemişten alan bir vatandaş 100 tl ödediğine göre tahminen kaç kilogram almıştır? "Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö3: *30 kere 3 doksan eder. Yaklaşık 3 kilo alır. Yuvarlak hesap yaptım*

Aynı öğrenci diğer soruda 32,25'i 30 sayısına yuvarlayarak işlem yapmıştır. Öğrencilerin diğer sorularda da hesaplama yaparken yuvarlama stratejisi kullandığı gözlemlenmiştir.

5.2.1.1.2 Basamakları kullanma stratejisi

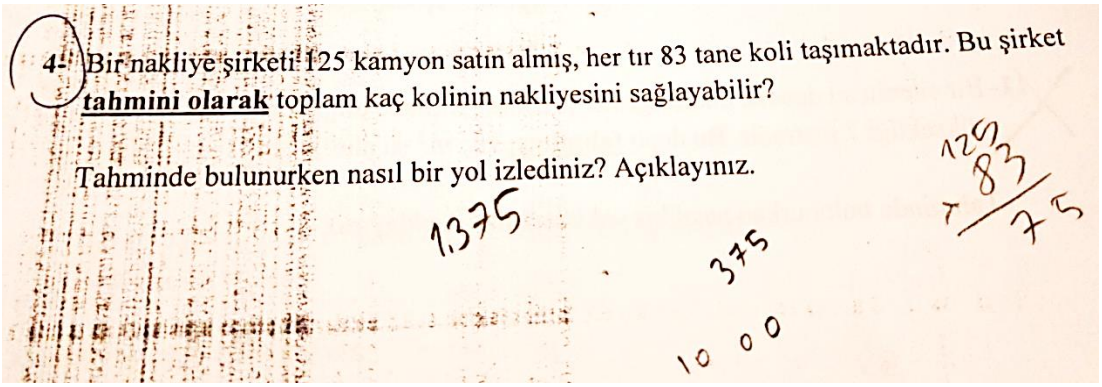
Öğrencilerin yuvarlamadan sonra en çok kullandığı stratejisi "basamakları kullanma" olmuştur. Tabloya göre 6 öğrencinin 4'ü bu stratejiye başvurmuştur. Aşağıda bu stratejiyi kullanan öğrencilerin yanıtları gösterilmiştir.


3- 4826 litrelik su 12 adet tankere boşaltılacaktır. Her bir tanker **tahminen** kaç litre su alır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Şekil 5.5 Basamakları kullanma stratejisine ilişkin cevap örneği

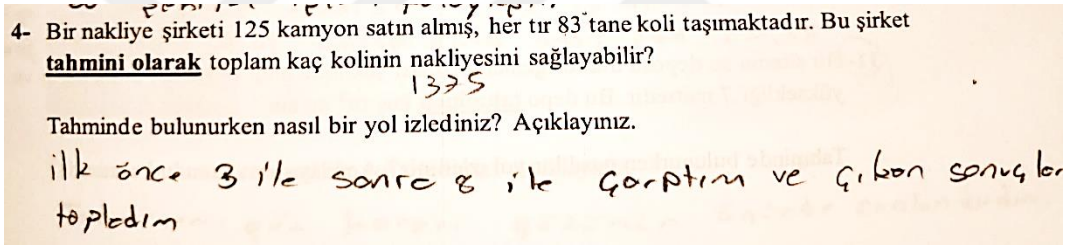
Ö5 kodlu öğrencinin 3.soruda yukarda görüldüğü gibi basamakları kullanma stratejisine başvurduğu, ancak sonucun basamak sayısında hata yaptığı ve bölme işleminde sıfırı göz ardı ettiği gözlemlenmiştir. İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'nin 3. Sorusunda öğrencilerin çoğunluğunun da bu hataya düştüğü görülmektedir.



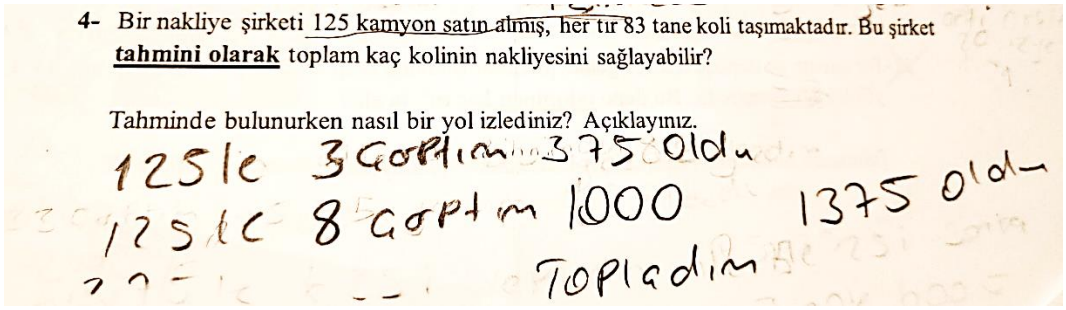
Şekil 5.6 Basamakları kullanma stratejisine ilişkin cevap örneği

Ö4 kodlu öğrenci de çarpma işlemini yaparken 83 sayısını basamaklarına ayırarak 125 sayısını sırasıyla 8 ve 3 ile çarpmıştır. Öğrencinin basamak değerlerini hesaplamada hata yaptığı görülmektedir. İT4 sorusunda diğer öğrencilerin de benzer hatayı yaptığı gözlemlenmiştir.

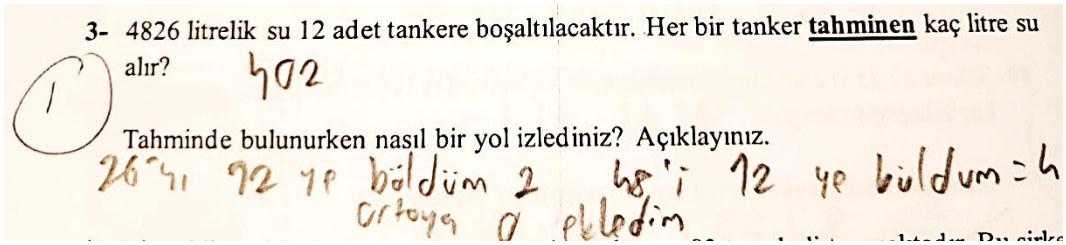
a.



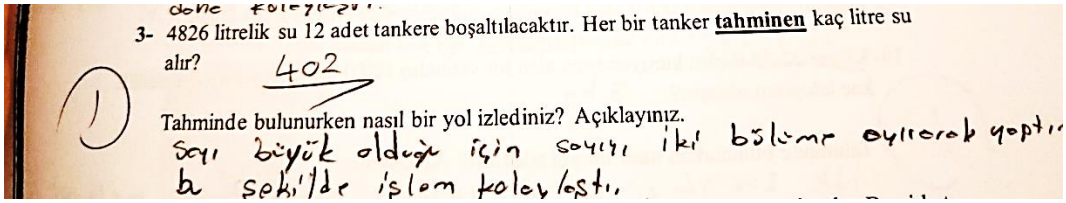
b.



c.



d.



Şekil 5.7 Basamakları kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Şekil 5.7'de görüldüğü üzere öğrencilerin birçoğu 4826'yı 12'ye bölümünün sonucunu tahmin ederken sayıyı 48 ve 26 şeklinde parçalayıp 12'ye bölerek basamakları kullanma stratejisini uygulamışlardır. 4 ve 2 sayısını birleştirirken ortadaki basamağa sıfır ekleyerek sonuca ulaşmışlardır. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

A: *"4826 litrelik su 12 adet tankere boşaltılacaktır. Her bir tanker tahminen kaç litre su alır?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö: *Önce 48'de ararım. 4 yapar.26'da 2kere çıkar. Cevap 42*

A: *Bulduğun sonuç sence gerçek sonuca yakın mı?*

Ö: *Bence yakın*

Verilen görüşme örneğinde yukarıdaki örneklerde olduğu gibi öğrencinin "basamakları kullanma" stratejisinde sayıyı iki bölüme ayırarak bölme işlemi yaptığı ve bölme işleminde ortadaki sıfırı koymadığı görülmüştür. Bulduğu sonucun doğru olduğunu düşünen öğrenci hata yaptığını fark etmemiştir.

5.2.1.1.3 Düzenleme-düzeltme stratejisi

Öğrencilerin yarısının işlemsel tahmin sorularında "düzenleme-düzeltme" stratejisine başvurduğu görülmektedir. Aşağıda "düzenleme-düzeltme" stratejisini kullanan öğrencilerin yanıtları gösterilmiştir.

A: *"$23x\frac{4}{7}$ işleminin sonucu tahminen kaçtır?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö1: *23'ü 7 ile sadeleştiremiyorum. Ama 21 olarak düşünürsem yaklaşık ikisini de 7'ye bölerdim. 12 çıkardı sonuç.*

Yukarda görüldüğü üzere öğrenci 23 sayısını 21 olarak düzenleyip 7 ile sadeleştirmiştir. Ö1 kodlu öğrencinin işlemi ilk gördüğünde kesirlerde çarpma işlemi

yaparak sonuca ulaşmaya çalıştığı gözlemlenmiş, ikinci bir yol kullanılması istendiğinde "düzenleme-düzeltme" stratejisine başvurduğu görülmüştür. Öğrencilerin birçoğunun İT6 sorusunda tahmin etmekten ziyade algoritmalara bağlı kalarak işlem yaptığı görülmüştür.

***A**: "1233 metrelik sahil yolunu yenileme çalışmasında bir süre sonra yolun 326 metrelik kısmı tamamlanmıştır. Buna göre geriye tahmini olarak yolun kaç metrelik kısmı kalmıştır?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

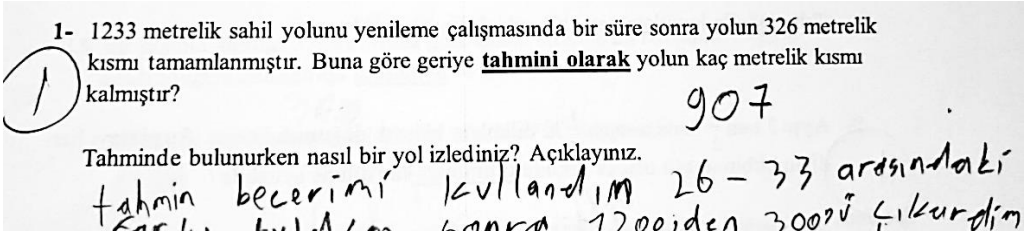
***Ö3:** 1233'ten önce 300'ü çıkarırdım. 933 kalırdı. Sonra 26 çıkarmam gerekir. Yaklaşık 9-10 gibi bir sonuç yapıyor.*

Örnek olarak verilen yanıtta öğrenci, çıkarma işlemini yaparken 326 sayısını 300 ve 26 olarak parçalamış, önce 300 sayısını sonra 26 sayısını işlem kolaylığı sağlamak adına çıkarmıştır.

***A:** "4826 litrelik su 12 adet tankere boşaltılacaktır. Her bir tanker tahminen kaç litre su alır?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

***Ö4:** 4826'yı 12'ye böleceğiz. Önce yarısını alırım. Sonra bu sonucu 6'ya bölerim. 101 olur.*

Verilen örnekte bölme işlemi yaparken öğrenci, böleni çarpanlarına ayırarak işlem yapmıştır. 4826'yı 12'ye bölerken önce daha işlevsel olduğu için 2'ye ardından 6'ya bölmüştür. İşlemin sonucuna ulaşırken işlem hatası yaptığı için kabul edilebilir tahmin aralığında bir sonuca ulaşamamıştır. Ö4 kodlu öğrencinin birden fazla soruda çözüm için tahmin stratejisine başvurduğu, ancak işlem hatalarından ötürü kabul edilebilir tahmin aralığında sonuca ulaşamadığı görülmüştür.


