



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÖLÇMEDE TAHMİN PERFORMANSLARININ
VE TAHMİN STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

Nurcan SATAN

Yüksek lisans Tezi

Ankara, 2020

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN ÖLÇMEDE TAHMİN PERFORMANSLARININ
VE TAHMİN STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

AN INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' PERFORMANCES
AND STRATEGIES FOR MEASUREMENT ESTIMATION

Nurcan SATAN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2020

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,
Nurcan SATAN'nın hazırladığı “Ortaokul Öğrencilerinin Ölçmede Tahmin Performanslarının Ve Tahmin Stratejilerinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı Doç. Dr. şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ

J¼ri Üyesi (Danışman) Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR

J¼ri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 22 / 07 / 2020 tarihinde uygun gör¼lmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarının (tahmin doğruluğu) ve kullandıkları tahmin stratejilerinin bazı değişkenler (cinsiyet, sınıf seviyesi, tahmine yönelik tutum ve deneyim) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Nedensel karşılaştırma deseni ve ilişkisel desen kullanılmıştır. Katılımcılar Ankara'nın devlet okullarındaki 490 ortaokul (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) öğrencisidir. Çalışmanın verileri Tahmin Beceri Testi, Tahmin Tutum Ölçeği ve Tahmin Deneyim Ölçeği ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizi için betimsel istatistik yöntemleri ile iki faktörlü varyans analizi (ANOVA) ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yapılmıştır. Bulgular, öğrencilerin büyük bir kısmının tahmin performansının orta düzeyde olduğunu göstermiştir. Öğrenciler uzunluk tahminine kıyasla alan tahmininde daha düşük başarı göstermiştir. Cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça tahminlerin doğruluğu artmıştır. Tahmin performansı ile ölçmede tahmine yönelik tutum arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ancak, tahmin performansı ile tahminle ilişkili deneyimler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bulgular öğrencilerin büyük bir kısmının rastgele tahmin yolunu kullandığını göstermiştir. Hem uzunluk hem de alan tahmini için en sık kullanılan strateji karşılaştırma stratejisidir. Öğrenciler parçalama veya geçmiş bilgi ve deneyimlere başvurma gibi stratejileri nispeten daha az kullanmışlardır. Çalışmanın bulguları, sınıf seviyesi arttıkça rastgele tahmin kullanımının azaldığını ve karmaşık stratejilerin kullanımının arttığını göstermiştir.

Anahtar sözcükler: ölçmede tahmin, tahmin performansı (doğruluğu), ölçmede tahmin stratejileri, tahmine yönelik tutum ve tahminle ilişkili deneyim, ortaokul öğrencileri (5., 6., 7. ve 8. sınıflar)

Abstract

The purpose of this study is to investigate middle school students' performances (i.e., estimation accuracy) and strategies for measurement estimation in terms of some variables (gender, grade level, attitude towards estimation and experience related to measurement estimation). Causal-comparative and correlational designs were employed. Participants were 490 middle school students (grade 5 through grade 8) from public schools in Ankara. Data were collected by means of Measurement Estimation Skills Test, Attitudes for Measurement Estimation Scale and Experiences for Measurement Estimation Scale. Descriptive statistics, two-factor analysis of variance (ANOVA) and correlational analysis were used for the analysis of quantitative data. Content analysis was conducted for the analysis of qualitative data. Results showed that most of the participants' performances for measurement estimation was at the medium level. Students demonstrated lower accuracy when estimating area compared to estimating length. No statistical significant difference was found in terms of gender. Students demonstrated higher accuracy with the increase in grade levels. The relationship between estimation accuracy and attitudes towards measurement estimation was found significant. However, no significant relationship was found between estimation accuracy and experience. Results also showed that students mostly used random estimation. The most frequently used strategy was comparison for both estimating length and area. Students used other strategies for measurement estimation such as using chunking or subdivisions, consulting prior knowledge and experiences to a lesser extent. It was also observed that as the grade level increased, the use of random estimation decreased and the use of more complex strategies was increased.

Keywords: measurement estimation, estimation performance (accuracy), strategies for measurement estimation, attitudes toward estimation and experiences related to estimation, middle school students (5th grade through 8th grade)

Teşekkür

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca kendisiyle çalışma fırsatı bulduğum; her süreçte bilgi, tecrübe, destek ve önerileri ile bana yardımcı olan, sabırla ve anlayışıyla sorularımı cevaplayan, akademik anlamda ufkumu açan, hep yanımda olduğunu hissettiğim, aynı zamanda inanılmaz kişilik özellikleriyle gerçekten akademisyenliğin gerektirdiği özverinin ne olduğunu bana gösteren, hep örnek aldığım ve alacağım sevgili tez danışmanım Doç. Dr. İ. Elif Yetkin Özdemir. Her şey için tüm emekleriniz için çok ama çok teşekkür ederim.

Çalışmamda jüri üyesi olarak değerli dönütleriyle katkı sunan, gülen yüzleriyle desteklerini hissettiğim sevgili Doç. Dr. Şerife Koza ÇİFTÇİ KARADAĞ ve Dr. Öğr. Üyesi Bahadır YILDIZ hocama katkıları için çok teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans dönemi boyunca kendilerinden ders alma fırsatı bulduğum tüm hocalarıma değerli katkıları için teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca hep sevgisini hissettiğim canım aileme tüm destekleri için çok teşekkür ediyorum. İyi ki varsınız.

Son olarak, bana emek veren tüm öğretmenlerime, gülen yüzleriyle geleceğe umutla bakan, bu mesleğe olan inancımın artmasını sağlayan ve öğrenme sürecinin hayat boyu devam ettiğini bana hissettiren tüm öğrencilerime çok çok teşekkür ediyorum.

İçindekiler

Öz.....	i
Abstract.....	ii
Teşekkür.....	iii
İçindekiler.....	iv
Tablolar Dizini.....	vi
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm1.....	1
Giriş.....	1
Problem Durumu.....	6
Sayıtlar.....	10
Sınırlılıklar ve Sınırlamalar.....	11
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	13
Ölçme İle İlgili Çalışmalar.....	13
Ölçmede Tahmin İle İlgili Çalışmalar.....	14
Tahmin Becerisi İle İlişkili Değişkenlere Yönelik Çalışmalar.....	19
Bölüm 3.....	22
Yöntem.....	22
Araştırmanın Yöntemi.....	22
Çalışmanın Evreni ve Örneklemi.....	22
Veri Toplama Araçları.....	23
Veri Toplama Süreci.....	27
Verilerin Analizi.....	28
Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışmaları.....	34
Bölüm4 Bulgular ve Yorumlar.....	35
Birinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	35

İkinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	42
Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	46
Bölüm5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	72
Ortaokul Öğrencilerinin Ölçmede Tahmin Performansları	72
Ortaokul Öğrencilerinin Uzunluk Ve Alan Ölçmede Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler	76
Öneriler	81
Kaynaklar	85
EK-A: Ölçmede Uzunluk ve Alan Tahmini Testi	92
EK-B: Ölçmede Tahmin Beceri Testi Dereceli Puanlama Anahtarı	97
EK-C: Tahmin Tutum Ölçeği.....	101
EK-Ç: Tahmin Deneyim Anketi.....	104
EK-D: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	105
EK-E: MEB İzin Yazısı.....	106
EK-F: Etik Beyanı	107
EK-G: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu	108
EK-H: Thesis Originality Report.....	109
EK-I: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	110

Tablolar Dizini

Tablo 1	<i>Sınıf Seviyesi ve Cinsiyete Göre Dağılım</i>	23
Tablo 2	<i>Ölçmede Tahmin Performans Düzeyleri ve Puan Karşılıkları</i>	29
Tablo 3	<i>Ölçmede Tahmin Stratejileri</i>	31
Tablo 4	<i>Ölçmede Tahmin Performans Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	36
Tablo 5	<i>Ölçmede Tahmin Performans Düzeylerinin Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı</i>	36
Tablo 6	<i>Ölçmede Tahmin Performans Düzeylerinin Cinsiyet ve Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı</i>	37
Tablo 7	<i>Ölçmede Tahmin Performans Puanlarına ait Betimsel İstatistikler</i>	38
Tablo 8	<i>Sınıf Seviyesine göre Tahmin Performans Puanlarına ait Betimsel İstatistikler</i>	39
Tablo 9	<i>Cinsiyete göre Tahmin Performans Puanlarına ait Betimsel İstatistikler</i>	39
Tablo 10	<i>Tahmin Performans Puanları için Levene Testi Sonuçları</i>	40
Tablo 11	<i>Tahmin Performans Puanlarının Cinsiyet ve Sınıf Seviyesine Göre İki Yönlü ANOVA Sonuçları</i>	41
Tablo 12	<i>Ölçmede Tahmin Beceri Testi Sınıf Seviyesine Göre Tukey Testi Sonuçları</i>	42
Tablo 13	<i>Ölçmede Tahmin Tutum Ölçeği ve Ölçmede Tahmin Deneyim Ölçeğinden Alınan Puanlara ait Betimsel İstatistikler</i>	43
Tablo 14	<i>Ölçmede Tahmin Performans Puanları ile Tahmine Yönelik Tutum ve Deneyim Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Sonuçları</i>	45
Tablo 15	<i>Uzunluk Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	47
Tablo 16	<i>Uzunluk Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı</i>	48
Tablo 17	<i>Alan Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Cinsiyete Göre Dağılımı</i>	60

Tablo 18 <i>Alan Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı</i>	61
--	----

Şekiller Dizini

Şekil 1 Testten çıkartılan soru örneği.	25
Şekil 2. Alan ve uzunluk ölçme tahmin performansı puanları.	38
Şekil 3. Ölçmede tahmin performans puanları ile tahmine yönelik tutum ve deneyim puanları arasındaki ilişki.	44
Şekil 4. Uzunluk tahmini için rastgele tahmine örnek.	50
Şekil 5. Uzunluk tahmini için önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisine örnekler.	51
Şekil 6. Uzunluk tahmininde gözünde canlandırma stratejisine örnekler.	52
Şekil 7. Uzunluk tahmininde referans kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler.	54
Şekil 8. Uzunluk tahmininde sıkıştırma kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler.	55
Şekil 9. Uzunluk tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler (birim tekrarlama)	56
Şekil 10. Uzunluk tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler (birimi bölme veya azaltma).....	57
Şekil 11. Uzunluk tahmininde parçalama stratejisine örnekler (nesnenin var olan bölümlerini kullanma)	58
Şekil 13 . Alan tahmini için rastgele tahmine örnek.	63
Şekil 14. Alan tahmininde önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisine örnekler.	64
Şekil 15. Alan tahmini için gözünde canlandırma stratejisine örnekler.	65
Şekil 16. Alan tahmini için referans kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler.66	
Şekil 17. Alan tahmini için sıkıştırma kullanarak karşılaştırma stratejisine örnek. 66	
Şekil 18. Alan tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler (birim tekrarlama).	67

Şekil 19. Alan tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnek (birim bölme/azaltma).....	68
Şekil 20. Alan tahmini için parçalama stratejisine örnek (nesnenin var olan bölümlerini kullanma).	68
Şekil 21. Alan tahmini için parçalama stratejisine örnekler (alt bölümleri tahmincinin belirlemesi).....	70
Şekil 22. Alan ölçme için uzunluk tahmini yapıp bağıntı/formül kullanma stratejisi örnekleri.....	71
Şekil 23. Alan tahmini için uzunluk tahmini yapıp çevre bağıntısını kullanmaya örnek.	71

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: Uluslararası Matematik Öğretmenleri Konseyi

Bölüm1

Giriş

Değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte bireylerden beklenen beceriler de değişmektedir. Bu değişimler çerçevesinde bilgiyi üreten, günlük hayata aktaran, problem çözebilen, tahmin, ilişkilendirme ve iletişim becerilerine sahip bireylerin yetişmesi beklenmektedir (MEB, 2018). Matematik, bireylere günlük yaşam, doğa ve bilim gibi pek çok alanda karşılaşılan problemlerle başa çıkabilme becerisi kazandırır. Matematiğin alt öğrenme alanlarından olan ölçme bu tür becerilerin kazandırılmasında önemli bir işleve sahiptir. Ölçme, öğrencilerin günlük hayatta sıkça karşılaştıkları bilgi ve becerileri içerir (MEB, 2009). Günlük hayat, alışveriş ücretini ödeme, uykuda geçen süreyi bulma, boy uzunluğu ve kilo hesaplama gibi ölçme içeren birçok durum ile kuşatılmıştır. İnsanlar binlerce yıldan beri ölçme ile ilgili faaliyetlerde bulunmuşlar; kendi ölçme yöntemlerini bulmuşlar ve ölçme birimlerini kullanmışlardır.

Ölçmenin tanımına baktığımızda fiziksel bir nesnenin bir niteliğinin, bu niteliğin miktarını belirlemeye yarayan bir birim seçilerek bununla karşılaştırılması olarak tanımlanabilir (Bright, 1976). Ölçme eylemi üç temel adımdan/aşamadan oluşur. Bunlardan birincisi nesnelere ölçülecek özelliğinin bilinmesidir. Örneğin, bir nesnenin boyutu, alanı, hacmi veya ağırlığının ölçülmesi istenebilir. İkinci olarak nesnenin ölçülecek bu özelliğine uygun bir birimin seçilmesi gerekir (Olkun ve Uçar, 2007). Bu birimler adım, karış, kulaç gibi standart olmayan birimler olabileceği gibi bilinen standart birimler de olabilmektedir (Olkun ve Uçar, 2007). Üçüncüsü ise ölçülecek nesneyi ölçme birimi ile karşılaştırma durumudur. Bu karşılaştırma kaplama, eşleştirme veya doldurma gibi yollarla yapılabilir. Ölçme konusuna ilişkin alan yazın incelendiğinde, genelde öğrencilerin ölçme ile ilgili kavramları anlamada ve kavramlar arası ilişkilendirme yapmada zorlandıkları, alan, çevre ve hacim gibi konuları anlamlandırmadan, ezbere öğrenilen formüller üzerinden çözüm üretmeye çalıştıkları belirlenmiştir (Dağlı ve Peker, 2012; Karaca, 2014; Moyer, 2001). Sınıf farkı olmaksızın öğrencilerin alan kavramını çevre uzunluğu ile karıştırdıkları görülmüştür (Dağlı, 2010; Tan Şişman ve Aksu, 2009). Ölçme ile ilgili önemli fikirler, yani ölçülecek nesnenin özelliğinin belirlenmesi, birim seçimi ve karşılaştırma öğrencilerin anlamada zorlandıkları fikirlerdir. Tahmin, bu zorluklarla baş etmeye yardımcı olabilecek bir faaliyet olarak düşünülebilir.