1- 1233 metrelik sahil yolunu yenileme çalışmasında bir süre sonra yolun 326 metrelik kısmı tamamlanmıştır. Buna göre geriye **tahmini olarak** yolun kaç metrelik kısmı kalmıştır?

1

907

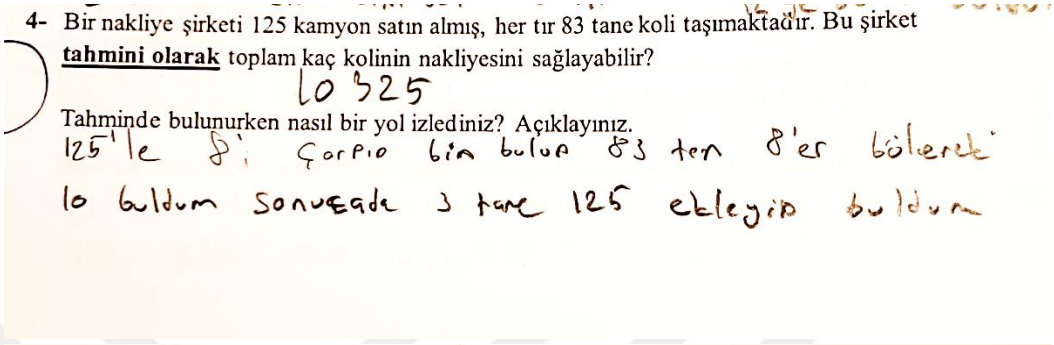
Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

tahmin becerimi kullandım 26 – 33 arasındaki

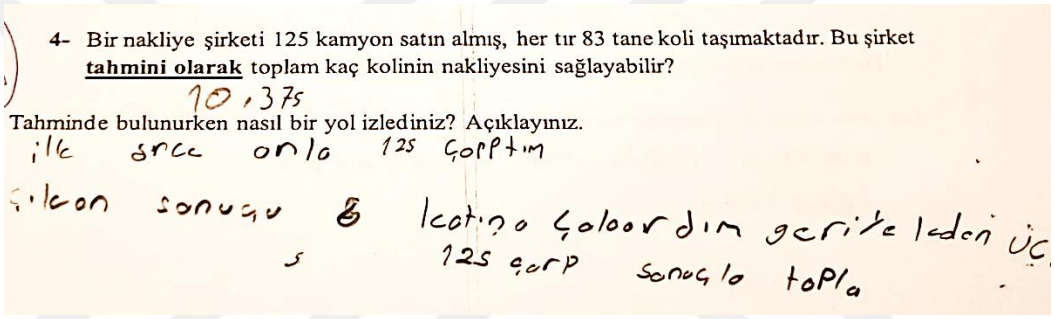
Şekil 5.8 Düzenleme-düzeltme stratejisine ilişkin cevap örneği

İT1 sorusuna ait verilen şekilde öğrencinin 1233 ve 326 sayılarını birbirinden çıkarırken önce 33 ve 26 onluklarını sonra sayının geri kalan basamaklarını birbirinden çıkarttığı görülmüştür. Sayıları belirli biçimde düzenleyen öğrenci kabul edilebilir tahmin aralığında sonuca ulaşmıştır.

a.



b.

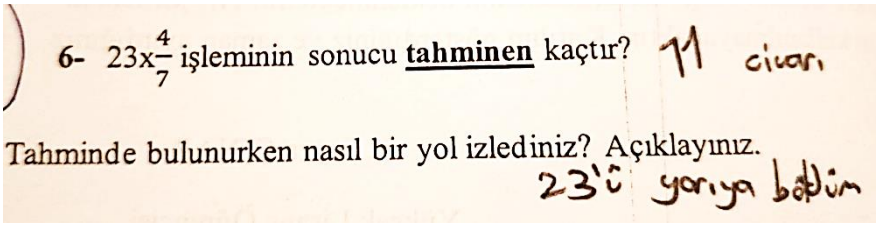


Şekil 5.9 Düzenleme-düzeltme stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Yukarıda verilen Şekil 5.9'daki İT4 sorusu örneklerinde görüldüğü gibi öğrenciler sayıları farklı biçimde düzenlemişlerdir. Öğrenci 83 sayısını 125 ile çarparken 8 çarpı 10 şeklinde sayıyı çarpanlarına ayırıp çarparak kalan 3 birlik ile 125 sayısını tekrar çarpıp elde ettiği sonuçları toplamıştır.

5.2.1.1.4 Özel sayıları kullanma

Öğrencilerin en az kullandığı strateji" özel sayıları kullanma" olmuştur. Yalnız iki öğrenci İT6 sorusunda bu stratejiye başvurmuştur.



Şekil 5.10. Özel sayıları kullanma stratejisine ilişkin cevap örneği

Öğrencilerin birçoğunun İT6 sorusunda rasyonel sayılarda çarpma işlemi yaparak zihinden işlem yaptıkları ve cevabı rasyonel sayı $\frac{1}{2}$ buldukları görülmüştür. Yukarıdaki örnekte ise öğrenci $\frac{4}{7}$ rasyonel sayısını yarım ($\frac{1}{2}$) olarak düşünerek çarpma işlemi yapmıştır.

5.2.1.1.5 Dağılma stratejisi

Görüşme yapılan gruptaki öğrencilerin yarısı sorularda "dağılma" stratejisini kullanarak sonuca ulaşmıştır. İT4 sorusunda öğrencilerin daha çok "dağılma" stratejisi kullandıkları görülmüştür.

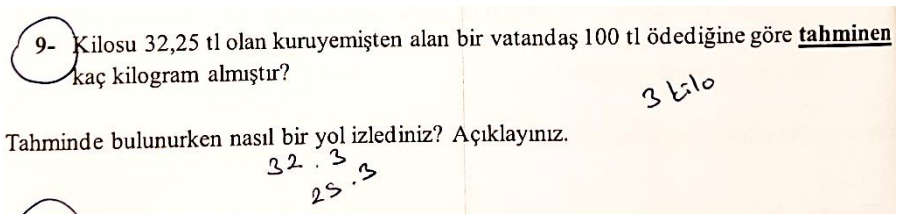
A: *"Bir nakliye şirketi 125 kamyon satın almış, her kamyon 83 tane koli taşımaktadır. Bu şirket tahmini olarak toplam kaç kolinin nakliyesini sağlayabilir? "Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö5: *100 ile 83'ü çarpınca kafamda 8300 buldum. Şimdi 25 ile 83'ü çarpıyorum.*

A: *Tahmini olarak kaç bulursun?*

Ö5: *2075 gibi. Toplarsam 8300 ile 2075 daha 10375 eder.*

Verilen örnekte öğrencinin çarpma işlemi yaparken çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğini kullanarak sonuca ulaştığı gözlemlenmiştir.125 sayısını işlemde kolaylık sağlaması için 100 ve 25 olarak parçalayarak 83 ile çarpmıştır.


9- Kilosu 32,25 tl olan kuruyemişten alan bir vatandaş 100 tl ödediğine göre **tahminen** kaç kilogram almıştır?

3 kilo

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

32 . 3

25 . 3

Şekil 5.11 Dağılma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Şekil 12'deki örnekte öğrenci 100 sayısını 32,25'e bölerken 32,25'in katını alarak işlem yapmıştır. Çarpma işleminin toplama işlemi üzerine dağılma özelliğini ondalık sayıyı 32 ve 0,25 olarak parçalayarak kullanmıştır.

5.2.1.1.6 Telafi etme stratejisi

"Telafi etme stratejisi", öğrenciler tarafından en az kullanılan stratejilerden biri olmuştur. İşlemsel tahmin testi uygulanan öğrencilerin hiçbiri "telafi etme" stratejisini kullanmamışken sonradan yapılan görüşmede öğrencilerin ikisi bu stratejiye başvurmuştur. Aşağıda verilen örneklerde öğrencilerin yanıtları gösterilmiştir.

A: *"$23x\frac{4}{7}$ işleminin sonucu tahminen kaçtır?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö3: *20 kere 4'ten 80 olurdu. Küsurat da olduğu için yaklaşık 90 olurdu.7'ye bölersem 12 falan olurdu yaklaşık.*

A: *"$23x\frac{4}{7}$ işleminin sonucu tahminen kaçtır?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö5: *23ile 4'ü çarparsak. 24 olarak alcam 4 ile çarparsam 84 yapar.4 tanesi gitti 80 eder.*

A: *Nasıl 80 buldun?*

Ö5: *Birer tane eklediğim için geri çıkarttım.7'yebölersem11 kere 7 77 eder.11,5 gibi çıkar sonuç.*

Verilen yanıtlar incelendiğinde Ö3 kodlu öğrenci 23 sayısını 20'ye yuvarladığında sonuç daha düşük çıkacağı için işlemin sonucuna ulaşırken elde ettiği sayıyı artırmıştır. Aynı soru için Ö5 kodlu öğrenci 23 sayısını daha işlevsel olan 24 sayısıyla değiştirmiş, eklediği sayıyı aynı şekilde geri çıkararak "telafi etme" stratejisini kullanmıştır. Ö5 kodlu öğrencinin tahmin beceri puanı düşük olmasına rağmen İT3 sorusunda "telafi etme" stratejisini kullanabildiği ancak diğer sorularda olduğu gibi işlemlerinde hata yaptığı ve doğru sonuca ulaşamadığı görülmüştür.

5.2.1.2 Kullanılan ölçümsel tahmin stratejileri

Tablo 5.15 Öğrencilerin kullandıkları ölçümsel tahmin stratejileri

Test Maddesi	Referans Noktası Alma	Gözünde Canlandırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Parçalama	Var Olan Bilgiyi Kullanma
ÖT1	1	8	-	-	-	1
ÖT2	20	3	7	1	1	-
ÖT3	-	2	-	2	1	-
ÖT4	1	5	-	-	-	-
ÖT5	6	2	1	2	1	2
ÖT6	1	-	-	1	1	-

Testte bulunan sorulardan 6 tanesi ölçümsel tahmin becerilerini ölçmektedir. Öğrencilerin bu sorulardaki ölçümsel tahmin stratejileri kullanımları incelendiğinde en sık kullandıkları stratejinin "referans noktası alma", en az kullanılan stratejinin "var olan bilgiyi kullanma" olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sorulardaki tahmin stratejisi kullanımını derinlemesine incelemek ve strateji kullanımlarını yorumlamak için 6 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmedeki stratejilerin dağılımı Tablo 5.16'da verilmiştir.

Tablo 5.16 Mülakata katılan öğrencilerin kullandıkları ölçümsel tahmin stratejileri

	Referans Noktası Alma	Gözünde Canlandırma	Var Olan Bilgiyi Kullanma	Sıkıştırma	Parçalama	Toplam
Ö1	-	1	1	1	1	4
Ö2	-	-	-	-	-	0
Ö3	1	2	1	-	-	4
Ö4	1	-	-	1	-	2
Ö5	1	1	-	-	1	3
Ö6	-	1	1	-	1	3
Toplam	4	5	3	2	3	

Tablo 5.15'de ölçümsel tahmin stratejilerini kullanmaya yönelik olan sorularda öğrencilerin tahmin stratejilerini ne kadar kullandıkları gösterilmiştir. Öğrencilerin ölçümsel tahmin stratejilerini 4 soruda toplam 17 kez kullandıkları görülmektedir.

5.2.1.2.1 Gözünde canlandırma

Öğrencilerin ölçümsel tahmin yaparken en çok kullandığı strateji "gözünde canlandırma" olmuştur. Görüşme yapılan 6 öğrencinin 5 tanesi bu stratejiyi kullanmıştır. Aşağıdaki örneklerde öğrencilerin verdikleri yanıtlar gösterilmiştir.

a.

12- Sınıfınızdaki pencerenin açılan kanadındaki cam kısmı a4 kağıdıyla kaplayacaksınız.
Tahminen kaç adet a4 kullanırsınız? 4

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız. A4 kağıdını Cama göre canlandırdım.

b.

11- Sınıfınızdaki lambanın yerden yüksekliği **tahminen** ne kadardır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

1metreyi gözümde canlandırarak tahmin ettim - 5,5 yada 6ro olabilir

c.

12- Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı **tahminen** ne kadar olur?

1 kg

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Kalem kutuya kaymış gibi gözümde canlandırdım Sonra ağırlığını tahmin ettim.

d.

16- Sahilde bulunan kamelyaların uzun kenarı 1,5 metre ise bir tane kamelyanın kapladığı alanı **tahminen** kaç m^2'dir? 5cm

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Kamelyaları gözümde canlandırdım sonra onları tahmin ettim

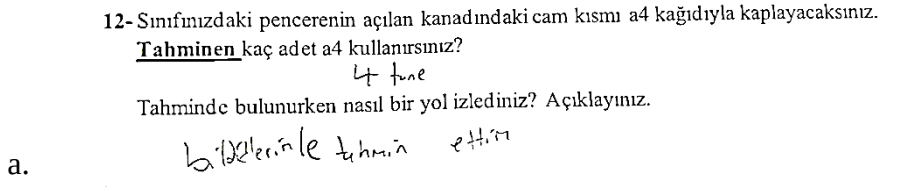
Şekil 5.12 Gözünde canlandırma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Öğrenciler "gözünde canlandırma" stratejisini kullanırken "hayal ettim", "zihnimde canlandırdım" gibi ifadelere de yer vermişlerdir.

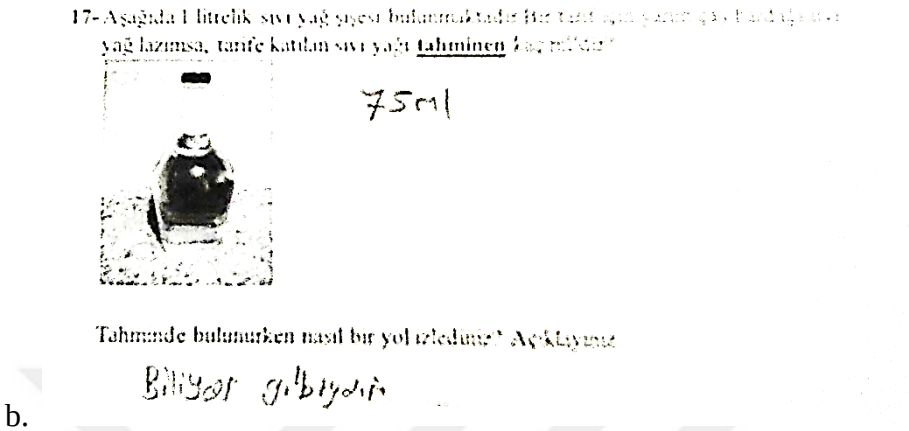
5.2.1.2.2 Var olan bilgiyi kullanma

Ölçüm tahmini sorularında öğrencilerin önceki deneyimlerini veya var olan bilgilerini kullanarak tahmin yaptığı görülmüştür. Aşağıda öğrencilerin yanıtlarına örnekler gösterilmiştir.

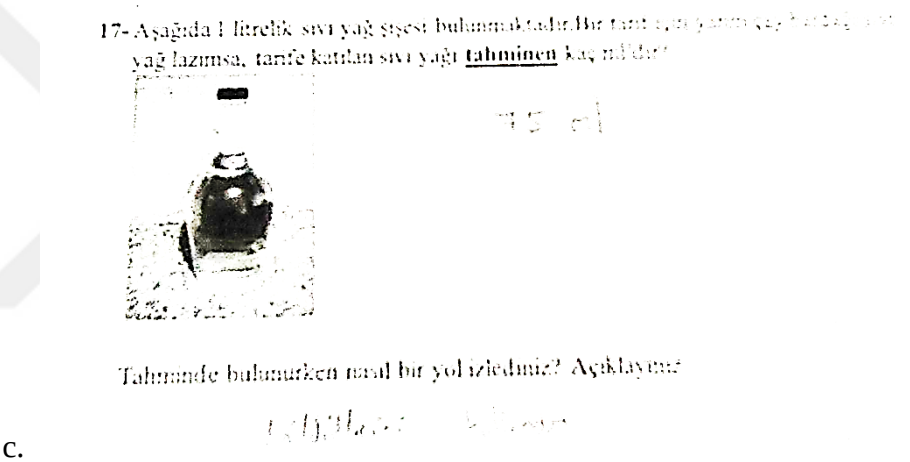
a.



b.



c.



Şekil 5.13 Var olan bilgiyi kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

A: *"Aşağıda 1 litrelik sıvı yağ şişesi bulunmaktadır.Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı tahminen kaç ml'dir?"* Bu soruyu *cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö3: *Bir çay bardağı 150 ml diye biliyorum. 75 ml olur yarısı.*

A: *"Aşağıda 1 litrelik sıvı yağ şişesi bulunmaktadır.Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı tahminen kaç ml'dir?"* Bu soruyu *cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö1: *Bir çay bardağı 250ml diye biliyorum.2'yebölerdim 125 ml olur.*

A: *Gerçek değere yakın mı sence sonucun?*

Ö1: *Biraz daha küçük olabilir.*

Görüşme yapılan öğrencilerin kullandıkları stratejiler analiz edildiğinde günlük yaşamda kullandıkları bilgilere dayalı olarak cevap verdikleri ve kız öğrencilerin hepsinin bu stratejiye başvurduğu gözlemlenmiştir. 6 öğrencinin yarısı ÖT4 sorusunda önceki bilgilerini kullanarak tahmin yürütmüştür.

5.2.1.2.3 Referans noktası alma

Öğrencilerin ölçüm tahmini sorularında sık başvurduğu stratejilerden biri de "referans noktasını alma" olmuştur. Aşağıda öğrencilerin verdiği yanıtlar gösterilmiştir.

a.

11- Sınıfınızdaki lambanın yerden yüksekliği **tahminen** ne kadardır?

3.50 m

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Kendi boyumdan yaklaşarak.

b.

13- Sınıfınızdaki lambanın yerden yüksekliği **tahminen** ne kadardır?

2m 50cm

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Kendi boyumdan yola çıkarak

c.

11- Sınıfınızdaki lambanın yerden yüksekliği **tahminen** ne kadardır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Sınıftaki dolaptan, boyundan yola çıkarak yaptım. Cevap: 3,28 metre

d.

13- Sınıfınızdaki lambanın yerden yüksekliği **tahminen** ne kadardır?

295 cm

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

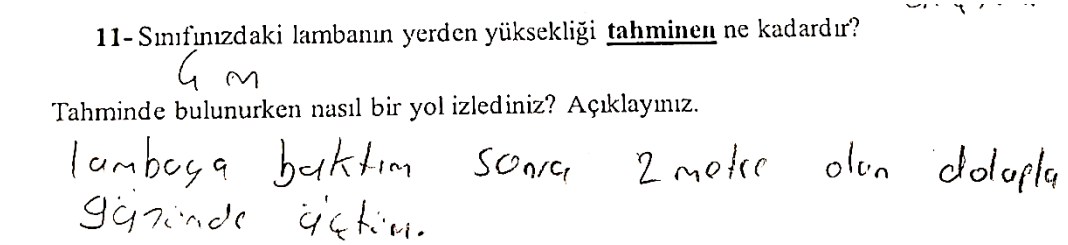
Öğretmenin boyu 1,90 onun yarısını aldım ve topladım

14- Bir a4 kağıdının uzun kenarı 21 cm'dir. Buna göre Sınıfınızda bulunan panonun

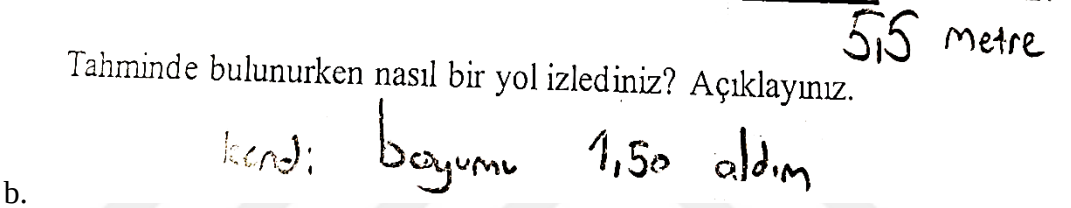
Şekil 5.14 Referans noktası kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Şekil 15'teki örneklere bakıldığında özellikle ÖT2 sorusunda öğrencilerin birçoğunun kendine referans noktası alıp soruyu yanıtladığı görülmüştür. Öğrenciler "kendi boyumu", "öğretmenimin boyunu", "dolabın boyunu" gibi cevaplar vermişler ve referanslarında yakın çevreyi kullanmışlardır. Bazı öğrenciler boylarından yola çıksalar da tahmin aralığı dışında sonuçlara ulaşmışlardır.

a.



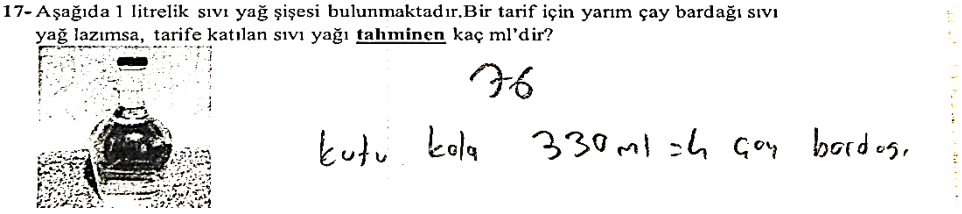
b.



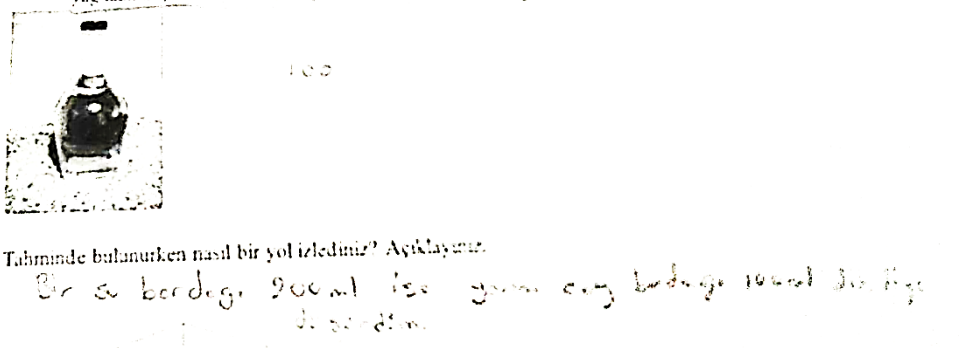
Şekil 5.15 Referans noktası kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Öğrencilerin ÖT4 sorusundaki yanıtları incelendiğinde birçoğunun çay bardağı boyutu için benzer başka nesneleri referans aldığı görülmüştür.

a.



b.



Şekil 5.16 Referans noktası kullanma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Görüşme yapılan öğrencilerin yarısının ölçüm tahmini sorularında "referans noktası alma" stratejisine başvurduğu görülmektedir.