Tahmin, öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenmelerine ve matematik ile günlük yaşam arasında ilişki kurmalarına yardımcı olan bir beceridir (Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2014). Tahmin becerisi günlük hayatta sıklıkla kullanılır. Örneğin hava durumunu, yol tarif ederken gidilecek mesafeyi ya da herhangi bir nesnenin ağırlığını tahmin etmeye sıklıkla ihtiyaç duyarız. İyi tahmin yapabilmek, günlük yaşamda bireylere işlevsel kolaylık sağlamaktadır. Örneğin günlük yaşamda bazen işlem yapmak için hesap makinesi, kâğıt ve kalem gibi araç gerece sahip olunmayabilir. Bu gibi durumlarda bireyler tahmin becerisini daima kullanabilirler. Bazen gerçek cevaba ihtiyaç duymadığımız durumlar olduğu gibi bazen de gerçek cevabın bulunmasının imkânsız olduğu durumlarla karşılaşabiliriz. Örneğin yol tarifi için gerçek bir cevaba ihtiyaç duyulmadan tahmini bir cevap verilebileceği gibi bir ülkede bir yıl sonraki nüfus artışı da kesin bir şekilde bilinemez ancak yaklaşık bir tahminde bulunulabilir. Tahmin ile verilen yanıtlar günlük yaşantımızda bazen gerçek ölçümler kadar kullanışlı olabilmektedir (MEB, 2009). Böylece, öğrencilere tahmin becerisinin kazandırılması, gerçek hayatta matematiğin önemini ve işlevinin farkına varmalarını sağlamaya yardımcı olabilir. Tahminde kesin bir cevap olmadığı için öğrencilerin çeşitli cevaplar üretmesi yoluyla derse katılımı sağlanabilir, bu sayede derse karşı olumlu tutum geliştirebilirler.

Tahminin farklı tanımları bulunmakla beraber, tahmin Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından “yaklaşık olarak değerlendirme, oranlama; akla, sezgiye veya bazı verilere dayanarak olabilecek bir şeyi, bir olayı önceden kestirme, kestirim veya önceden kestirilen, düşünülen şey” olarak tanımlamaktadır. İngilizcede bu tanımda bulunan açıklamalara karşılık gelen ve tahmin ile ilişkili farklı kavramlar tanımlanmıştır. Alan yazındaki Türkçe karşılıkları ile bu kavramlar: sezgisel tahmin (guess), eğitilmiş tahmin (estimation), hesapsal tahmin/kabaca hesaplama (computational estimation), bilimsel tahmin (prediction), kestirim (forecast) ve sonuç çıkarma (inference) olarak ifade edilebilir. Genel anlamda tahmin, gerçek sayma veya ölçme işlemi olmadan herhangi bir nesnenin büyüklüğünü veya niceliğini hızlı bir şekilde bilme (Micklo, 1999), bir konu hakkında karar verebilmek adına gerçek cevaba mümkün olduğunca yakın cevaplar üretebilme süreci (Reys,1986), kâğıt-kalem gibi araçları kullanmadan yapılan ve net bir sonuca götürmeyen bir hesaplama (Aslan, 2011) veya eğitilmiş öngörü olarak (Thompson, 1979) tanımlanmıştır. Tahmin becerisi günlük yaşantıda birçok alanda kullanıldığı gibi matematiğin de farklı alanlarında (sayılar, cebir, geometri ve ölçme gibi)

kullanılmaktadır. Tahmin etme, sayıların ve sayı duyusunun gelişimiyle yakından bağlantılı olan temel bir matematiksel yeterlilik (NCTM, 2000) olarak da tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar tahmin becerisi ile matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Aytekin, 2012; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Kılıç ve Olkun, 2013; Köse, 2013). Genel olarak matematik başarısı yüksek olduğunda tahmin becerisi de yüksek olmaktadır (Tekinkır, 2008). Ayrıca, tahminle ilgili etkinlikler yoluyla öğrencilerde var olan matematiğe yönelik olumsuz tutumların azaldığı, farklı bakış açıları geliştirebildikleri, iletişim becerisi, kendine güven gibi olumlu yaklaşımlar kazandıkları belirlenmiştir (Aslan, 2011). Bu açılarından bakıldığında tahmin becerisi öğrencilerin matematik konularını anlamlandırması açısından önemli bir araç görevi görmektedir (Micklo, 1999). Bu alanda yapılan araştırmalarla tahmin becerisinin önemi anlaşılmış, gerek ülkemizde gerekse yurt dışındaki matematik öğretim programlarında tahmin becerisinin üzerinde daha fazla durulmaya başlanmıştır (MEB,2005; Sowder & Wheeler, 1989).

Tahmin becerisi matematik eğitimcileri tarafından yığın tahmini, işlemsel tahmin ve ölçmede tahmin olarak üç grupta tanımlanmıştır (Hanson & Hogan, 2000; Sowder, 1992). Yığın tahmini; nesnelerin sayısını yani belli bir düzen içerisindeki noktaların sayısını bulmayı içermektedir (Hanson & Hogan, 2000; Sowder, 1992). Herhangi bir alandaki nesnelerin sayısı için yaklaşık ne kadar sorusunun sorulması yığın tahmini yapmayı gerektirir. Yığın tahmini, günlük yaşamda sıklıkla kullanılan tahmin çeşitlerinden biridir. Örneğin bir futbol maçına gidildiğinde yaklaşık kaç kişinin maçta olduğunun tahmin edilmeye çalışılması ya da bir tiyatrodaki insanların sayısının tahmini, günlük hayatta kullanılan yığın tahminine örnek verilebilir. İşlemsel tahmin, aritmetik işlemlerin sonuçlarının herhangi bir hesaplama işi olmadan yaklaşık olarak belirlenmeye çalışılmasıdır (MEB, 2009). Heinrich (1998) işlemsel tahminde birden fazla süreç olduğunu belirtmiştir. Zihinsel bir performans içeren bu süreçlerde toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi işlemler sayılar yuvarlanarak elde edilen yeni sayılarla gerçekleştirilir. Ölçmede tahmin ise herhangi bir ölçme aracı kullanmadan nesnelerin ölçülerinin yaklaşık değerinin zihinsel ve görsel bilgileri kullanarak belirlenmesidir (Van De Walle vd., 2014). Bu çalışmada ölçmede tahmin konusuna odaklanıldığı için, bu kısım aşağıda daha detaylı olarak ele alınmıştır.

Ölçmede tahmin kendi başına önemli bir beceridir ve günlük yaşamda ölçme araçları olmadığında ya da elverişsiz durumlarda sıklıkla bu beceri kullanılır

(O'Daffer, 1979). Ölçmede tahmin, genellikle çevredeki nesnelerin uzunluk, yükseklik, ağırlık, sıvı kapasitesi ve benzer ölçümlerin tahminidir. Bu neredeyse her zaman kullanılan bir beceridir. Örneğin işe zamanında gitmenin ne kadar süreceğini ya da manavdan seçilen bir karpuzun yaklaşık olarak kaç kilogram olacağını belirlemek gibi. Bunların hepsi ölçüm tahminini içerir. Ölçme konularının öğretiminde tahmin içeren faaliyetler, öğrencilerin ölçme sürecine ve ölçülen niteliğe odaklanmalarına yardımcı olabilmektedir. Tahmin öğrencilerin dikkatini ölçülmekte olan nesnenin özelliklerine çekmekte, böylece ölçüm sürecine ve ölçüm birimine odaklanabilmektedirler (NCTM, 2000). Tahmin uygulamaları, öğrencilerin ölçmede birimler için zihinsel bir referans noktası geliştirmelerine de yardımcı olabilmektedir. Ayrıca standart ve standart olmayan birimlerle yapılan tahminler öğrencilere nesnelerin büyüklüğü- küçüklüğü hakkında fikir vermekte ve birim gibi kavramları anlamalarına da yardımcı olabilmektedir (Karaca, 2014). Örneğin öğrencilerle sınıf içinde yapılan küçük etkinliklerde sıranın uzunluğu, sınıfın yüksekliği, silgi, kalem vs. gibi nesnelerin uzunluklarının tahmini ve daha sonra gerçek ölçümlerin bulunması, öğrencilerde birimlerin büyüklük-küçüklük durumlarının anlamlandırılmasına yardımcı olabilir. Böylece, tahmin aktiviteleri, ölçmenin temel özelliklerini anlamaya yardımcı olmaktadır (Hildreth,1983). Okul içi ve okul dışı etkinliklerde öğrencilerin çevrelerindeki nesnelerin ölçümlerini tahmin ettirmek, onlar için ilgi çekici ve anlamlı gelebilmektedir. Öğrenciler arasında esnek bir rekabet ortamı sağladığı için eğlenceli bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Bu durum göz önüne alındığında ölçme etkinliklerinde tahmin kullanılmasının faydaları arasında, öğrencilerin ölçülen niteliğe ve ölçme işlemine odaklanması, ölçme etkinlikleri için önemli bir etken olan içsel motivasyonu sağlaması, birime olan aşinalığın gelişimine destek olması ve kritik referans noktası kullanma ile sayısal işlemleri geliştirdiği için çarpımsal akıl yürütmeyi geliştirmesi sayılabilmektedir (Van De Walle vd., 2014).

Tahmin stratejileri gerçek değere yakın sonuçlar elde etmek için kullanılan özel yollar olarak tanımlanmaktadır (Van De Walle vd., 2014). Tahmin yapmada kullanılan stratejiler iki başlık altında toplanabilir: işlemsel tahmin stratejileri ve ölçmede tahmin stratejileri (Çilingir ve Türnüklü, 2009). Bu çalışmada ölçmeye dayalı tahmine odaklanıldığı için ölçmede tahmin yaparken kullanılan stratejiler üzerinde durulacaktır. Alan yazında tahmin üzerine yapılan çalışmalarda ölçmede tahmin için kullanılan stratejiler tanımlanmıştır (Hildreth, 1983; Tekinkır, 2008; Van de Walle vd., 2014). Bu stratejiler; gözünde canlandırma, var olan bilgi ve

tecrübelere dayalı tahminde bulunma, önceki bilgiyi kullanma, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, birim tekrarlama, referansla karşılaştırma, parçalama, sıkıştırma, alt birimdeki ipuçlarını kullanma ve rasgele tahmin stratejileri şeklinde isimlendirilmektedir (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Hildreth, 1983; Joram, Gabriele, Bertheau, Gelman, & Subrahmanyam, 2005; Van de Walle vd., 2014). Alan yazında ölçmede tahminle ilgili stratejilerin farklı kaynaklarda farklı isimlerle adlandırılması söz konusudur. Bu çalışmada tanımlanan stratejiler yöntem kısmında örnek öğrenci cevaplarıyla detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Ülkemizde matematik dersi öğretim programında tahmin birinci sınıftan itibaren yer almaktadır. 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda belirlenmiş olan Genel Amaçlar ve Temel İlkeler doğrultusunda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında güncellenen programın ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar arasında; “Öğrenci tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.” ifadesi bulunmaktadır (MEB, 2018, s.9). Benzer ifade 2009 programında matematik eğitiminin genel amaçları kısmında da yer almaktadır (MEB, 2009). Yine programda tahmin ve kontrol etme, problem çözme becerisi içinde tanımlanan stratejilerdir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB, 2018) yayınladığı Matematik Öğretim Programı'nda tahmin becerisi ile ilgili kazanımlar her sınıf düzeyinde bulunmaktadır. Örneğin, “*M.1.3.1.3.Bir nesnenin uzunluğunu standart olmayan ölçme birimleri türünden tahmin eder ve ölçme yaparak tahminlerinin doğruluğunu kontrol eder.*” kazanımı birinci sınıf düzeyindeyken (MEB, 2018, s. 30), “*M.5.2.4.2.Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder. Tahminlerin ölçme yaparak kontrol edilmesine yönelik çalışmalara yer verilir.*” kazanımı ise beşinci sınıf düzeyinde bir kazanımdır (MEB, 2018, s. 56). Bu çerçevede gerek standart birimler gerekse standart olmayan birimler için ölçmede tahmin becerisi öğretim programında da önemli bir yer tutmaktadır. İlgili kazanımlar incelendiğinde öğrencilerin tahmin yapma becerilerini ve strateji kullanımını ön plana çıkaran kazanımların olduğu görülmektedir. 2005 yılında uygulanmaya başlanan, 2009 yılında da düzenlenen öğretim programında 1.-4. sınıf düzeyindeki kazanımlar incelendiğinde genel olarak öğrencilerden tahmin etmeleri ve sonra tahminlerini gerçek ölçüm ile karşılaştırmaları istenmiştir. 5. sınıf seviyesinden itibaren de tahmin stratejilerinin kullanımı vurgulanmıştır. Ortaokul düzeyinde amaçlanan kazanımlar, öğrencilerin tahmin becerilerinin geliştirilmesi ve tahmin stratejilerinin kullanılmasına yöneliktir. Öğretim programları incelendiğinde

“Öğrencilerden sıkça tahmin yürütmeleri, ölçmeleri ve tahminlerini kontrol etmeleri istenmelidir.” (MEB, 2009, s.20) şeklinde ifadeler bulunmaktadır. Ayrıca problemlerin çözümü için değişik problem çözme stratejileri kullanma becerisinin kazandırılması gerektiği vurgulanmakta ve bu stratejilerden biri olarak da “Tahmin ve kontrol etme” ifadesi geçmektedir (MEB, 2009). Öğrencilerin farklı stratejiler kullanmalarının teşvik edilmesi de vurgulanan bir diğer durumdur.

Tahmin stratejilerinin kendiliğinden gelişmediği ve öğrencilerin sıklıkla tahmin yapmaya yönlendirilmeleri gerektiği öğretim programlarında vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Öğrencilerden sık sık tahmin yapmaları ve sonra ölçmeleri istenmeli böylece tahminlerini kontrol etmeleri sağlanmalıdır. Bu süreçlerin takip edilmesinin hem tahmin becerilerinin gelişimi açısından hem de kullanılan stratejilerin pekiştirilmesi açısından faydalı olacağı bilinmektedir (MEB, 2018). Nitekim 2009 yılındaki matematik dersi öğretim programında detaylı etkinlik ipuçları verilerek sınıf içi tahmin çalışmaları yapılmasının gereği vurgulanmıştır. Sınıf içindeki etkinliklerin tahmin çalışmaları ile zenginleştirilmesi öğrencilerin yaptıkları tahminlerin önemini fark etmelerini sağlayarak, tahminin nerede, ne zaman ve nasıl kullanıldığını kavramalarına yardım edecektir (Micklo, 1999).