A: *"Aşağıda 1 litrelik sıvı yağ şişesi bulunmaktadır.Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı tahminen kaç ml'dir?"* Bu soruyu *cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö4: *1 L, 1000 ml' dir. Yarım çay bardağını şırıngaya göre düşünüyorum.*

A: *Şırınga kaç ml biliyor musun?*

Ö4: *Evet kardeşime şurup veriyorduk oradan biliyorum, 5 ml. 10 şırınga alsa 50 ml eder.*

A: *"Aşağıda 1 litrelik sıvı yağ şişesi bulunmaktadır.Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı tahminen kaç ml'dir?"* Bu soruyu *cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö5: *Su bardağı 200 ml ise içine 2 tane çay bardağı sığarsa.*

A: *Kaç tane yarım çay bardağı sığar?*

Ö5: *4 tane sığsa yarısı ise 50 oluyor.*

Verilen örneklerde öğrencilerin bazen şırınga veya su bardağı gibi ölçüsünü bildikleri bir nesne yardımıyla bazen de insan boyunu kullanarak tahmin yürüttüğü görülmüştür. Öğrenciler günlük hayat durumu içeren ölçme sorularında referans noktası alma stratejisini kullanmışlardır.

A: "*Sahilde bulunan kamelyaların uzun kenarı 1,5 metre ise bir tane kamelyanın kapladığı alanı tahminen kaç* m^2 *'dir?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö3: *Hocamızın boyunu düşünerek cevap vermiştim. Hocamızın boyu yaklaşık 2 metre. Ama kapladığı alan diyor.*

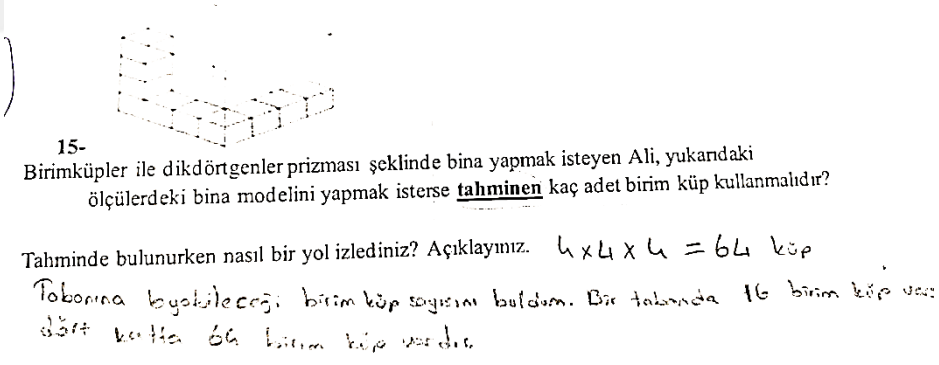
A: *Alan nasıl bulunur?*

Ö3: *Uzun kenar çarpı kısa kenar. Kısa kenarı bulmam lazım. Uzun kenar benim boyum kadar. Kısa kenarı 1 metre falan olur. Alan 1,5 eder.*

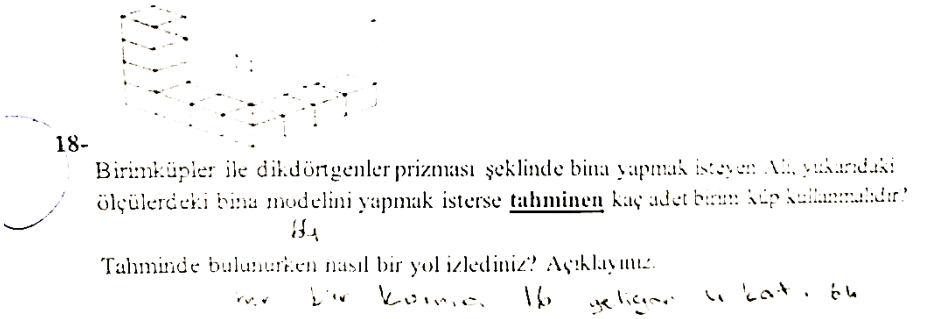
5.2.1.2.4 Parçalama

"Parçalama stratejisi" görüşme yapılan öğrencilerin yarısı tarafından ÖT3 sorusunda kullanılmıştır. Öğrencilerin bazıları soru çözümünde kağıt üstüne şekil çizerek yardım almıştır. Öğrencilerin parçalama stratejisini kullandıkları diğer bir soru da ÖT5 olmuştur. Aşağıda verilen şekilde ÖT5 sorusuna ait öğrencilerden gelen parçalama stratejisi örnekleri gösterilmiştir. Aşağıda "parçalama" stratejisini kullanan öğrenci yanıtlarına ait örnekler verilmiştir.

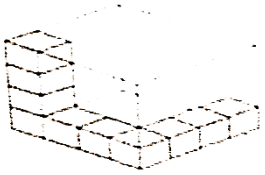
a.



b.



c.



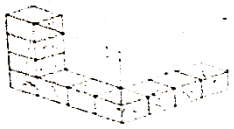
18- Birimküpler ile dikdörtgenler prizması şeklinde bina yapmak isteyen Ali, yukarıdaki ölçülerdeki bina modelini yapmak isterse **tahminen** kaç adet birim küp kullanmalıdır?

64

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Uzunluğu kısa kenar ve uzun kenar dahil dikdörtgenler- deki sayıyı çarptım

d.



18- Birimküpler ile dikdörtgenler prizması şeklinde bina yapmak isteyen Ali, yukarıdaki ölçülerdeki bina modelini yapmak isterse **tahminen** kaç adet birim küp kullanmalıdır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

Taba 16 olsa 16 tabase 4 birim yükseklik 6 ile 4 ü çarp 24 10 la ile 40 tane 64

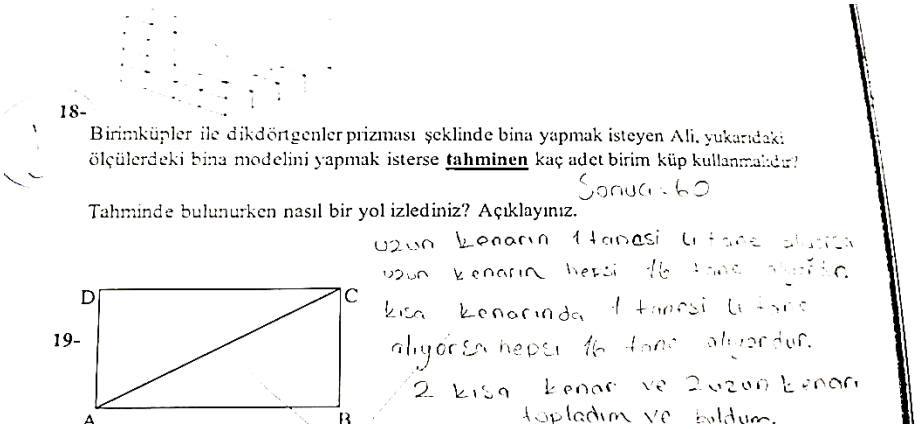


19-

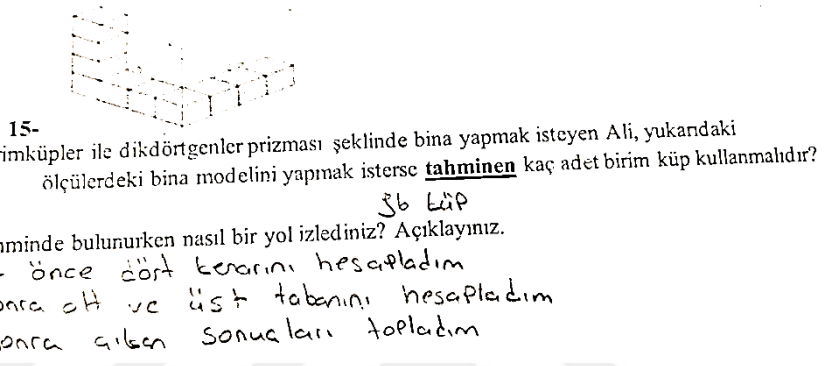
Şekil 5.17 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Şekil 5.17'deki örneklerde öğrencilerin hacim hesabını yaparken önce tabanı kaplayarak sığabilecek birim küp sayısını hesapladığı ardından yükseklik değeri kadar katını aldığı görülmüştür. Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin bazılarının ÖT5 sorusunda parçalama stratejisini kullanırken hacim tahmini yapmaktan ziyade alan veya uzunluk tahmini yaptıkları, hacim hesabıyla alan hesabını karıştırdıkları görülmüştür. Küpün 6 yüzeyinin birim küp sayısını veya sadece uzun ve kısa kenardaki birim küplerin sayısını hesaplayan öğrenciler şekilde gösterilmiştir.

a.



b.

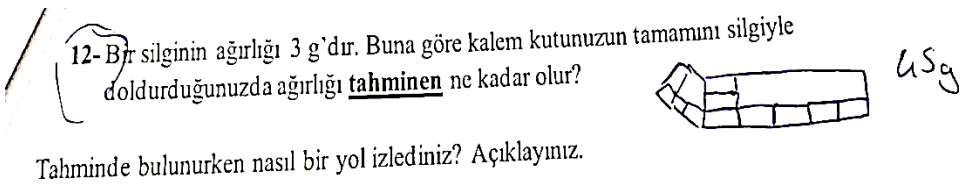


Şekil 5.18 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örnekleri

A: *"Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı tahminen ne kadar olur?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö1: *Kalem kutumu ve silgimi gözümde canlandırırım.5 tanesi uzun kenarına gelse 3 tane yukarı doğru gelir.3 kere5, 15 eder.15 kere 3, 45 gr çıkar.*

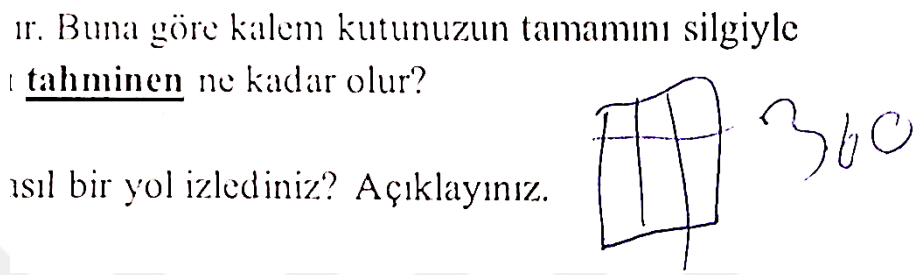
Ö1 kodlu öğrenci çözüm esnasında aşağıdaki şekli çizerek kabul edilebilir tahmin aralığında sonuca ulaşmıştır.



Şekil 5.19 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örneği

A: *"Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı tahminen ne kadar olur?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö6: *30 tane silgi bir kata sığar diye düşünüyorum. Bir kat 90 gr yapar. 4 kat olursa 360 gr.*



Şekil 5.20 Parçalama stratejisine ilişkin cevap örneği

Ö6 kodlu öğrenci kabul edilebilir tahmin aralığına ulaşamamıştır. Soruyu çözerken çizdiği şekilde kalem kutuyu parçalara ayırdığı görülmektedir. Aşağıda verilen örnekte ise Ö5 kodlu öğrencinin aynı soruya verdiği yanıt gösterilmektedir.