Problem Durumu

Öğrencilerin ölçme hakkındaki temel kavramları anlamlandırmaları ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi programların hedefleri arasındadır. Nesnelerin enleri, boyları, çevreleri, aralarındaki uzaklık, alan ve hacimlerini standart ve standart olmayan birimlerle önce tahmin ettirme akabinde doğrudan ölçmelerini sağlayarak gerçek ölçümleri belirleyerek yapılan tahminlerin önemi üzerinde durulmaktadır. 1948 yılından bu yana bütün matematik öğretim programlarında tahmin becerisinin kazandırılmaya çalışıldığı bilinmektedir (Bulut, Yavuz, Boz-Yaman, 2017). Ancak, alan yazın incelendiğinde öğrencilerin tahmin becerilerinin zayıf olduğu görülmektedir (Bulut vd., 2017; Munakata, 2002). Munakata (2002) çalışmasında genel anlamda öğrencilerin tahmin becerilerinin düşük olduğunu, özellikle 5.sınıf öğrencilerinin 7., 9. ve 11.sınıf öğrencilerine göre tahmin becerilerinin çok daha zayıf olduğunu ifade etmiştir. Genel olarak yurt içinde yapılan çalışmaların işlemsel tahmin üzerine yoğunlaştığı, ölçümsel tahmin üzerine yapılan çalışmaların azınlıkta kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin tahmin becerilerinin gelişimi için öğrencilerle

okul, sınıf vb. buldukları çevre ortamında ölçmeye dayalı tahmin etkinlikleri gerçekleştirmeleri önemli görülmektedir (Kılıç ve Olkun, 2013). Öğrencilerin sınıfta bu tarz etkinlikler yapıp yapmadığı, öğretmenlerinin bu konuda ne düşündüğü ve derslerinde ne tür uygulamalara yer verdikleri de incelenmesi gereken bir diğer durumdur. 2009 öğretim programına bakıldığında dersin işlenişine yönelik açıklamaların bulunduğu görülmektedir. Örneğin tahmin stratejilerinden öğrenci seviyesine uygun olanların seçilmesi ve öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmelerine imkân verecek sınıf ortamlarının oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2009). 2005 yılında uygulanmaya başlanan ve 2009 yılında düzenlenen öğretim programında 5. sınıftan itibaren tahmin stratejilerinin kullanımı vurgulanmaktadır. Alan yazında da 5. sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin etmeyi gerektiren günlük yaşamla ilişkili durumlarda kullandıkları stratejilerden bahsedilmiş ve öğrencilerin ilk önce rasgele tahmin etme yoluna gittikleri belirtilmiş, ikinci olarak da karşılaştırma stratejisi ile önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullandıkları belirtilmiştir (Kılıç ve Olkun, 2013). 2018 öğretim programında sadece referans noktası kullanma stratejisinin adının geçmesi ve 5. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmalarda strateji tercihlerinin diğer sınıf düzeylerine göre farklı olması diğer sınıf düzeylerinin tercihlerinin nasıl olduğu düşüncesini akla getirmektedir. Nitekim yapılan çalışmalar öğrencilerin okudukları sınıf düzeyi azaldıkça rastgele tahmin kullanımının artmakta olduğunu göstermiştir (Sowder, 1984). Ülkemizde tahmine yönelik kazanımların en yoğun olduğu 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmalar az sayıdadır. Öğrencilerin tahmin becerilerini nelerin etkilediği ve kullandıkları stratejiler hakkında da alan yazında farklı sonuçlar görülmektedir. Örneğin, bazı araştırmalar sınıf seviyesi arttıkça, öğrencilerin tahmin stratejilerinin niteliğinin de arttığını belirtmektedir (Crites,1992; Sowder, 1984). Bu durumun aksine Montague ve van Garderen (2003) çalışmalarında kullanılan tahmin stratejilerini yaş düzeyi açısından karşılaştırdıklarında herhangi bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Cinsiyetin de tahmin beceri performansını etkileyen bir faktör olduğu düşünülmektedir (Munakata, 2002; Reys, Reys & Penafiel, 1991). Ancak bazı çalışmalarda öğrencilerinin tahmin becerilerinde erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir fark bulunurken (Dowker, Flood, Griffiths, Harriss ve Hook,1996), bazı çalışmalarda ise cinsiyetin tahmin becerisi üzerinde önemli bir değişken olmadığı sonucuna varılmıştır (Forrester vd., 1995;

Mottram, 1995). Alanyazında ulaşılan bu sonuçlardan yola çıkararak cinsiyet faktörü açısından net bir sonuca ulaşılmadığı görülmektedir (Tekinkır, 2008).

Tahminle ilgili duygu ve düşüncelerin tahmin performansının iyi ya da kötü olmasını etkilediği ve tahminle ilgili başarıda sadece bilişsel faktörlerin değil duyuşsal faktörlerin de etkili olduğu bilinmektedir (Boz ve Bulut, 2012). Ancak Munakata (2002) alışmasında tutum ile tahmin becerisi arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Bu konuda da ortak bir sonucun olmadığı görülmektedir. Ayrıca yurt içinde öğrencilerin ölçmede tahmine yönelik tutumları ile deneyimlerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Nitekim öğrencilerinin tahmin becerilerinin gelişimi için öğrencilerle günlük hayata ilişkin ölçmeye dayalı tahmin etme etkinlikleri gerçekleştirmeleri önerilmektedir (Kılıç ve Olkun, 2013). Fakat öğrencilerin ölçmede tahmin deneyimlerinin nasıl olduğuna dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Öğrencilerin okuldaki ve günlük hayattaki ölçmede tahmin deneyimlerini öğrenmek, deneyim faktörünün tahmin becerisi üzerindeki etkisi hakkında fikir sahibi olmamıza yardım edecektir. Bu sayede sınıf içi ve sınıf dışı gibi farklı bağlamalarda tahmin deneyimine sahip olmanın tahmin perfromansında bir fark oluşturup oluşturmadığını incelemek amaçlanmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada amaç ortaokul öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarını ve kullandıkları stratejileri bazı değişkenler açısından incelemektir. Bu değişkenler sınıf seviyesi, cinsiyet, öğrencilerin tahmine yönelik deneyimleri ve tahmine yönelik tutumlarıdır. Yapılan alışmalar ve öğretim programlarında verilen önem göz önüne alındığında ölçmede tahmin becerisinin 5-8. sınıf düzeyindeki öğrencilerde programlarda hedeflenen düzeye ulaşıp ulaşmadığı, öğrencilerin ölçmede tahmin yapmak için ne gibi stratejiler kullandıkları ve öğrencilerin bu becerilerinin bazı değişkenler (cinsiyet, sınıf seviyesi, deneyim, tutum) açısından nasıl farklılık gösterdiğini ortaya koymak amaçlanmaktadır.

Öğrencilerin ölçmede tahmin becerilerinin ve strateji kullanımının tespiti, öğretim programlarında yer alan ölçmede tahmin ile ilişkili kazanımlara ne derece ulaşılabildiği ile ilgili bilgi vermesi açısından önemlidir. Elde edilen bulgular, öğretim programlarının düzenlenmesinde yardımcı olacağı gibi öğretim materyallerinin

geliştirilmesinde de eğitimcilere yol gösterici olacaktır. Yine öğrencilerin tahmin performanslarının ve strateji kullanımlarının belirli değişkenler açısından incelenmesi ile hangi değişkenlerin bu becerinin gelişimi ile ilişkili olduğu belirlenebilecektir. Bu bulgular da öğretim programlarında ve materyal geliştirilmesinde somut öneriler sunulmasına yardımcı olacaktır. Özellikle sınıf seviyeleri düşünüldüğünde her sınıf seviyesi için kullanılan materyallerin aynı olamayacağı bilinmektedir. Bu durumda bu çalışmanın sonuçlarının, sınıf seviyesine göre kullanılan materyallere ne gibi özellikler eklenmeli ve öğretim programında nelere dikkat edilmeli sorularına cevap verebileceği düşünülmektedir. Cinsiyet değişkeni açısından da aynı durum geçerlidir. Öğrencilerin ölçmede tahmine yönelik tutumları ile deneyimlerini incelemek ölçmede tahmin becerisinin öğrencilerde geliştirilmesi açısından önemli görülmektedir. Öğrencilerin tahmine yönelik tutumlarının belirlenmesi öğretmenler için ders içi etkinliklerde yol gösterici olacaktır. Yedinci sınıflarla yapılan çalışmada tahminle ilgili duygu ve düşüncelerin tahmin performansının iyi ya da kötü olmasını etkilediği belirlenmiştir (Boz ve Bulut, 2012). Bu durumda diğer sınıf seviyelerindeki öğrencilerin tutumlarının bilinmesi önem kazanmaktadır. Benzer şekilde öğrencilerin tahmine yönelik deneyimleri hakkında fikir sahibi olmak ve bu deneyimlerinin öğrencilerin tahmin performansı ile ilişkisini incelemek, tahmin becerisinin gelişimine yönelik öneriler sunmada yardımcı olabilecektir.

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin becerilerinin (tahmin performanslarının ve kullandıkları stratejilerin) bazı değişkenler (cinsiyet, sınıf seviyesi, deneyim, tutum) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada aşağıda belirtilen problem ve alt problemlere cevap aranacaktır.

1) Ankara ili Çankaya ilçesindeki ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin performansları ile cinsiyet ve sınıf seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.1) Öğrencilerin ölçmede tahmin performansları ne düzeydedir?

1.2) Öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.3) Öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarında sınıf seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.4) Öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarında sınıf seviyesi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim var mıdır?

2) Ankara ili Çankaya ilçesindeki ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin performansları ile tahmine yönelik tutumları ve deneyimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

2.1) Öğrencilerin ölçmede tahmin performansları ile tahmine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

2.2) Öğrencilerin ölçmede tahmin performansları ile tahmine yönelik deneyimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

3) Ankara ili Çankaya ilçesindeki ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) uzunluk ve alan ölçmede tahmin yaparken kullandıkları stratejiler cinsiyet ve sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte midir?

3.1) Öğrenciler uzunluk tahmini yaparken hangi stratejileri kullanmaktadır?

3.2) Öğrencilerin uzunluk tahmini yaparken kullandıkları stratejiler, cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

3.3) Öğrencilerin uzunluk tahmini yaparken kullandıkları stratejiler, sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte midir?

3.4) Öğrenciler alan tahmini yaparken hangi stratejileri kullanmaktadır?

3.5) Öğrencilerin alan tahmini yaparken kullandıkları stratejiler cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

3.6) Öğrencilerin alan tahmini yaparken kullandıkları stratejiler sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte midir?

Sayıtlılar

Bu araştırmanın sayıtlıları şunlardır:

- Öğrenciler kendilerine uygulanan test ve anketleri önem vererek ve içten bir şekilde cevaplandırmışlardır.

- Ölçme araçlarının geçerliliği için uzman görüşüne başvurulması yeterli görülmüştür.

Sınırlılıklar ve Sınırlamalar

Bu araştırma aşağıda belirtilen açılardan sınırlandırılmıştır:

- Ölçme konusu hacim, alan, uzunluk, ağırlık, zaman ölçme gibi nesnelerin veya durumların farklı özelliklerine yönelik olabilir. Bu çalışma uzunluk ve alan ölçme ile sınırlandırılmıştır.
- Ölçme araçlarının uygulama süresi bir ders saati ile sınırlı tutulmuştur.
- Çalışmanın örneklemini devlet okullarında okuyan öğrenciler ile sınırlıdır.

Tanımlar

Tahmin: Yaklaşık bir değerlendirme, oranlama yapma; akla, sezgilere ya da bazı verilere dayalı olabilecek bir şeyi, bir durumu önceden kestirme, kestirim ya da önceden kestirilen, düşünülen şeydir (TDK). Literatürde matematik eğitiminde yığın, hesaplamalı (işlemsel) ve ölçmede tahmin olmak üzere üç çeşide ayrılmıştır (Hogan & Brezinski, 2003).

Tahmin becerisi: Bireylerin yazarak hesap yapmadan ve araç-gereç kullanmadan sadece zihinsel faaliyetlerde bulunarak net cevaba yakın sonuçlar bulmalarını sağlayan yetkinlik (Boyraz, 2017). Bu çalışmada tahmin becerisi, tahmin sonuçlarının gerçek sonuca yakınlığını gösteren tahmin performansı ve tahmin stratejilerinin kullanımı olarak tanımlanmıştır.

Ölçme: Bir nesneye ait bir niteliğin, bu niteliğin miktarını belirlemeye yönelik seçilen bir birim ile karşılaştırılması olarak tanımlanabilir (Bright, 1976).

Ölçüm tahmini: Herhangi bir ölçme aracı kullanmadan ölçüm sonuçlarının belirlenmeye çalışılmasıdır (Aslan, 2011). Genellikle çevredeki nesnelerin uzunluk, yükseklik, ağırlık, sıvı kapasitesi ve benzer özelliklerin ölçümlerinin yaklaşık olarak belirlenmeye çalışılmasıdır (Hogan ve Brezinski, 2003).

Tahmin stratejileri: Tahmin etme sürecinde bireylerin gerçek değere yakın sonuçlara ulaşmasında yardımcı olan yol veya yöntemler olarak tanımlanmaktadır (Boyras, 2017). Bu çalışmada temel alınan tahmin stratejileri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Rasgele tahmin: Herhangi bir mantıksal süreç ve strateji kullanmadan tahminde bulunmayı içerir (Segovia ve Castro, 2009). Bu şekilde yapılan tahminlerde göz kararı ya da tahminim gibi ifadeler gerekçe olarak sunulur (Segovia ve Castro, 2009).

Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma: Önceden öğrenilmiş bilgilerden veya deneyimlerden faydalanarak tahmin yapmayı içerir (Çilingir ve Türnüklü, 2009). Örneğin; alınan 20 portakalın kaç kilogram olacağını tahmin etmeleri istendiğinde birçok öğrenci günlük hayatta pazar veya market alışverişindeki gözlemlerinden yola çıkarak tahminde bulunabilir.

Gözünde Canlandırma: Ölçümü tahmin edilmek istenen nesneyi gözünde canlandırarak, ölçüsünü bildiği başka bir nesne ile zihninde karşılaştırarak tahmin etmeyi içerir (Siegel vd., 1982). Bu şekilde tahmin ederken karşılaştırmanın nasıl yapıldığı net değildir, “aklımda canlandırımdım” “gözümde canlandırıp ölçtüm” gibi açıklamalar yapılır.

Karşılaştırma: Ölçüsü tahmin edilecek nesneyi ölçüsü bilinen bir birim veya referans ile kıyaslayarak tahmin etmeyi içerir (Tekinkır, 2008). Bu şekilde tahmin yaparken tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme yapılmaz. Bu strateji bir referans kullanarak karşılaştırma yapma, sıkıştırma kullanarak karşılaştırma yapma veya birim tekrarlayarak karşılaştırma yapma şeklinde kullanılır.

Parçalama: Ölçümü tahmin edilecek nesneyi alt birimlere ayrıştırarak veya parçalayarak tahmin yapmayı içerir (Siegel vd. 1982; Van de Walle vd., 2014). Bu şekilde tahmin yaparken tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme (parçalama, birimlere ayırma) yapılır. Nesnenin var olan bölümlerini tahmin ederken kullanma veya tahminde yararlanılacak alt bölümleri tahmincinin kendisinin belirlemesi şeklinde gerçekleşebilir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Matematik eğitiminde tahmin becerileri üzerine yapılan çalışmalar 1970'lere dayanmaktadır. Ülkemizde ise 2000'li yılların başından itibaren çalışılmaktadır. Çalışmalarda genel olarak tahmin stratejilerine odaklanıldığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda buna ek olarak tahmin becerilerinin farklı değişkenler açısından da incelendiği görülmüştür. Tahmin stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında ise genellikle hesaplamaya dayalı tahmin becerisi üzerinde durulduğu görülmektedir (Ayvalı, 2013; Boz ve Bulut, 2012; Boz, 2009; Dowker,1992; Hanson ve Hogan, 2000; Levine,1982; Özcan, 2015; Reys vd.,1991; Sulak, 2008; Yazgan, Bintaş ve Altun, 2002). Bu bölümde ölçme ile ilgili çalışmalara, ölçmede tahmin ile ilgili çalışmalara ve tahmin becerisi ile ilişkili değişkenlere yönelik yapılan araştırmalara yer verilecektir.

Ölçme İle İlgili Çalışmalar

Ölçme, bir nesneye ait bir niteliğin, bu niteliğin miktarını belirlemeye yarayan bir birim seçilerek bu birimle karşılaştırılması şeklinde tanımlanabilir (Bright, 1976). Ölçme ölçülecek nitelikten haberdar olmayı, karşılaştırma yapmayı, standart olmayan ölçü birimleri ile standart ölçü birimlerinin kullanımını ve standart ölçüm araçları ile formüllerin kullanımını içermektedir (Clements ve Battista, 2001). Ölçme öğrenme alanının gelişim sürecine bakıldığında bu sıralamanın takip edildiği görülmektedir. Öğretim programındaki etkinliklerde öğrencilerin, önce sezgilerine dayanarak karşılaştırma veya sıralama yapmaları, daha sonra standart olmayan ve standart olan birimleri kullanarak ölçme yapmalarının hedeflendiği görülmektedir (MEB,2018). Ortaokul öğretim programlarında ölçme konusu genellikle uzunluk, alan, hacim, ağırlık, kütle, sıcaklık ve zaman ölçümünü içerir. Ölçme öğretiminde en fazla ilgi gösterilen ve üzerinde durulan niteliklerin uzunluk, alan ve hacim olduğu görülmektedir (Zembat, 2009).

Ölçme konusuna ilişkin alan yazın incelendiğinde, genellikle öğrencilerin ölçme ile ilgili kavramları anlamlandırmada ve kavramlar arası ilişkilendirme

yapmada zorlandıkları; alan, çevre ve hacim kavramlarını anlamadan formüller üzerinden çözüm üretmeye çalıştıkları belirlenmiştir (Dağlı ve Peker, 2012; Karaca, 2014; Moyer, 2001; Tan Şişman ve Aksu, 2009). Dağlı (2010) 5.sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim kavramlarıyla ilgili kazanımları ne düzeyde öğrendiklerini incelemiş ve konuyla ilgili kavram yanlışları ve hatalarını araştırmaya yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada öğrencilerin en çok zorlandıkları konunun alan hesabı olduğu görülmüştür. Çevre ve alan hesabının karıştırıldığı, alan hesabı yapılırken şeklin içini dolduran kareler sayılırken hatalar yapıldığı ve verilen sayılar ile alakasız işlemler yapıldığı görülmüştür. Tan Şişman ve Aksu (2009) tarafından 7.sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarı durumlarını incelemek amacıyla yapılan çalışmada alan ve çevre konusunun öğrenilmesinde zorluklar yaşandığı ve bu konulara ait kavram yanlışları ile hataların olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin alan ve çevre konularındaki formülleri etkili kullanamadıkları görülmüştür. Çalışmalara bakıldığında sınıf farkı olmaksızın öğrencilerin alan kavramını çevre uzunluğu ile karıştırdıkları görülmektedir. Ölçmede tahmin, öğrencilerin ölçme sürecine ve ölçülen niteliğe odaklanmalarına yardımcı olarak, alan yazında ölçme konusunda karşılaşılan zorlukların aşılmasına yardımcı olabilir.

Ölçmede Tahmin İle İlgili Çalışmalar

Ölçmede tahmin, belirli bir ölçme aracı kullanmadan zihinsel ve görsel bilgilerden yararlanarak ölçüm değerinin yaklaşık olarak belirlenmesidir (Van De Walle vd., 2014). Ölçmede tahmin nesnelere uzunluk, yükseklik, ağırlık, sıvı kapasitesi ve benzer ölçümlerin tahminini içermektedir. Bu alanda yapılan çalışmalardan Hogan ve Brezinski (2003) nicel tahmin için yığın, ölçümsel ve işlemsel tahmin becerileri arasındaki ilişkileri çeşitli testler yoluyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda işlemsel tahmin yalnız başına bir beceri olmaktan öte sayısal yetenek ve nicel akıl yürütmeyi içeren genel anlamda matematiksel beceri diyebileceğimiz becerinin altında yer almaktayken yığın ve ölçümsel tahminin ise uzamsal yetenekle ilgili olduğu belirlenmiştir. Araştırmalar gerek okul çağı çocukların gerek yetişkinlerin ölçme konusunda tahmin etmede zorlandıklarını, tahminlerinin çoğunlukla gerçek ölçüme yakın olmadığını göstermektedir (Sowder, 1992). Segovia ve Castro (2009)' nun 9.sınıf ve öğretmen adayları ile ilgili yaptıkları çalışmada uzunluk, alan, kütle ve hacim ile ilgili sorular

sorularak tahmin becerileri araştırılmıştır. Uzunluk ve yüzey alanı için her iki grubun yaptıkları tahminler gerçek değerlerin üstünde çıkarken kütle ve hacimde yaptıkları tahminler ise gerçek değerlerin altında kalmıştır.

Araştırmalar sonucu tahmin becerisi ile strateji kullanımı arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Hildreth,1983). Tahmin stratejileri gerçek değere yakın sonuçlar elde etmek için kullanılan özel yollar olarak tanımlanmaktadır (Van De Walle vd., 2014). Strateji kullanımının başarıyı artırdığı, zihinden hesap ve sayı duygusu açısından zayıf öğrencilerin strateji kullanamadıkları görülmüştür (Joram vd., 2005). Bu açıdan bakıldığında ölçmede yapılan tahminlerin daha doğru bir şekilde yapılması için strateji kullanımı önemli görülmektedir (Joram vd., 2005). İyi tahmin yapan bireylerin sorulan soruya hızlı ve uygun cevaplar verdikleri, sorudaki sayıların basamak değerlerini fark ettikleri, net bir cevap verme konusunda daha esnek oldukları ve özgüven sahibi oldukları görülmüştür (Reys, Rybolt, Bestgen, & Wyatt, 1982). Ayrıca bu bireylerin daha özgün düşünebildiği, farklı tahmin stratejileri kullanabildiği ve tahmin becerisi düşük olan bireylere göre daha gelişmiş stratejileri tercih ettikleri belirlenmiştir (Tekinkır, 2008). Tahmin becerisi düşük olan bireylerin daha çok algoritmaya başvurdukları, problemlerin çözümünde zaman problemi yaşadıkları ve iyi bir tahminde bulunma ile rasgele bir yanıt vermeyi eşit kabul ettikleri belirlenmiştir (Tekinkır, 2008).

Tahmin stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında genellikle hesaplama dayalı tahmin stratejileri üzerinde durulduğu görülmektedir (Ayvalı, 2013; Boz ve Bulut, 2017; Dowker, 1992; Hanson ve Hogan, 2000;Levine, 1982; Özcan, 2015; Reys vd., 1991; Sulak, 2008; Yazgan, Bintaş ve Altun, 2002). Kılıç ve Olkun (2013) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin günlük yaşam durumlarında ölçümsel tahmin performansları ve kullandıkları stratejileri incelemiştir. Öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını tahmin etmede ilk önce rasgele tahmin etme yoluna gittikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin karşılaştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Başarı düzeyi ile strateji kullanımı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin rasgele tahmine daha çok yöneldikleri, orta ve yüksek başarı düzeyinde olan öğrencilerin ise daha çok parçalama, karşılaştırma, birim tekrarlama, önceki bilgiyi kullanma ve bunları bir arada kullandıkları görülmüştür. Bu çalışma 5. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Benzer bir çalışmanın bütün sınıf seviyeleri ile yapılması öğrencilerin

tahmin performansları ve en çok kullandıkları stratejilerin karşılaştırılması açısından önemli görülmektedir.

Taylor, Simms, Kim ve Reys (2001) ise 3. ve 4. sınıfa devam etmekte olan 110 öğrencinin ölçmede tahmini nasıl kullandıklarını ve tahminlerinin hassaslığını görüşmeler yoluyla incelemiştir. Öğrencilerin çoğunun ölçmede tahmin stratejilerini uzunlukları tahmin etmede kullandıkları gözlenmiştir. Çok az öğrenci hacim ve ağırlık tahminlerinde strateji kullanmıştır. Öğrenciler ölçmede tahmin stratejilerini matematik dersinden çok fen dersinde kullandıklarını ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sahip oldukları tahmin becerilerinin yaptıkları kaba tahminleri etkilediği belirlenmiştir. Hildreth (1983) ölçümsel tahminde kullanılan stratejilere yönelik çalışmada 5., 7. sınıf öğrencileri ve üniversite birinci sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Uzunluk ve alanla ilgili farklı stratejiler tanımlamış ve tahmin becerisi ile strateji kullanımı arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Ancak strateji kullanımı ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasında kısmen bir ilişki bulunmuştur. Üniversite öğrencilerinin strateji kullanımı ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasında ilişki bulunmuşken beşinci ve yedinci sınıf öğrencileri için böyle bir ilişki bulunamamıştır.

Crities (1992) 3., 5., ve 7. sınıf düzeyinde toplam 401 öğrenciye tahmin beceri testi uygulamıştır. Ayrıca, her sınıf seviyesinden test puanları en düşük ve en yüksek olan toplam 36 öğrenci ile kullandıkları stratejiler hakkında görüşmeler yapmıştır. Araştırmanın sonucunda 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin 3. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı tahminlerde buldukları görülmüştür. En çok kullanılan stratejiler var olan bilgi ve tecrübelerle dayanarak tahmin yapma, analiz, karşılaştırma ve gözünde canlandırma olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin tahmin yapmada başarılı olamamalarının sebebi olarak sayı duyarındaki eksiklikler, büyük sayılarla işlem yapmada zorlanma ya da gelişmemiş hesapsal tahmin becerisi gösterilmiştir. Tekinkır (2008) ilköğretim 6.-8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları tahmin stratejilerini incelemiş ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki durumunu araştırmıştır. Öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin için kullandıkları 12 tane tahmin stratejisi tanımlanmıştır. Bu stratejiler; yuvarlama, dağılma, düzenleme, gruplandırma, ilk ve son basamakları kullanma, zihinden işlem, gözünde canlandırma, var olan bilgi ve tecrübelerle dayanarak tahmin yapma, karşılaştırma, parçadan bütüne ulaşma, deney yoluyla tahminde bulunma ve rastgele tahminde

bulunma şeklinde isimlendirilmiştir. Alan yazında tanımlanan bu stratejiler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Yuvarlama: Bu stratejide yapılan işlem, sayının son basamağı veya son iki basamağını 5 veya 10'un katlarına yuvarlamaktır.

Dağılma: Öğrenciler işlemin sonucunu tahmin etmek için verilen sayıları ayrıştırma işlemi yaparlar (Aslan, 2011).

Düzenleme: Bu strateji tahmini sonucu gerçek sonuca daha yakın ve daha uygun bir duruma getirmek için kullanılır. İşlemin ortasında yapılan düzenlemeler ile işlemin sonunda yapılan düzenlemeler olmak üzere iki aşamadan oluşur (Tekinkır, 2008).

İlk veya son basamakları kullanma: En sağdaki veya en soldaki basamakların toplanarak sonucun tahmin edilmesi söz konusudur. Ondalık sayıları toplamada tam kısım ve ondalık kısmın ayrı ayrı toplanması sonucu tahmin üretilmesi bu stratejiye örnektir (Aslan, 2011).

Gruplandırma: İşlem yapılacak sayılar eğer belirli bir değere yakın ise bu değer baz alınarak gruplandırma yapıp sonuç tahmin edilmeye çalışılır (MEB, 2005).

Zihinden işlem: İşlemlerin kâğıt-kalem varmış gibi zihinden yapıp sonucun bulunmaya çalışılmasıdır (Aslan, 2011).

Var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı tahmin: Bu strateji problemlerin sonuçlarını önceden edinilmiş bilgi ve tecrübeler yoluyla bulunmasını ifade eder (Aslan, 2011).

Gözünde canlandırma: Ölçümü tahmin edilmek istenen nesneyi gözünde canlandırarak, ölçüsünü bildiği başka bir nesne ile zihninde karşılaştırarak tahmin etmeyi içerir (Siegel vd. 1982). Bu şekilde tahmin ederken karşılaştırmanın nasıl yapıldığı net değildir, "aklımda canlandırdım" "gözümde canlandırıp ölçtüm" gibi açıklamalar yapılır.