A: *Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı tahminen ne kadar olur? Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö5: *Kalem kutusu tek gözlü mü?*

A: *Tek göz olduğunu düşünebilirsin.*

Ö5: *Bir göze 30 tane sığar.*

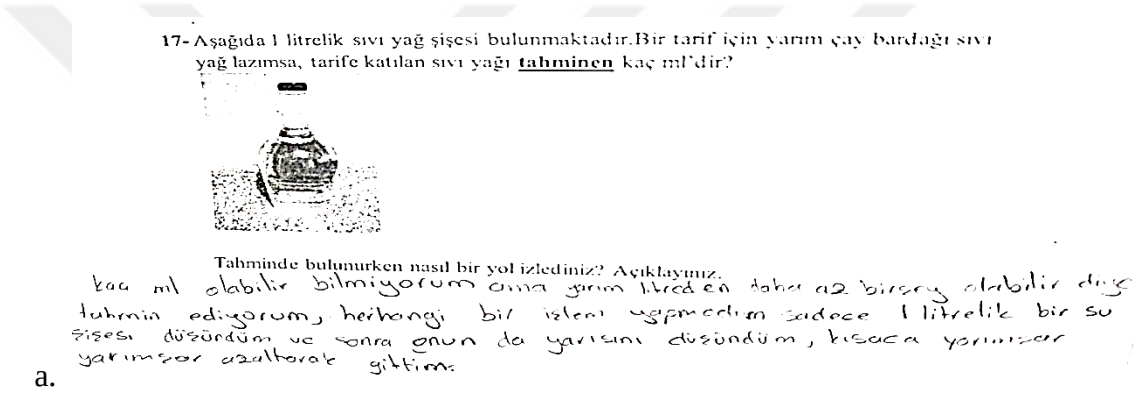
A: *Nasıl bu sonuca ulaştın?*

Ö5: *Silgiyi bilmediğim için şu kadarlık hayal ettim (öğrenci eliyle gösterir). Üst üste ve yan yana koydum.*

Kalem kutusunu kaç silgiyle doldurabileceklerini tahmin etmeleri istendiğinde öğrencilerin kalem kutusunu katlı kısımlara bölmeye çalıştıkları ve böldükleri katlarla kalem kutuyu tamamlamaya çalıştıkları görülmüştür.

5.2.1.2.5 Sıkıştırma

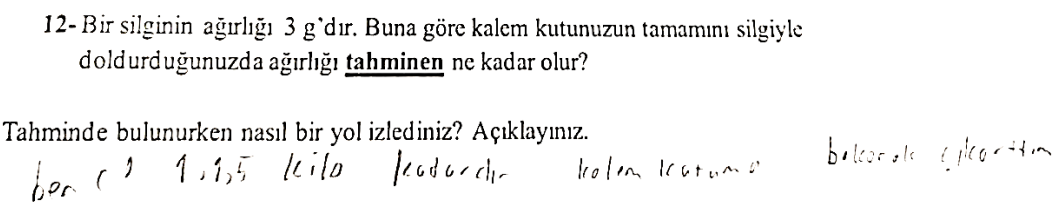
Ölçüm tahmininde öğrencilerin en az kullandığı strateji "sıkıştırma" olmuştur. Görüşme yapılan öğrencilerden yalnızca ikisi bu stratejiyi kullanmıştır. Öğrenciler tek bir değer yerine iki tahmini değer arasında sonucu ifade etmişlerdir. Aşağıdaki şekilde sıkıştırma stratejisi kullanan öğrenci örnekleri gösterilmiştir.


17- Aşağıda 1 litrelik sıvı yağ şişesi bulunmaktadır. Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı **tahminen** kaç ml'dir?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

kaç ml olabilir bilmiyorum ama yarım litreden daha az birşey olabilir diye tahmin ediyorum, herhangi bir işlem yapmadım sadece 1 litrelik bir su şişesi düşündüm ve sonra onun da yarısını düşündüm, kısaca yarımşar yarımşar azaltarak gittim.

a.


12- Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı **tahminen** ne kadar olur?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

ben 1 1,5 kilo kadardır kalem kutumu bölerek çıkardım

b.

Şekil 5.21 Sıkıştırma stratejisine ilişkin cevap örnekleri

A: *"Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı tahminen ne kadar olur?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö4: *20'den fazla 30'dan az silgi sığar. 60gr olabilir.*

A: *"Sahilde bulunan kamelyaların uzun kenarı 1,5 metre ise bir tane kamelyanın kapladığı alanı tahminen kaç* m^2 *'dir?" Bu soruyu cevaplarken kullandığın tahminde nasıl bir yol izledin?*

Ö1: *Uzun kenar 1,5 metreyse kısa kenarı da 1,25 veya 1 metre desem.*

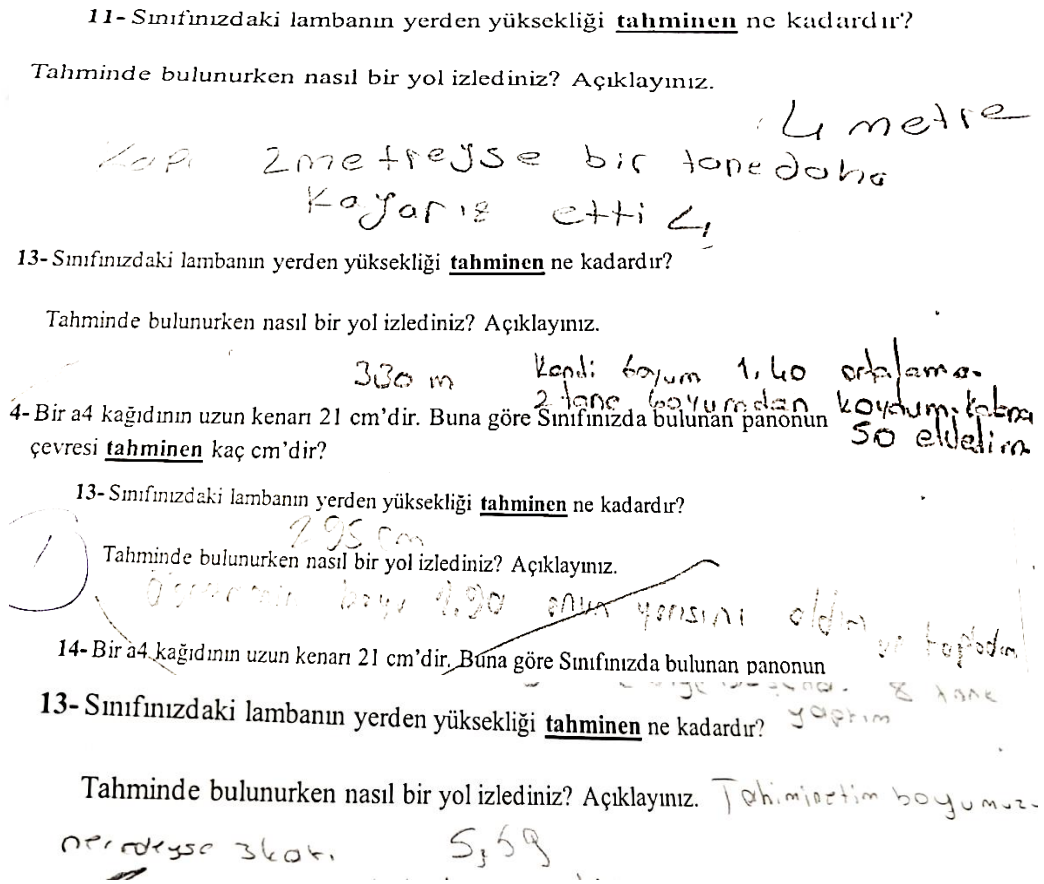
A: *En fazla ne olabilir alanı?*

Ö1:*1,5 'dan biraz fazla iki metrekare civarı olabilir.*

Yukarda verilen örnekteki öğrencilerin tahmin yapılması istendiğinde net bir cevap veremediği fakat belirttiği aralığa bağlı olarak bulduğu sonuçların kabul edilebilir tahmin aralığında olduğu görülmüştür.

5.2.1.2.6 Birim tekrarlama

Öğrencilerin referans alma stratejisiyle beraber "birim tekrarlama" stratejisini sıklıkla kullandığı gözlemlenmiştir. Özellikle ÖT2 sorusunda 7 öğrenci bu stratejiye başvurmuştur.



Şekil 5.22 Birim tekrarlama stratejisine ilişkin cevap örnekleri

Öğrencilerin “birim tekrarlama” stratejisini kullanırken referans aldığı nesneyle toplama, çarpma bölme işlemlerini yaparak sonuca ulaştığı görülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu kısımda araştırmanın amaç ve alt problemlerine yönelik elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Ayrıca gelecekte yapılacak olan uygulama ve çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerini değerlendirmek için oluşturulan İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi'nde 15 soru bulunmakta, bu soruların 9 tanesi işlemsel tahmin becerisini, 6 tanesi de ölçümsel tahmin becerisini ölçmektedir. İşlemsel tahmin beceri düzeyine yönelik elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin ortalamanın üstünde puan aldıkları görülmüştür. Sorulara verilen yanıtların dağılımlarına bakıldığında ise kesirle ilgili olan 5, 6 ve 7. soruları doğru yanıtlayanların %40'ın altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buradan hareketle öğrencilerin kesirlerde tahmin becerilerinin düşük olduğu ve özellikle kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında zorlandıkları sonucuna ulaşılabilir. Bu sonuç Aytekin (2012) ve Bulut'un (2019) yaptıkları çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Buna göre Aytekin (2012), ortaokul öğrencilerinin matematik başarısı yüksek olmasına rağmen kesirlerle tahmin becerilerinin oldukça düşük olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Bulut (2019) ise öğrencilerin işlemsel tahmin becerilerinde kesirlerle işlemler sorularında zorlandıklarını ifade etmiştir. Araştırmada öğrencilerin verdikleri yanıtlar konu dağılımlarına göre incelendiğinde kesirlerde işlemler alt öğrenme alanına ait olan sorularda öğrencilerin birçoğunun tahmin yapmanın yanı sıra algoritmalara bağlı kalarak işlem yapmaya çalıştığı ve kesirlerde işlemler konusunda işlem hatasına bağlı olarak yanlış sonuca ulaştıkları görülmüştür. Öğrencilerin %60'ından fazlası doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanına ait 1, 2, 8 ve 9. sorularında doğru yanıta ulaşmıştır. Kesirlerde işlemlere kıyasla öğrencilerin tahmin becerisi doğal sayılarla işlemlerde daha yüksek çıkmıştır. Doğal sayılarda bölme işlemi kazanımını içeren 3. soruda ise birçok öğrencinin tahmin yaparken işlem hatasına düştüğü ve bölüme sıfırı koymadıkları görülmüştür.

İşlemsel Tahmin Testi uygulanan öğrencilerin belirli stratejiler etrafında yoğunlaştıkları görülmüştür. Buna göre öğrencilerin daha çok yuvarlama,

basamakları kullanma, düzenleme-düzeltme, dağılma, gruplandırma, telafi etme stratejisini ve rastgele tahmini kullandıkları söylenebilir. Öğrencilerin yanıtları incelendiğinde en çok yuvarlama stratejisini, en az rastgele tahmini kullandıkları görülmüştür. Boz ve Bulut (2012) ile Özcan (2015)'a göre de öğrenciler en çok yuvarlama stratejisini tercih etmektedirler. Yuvarlama stratejisine öğrencilerin matematik dersindeki kazanımlardan aşina oldukları için başvurdukları söylenebilir. İşlemsel Tahmin Beceri Testi'nden düşük puan alan ve yarı yapılandırılmış görüşme için seçilen öğrencilerden biri birçok soruda rastgele tahmini kullanmıştır. İşlemsel Tahmin Testi uygulanan öğrencilerin yanıtları incelendiğinde sorularda tahmin stratejisi kullanmaktan çok klasik algoritmalar ile zihinde işlem yaparak soruyu çözmeye çalışıldığı görülmüştür. Öğrencilerin tahmini sonuçtan çok kesin ve doğru cevap aradığı da gözlemlenmiştir. İşlemsel Tahmin Testi'nden orta ve yüksek düzeyde puan alan öğrencilerin farklı yoldan çözmeleri istendiğinde birden çok tahmin stratejisi kullanabildiği görülmüştür.

Elde edilen verilere göre işlemsel ve ölçümsel tahmin puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Farklılığın işlemsel tahmin becerisi lehine olduğu görülmüştür. İlköğretim matematik müfredatında ilkokuldan itibaren doğal sayılarda, kesirlerde ve ondalık sayılarda işlemler konularında tahmin becerisi içeren kazanım sayısının ölçme tahmini içeren kazanımlardan fazla olması işlemsel tahmin beceri puanlarının ölçümsel tahmin puanlarına göre yüksek çıkmasına sebep olabilir. Öğrenciler 7. ve 8. sınıf düzeylerindeyken uzunluk, alan, ağırlık ve hacim tahmini kazanımlarını işlemiş olmalarına rağmen bu konuların soyut kavramlar olarak öğrencilerin zihninde kaldığı ve somut modelli çalışmaların uygulanmasında eksiklik olduğu söylenebilir. İşlemsel ve ölçümsel tahmin arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir (Bulut, 2019; Köse, 2013). Bu çalışmada da işlemsel tahmin becerisinin sınıf düzeyine göre farklılığına bakıldığında 7. ve 8. sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Matematik Öğretim Programı'ndaki kazanımlar incelendiğinde 7.ve 8.sınıfa kadar olan "tahmin" ifadesi içeren kazanımların farklı olmadığı görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin tahmin becerilerinin sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık ifade etmemesi kabul edilebilir. Ölçümsel tahmin becerisinin de işlemsel tahmin becerisindeki gibi sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sınıflar arasında

anlamlı bir fark çıkmaması, bir üst sınıfta olan 8. sınıf öğrencilerinde matematiksel bilgi ve düşünme düzeylerinin istenen seviyeye çıkamadığının bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Ölçümsel Tahmin Testi'nde genel olarak öğrencilerin ölçümsel tahmin beceri ortalamaları düşük olarak bulunmuştur. Ölçümsel Tahmin Testi'nden hiç puan alamayan 7 öğrenci olmuştur. Verilen yanıtlar incelendiğinde en çok doğru yanıt oranının (%39) standart olmayan birimlerle alan tahminini ölçen ilk soruda olduğu görülmüştür. En az doğru yanıt alan soru sıvı ölçüm tahminini içeren 5. soru olmuştur. İlgili kazanım Matematik Öğretim Programı'nda 4. sınıfta bulunmasına ve günlük hayatta karşılaşılan bir problem olmasına rağmen öğrencilerin büyük çoğunluğu bu soruda kabul edilebilir tahmin aralığında sonuca ulaşamamıştır. Öğrencilerle okulda sıvı ölçme birimleri konusu işlenirken materyal kullanılmaması ve öğrencinin günlük hayatla ilişkilendirememesi başarının düşük çıkmasında etken olabilir. Aydoğdu (2020), çalışmasında; öğrencilerin sıvıların hacmini ölçen sorularda zorlandıklarını belirtmiştir. Bu durum sıvı ölçme alanında edinilen bilgilerin teorikte kalıp eyleme dökülemediğini ve matematikteki bilgilerin günlük hayata aktarılamadığını göstermiştir. Benzer şekilde Desli ve Dimitropoulos (2022)'un 6.sınıf öğrencilerinin ve yetişkinlerin hacim tahminindeki performans ve stratejilerini inceledikleri çalışmalarında çoğunluğun hacim tahmini performansları düşük çıkmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda ilkokulda tahmin yeteneklerinin desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Düşük ortalamaya sahip 4.soruda ise öğrencilerin uzunluk tahminini doğru yapsalar da alan hesabının anlamını kavrayamadıkları ve alan hesaplamayı çevre hesabıyla karıştırdıkları görülmüştür. Aydoğdu (2020), orta seviye öğrencilerin çevre alan hesabı konularında kavram yanılgısı yaşadığını; Dağlı ve Peker (2012) ise 5. Sınıf öğrencilerinin çevre ve alan hesabı konusunu birbiriyle karıştırdığını ifade etmiştir. Ölçümsel tahminle ilgili olarak öğrencilerin en çok gözünde canlandırma stratejisini kullandıkları ve en az da sıkıştırma stratejisini kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin kullandığı ölçümsel tahmin stratejilerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında Bulut (2019), en çok kullanılan stratejinin karşılaştırma olduğunu, Aydoğdu (2020) ise çalışmasında en çok referans noktası alma ve birim tekrarlama kullanıldığını belirtmiştir. Sık kullanılan stratejilerin farklı çıkmasındaki sebep, her çalışmadaki sorularda

kullanılabilecek uygun stratejilerin değişiklik göstermesi olabilir. Ölçümsel tahmin sorularında kabul edilebilir tahmin aralığı dışında sonuca ulaşan ama tahmin stratejisi kullanan öğrenciler vardır. Ölçümsel tahmin sorularında öğrencilerin işlemsel tahmine göre daha çok strateji kullanma eğiliminde oldukları görülmüştür. Genellikle tahmin becerisi yüksek öğrencilerin tahmin becerisi düşük olan öğrencilere göre daha çok strateji kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin genelinin ölçümsel tahmin sorularında en az bir tahmin stratejisini kullandıkları söylenebilir.

İşlemsel ve ölçümsel tahmin becerisi ile matematik öz yeterlik algısı arasında orta düzeyde pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin sonucu kesin olan matematiksel işlemlere kıyasla tahmin yaparken daha çok stres yaşadıkları söylenebilir. Hesaplamayı kağıt-kalem olsa bile yapamayacağına inanan öz yeterliği düşük bir öğrencinin tahmin konusunda da düşük başarı göstermesi beklenen bir durumdur. Matematiksel işlemlerde kendi yeteneğine inancı olan, öz yeterliği yüksek öğrencilerin tahmin ederken daha az kaygı yaşayabileceği düşünüldüğünde işlemlerdeki hata oranı da düşebilir ve daha yüksek puan elde etmiş olurlar. Buradan hareketle öğrencinin tahmin becerisinde yüksek performans göstermesinin kendi yeteneğine ilişkin inanç ve tutumlarının yüksek olmasına bağlı olduğu söylenebilir. Önceki yıllarda tahmin becerisi ile matematik başarısı arasında pozitif yönlü ilişki olduğu sonucuna ulaşılan çalışmalar yapılmıştır (Dowker vd., 1991; Dowker, 1997; Levine, 1982; Tekinkır, 2008; van Garderen, 2003). Matematik performansı açısından iyi düzeyde olan öğrencilerin tahmin becerilerinin de iyi olduğu görülmüştür. Boz ve Bulut (2012) çalışmalarında, öğrencinin tahmin performansının iyi veya kötü olmasında tahmine yönelik duygu ve düşüncelerinin etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Bilişsel faktörler kadar duyuşsal faktörlerin de tahmin performansında etkisi olduğu görülmektedir. Bu çalışmalara benzer olarak matematik öz yeterlik algısı yüksek olan öğrencilerin de tahmin performanslarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kendilerini matematik alanında yeterli gören öğrenciler tahmin becerilerinde de iyi sonuca ulaşmışlardır.

Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin tahmin performans ve becerilerinin iyi seviyede olmadığı görülmektedir. Matematiğin günlük hayat problemlerini çözmede akıl yürütmeler yapmak, yorum yapabilmek için tahmin becerisinin gelişmiş olması

gerekmektedir. Bu sebeple araştırmacı tarafından öğretmenlere yönelik olarak, tahmine dayalı olarak ders etkinlikleri düzenlerken özellikle öğrencilerin zorlandıkları ölçme konusunda daha fazla örneklere yer vermeleri ve öğrencilere tahmine yönelik belirli stratejilerin varlığından bahsedip uygulama yaptırmaları önerilebilir. Bu çalışma örneklem grubu olarak belirlenen öğrencilerle başarı durumu ve cinsiyet gözetmeksizin yürütülmüştür. Benzer bir çalışma il merkezlerindeki öğrenci gruplarıyla da yapılabilir. Ayrıca ileriye yönelik yapılacak çalışmalarda araştırmacılar başarı durumuna göre seçkili örnekleme yapılarak durum çalışmasından ziyade öğrencilerin tahmin becerilerinin ele alındığı deneysel çalışmalara yer verilebilir.

KAYNAKLAR

Acharya, B. R., Kshetree, M. P., Khanal, B., Panthi, R. K., & Belbase, S. (2021). Mathematics Educators' Perspectives on Cultural Relevance of Basic Level Mathematics in Nepal. *Journal on Mathematics Education, 12*(1), 17-48.

Akkuşçi, H. (2019). *Altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin uzunluk ölçümsel tahmin becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.

Algarni, B., & Lortie-Forgues, H. (2022). An evaluation of the impact of flipped-classroom teaching on mathematics proficiency and self-efficacy in Saudi Arabia. *British Journal of Educational Technology*.

Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi.* Bursa: Alfa Yayınevi.

Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y., & Arslan, Ç. (2004). *İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi.*

Anagün, Ş. S., & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, *8*(3), 843-865.

Anestakis, P., & Lemonidis, C. (2014). Computational estimation in an adult secondary school: A teaching experiment. *MENON: Journal of Educational Research, 4*, 28-45.

Arslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin öz yeterlik inancı kaynaklarının öğrenme ve performansla ilgili öz yeterlik inancını yordama gücü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 12*(3), 1907-1920.

Arslan, O. (2012). *Investigating beliefs and perceived self-efficacy beliefs of prospective elementary mathematics teachers towards using origami in mathematics education* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ortadoğu Teknik Üniversitesi.

Arseven, A. (2016). Öz Yeterlilik: Bir kavram analizi. *Electronic Turkish Studies, 11*(19)

Aslan, E. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisi ve bu becerinin kazandırılması sırasında karşılaşılan durumların öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Aydın, Y., & Yazgan, Y. (2018). Sosyal ve matematiksel sıradışı problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *1*(48), 537-554.

Aydoğdu, İ. (2020). *6. sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin ve bu beceriye ilişkin görüşlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

Aytekin, C. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Bana, J. ve Dolma, P. (2004). The relationship between the estimation and computation abilities of year 7 students. *20.11.2018 tarihinde http://www.merga.net.au/documents/RP52004.pdf adresten ulaşılmıştır.*

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control. Freeman:* New York

Bandura, A., & Wessels, S. (1994). *Self-efficacy* (Vol. 4, pp. 71-81).

Baroody, A. J., & Gatzke, M. R. (1991). The estimation of set size by potentially gifted kindergarten-age children. *Journal for Research in Mathematics Education, 22*(1), 59–68.

Barth, H. Baron, A. Spelke, E. Carey, S. (2009). Children's multiplicative transformations of discrete and continuous quantities. *Journal of Experimental Child Psychology 103 (4),* 441-454.

Baykul, Y. (2009). Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar)*, Geliştirilmiş 9.Baskı. Pegem Akademik Yayıncılık, Ankara.

Bestgen, B. J., Reys, R. E., Rybolt, J. F., & Wyatt, J. W. (1980). Effectiveness of systematic instruction on attitudes and computational estimation skills of preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education, 11*(2), 124-136. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.11.2.0124

Beyaztaş, D. İ., & Senemoğlu, N. (2015). Başarılı öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ve öğrenme yaklaşımlarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, *40*(179).

Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2006). Developmental and individual differences in pure numerical estimation. *Developmental Psychology, 41*(1), 189–201. https://doi.org/10.1037/0012- 1649.41.6.189

Bostancı, Ü. (2019). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.

Bouffard-Bouchard, T. (1989). Influence of self-efficacy on performance in a cognitive task. *Journal of Social Psychology, 130,* 353-363.

Boyraz, D. S. & Aygün, M. (2017). Türkiye'de matematikte tahmin konusuyla ilgili yapılmış çalışmalar, *Milli Eğitim Dergisi, 46* (216), 165-185.

Boyraz, D. S. (2017). *İlkokul 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin tahmin becerilerinin incelenmesi: uzunlukları ölçme* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi.

Boz, B. (2004*). Investigation of the computational estimation ability off high school student* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ortadoğu Teknik Üniversitesi.

Boz, B. (2009). *An investigation of seventh grade students' computational estimation strategies and factors associated with them* [Yayımlanmamış Doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Boz, B., & Bulut, S. (2012). A case study about computational estimation strategies of seventh graders. *Ilkogretim Online*, *11*(4).