Karşılaştırma: Bu strateji ölçüsü tahmin edilecek nesneyi ölçüsü bilinen bir birim veya referans ile kıyaslayarak tahmin etmeyi içerir (Tekinkır, 2008).

Parçadan bütüne ulaşma: Problemin alt problemlere ayrılması ve bu alt problemlerden elde edilen sonuçların birleştirilmesi yoluyla tahmini sonuca ulaşma durumudur (Aslan, 2011).

Deney yoluyla tahmin: Birden fazla stratejiyi içerebilen üst düzey bir strateji olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilerin tahmin üretebilmek için birden fazla stratejiyi birarada kullanabildiği (örneğin karşılaştırma ve gözünde canlandırma) görülmüştür (Tekinkır, 2008). Kısaca denemeler yoluyla tahmin üretilmeye çalışılmaktadır.

Rasgele tahmin: Herhangi bir mantıksal süreç ve strateji kullanmadan tahminde bulunmayı içermekte olup bu şekilde yapılan tahminlerde göz kararı ya da tahminde bulundum gibi ifadeler gerekçe olarak sunulmaktadır (Segovia ve Castro, 2009).

Öğrencilerin tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilebildiği bilinmektedir. Nitekim yapılan çalışmalar kısa bir eğitimle dahi bu durumun gerçekleştiğini göstermektedir (Crites, 1992). Heinrich (1998) 6.- 8. sınıfta okuyan öğrencilere yönelik bir eğitim ile dört haftada hesaplamalı tahmin strateji kullanma becerilerinin gelişip gelişmediğini incelemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin tahmin stratejilerini kısa bir eğitimle dahi olsa öğrendikleri belirlenmiştir. Joram, Gabriele, Bertheau, Gelman ve Subrahmanyam (2005) 22 tane üçüncü sınıf öğrencisini referans noktası stratejisi kullanmaya yönelik eğitmiş, 22 kişilik diğer grubu ise tahmin ve kontrol metodu konusunda eğiterek strateji kullanımlarını belirlemeye yönelik bir çalışma yapmıştır. Tahmin ve kontrol grubunda öğrencilerden önce tahminlerini yapmaları sonrasında belirledikleri bir birimle bu tahminlerini kontrol etmeleri istenmiştir. Diğer grup ise tahmin yaparken referans noktası kullanmaya yönlendirilmiştir. Her iki gruba sınıf içi etkinliklerle bu stratejilerin eğitimi verildikten sonra yaptıkları tahminlerin doğruluğu ve kullandıkları stratejiler incelenmiştir. Sonuçta öğrencilerin strateji kullanmalarının uzunluk ölçme birimi seçimlerini ve yaptıkları tahminleri daha iyi bir şekilde yapmalarını etkilediği belirlenmiştir. Yani strateji kullanma, gerçek değere yakın tahminde bulunmaya yardımcı olmuştur. Öğrencilere verilecek eğitim ile kendilerinde bulunan tahmin stratejilerini geliştirebilecekleri fikri Crites (1992) ve Yazgan (2002)'in çalışmalarının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bazı çalışmalar tahmin becerisinin öğretimine ilköğretimin ilk yıllarından başlayarak yer verilmesi gerektiğini ifade ederken (Yazgan vd., 2002), bazıları (Sulak, 2008) ise ilköğretimden başlayarak akıl yürütme ve tahmin becerilerinin gelişimi için programlarda tahmine daha çok yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bulut ve diğerleri (2017) çalışmalarında tahmin çeşitlerinin ve stratejilerin isimlendirilmesindeki tutarsızlıkları dile getirmişlerdir. Yapılan çalışmalardaki bütün stratejiler incelendiğinde tanımlanan bazı stratejilerin benzer olduğu görülmektedir. Örneğin önceki bilgiyi kullanma ve var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı tahmin stratejilerinde öğrenciler her iki stratejide doğrudan var olan bilgileri ile cevap bulmaya çalışmaktadırlar (Boyras, 2017). Bu iki strateji aynı durumu içermesine rağmen farklı kaynaklarda farklı adlar altında yer almaktadır. Benzer şekilde karşılaştırma stratejisinin sıkıştırma, referansla karşılaştırma ve birim tekrarlama

stratejilerini içerdiği görülmektedir. Rastgele tahminde ise öğrencilerin izlemiş olduğu herhangi bir yöntemin olmadığı görülmekte olup bunun strateji tanımına uymadığı görülmektedir. Ölçümsel tahminle ilgili stratejilerin farklı kaynaklarda farklı isimlerle adlandırılması ya da rastgele tahminde bulunmanın bazı kaynaklarda strateji olarak kabul edilip (Köse, 2013; Tekinkır, 2008), bazılarında kabul edilmemesi karışıklığa neden olabilmektedir (Boyras, 2017).

Tahmin Becerisi İle İlişkili Değişkenlere Yönelik Çalışmalar

Bazı çalışmalar temelde ölçmede tahmin stratejileri ile ilgili olmakla beraber, ölçmede tahmini farklı değişkenler açısından da (cinsiyet, sınıf düzeyi, eğitim, tutum, yaş) inceledikleri için bu başlık altında ele alınmışlardır. Siegel, Goldmith ve Madson (1982) yaptıkları araştırmada verilerini 2. ve 8. sınıf öğrencilerinden elde etmiş ve tahmin stratejilerinin yaşla birlikte gelişim farklılığını incelemişlerdir. Uygulanan testler ve yapılan görüşmeler sonucunda, yaş ve sınıf farkının kullanılan stratejilerin çeşitliliğini etkilediği neticesine ulaşılmıştır. Sınıf seviyesi arttıkça ölçmede tahmin için kullanılan stratejilerin karmaşık bir hal aldığı belirlenmiştir. Forrester ve Pike (1998) bilgisayar destekli etkinlikler yoluyla 62 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada yaşa bağlı gelişim, sayısal algı ve ölçümsel tahmin arasındaki ilişki durumunu araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda yaş gruplarına göre alan ve uzunluk tahmini arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Öğrencilerin uzunluk tahmin sonuçları alan tahminlerine göre gerçek değerlere daha yakın çıkarken; sayısal algının yaşla birlikte gelişim gösterdiği; ancak bu durumun tahmin becerileri için geçerli olmadığı yani tahmin becerilerinin yaşa bağlı gelişim göstermediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca çocukların ve yetişkinlerin benzer tahmin stratejilerini kullandıkları belirlenmiş fakat yetişkinlerin çocuklara göre gerçek değerlere daha yakın tahminler üretebildikleri bulunmuştur. Munakata (2002), 5., 7., 9., 11. Sınıf öğrencilerinin tahmin becerileri, tahmine karşı tutumları ve kategori genişlikleri arasındaki ilişkiyi cinsiyet ve yaş değişkenleri açısından incelemiştir. Çalışmada kategori genişliği ile kast edilen, verilen ortalama bir değer için en büyük ve en küçük değer tahmin edilmesini isteme durumudur. Örneğin bir balina ortalama 12 metre uzunluğundadır bilgisini verip öğrencilerden balinanın alabileceği en küçük ve en büyük değeri tahmin etmeleri istenmiştir. Öğrencilere tahmin beceri testi, tahmin tutum ölçeği ve kategori genişliği testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda kız öğrencilerin

tahmine yönelik özgüvenlerinin düşük olduğu görülmüş erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Çalışmada 5.sınıf öğrencilerinin diğer sınıf seviyelerine göre tahmin becerilerinin çok daha düşük olduğu tespit edilmiş ve genel anlamda öğrencilerin tahmin becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir (Munakata, 2002). Cinsiyet ve sınıf seviyesinin tahmin becerisini etkileyen faktörler arasında olduğu bilinmektedir (Tekinkır, 2008). Bazı çalışmalar erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulurken (Tekinkır, 2008), bazı çalışmalarda ise cinsiyetin etkisinin olmadığı görülmüştür (Aytekin, 2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre işlemsel tahmin becerilerinde 1., 2. ve 3. sınıflar arasında anlamlı farklılık bulunmazken 4.sınıflarla diğer sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş ve erkekler lehine anlamlı farklılık olduğu ortaya çıkmıştır (Özcan, 2015). 7. sınıf öğrencilerinin işlemsel tahmin stratejilerinin ve buna bağlı faktörlerin incelendiği bir çalışmada sayı hissi ve zihinden işlem yapma yetisi gelişmiş olan öğrencilerin daha etkili tahmin yaptıkları gözlemlenmiştir (Boz, 2009).

Öğrencilerin tahmin becerilerini etkileyen faktörler hakkında alan yazında farklı sonuçlar olduğu görülmektedir. Tekinkır'ın (2008) çalışmasında matematik başarısı yüksek öğrencilerde tahmin becerisi de yüksek çıkarken cinsiyetin ve sınıf seviyelerinin de tahmin becerisi üzerinde etkili faktörler olduğu belirlenmiştir. 6. sınıf seviyesinde cinsiyetler arasında işlemsel tahmin becerileri açısından anlamlı bir farklılık görülmemekle beraber, 7 ve 8. sınıflarda erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Ölçümsel tahmin becerileri ile cinsiyet faktörü dikkate alındığında öğrencilerin ölçmede tahmin beceri düzeyleri arasında fark bulunmamıştır. Crites (1992) çalışmasında da tahmin performansının yaşa bağlı olarak geliştiği bunun sonucu olarak sınıf düzeyi arttıkça yapılan tahminlerin doğruluk oranının arttığı belirlenmiştir. Köse (2013) 8. sınıf öğrencilerinin ölçme araçları yoluyla tahmin becerisi ve matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda işlemsel ve ölçmede tahmin becerileri arasındaki ilişki anlamlı bulunmuş ve bu becerileri yüksek öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinde daha başarılı oldukları görülmüştür. Cinsiyetin herhangi bir etkisi olmamakla birlikte çalışmada 11 adet strateji tanımlanmıştır. Bu stratejiler Tekinkır'ın (2008) çalışmasında belirlenen tahmin stratejileri ile aynıdır. Bununla birlikte cinsiyet faktörünün ele alındığı çalışmalarda farklı sonuçlar görülmektedir.

Yapılan alışmalar sonucunda, öğrencilerin tahmin ederken çoğu zaman bir stratejiye sahip olduğunu söylemek mümkündür. Fakat bu stratejilerin daima etkili olamayabileceği bilinmektedir. Tahmin stratejilerinin kullanımı uygun olduğunda bu strateji öğrencilerde başarıyı arttırıp öğrencilerin gerçeğe yakın tahminlerde bulunmasını destekleyecektir. Cinsiyet, yaş, tutum ve öğrencilerin içinde buldukları sınıf seviyesinin de tahmin becerisini etkileyebilecek etmenler arasında bulunduğu görülmektedir. Tahmin ve tahmin becerileri konularını içeren birçok araştırmada cinsiyet ve sınıf seviyesinin baz alınan faktörler olduğu belirlenmiş ancak alan yazındaki sonuçların değişkenlik gösterdiği görülmektedir (Tekinkır, 2008). Bu açıdan bu çalışmada da bu faktörlerin incelenmesi ile çıkacak sonuçlar alan yazına katkı sağlayacaktır. Ayrıca ğrencilerin ölçümsel tahmine yönelik tutumları, okul içi ve okul dışı deneyimlerinin etkisinin incelenmesinin de alan yazına faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde, araştırmanın yöntemi, evren ve örnekleme, veri toplama süreci, veri toplama araçları, verilerin analizi ve geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları şeklinde başlıklar bulunmaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7., 8. sınıf) tahmin becerilerinin cinsiyet, sınıf seviyesi, tutum ve deneyim açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden nedensel karşılaştırma deseni ve ilişki (korelasyon) deseni kullanılmıştır. Öğrencilerinin tahmin performanslarındaki farklılaşmanın nedenlerini ortaya koymak, performanslarının cinsiyet ve sınıf seviyesi açısından nasıl değiştiğini incelemek için nedensel karşılaştırma deseni kullanılmıştır. Bu desen, var olduğu bilinen, kendiliğinden meydana gelmiş bir durum ya da olayın nedenlerini ve bu nedenleri etkileyen değişkenleri ya da bir etkinin sonuçlarını ortaya çıkarmaya yönelik yapılan araştırmalar olarak bilinir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2016). Araştırmacının amacı ortaya çıkan bu durumun olası nedenlerini ve etkileyen etmenleri belirlemeye çalışmaktır (Büyüköztürk ve vd., 2016). Öğrencilerin tahmin performansları ile tahmine yönelik tutum ve deneyimleri arasındaki ilişkiyi incelemek için ise ilişki (korelasyon) deseni kullanılmıştır. Bu desen iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan araştırmalardır (Wallen, 2012). Bu desende gerekli araçların uygulanması hariç araştırmacının herhangi bir yönlendirme veya müdahalesi söz konusu değildir (Büyüköztürk ve vd., 2016).

Çalışmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini Ankara ili, Çankaya ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okullarında öğrenim gören ortaokul öğrencileri (5., 6., 7. ve 8. sınıf) oluşturmaktadır. Ulaşılabilir evren yaklaşık 30.000 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini belirleme aşamasında, veri toplama

sürecinin hızlı ve pratik olmasını sağlamak için kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile Çankaya ilçesinde bulunan üç devlet okulundaki 490 öğrenciye ulaşılmıştır. Örneklemede yer alan öğrencilerin %48'ini kız, %52'sini erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Sınıf seviyesine göre dağılım incelendiğinde, örneklemin %28,4'ünün 5. Sınıf, %22,7'sinin 6.sınıf, %23,7'sinin 7.sınıf ve %25,3'ünün ise 8.sınıf öğrencisi olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sınıf seviyesi ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Sınıf Seviyesi ve Cinsiyete Göre Dağılım

Sınıf seviyesi	Cinsiyet	f	%
5.Sınıf	Kız	66	47,5
	Erkek	73	52,5
	Toplam	139	100
6.Sınıf	Kız	54	48,6
	Erkek	57	51,4
	Toplam	111	100
7.Sınıf	Kız	52	44,4
	Erkek	65	55,6
	Toplam	117	100
8.Sınıf	Kız	63	51,2
	Erkek	60	48,8
	Toplam	123	100

Tablo 1 incelendiğinde sınıf seviyelerinde de cinsiyete göre dağılımın birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerini toplamak amacıyla üç veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerin tahmin performanslarını ve kullandıkları stratejileri belirlemek için araştırmacı tarafından Ölçmede Tahmin Beceri Testi geliştirilmiştir. Ayrıca,

öğrencilerin ölçmede tahmine yönelik tutumlarını ölçmek için Tahmin Tutum Anketi; sınıfıçi ve sınıfdışı deneyimlerini belirlemek için de Tahmin Deneyim Anketi geliştirilmiştir. Veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Ölçmede Tahmin Beceri Testi. Ölçmede tahmin beceri testi öğrencilerin uzunluk ve alan tahmin becerilerini, yani bireylerin gerçek değerlere yakın değerlere ulaşabilme düzeylerini ve kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (EK A). Bu amaçla literatürde ilgili çalışmalar (Crites, 1992; Karaca, 2014; Köse, 2013; Munakata, 2002; Orhan, 2013; Tan ve Şişman Aksu, 2009; Taylor vd., 2001; Tekinkır, 2008) incelenmiş ve çalışmanın amacına uygun sorular belirlenip gerekli uyarlamalar yapılmıştır. Sorular hazırlanırken öncelikle sorunun ölçme yapmaktan ziyade tahmin yapmayı gerektirmesine dikkat edilmiştir. Bir başka dikkat edilen husus, soruların strateji kullanımına imkân vermesidir. Ayrıca farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilere hitap edebilmesi için soruların günlük hayatta karşılaşılan durumlar içermesine dikkat edilmiştir. Örneğin uzunluk ölçme için “Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.” sorusu seçilirken, alan ölçme için “Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.” şeklinde öğrencilerin okul ve günlük yaşamlarına uygun durumlar içeren sorular hazırlanmıştır.