Boz-Yaman, B., & Bulut, S. (2017). Middle School Mathematics Teachers' Opinions on Estimation. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, *11*(1).

Budak, E. B. (2019). *Senaryolaştırılmış kavram karikatürlerinin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Bulut, M. (2019). *8. sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Bulut, S., Yavuz, F. D., & Yaman, B. (2017). Tahmin becerilerinin 1948'den 2015'e 1-5. sınıflar matematik dersi öğretim programlarındaki yeri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *18*(1), 19-39.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Örnekleme yöntemleri*.

Cooper, S. E., & Robinson, D. A. (1991). The relationship of mathematics self-efficacy beliefs to mathematics anxiety and performance. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*.

Creswell, J. D. (2017). Mindfulness interventions. *Annual review of psychology*, *68*(1), 491-516.

Crites, T. (1992). Skilled and less skilled estimators' strategies for estimating discrete quantities. *The Elementary School Journal*, *92*(5), 601-619.

Çalışkan, M. (2019). İkinci sınıf matematik dersi sayı yuvarlama ve tahmin konusunda oyun ve etkinliklerin başarıya etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.

Çalışkan, G. (2022). *Meslek lisesi öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile mesleki matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.

Çepni, S. (2014) *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Çetin, F. (2011). Örgüt içi girişimcilikte öz yeterlilik algısı ve kontrol odağının rolü. *Business and Economics Research Journal, 2*(3), 69 – 85.

Çilingir, D., & Türnüklü, E. B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerileri ve tahmin stratejileri. *İlköğretim online, 8*(3), 637-650.

Çilingir-Altıner, E (2018). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme profillerine göre görsel tahmin ile uzamsal akıl yürütme becerilerinin ve problem çözme performanslarının incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul.

Dağlı, H. & Peker, M. (2012). What do 5th grades know related the geometric shapes' perimeter? *Journal of Theoretical Educational Science, 5* (3), 330-351.

Davey, L. (1991). The application of case study evaluations. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 2*(9).

Desli,D., & Giakoumi, M. (2017). *Children's length estimation performance and strategies in standard and non-standard units of measurement.* Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 7(3), pp. 61-84 .

Desli, D., & Lioliou, A. (2020). Relationship between computational estimation and problem solving. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 15*(3), em0602.

Desli, D. & Dimitropoulos, P. (2022) Investigating volume estimation performance and strategies of 6th-Grade children and adults. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, DOI: 10.1080/0020739X.2022.2094295

Dowker, A. (1992). Computational estimation strategies of professional mathematicians. *Journal of Research in Mathematics Education* 23(1), 45-55.

Dowker, A. (1997). Young children's addition estimates. *Mathematical Cognition, 3*(2), 141–153.

Dursun, C. (2018) *Sosyal medya destekli harmanlanmış öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik başarılarına ve öz-yeterlik algılarına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Ekiz, D. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Enloe, C. L., Garnett, E., Miles, J., & Swanson, S. (2000). *Physical Science: What the Technology Professional Needs to Know* (Vol. 7). John Wiley & Sons.

Er, Z. (2014). *Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisine ilişkin öğretmen görüşleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi

Erdoğan, F., & Erben, T. (2020). An investigation of the measurement estimation strategies used by gifted students. *Journal of Computer and Education Research, 8*(15), 201-223.

Forrester, M. A., & Pike, C. D. (1998). Learning to estimate in the mathematics classroom: A conversation-analytic approach. *Journal for Research in Mathematics Education, 29*(3), 334-356.

Fraser, B. J., Tobin, K., & Kahle, J. B. (1992). Learning Science with Understanding: in search of the Holy Grail?. *Research in Science & Technological Education, 10*(1), 65-81.

Ganor-Stern, D. (2018). Do exact calculation and computation estimation reflect the same skills? Developmental and individual differences perspectives. *Frontiers in Psychology, 9*, 1316.

Gooya, Z., Khosroshahi, L. G., & Teppo, A. R. (2011). Iranian students' measurement estimation performance involving linear and area attributes of real-world objects. *ZDM Mathematics Education, 43*(5), 709-722.

Göncü, H. B. (2020). *Tahmin becerilerinin geliştirilmesinin 60-72 aylık çocukların akıl yürütme ve sezgisel matematik yeteneklerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.

Hanson, S.A. ve Hogan P.T., (2000). Computational estimation skill of college students.*Journal for Research in Mathematics Education, 4(31), 483-499.*

Hogan, T. P., & Parlapiano, C. A. (2008). Personality factors related to quantitative estimation skill: Confirmation and extension. *Psychological reports, 103*(1), 189-198.

Işıksal, M., & Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(25), 109-118

İpek, H. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygılarının matematik öz yeterlik inançlarının ve matematik dersine yönelik öz düzenleme becerilerinin incelenmesi* [Doktora Tezi]. Marmara Üniversitesi.

Jones, M. G., Gardner, G. E., Taylor, A. R., Forrester, J. H., & Andre, T. (2012). Students' accuracy of measurement estimation: Context, units, and logical thinking. *School Science and Mathematics, 112*(3), 171-178.

Joram, E., Gabriele, A. J., Bertheau, M., Gelman, R., & Subrahmanyam, K. (2005). Children's use of the reference point strategy for measurement estimation. *Journal for Research in Mathematics Education, 36*(1), 4–23.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.

Kasmer, L., & Kim, O. K. (2011). Using prediction to promote mathematical understanding and reasoning. *School Science and Mathematics*, *111*(1), 20-33.

Kılıç, A., Seven S., (2004) *Konu Alanı Ders Kitabı* İncelemesi, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Kılıç, Ç., & Olkun, S. (2013). İlköğretim öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarındaki ölçüsel tahmin performansları ve kullandıkları stratejiler. *İlköğretim Online*, *12*(1), 295-307.

Kitsantas, A., Cheema, J., & Ware, H. W. (2011). Mathematics achievement: The role of homework and self-efficacy beliefs. *Journal of Advanced Academics*, *22*(2), 310-339.

Köse, K. (2013). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ilematematik okuryazarlıkları arasındaki ilişki* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erzincan Üniversitesi.

Kumandaş, H. ve Gündüz, Y. (2014). İlkokul, ortaokul, lise ve üniversitede öğrenim gören öğrencilerin ölçüsel tahmin becerilerinin doğruluğunun incelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 4* (1), 165-187.

Kwon, K., Jeon, M., Guo, M., Yan, G., Kim, J., Ottenbreit-Leftwich, A. T., & Brush, T. A. (2021). Computational thinking practices: Lessons learned from a problem-based curriculum in primary education. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-18.

Levıne, D. R. (1982). Strategy use and estimation ability of college students. *Journal for Research in Mathematics Education, 13(5), 350-359.*

Luwel, K. and Verschaffel, L., (2008). "Estimation of 'real' numerosities in elementary school children", *Europan Journal of Psychology of Education, 319– 338.*

Martin, D. P., & Rimm-Kaufman, S. E. (2015). Do student self-efficacy and teacher-student interaction quality contribute to emotional and social engagement in fifth grade math?. *Journal of school psychology*, *53*(5), 359-373.

MEB, (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı.* MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2017). *İlköğretim matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı.* MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Micklo, S. J. (1999). Estimation it's more than a guess. *Childhood Education*, *75*(3), 142-145.

Moreland, R. L., & Levine, J. M. (1982). Socialization in small groups: Temporal changes in individual-group relations. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 15, pp. 137-192). Academic Press.

Mukuka, A., Mutarutinya, V., & Balimuttajjo, S. (2021). Mediating Effect of Self-Efficacy on the Relationship between Instruction and Students' Mathematical Reasoning. *Journal on Mathematics Education*, *12*(1), 73-92.

Munakata, M. (2002). *Relationships among estimation alıbıty, attitude toward estimation, ctegory width and gender in student of grades 5–11* [Doktora Tezi]. Columbia University.

Olkun, S. (2012). Toluk Uçar Z. *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi.,* Turkey.

Ong, L. C., Chandran, V., Lim, Y. Y., Chen, A. H., & Poh, B. K. (2010). Factors associated with poor academic achievement among urban primary school children in Malaysia. *Singapore medical journal*, *51*(3), 247.

Özcan, M. (2015). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Özpınar, İ. (2012). *6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması* [Doktora Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Öztürk, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

Öztürk, Y.A., ve Şahin, Ç. (2015). Matematiğe ilişkin akademik başarı-öz yeterlilik ve tutum arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *International Journal of Social Science*, *31*, 343-366. doi:10.9761/JASSS2621.

Parker, JD, Creque Sr, RE, Barnhart, DL, Harris, JI, Majeski, SA, Wood, LM, ... & Hogan, MJ (2004). Academic achievement in high school: does emotional intelligence matter? *Personality and individual differences*, *37*(7), 1321-1330.

Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary educational psychology*, *20*(4), 426-443.

Patkin, D., & Gazit, A. (2013). On roots and squares–estimation, intuition and creativity. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *44*(8), 1191-1200.

Pérez-Tyteca, P., Castro Martínez, E., Segovia Alex, I., Castro Martínez, E., Fernández, F., & Cano García, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria.

Pike, C. D., & Forrester, M. A. (1996, November). The role of number sense in children's estimating ability. In *Proceedings of the Day Conference, British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 43-48).

Pilten, P., & Yener, D. (2013). İlköğretim 1 kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerinin değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 62-78.

Reys, R., Reys, B., Nohda, N., Ishida, J., Yoshikawa, S., & Shimizu, K. (1991). Computational estimation performance and strategies used by fifth- and eighth-grade Japanese students. *Journal for Research in Mathematics Education, 22*(1), 39–58.

Reys, R., Rybolt, J., Bestgen, B., & Wyatt, J. (1982). Processes used by good computational estimators. Journal for Research in Mathematics Education, 13(3), 183–201.

Satan, N. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarının ve tahmin stratejilerinin incelenmesi.* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Sayers, J., Petersson, J., Rosenqvist, E., & Andrews, P. (2020, July). Estimation: An inadequately operationalised national curriculum competence. In *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics 40 (1) March 2020* (Vol. 40, No. 1). BSRLM.

Seferoğlu, K. (2015). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının aritmetiksel işlem sonuçlarını tahmin etmede işlem özelliklerini kullanabilme becerilerinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi] Atatürk Üniversitesi.

Segovia, I. ve Castro,E. (2009). Computational and measurement estimation; curriculum foundations and research carried out at the University of Granada. *Electronic Journal of Research in Educational Psyhology, 17(7), 499-536.*

Shih, S. C., Kuo, B. C., & Lee, S. J. (2019). An online game-based computational estimation assessment combining cognitive diagnostic model and strategy analysis. *Educational Psychology*, *39*(10), 1255-1277.

Si, J., Li, H., Sun, Y., Xu, Y., & Sun, Y. (2016). Farklı matematik kaygı düzeyleri ile bireylerin aritmetik strateji kullanımlarının yaşa bağlı farklılıkları. *Psikolojide Sınırlar*, *7*, 1612.

Siegel, A. W., Goldsmith, L. T., & Madson, C. R. (1982). Skill in estimation problems of extent and numerosity. Journal of Research in Mathematics Education, 13(3), 211–232. DOI: 10.1016/S0010-9452(08)70504-5.

Siegler, R. S., & Opfer, J. E. (2003). The development of numerical estimation: Evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychological science*, *14*(3), 237-250.

Singh, P., Rahmanb, N. A., Ramlyc, M. A., & Hoon, T. S. (2019). From nonsense to number sense: Enumeration of numbers in math classroom learning. *The European Journal of Social and Behavioural Sciences, 25*, 2933- 2947.

Smets, K., Sasanguie, D., Szücs, D., & Reynvoet, B. (2015). The effect of different methods to construct non-symbolic stimuli in numerosity estimation and comparison. *Journal of Cognitive Psychology*, *27*(3), 310-325.