Beceri testi uzunluk ve alan ölçme olarak iki alt test şeklinde hazırlanmıştır. Beceri testinin geçerlilik ve güvenilirliği için gerekli çalışmalar yapılmıştır. Testin içerik ve yapı geçerliliği için “Uzman Görüş Formu” hazırlanmış ve matematik eğitimi üzerine çalışan sekiz uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşüne sunulan Tahmin Beceri Testi’nde yer alan maddelerin ölçmede uzunluk veya alan tahmini becerilerini ortaya çıkarma açısından yeterliliği, matematiksel içeriğin 5.-8. sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygunluğu ile dil ve görsel kullanımı açısından anlaşılabilirliği hakkında fikir alınmıştır. Uzman görüşlerine göre, bazı maddelerde düzenleme yapılmış veya madde testten çıkartılmıştır. Örneğin “Okulunuzun etrafında bir tur attığınızda kaç metre yürümüş olacağınızı tahmin ediniz.” sorusu her öğrencinin bulunduğu okulun fiziki durumuna göre değişebilir gerekçesiyle çıkarılmıştır. Teste son şekli verildikten sonra Ankara’da bir devlet okulunda 270 tane 5.,6.,7. ve 8. sınıf öğrencisi ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında bazı öğrencilerin silgisini, kalem ucunu, parmaklarını veya uç kutusunu referans olarak kullandığı, bazılarının ise hiçbir nesne kullanmadan soruları

cevapladiğı gözlenmiştir. Öğrencilerin testi bir ders saatinde tamamlamakta zorlandıkları gözlenmiş; bu sebeple soru sayısını azaltma yoluna gidilmiştir. Çoğu öğrenci tarafından yanlış cevaplanmış ya da boş bırakılmış sorular incelenerek testten çıkarılmıştır. Ayrıca, neredeyse tüm öğrencilerin aynı stratejiyi kullanarak tahmin yapmaya çalıştığı görülen bazı sorular da strateji çeşitliliğine izin vermediği düşünülerek testten çıkarılmıştır. Benzer sebeplerle pilot uygulama öncesinde testte yer alan bir eşleştirme sorusu ve çoktan seçmeli soru da çıkarılmıştır. Aşağıda pilot çalışma ve uzman görüşleri sonucunda zorluk seviyesi çok yüksek bulunduğu için çıkartılan bir soru örnek olarak sunulmuştur.

2) Bir tuvalet kâğıdı rulosu tamamen açılrsa toplam uzunluğu yaklaşık kaç metre olur? Tahmin ediniz.

Nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.



Tahmin:

Açıklama:

Şekil 1 Testten çıkartılan soru örneği.

Testteki maddeler uzunluk ve alan ölçme olmak üzere iki alt boyutta tasarlanmıştır. Pilot çalışma verilerinin faktör analizi sonucunda maddelerin bu iki boyuta dağılımı anlamlı olmadığından testin tek boyut olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Ölçmede tahmin beceri testi oluşturulurken öğretim programındaki uzunluk ve alan ölçme kazanımları dikkate alınmış ve eşit dağılıma sahip bir test oluşturulmasının mantıklı olmadığı görülmüştür. Ölçek ilk başta 20 soru olarak hazırlanmış, uzmanların görüşü dikkate alınarak soru sayısı üç soru alt maddeli olmak üzere 16'ya düşürülmüştür. Pilot çalışma sonrasında test ilk altı soru uzunluk ölçme sonraki dört soru alan ölçme olmak üzere toplam 10 soru olacak şekilde tasarlanmıştır. Uzunluk tahmini ile ilgili iki soru, alan tahmini ile ilgili bir soru alt maddeler içermektedir. Pilot uygulama sonucu tahmin beceri testinin Cronbach alfa değeri hesaplanmış ve 0,691 olarak bulunmuştur. Cronbach alfa değeri 0,6'dan

büyük bir değer olduğu için ölçeğin güvenilirliğinin sağlanmakta olduğu görülmüştür (Özdamar, 1999).

Öğrencilerin tahmin performanslarını belirlerken, testte yer alan her maddeye verdikleri yanıtlar araştırmacı tarafından hazırlanan bir rubriğe göre değerlendirilmiştir (EK-B). Öğrencinin yanıtı kabul edilebilir tahmin aralığında ise 2 puan, kısmi kabul edilebilir tahmin aralığında ise 1 puan verilmiştir. Öğrencinin yanıtı kabul edilemez tahmin aralığında ise 0 puan verilmiştir. Bu şekilde testteki 10 maddeden (3., 6. ve 8. sorular alt maddeler içermekte) alınabilecek en yüksek puan 35'dir.

Tahmin tutum ölçeği. Öğrencilerin tahmine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Duatepe ve Çilesiz (1999) tarafından geliştirilen "Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" tahmine yönelik tutum şeklinde uyarlanıp kullanılmıştır (EK-C). Örneğin ölçeğin orijinal halinde "Karşılaştığım problemleri matematik kullanarak çözmek hoşuma gider" şeklinde olan madde "Karşılaştığım problemleri tahmin kullanarak çözmek hoşuma gider" şeklinde tahmine uyarlanırken "Matematik beni korkutmuyor" maddesi de "Tahmin etme üzerine çalışmak beni korkutmuyor" şeklinde uyarlanmıştır. Benzer şekilde olumsuz madde olan "Bazı insanların matematikten nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum" maddesi de "Bazı insanların tahmin etmekten nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum" şeklinde uyarlanmıştır. Kullanılan tutum ölçeğinde beşli likert tipinde 18 olumlu ve 20 olumsuz madde olmak üzere toplam 38 madde bulunmaktadır. Ölçeğin geçerlik çalışmaları için farklı üniversitelerden sekiz uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Ölçekteki maddelerin boyuta uygunluk ve anlaşılır olması konusunda yapılan dönütler ışığında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca, Duatepe ve Çilesiz (1999) tarafından geliştirilen aslında yedi alt boyut olduğundan uyarlanan maddelerin bu boyutlara uygunluğu için faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucu maddelerin boyutlara dağılımı anlamlı olmadığından tek boyutta kullanılmasına karar verilmiştir. Uygulamadan önce 270 öğrenci ile pilot uygulama yapılmış ve elde edilen veriler sonucu tahmin tutum ölçeğinin Cronbach alfa değeri 0,942 olarak hesaplanmıştır. Cronbach alfa değeri 0,6'dan büyük bir değer olduğu için ölçeğin güvenilirliğinin sağlanmakta olduğu görülmüştür (Özdamar, 1999).

Tahmin deneyim ölçeği. Öğrencilerin tahmine yönelik deneyimlerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen ölçek beşli likert tipinde olup 17

maddeden oluşmaktadır (EK-Ç). Ölçeğin geçerlik çalışmaları için farklı üniversitelerden uzmanların görüşüne başvurulmuştur. Ölçekteki maddelerin boyuta uygunluk ve anlaşılır olması konusunda yapılan dönütler ışığında gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler maddelerdeki ifadelerin öğrenciler tarafından net anlaşılır olmasını sağlayacak şekilde uygulanmıştır. Ölçekteki maddeler okul içi ve okul dışı olmak üzere iki alt boyutta tasarlanmış olup maddelerin uygunluğu uzmanlara sorulmuştur. Pilot çalışma verilerinin faktör analizi sonucu maddelerin bu iki boyuta dağılımı anlamlı olmadığından tek boyutta kullanılmasına karar verilmiştir. Ölçekte yer alan maddelerden “*Sınıfımızdaki öğretmen masası ve sıra gibi eşyaların uzunluklarını tahmin ederiz.*” maddesi okul içi deneyim için hazırlanmışken, “*Evimdeki odaların alanını tahmin etmek gibi alan tahmini içeren etkinlikler yaparım.*” maddesi okul dışı deneyimleri öğrenmek için hazırlanmıştır. Uygulamadan önce pilot çalışma yapılmış ve elde edilen veriler sonucu tahmin deneyim ölçeğinin Cronbach alfa değeri 0,945 bulunmuştur. Cronbach alfa değeri 0,6’dan büyük olduğu için ölçeğin güvenilirliğinin sağlanmakta olduğu görülmüştür (Özdamar, 1999).

Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci başlamadan önce Hacettepe Üniversitesi Etik Kurul Komisyonuna başvuru yapılarak Etik Kurul İzin Belgesi alınmıştır (EK-D). Ayrıca uygulamanın yapılması için Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınmıştır (EK-E). Veli bilgilendirme ile gönüllü katılım için gerekli bilgilendirme ve izinler alınmış, öğrenciler uygulamaya gönüllülük esasına göre katılmışlardır. Tüm gerekli resmi izinlerin alınmasını takiben uygulama araştırmacı tarafından sınıf öğretmenin de katılımı ile 2019-2020 eğitim ve öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Tahmin Tutum ve Tahmin Deneyim ölçekleri ile Tahmin Beceri Testi öğrencilerin kendi sınıf ortamlarında bir ders saati içinde uygulanmıştır. Öğrencilerin soruları dikkatli ve içten cevaplamaları için uygulama öncesinde çalışmanın amacı ve önemi hakkında bilgilendirme yapılmış öğrencilerden gelen sorular cevaplanmıştır. Araştırmacı tüm veri toplama sürecinde sahada bulunmuş, öğrencileri tüm soruları cevaplamaları ve açıklama kısmını boş bırakmamaları konusunda uyarmıştır.

Verilerin Analizi

Tahmin tutum ölçeğindeki maddeler “Hiç katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, kısmen katılıyorum ve tamamen katılıyorum” şeklinde ölçeklendirilmiştir. Olumlu maddeler “Tamamen katılıyorum:5, Kısmen katılıyorum:4, Kararsızım:3, Katılmıyorum:2, Hiç katılmıyorum:1” şeklinde puanlandırılırken, olumsuz maddeler ise “Tamamen katılıyorum:1, Kısmen katılıyorum:2, Kararsızım:3, Katılmıyorum:4, Hiç katılmıyorum:5” şeklinde puanlandırılıp kodlanmıştır. Benzer şekilde tahmin deneyim ölçeğindeki maddeler de “Hiçbir zaman, Ara sıra, Bazen, Sık sık ve Her zaman” olarak ölçeklendirilmiştir. Maddeler “Her zaman:5, Sık sık:4, Bazen:3, Ara sıra:2, Hiçbir zaman:1” olarak puanlandırılıp kodlanmıştır.

Öğrencilerin ölçmede tahmin beceri testine verdikleri cevaplar: (a) tahminlerinin gerçek ölçüm değerine yakınlığı (tahmin performansları) açısından ve (b) tahmin yaparken kullandıkları stratejiler (tahmin stratejileri) açısından incelenmiştir. Öğrencilerin tahmin performansları değerlendirilirken, kabul edilebilir aralıkları belirlemede alan yazın incelenmiş; ancak bu konuda net bir fikir birliği olmadığı gözlenmiştir. Örneğin, Baroody ve Gatzke (1991) kabul edilebilir tahmin değerinin, gerçek ölçüm değerinin %25 eksiği ile fazlası arasında olabileceğini belirtirken, Crites (1992) ve Siegel, Goldsmith ve Madson (1982) bu aralığı %50 olarak belirtmişlerdir. Van de Walle ve diğerleri (2014) ise uzunluk için %10 dâhilinde yapılan bir tahminin, alan, ağırlık ve hacim içinse %30 hatayla yapılan tahminin kabul edilebileceğini ifade etmişlerdir. Uzunluk, alan, ağırlık ve hacim gibi farklı temel büyüklükler için farklı yüzdeler verilmiş olmasına rağmen yaş seviyeleri açısından net bir durumun olmadığı görülmektedir. Bu çalışmanın uzunluk ve alan ile ilgili olduğu ve farklı yaş seviyelerinde katılımcıların bulunduğu düşünülerek, öğrencilerin tahminleri değerlendirilirken, Levine (1982)'nin çalışmasında kullandığı puanlama sisteminin belirlenen değerlere göre uyarlanıp kullanılması uygun görülmüştür. Buna göre, tahminlerinde gerçek değerden %25 sapanlara tam puan (2 puan), %50 sapanlara yarım puan (1 puan), %50'den fazla sapanlara 0 puan verilmiştir.

Her bir soruda tahmin edilmesi beklenen ölçüm için (örneğin, yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğu veya öğretmen masasının yüzey alanı) gerçek yaşam örneklerindeki değerler incelenerek bir değer belirlenmiştir. Değişkenlik

gösteren durumlar için tahmin aralığının olasılık dâhilindeki değerleri almasına dikkat edilmiştir. Örneğin 2. soru “Bir basketbol sahasının etrafında bir tam tur attığınızda kaç metre yürümüş olabileceğinizi tahmin ediniz.” sorusu için basketbol sahaslarının boyutları araştırılmış, ölçüler değişiklik göstermekle birlikte genel olarak bir basketbol sahasının çevresinin 80 metre olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda kabul edilen bu çevre uzunluğu cevabının %25 sapmalardan oluşan 60 m ve 100 m aralığındaki değerler, kabul edilebilir tahmin değerleri olarak belirlenmiştir. Bu aralıktaki tahminler 2 puan, bu değer %50 altındaki ve üstündeki tahminler (40m ≤ tahmin < 60m ve 100< tahmin ≤ 120) 1 puan, diğer tahminler ise 0 puan şeklinde değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin ölçekten aldıkları puanlar değerlendirilirken bağıl değerlendirme dikkate alınmıştır. Benzer bir çalışma (Tekinkır, 2008) dikkate alınarak öğrencilerin aldıkları puanların ortalaması baz alınıp belirli düzeyler oluşturulmuştur. Öğrenciler bu puan aralıklarına göre değerlendirilmiştir. Tahmin performans düzeylerinin dağılımı çalışmaya katılan 490 öğrencinin tahmin beceri testindeki puan ortalamaları dikkate alınarak oluşturulmuştur. Öğrencilerin tahmin performans ortalamalarının 35 puan üzerinden 15,6 puan olduğu ve dağılımın standart sapmasının 5,5 puan olduğu hesaplanmıştır. Bu bilgilerden hareketle aritmetik ortalamanın bir standart sapma altındaki ve üstündeki değerler arasında kalan puanlar orta değer kabul edilip, bunların altında ve üstündeki değerler de alt ve üst değer olarak belirlenmiştir. Buna göre 10–22 arası puan alan öğrencilerin orta düzeyde, 10 ve altı puan alan öğrencilerin tahmin performans düzeyi düşük, 22 ve üzeri puan alanlar ise yüksek düzeyde tahmin performansına sahip öğrenciler olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 2) tahmin performans düzeyleri ve bunların puan karşılığı sunulmuştur.

Tablo 2

Ölçmede Tahmin Performans Düzeyleri ve Puan Karşılıkları


Tahmin Performans Düzeyi	Tahmin Beceri Testindeki Puan Karşılığı
Düşük Düzey	10 puandan düşük
Orta Düzey	10-22 puana arası
Yüksek Düzey	22 puan ve üzeri

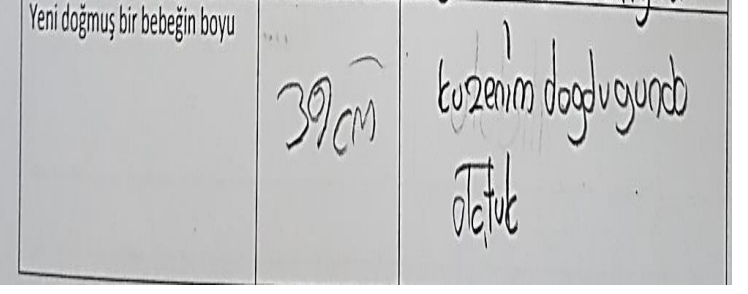
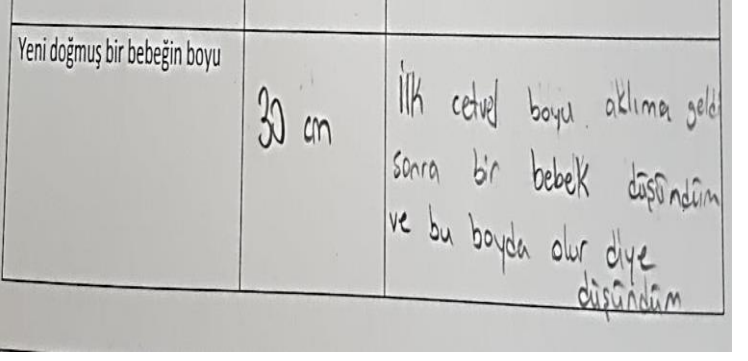




Öğrencilerin ölçmede tahmin testine verdikleri yanıtlar, tahmin yaparken kullandıkları stratejilerin belirlenmesi için de kullanılmıştır. Bu amaçla öğrenci çözüm kâğıtları incelenerek, her bir soruya verdikleri yanıtlar alan yazında tanımlanan strateji kategorilerine göre kodlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin testteki soruları cevaplarken sadece sayısal değer verdiği herhangi bir açıklama ya da şekil vs. çizmediği durumlar da “Boş” şeklinde kodlanarak analiz edilmiştir. Herhangi bir strateji kullanılmayan, sadece tek kelimelik “Salladım”, “Attım” şeklinde olan ifadeler rastgele tahmin olarak kodlanmıştır. Alan yazında tanımlanan stratejiler incelenerek, benzerlik ve farklılıklarına göre gruplanmış ve belirli başlıklar altında toplanmıştır. Her bir öğrencinin cevapları tek tek incelenerek uygun stratejilere göre kodlanmış, frekans tabloları oluşturulmuş ve öğrenci cevaplarından örneklendirmeler yapılmıştır. Aşağıda Tablo 3’ de bu çalışmada tanımlanan strateji kategorileri ve bu stratejilere örnek olabilecek öğrenci yanıtları sunulmuştur. Tablo 3’ deki sıralama incelendiğinde ilk olarak rastgele tahmine yer verilmiştir. Bu kategori altındaki cevaplarda öğrencilerin herhangi bir mantıksal süreç izlediklerini veya strateji kullandıklarını gösteren bir açıklama ya da gerekçenin yer almadığı görülmektedir. Önceki bilgi ve deneyime dayalı cevaplarda öğrencilerin daha önceden bildikleri bilgiler ya da deneyimler üzerinden tahminde buldukları görülmektedir. Gözünde canlandırma stratejisinde ise zihinde bir şeyler düşünülürken ancak tahmin ederken bu işlemin (örneğin karşılaştırmanın) nasıl yapıldığına dair net bir açıklama yapılmadığı görülmektedir. Bu stratejilerin rastgele tahminde bulunmadan temel farkı öğrencilerin süreç hakkında az da olsa bilgi vermesidir. Öğrenci kısa yanıtlarla da olsa tahmini nasıl elde ettiği hakkında fikir sahibi olmamızı sağlamaktadır. Karşılaştırma stratejisinde bilinen bir birim veya referans ile kıyaslama yapma söz konusudur. Artık birim kullanma ve karşılaştırma yapma gibi ölçmenin önemli aşamalarının kullanıldığı görülmektedir. Bu sebeple bu stratejinin öncekilere göre biraz daha gelişmiş olduğu düşünülmektedir. Bu şekilde tahmin yapılırken tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme yapılmadığı gözlenmiştir. Sıkıştırarak, referansla veya birim kullanarak karşılaştırma yapma yoluna gidilmektedir. Sıkıştırma kullanarak karşılaştırmada alt ve üst değerler olmak üzere iki değer belirlenip bunlar arasında bir tahmin üretilir. Referans kullanarak karşılaştırma, bilinen bir birimin seçilip bununla kıyaslama yaparak tahmine ulaşılmıştır. Birim tekrarlama kullanarak karşılaştırmada ise bir birimin seçilip bunun tekrarından bir sonuca ulaşılması durumudur. Son olarak parçalama stratejisinde artık nesneyi alt

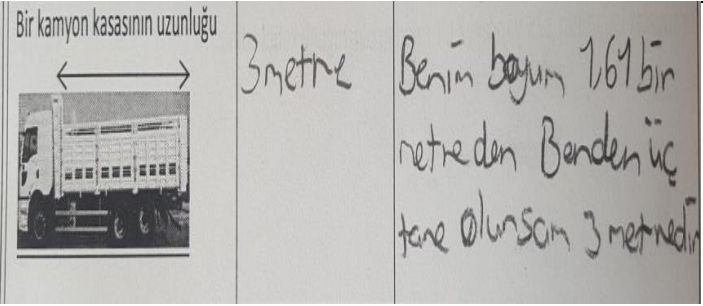
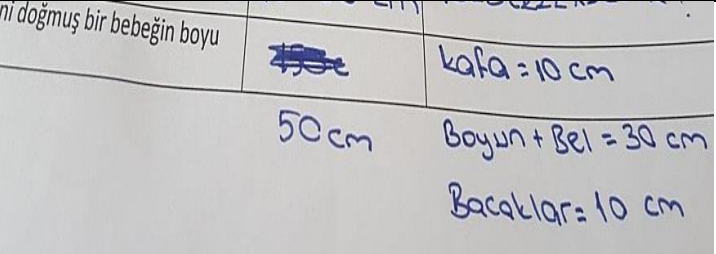
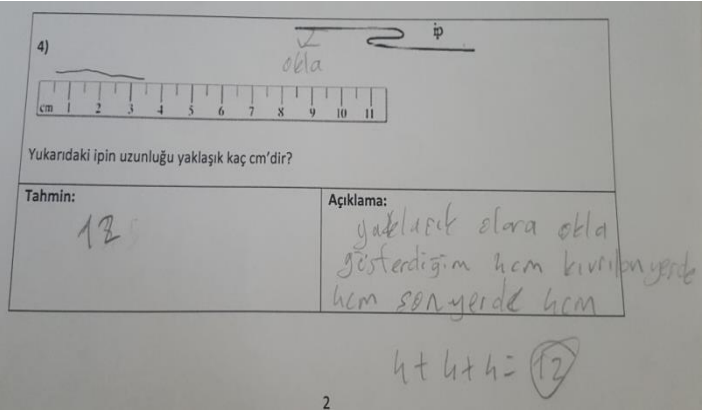
birimlere ayrıştırarak veya parçalayarak tahmin yapma söz konusudur. Bu şekilde tahmin yaparken tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme (parçalama, birimlere ayırma) yapıldığı görülmektedir. Bu düzenleme, nesnenin var olan bölümlerinin kullanımı şeklinde olabileceği gibi alt bölümlerin tahmincinin kendisinin belirlemesi şeklinde de gerçekleşebilmektedir. Bu stratejide öncekilerden farklı olarak öğrencilerin tahmin edilecek nesneye zihninde müdahale etmesi söz konusudur. Bu durum bu stratejinin öncekilere göre biraz daha gelişmiş olduğunu göstermektedir. Bu durumda aşağıda sunulan kategorilerin sıralanması, basitten gelişmişe doğru bir yol izlemektedir.

Tablo 3

Ölçmede Tahmin Stratejileri

Strateji	Tanımı	Örnek
Rasgele tahminde bulunma	Herhangi bir mantıksal süreç ve strateji kullanmadan tahminde bulunmayı içerir. Bu şekilde yapılan tahminlerde göz kararı ya da tahminde bulundum gibi ifadeler kullanılır (Segovia ve Castro, 2009).	<p>1) Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.</p>  <p>Tahmin: 12cm 20cm</p> <p>Açıklama: Salıncı</p>

Strateji	Tanımı	Örnek						
Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma	Önceden öğrenilmiş bilgilerden veya deneyimlerden faydalanarak tahmin yapmayı içerir (Çilingir ve Tümüklü, 2009). Örneğin; alınan 20 portakalın kaç kilogram olacağını tahmin etmeleri istendiğinde çoğu öğrenci günlük hayatta pazar veya market alışverişindeki gözlemlerinden yola çıkarak tahminde bulunabilir.							
Gözünde canlandırma	Ölçümü tahmin edilmek istenen nesneyi gözünde canlandırarak, ölçüsünü bildiği başka bir nesne ile zihninde karşılaştırarak tahmin etmeyi içerir (Siegel vd. 1982). Bu şekilde tahmin ederken karşılaştırmanın nasıl yapıldığı net değildir, "aklımda canlandırdım" "gözümde canlandırıp ölçtüm" gibi açıklamalar yapılır.							
Karşılaştırma	Ölçüsü tahmin edilecek nesneyi bir ölçüsü bilinen bir birim veya referans ile kıyaslayarak tahmin etmeyi içerir (Tekinkır, 2008). Bu şekilde tahmin yaparken tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme yapılmaz. Referansla sıkıştırarak, veya birim kullanarak karşılaştırma yapılabilir.	<p>3) Aşağıda verilen nesnelerin uzunluklarını tahmin ediniz.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nesne</th> <th>Tahmini uzunluk (cm veya m)</th> <th>Açıklama</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bir kapının genişliği </td> <td>1m</td> <td>Birim boyum 1,50 lende oledim göre kapının boyu 2m olur Genişide onun yarısı kadar dersenek 1 m olur</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Referans kullanarak karşılaştırma örneği</p>	Nesne	Tahmini uzunluk (cm veya m)	Açıklama	Bir kapının genişliği 	1m	Birim boyum 1,50 lende oledim göre kapının boyu 2m olur Genişide onun yarısı kadar dersenek 1 m olur
Nesne	Tahmini uzunluk (cm veya m)	Açıklama						
Bir kapının genişliği 	1m	Birim boyum 1,50 lende oledim göre kapının boyu 2m olur Genişide onun yarısı kadar dersenek 1 m olur						
	Referans kullanarak karşılaştırma tahmin edilecek nesnenin bilinen bir referans ölçüsü ile kıyaslanmasıdır (Kılıç ve Olkun, 2013).	<p>2) Bir basketbol sahasının etrafında bir tam tur attığınızda kaç metre yürümüş olabileceğinizi tahmin ediniz.</p>  <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Tahmin: 70 m - 80 m arası</td> <td>Açıklama: Basketbol sahasının 70 ile 80 m arasında olduğunu düşünüyorum</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Sıkıştırma kullanarak karşılaştırma örneği</p>	Tahmin: 70 m - 80 m arası	Açıklama: Basketbol sahasının 70 ile 80 m arasında olduğunu düşünüyorum				
Tahmin: 70 m - 80 m arası	Açıklama: Basketbol sahasının 70 ile 80 m arasında olduğunu düşünüyorum							
	Sıkıştırma kullanarak karşılaştırma. Tahmin edilecek nesnenin uzunluğunu belli değerler arasına indirgeyerek tahminde bulunma stratejisidir (Siegel, vd. 1982).							