Son, J. W., Hu, Q., & Lim, W. (2019). Computational estimation skill of preservice teachers: operation type and teacher view. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *50*(5), 682-706.

Sowder, J., & Wheeler, M. (1989). The development of concepts and strategies used in computational estimation. *Journal for Research in Mathematics Education, 20*(2), 130–146.

Sönmez, V. ve Alacapınar, G. F. (2016). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Star, J. R., Rittle-Johnson, B., Lynch, K., & Perova, N. (2009). The role of prior knowledge in the development of strategy flexibility:The case of computational estimation. *ZDM – International Journal on Mathematics Education,41, 569–579*. https://doi.org/10.1007/s11858-009-0181-9

Stinken, L., & Heusler, S. (2015). Measurement estimation skills and strategies of lower grade students. *Chapter Title & Authors Page*, 143.

Sulak, B. (2008). *Sınıf öğretmenliği adaylarının matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerinin değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Şengül, S., & Dede, H. G. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *5*(1), 73-88.

Tashakkori, A., & Creswell, J. (2007). Editorial: The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research, 1*, 3–7.

Tekinkır, D. (2008). *İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin matematik alanındaki tahmin stratejilerini belirleme ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Tella, A., Tella, A., & Adeniyi, S. O. (2011). Locus of Control, İnterest in schooling and self-efficacy as predictors of academic achievement among junior secondary school students in osun state, Nigeria. *New Horizons in Education, 59*(1), 25-37.

Thompson, T. D., & Preston, R. V. (2004). Measurement in the middle grades: Insights from NAEP and TIMSS. *Mathematics teaching in the Middle School*, *9*(9), 514-519.

Topdemir, S. (2013). *İlköğretim matematik öğretmelerinin sınıf yönetimi öz-yeterlik algılarının değerlendirilmesi (Diyarbakır ili örneği)* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hasan Kalyoncu Üniversitesi.

Tossavainen, T., Rensaa, RJ ve Johansson, M. (2021). Swedish first-year engineering students' views of mathematics, self-efficacy and motivation and their effect on task performance. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *52* (1), 23-38.

Trafton, P. R. (1986). Teaching computational estimation: Establishing an estimation mind-set. In H. L. Schoen & M. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation* (pp. 16-30). Reston, VA: NCTM.

Tuğtekin, U., Tuğtekin, E. B., & Dursun, Ö. Ö. (2018). Analysis of Readiness for Change and Self-Efficacy Perceptions of IT Stakeholders. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(3), 1200-1221.

Türk Dil Kurumu (TDK). (n.d.). *Güncel Türkçe Sözlük.* Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Erişim tarihi: Temmuz, 2020. Erişim adresi: https://sozluk.gov.tr

Ulusoy, Ç. A., & Şahiner, Y. (2017). Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeği'nin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *25*(1), 17-32.

Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University, 8*(1).

Ural, A., Umay, A. ve Argün, Z. (2008). Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği temelli eğitimin matematikte akademik başarı ve öz yeterliğe etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35*(35), 307-318.

Usher, E. L. (2009). Sources of middle school students' self-efficacy in mathematics: A qualitative investigation. *American Educational Research Journal*, *46*(1), 275-314.

Usta, E. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin sınav kaygıları, matematik dersine yönelik tutumları ve öz yeterlik algılarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.

Van De Walle, J.A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2014). *Elementary and middle school marhematics*. (S. Durmuş, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Van Garderen D. & Montegue, M. Visual-spatial representation, mathematical problem solving, and students of varying abilities *18(4)*, 246-254

Wong, P. Y., Lee, H. Y., Chen, Y. C., Zeng, Y. T., Chern, Y. R., Chen, N. T., ... & Wu, C. D. (2021). Using a land use regression model with machine learning to estimate ground level PM2. 5. *Environmental Pollution*, *277*, 116846.

Wong, T. K., Tao, X., & Konishi, C. (2018). Teacher support in learning: Instrumental and appraisal support in relation to math achievement. *Issues in Educational Research*, *28*(1), 202-219.

Yağar, F., & Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: Araştırma sorular, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *3*(3), 1-9.

Yazgan, Y., Bintaş, J., & Altun, M. (2002). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

Yenilmez, Kürşat, and Özlem Kakmacı. 2008. 'The level of the readiness of seventh grade Students in mathematics'. *Kastamonu Education Journal 16*(2):529–42.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayıncılık

Yılmaz, C. (2011). Teachers' perceptions of self-efficacy, English proficiency, and instructional strategies. *Social Behavior and Personality: an international journal*, *39*(1), 91-100.

Yurt, E. (2014). Öz-yeterlik kaynaklarının matematik başarısını yordama gücü. *Eğitim ve Bilim, 39*(176), 159-169. doi:10.15390/EB.2014.3443

Yurt, E., ve Sünbül, A. M. (2014). Matematik öz-yeterlik kaynakları ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Eğitim ve Bilim*, *39*(176), 145-157. doi:10.15390/EB.2014.3442

Zhu, M., Cai, D., & Leung, A. W. (2017). Number line estimation predicts mathematical skills: leeDifference in grades 2 and 4. *Frontiers in Psychology, 8*, 1576.

Zorbozan, İ. (2021). 7. *sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları, problem çözmeye yönelik tutumları ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

EKLER

EK 1. Etik Kurul Kararı

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	TOPLANTI TARİHİ
3	2	1.03.2022

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi'nde Öğretim Üyesi olarak görev yapan Prof. Dr. Abdullah Çağrı BİBER'in sorumlu araştırmacı, Feyza ÇİNAR'ın yardımcı araştırmacı olarak yapmayı planladıkları **"7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri ile Öz Yeterlik Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi"** isimli çalışmanın *"gönüllü katılımcılardan alınan ses kayıtlarının kendi rızaları ile verdiklerine ve başka bir yerde kullanılmayacağına dair gerekli bilgilendirmenin yapılması durumunda"* Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunca onaylanması uygun bulunmuştur.

Bu bilgiler ışığında; Ebeveyn Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu ve Çocuk Rıza Formunun gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirmelerin yapılması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Muharrem ÇETİN Kurul Başkanı	Prof. Dr. Yavuz UNAT Kurul Üyesi	Prof. Dr. Eyüp AKMAN Kurul Üyesi
Prof. Dr. Burhan BALTACI Kurul Üyesi	Prof. Dr. Tolga ULUSOY Kurul Üyesi	Prof. Dr. Erol TURAN Kurul Üyesi
Prof. Dr. Kutay OKTAY Kurul Üyesi		

DAĞITIM LİSTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
Sayın Prof. Dr. Abdullah Çağrı BİBER

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: UMM9ACT Belge Takip Adresi: www.kastamonu.edu.tr/belgedogrulama

Adres: Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü, Kuzeykent Yerleşkesi, Merkez/Kastamonu
Telefon No: (0 366) 2801102 Faks No: (0 366) 2801038
e-Posta:
Kep Adresi: kastamonuuniversitesi@hs01.kep.tr
İnternet Adresi: www.kastamonu.edu.tr
Bilgi için : Serdar Durur
Raportör
Telefon No: (0 366) 2801348 - 1348

EK 2. Araştırma İzin Yazısı

T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-75048956-44-44886536
Konu : Araştırma İzni (Feyza ÇINAR)

03.03.2022

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : 13/02/2022 tarih ve 2200012706 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınıza istinadenKastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği tezli yüksek lisans öğrencisi Feyza ÇINAR'ın hazırlamış olduğu "7 ve 8. Sınıf Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri İle Matematik Özyeterlilik Algılarının İncelenmesi" konulu anket çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı resmi ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere 2021-2022 eğitim öğretim yılında gönüllülük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ile ilgili Valilik Olur'u ilişikte gönderilmiştir.

Ekte gönderilen imzalı ve mühürlü anketin uygulanması hususunda;

Bilgi ve gereğini rica ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek:
1-Valilik Olur'u (1 sayfa)
2-Anket Çalışması (5 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Aktekke Mah. Yalçın Cd. No:12/1 Merkez KASTAMONU
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Enis YILMAZ
Unvan : Teknisyen
Telefon No : 0 (366) 290 37 11
E-Posta: kastamonumem@meb.gov.tr
İnternet Adresi: kastamonu.meb.gov.tr
Faks:3662903709
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden f1eb-70db-3a11-bb5a-7f85 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2'nin devamı

T.C.
KASTAMONU VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-75048956-44-44591091 28/02/2022
Konu : Araştırma İzni (Feyza ÇINAR)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21/01/2020 tarihli ve 1563890 (Genelge No:2020/2) sayılı emirleri.

b) Kastamonu Üniversitesinin 13/02/2022 tarih ve 2200012706 sayılı yazısı.

Kastamonu Üniversitesinin ilgi (b) tarih ve sayılı yazısına istinaden Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği tezli yüksek lisans öğrencisi Feyza ÇINAR'ın hazırlamış olduğu "7 ve 8. Sınıf Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri İle Matematik Özyeterlilik Algılarının İncelenmesi" konulu anket çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı resmi ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere uygulaması ile ilgili İnceleme ve Değerlendirme Komisyon Kararı ilişikte sunulmuştur.

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği tezli yüksek lisans öğrencisi Feyza ÇINAR'ın hazırlamış olduğu "7 ve 8. Sınıf Öğrencilerin İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Becerileri İle Matematik Özyeterlilik Algılarının İncelenmesi" konulu anket çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı resmi ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere 2021-2022 eğitim öğretim yılında gönüllülük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ve sonuçlarının değerlendirilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
Ünal KILIÇARSLAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Aktekke Mah. Yalçın Cd. No:12/1 Merkez KASTAMONU
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Enis YILMAZ
Unvan : Teknisyen
Telefon No : 0 (366) 290 37 11
E-Posta: kastamonumem@meb.gov.tr
İnternet Adresi: kastamonu.meb.gov.tr Faks:3662903709
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 58b2-e88b-3f34-8d68-fbd3 kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Testi Görüşme Soruları

Ad Soyad: Okul:

Sınıf:

1- 1233 metrelik sahil yolunu yenileme çalışmasında bir süre sonra yolun 326 metrelik kısmı tamamlanmıştır. Buna göre geriye **tahmini olarak** yolun kaç metrelik kısmı kalmıştır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

2- 4826 litrelik su 12 adet tankere boşaltılacaktır. Her bir tanker **tahminen** kaç litre su alır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

3- Bir nakliye şirketi 125 kamyon satın almış, her kamyon 83 tane koli taşımaktadır. Bu şirket **tahmini olarak** toplam kaç kolinin nakliyesini sağlayabilir?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

4- $23x\frac{4}{7}$ işleminin sonucu **tahminen** kaçtır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

5- Kilosu 32,25 tl olan kuruyemişten alan bir vatandaş 100 tl ödediğine göre **tahminen** kaç kilogram almıştır?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

EK 3'ün devamı

6- Sınıfınızdaki pencerenin açılan kanadındaki cam kısmı a4 kağıdıyla kaplayacaksınız. **Tahminen** kaç adet a4 kullanırsınız?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

7- Bir silginin ağırlığı 3 g'dır. Buna göre kalem kutunuzun tamamını silgiyle doldurduğunuzda ağırlığı **tahminen** ne kadar olur?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

8- Sahilde bulunan kamelyaların uzun kenarı 1,5 metre ise bir tane kamelyanın kapladığı alanı **tahminen** kaç m^2'dir?

Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.

.

9- Aşağıda 1 litrelik sıvı yağ şişesi bulunmaktadır.Bir tarif için yarım çay bardağı sıvı yağ lazımsa, tarife katılan sıvı yağı **tahminen** kaç ml'dir?



Tahminde bulunurken nasıl bir yol izlediniz? Açıklayınız.