Strateji	Tanımı	Örnek
	Birim kullanarak karşılaştırma. Tahmin ederken zihinsel olarak tekrarlanan birimleri uygulama ve bunları saymayı içerir (Hildreth, 1983).	
		Birim kullanarak karşılaştırma örneği
	Ölçümü tahmin edilecek nesneyi alt birimlere ayrıştırarak veya parçalayarak tahmin yapmayı içerir (Siegel, vd. 1982; Van de Walle, 2004). Bu şekilde tahmin yaparken tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme (parçalama, birimlere ayırma) yapılır.	
		Nesnenin var olan bölümlerini kullanma örneği
Parçalama	Nesnenin var olan bölümlerini tahmin ederken kullanma veya tahminde yararlanılacak alt bölümleri tahmincinin kendisinin belirlemesi şeklinde gerçekleştirilir Nesnenin var olan bölümlerini kullanma problemin içinde yer alıp kullanılabilen ve parçalara ayrılabilen kısımlardan yola çıkarak bütünü tahmin etmektir (Hildreth, 1983).	
	Alt bölümleri tahmincinin belirlemesi tahmin etmede bölümler yoksa tahmini yapan kişinin nesneyi zihinden kolay tahmin yapılabilecek bölümlere ayırmasıdır.	Alt bölümleri tahmincinin belirlemesi stratejisi örneği

Birinci araştırma sorusunda amaç, sınıf seviyesi ve cinsiyetin öğrencilerin tahmin performansına yani gerçek ölçüm değerlerine yakın tahminde bulunabilme becerisine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla öğrencilerin tahmin beceri testinden aldıkları puanların sınıf seviyesi ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği iki faktörlü varyans analizi (ANOVA) yoluyla incelenmiştir. İkinci araştırma sorusunda amaç, öğrencilerin tahmin performansı yani gerçek ölçüm değerlerine yakın tahminde bulunabilme becerisinin tahmin yapmaya yönelik tutumları ve deneyimleri ile ilişkisini araştırmaktır. Bu amaçla öğrencilerin tahmin beceri testinden aldıkları puanlar ile tahmine yönelik tutum ve deneyim ölçeklerinden aldıkları puanlar

arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Üçüncü araştırma sorusu, öğrencilerin tahmin yaparken kullandıkları stratejilerin araştırılmasıdır. Bu amaçla, öğrencilerin ölçmede tahmin beceri testine verdikleri yanıtlar, öncelikle alan yazında tanımlanan strateji kategorilerine göre kodlanmıştır. Stratejiler, uzunluk ve alan tahmini açısından ayrı ayrı ele alınmış, sınıf seviyesine ve cinsiyete göre bir farklılık olup olmadığı betimsel olarak incelenmiştir. Nicel analizler için SPSS 24.0 paket programı kullanılmıştır.

Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışmaları

Bu çalışmada iç geçerliliği tehdit eden faktörler veri toplama araçlarının etkisi, lokasyon/konum ve uygulama şeklindedir. Bu çalışmada veri toplama araçları geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Araştırmada kabul edilen aralıktaki tüm değerler kullanılarak araştırmacı tarafından dereceli puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Veri toplama süreci öğrencilerin kendi okullarında ve kendi sınıflarında gerçekleştirilmiştir Bu sebeple öğrenme ortamları, araç-gereç, sınıf büyüklüğü vb. öğrenci performansını etkileme olasılığı olan faktörler açısından benzer ortamlardır. Uygulamanın tüm aşamalarında araştırmacı bizzat yer almış ve herhangi yanlı bir uygulamanın gerçekleşmemesi için çaba sarf etmiştir. Uygulamanın her okulda benzer şekilde gerçekleşmesi için önlemler alınmıştır. Örneğin, süre olarak hep bir ders saati verilmiş olup öğrencilere yapılan açıklamalar ve prosedürlerin belirli bir standartta olmasına dikkat edilmiştir. Zaman olarak sürenin yeterli olmayacağı durumlardan kaçınılmıştır. Örneğin uygulama haftasına 10 Kasım töreni denk geldiği için uygulama tarihi değiştirilmiştir.

Bölüm4

Bulgular ve Yorumlar

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin becerilerinin (tahmin performanslarının ve kullandıkları stratejilerin) bazı değişkenler (cinsiyet, sınıf seviyesi, deneyim, tutum) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde, toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgular ve bu bulgulara dayalı yorumlar, araştırmanın problemleri dikkate alınarak sunulmaya çalışılmıştır.

Birinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın birinci problemi öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarının cinsiyet ve sınıf seviyesine göre bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesini içermektedir. Aşağıda çalışmanın birinci problemi ve alt problemleri sunulmuştur.

1) Ankara ili Çankaya ilçesindeki ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin performansları ile cinsiyet ve sınıf seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.1) Öğrencilerin ölçmede tahmin performansları ne düzeydedir?

1.2) Öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.3) Öğrencilerin tahmin performanslarında sınıf seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

1.4) Öğrencilerin tahmin performanslarında sınıf seviyesi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim var mıdır?

Birinci problemin ilk alt problemine (1.1.) ilişkin bulgular Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da sunulmuştur. Tablo 4'te düşük, orta ve yüksek performans düzeylerinde yer alan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları görülmektedir.

Tablo 4

Ölçmede Tahmin Performans Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Tahmin performans düzeyleri	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Düşük düzey	38	16,2	48	18,8	86	17,6
Orta düzey	160	68,1	167	65,5	327	66,7
Yüksek düzey	37	15,7	40	15,7	77	15,7
Toplam	235	100	255	100	490	100

Tablo 4'de görüldüğü üzere çalışmaya katılan öğrencilerin yaklaşık üçte ikisi (%66,7) tahmin performansı açısından orta düzeyde yer almaktadır. Yani öğrencilerin %66,7'si Tahmin Beceri Testinde 35 tam puan üzerinden 10-22 arasında puan almıştır. Tahmin performansı düşük ve yüksek düzeyde olan öğrenci yüzdeleri ise birbirine yakın değerlerdir (yaklaşık %15). Bu dağılım cinsiyet açısından da benzerlik göstermektedir. Kız öğrencilerinin %68,1'i, erkek öğrencilerin ise %66,5'i ölçmede tahmin performansı açısından orta düzeydedir. Tablo 5'de ise performans düzeylerinin sınıf seviyesine göre dağılımı sunulmuştur.

Tablo 5

Ölçmede Tahmin Performans Düzeylerinin Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı

	5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Düşük düzey	35	25,2	24	21,6	15	12,8	12	9,8
Orta düzey	94	67,6	73	65,8	82	70,1	78	63,4
Yüksek düzey	10	7,2	14	12,6	20	17,1	33	26,8
Toplam	139	100	111	100	117	100	123	100

Düzelere göre dağılım sınıf seviyeleri açısından incelendiğinde, orta düzeydeki öğrenci sayısının genel dağılıma benzer şekilde yoğunlukta olduğu (en az %63) görülmektedir. Bununla birlikte sınıf seviyesi arttıkça, düşük düzeydeki öğrenci

yüzdesinin azaldığı ve yüksek düzeydeki öğrenci yüzdesinin arttığı görülmektedir. Bu bulgular, sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin tahmin performanslarının iyileştiği, yani gerçek değere daha yakın tahminde bulunabildiklerini göstermektedir. Tablo 6'da ise ölçmede tahmin performans düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre dağılımı bir arada sunulmuştur.

Tablo 6

Ölçmede Tahmin Performans Düzeylerinin Cinsiyet ve Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı

		5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Düşük	Kız	17	12,2	9	8,1	6	5,1	6	4,9
Düzyey	Erkek	18	12,9	15	13,5	9	7,7	6	4,9
Orta	Kız	46	33,1	37	33,3	38	32,5	39	31,7
Düzyey	Erkek	48	34,5	36	32,4	44	37,6	39	31,7
Yüksek	Kız	3	2,2	8	7,2	8	6,8	18	14,6
Düzyey	Erkek	7	5	6	5,4	12	10,3	15	12,2
Toplam	Kız	66	47,5	54	48,6	52	44,4	63	51,2
	Erkek	73	52,5	57	51,4	65	55,6	60	48,8

Tablo 6'da tahmin performansı açısından orta düzeydeki kız ve erkek öğrenci yüzdesinin her bir sınıf seviyesi için benzer olduğu görülmektedir. Bununla birlikte düşük düzeydeki kız öğrenci yüzdesinin sınıf seviyesi arttıkça belirgin şekilde azaldığı (%12,2'den %4,9'a) görülmektedir. Düşük düzeydeki erkek öğrenci yüzdesi ise 7. sınıftan sonra azalma göstermiştir (%12,9'dan %7,7'ye). Öte yandan yüksek performans düzeyindeki kız öğrencilerin yüzdesi 6. sınıfta, erkek öğrencilerin yüzdesi ise 7. sınıfta bir önceki sınıf seviyesine göre belirgin bir artış göstermiştir. Tahmin içeren kazanımların çoğunlukla 5. sınıf seviyesinde olmasına rağmen yüksek performans düzeyindeki öğrenci yüzdesinin düşük olmasının olası nedeni olarak sınıflarda tahmin etkinliklerine yeterince yer verilmemesi gösterilebileceği (Boz-Yaman ve Bulut, 2017) gibi, öğrencilerin bilişsel gelişiminin etkisi de olabilir. Bununla birlikte, sınıf seviyeleri içinde yüksek düzeyde en fazla orana sahip olan 8. sınıflarda bile bu oran %15'i geçmemektedir. Bu bulgu, sınıf seviyesi arttıkça tahmin performansları artsa bile, bu oranın çok da yüksek olmadığını göstermektedir.

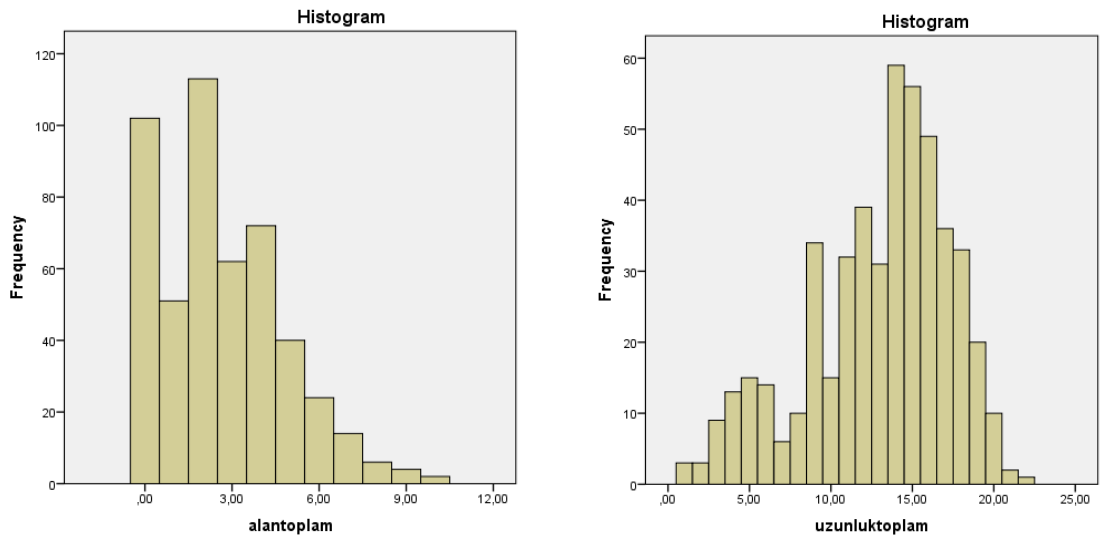
Birinci problemin ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problemlerinde (1.2, 1.3 ve 1.4) ölçmede tahmin performansının cinsiyet ve sınıf seviyesine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek için ölçmede tahmin beceri testi puanları kullanılmıştır. Tablo 7’de uzunluk tahmini, alan tahmini ve tüm testten alınan toplam performans puanları için betimsel istatistikler sunulmuştur. Testin uzunluk tahmini bölümü için alınabilecek en yüksek puan 23 iken, alan tahmini için alınabilecek en yüksek puan 12’dir.

Tablo 7

Ölçmede Tahmin Performans Puanlarına ait Betimsel İstatistikler

	En Düşük Puan	En Yüksek Puan	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Uzunluk toplam	1,00	22,00	12,96	4,35
Alan toplam	,00	10,00	2,65	2,14
Tahmin toplam	1,00	28,00	15,60	5,52

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin (N=490) puan ortalamasının 35 üzerinden 15,60 (ss=5,52) olduğu, uzunluk tahmini puan ortalamalarının 23 üzerinden 12,96, alan tahmini puan ortalamalarının 12 üzerinden 2,65 puan olduğu görülmektedir. Özellikle alan tahmin ortalamalarının çok düşük olduğu göze çarpmaktadır. Öğrencilerin alan ve uzunluk tahmini performans puanlarına ilişkin dağılımlar Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Alan ve uzunluk ölçme tahmin performansı puanları.

Şekil 2 incelendiğinde uzunluk tahmin puanlarının alan tahmin puanlarına göre orta noktalarda yoğunlaştığı, uç noktalarda seyrekleştiği görülmektedir. Alan tahmin

puanları sağa çarpık bir dağılım göstermektedir, yani düşük puan alan öğrenci sayısının çoğunlukta olduğu bir dağılımdır. Bu betimsel analizler, öğrencilerin alan tahmini performanslarının uzunluk tahmini performanslarına kıyasla daha düşük olduğunu göstermektedir.

Tablo 8'de öğrencilerin ölçmede tahmin performansı puanlarına ait betimsel istatistikler cinsiyet ve sınıf seviyesine göre sunulmuştur. Buna göre, sınıf seviyesi arttıkça ölçmede tahmin performans puan ortalamaları artış göstermektedir. 7. ve 8. sınıf ortalamaları genel ortalamanın üstünde bir değer almıştır ($M_{7.sınıf}=16,19$; $M_{8.sınıf}=17,94$). Bu artış uzunluk tahmini ortalama puanları için az da olsa korunmaktadır. Ancak, alan tahmini puanlarına ilişkin ortalamaların tüm sınıf seviyelerinde oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 8

Sınıf Seviyesine göre Tahmin Performans Puanlarına ait Betimsel İstatistikler

	5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss
Uzunluk Puan	11,5	4,4	12,5	4,4	13,6	3,8	14,5	4,3
Alan Puan	2,04	1,7	2,6	2,03	2,6	2,3	3,5	2,3
Toplam Puan	13,6	5,3	15,1	5,5	16,2	5,2	17,9	5,3

(n =490)

Tablo 9'da ise puanların betimsel analizleri cinsiyet değişkenine göre sunulmuştur.

Tablo 9

Cinsiyete göre Tahmin Performans Puanlarına ait Betimsel İstatistikler

Cinsiyet	Performans	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Kız	Uzunluk Puan	12,9	4,5
	Alan Puan	2,8	2,3
	Toplam Puan	15,7	5,8
Erkek	Uzunluk Puan	13,1	4,3
	Alan Puan	2,5	2,1
	Toplam Puan	15,6	5,5

Tablo 9 incelendiğinde, her iki grubun da tahmin performanslarının toplam puan ve uzunluk ile alan tahmini puan ortalamalarının birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin tahmin beceri puanlarının cinsiyet ve sınıf seviyesine göre farklılaşıp farklılaşmadığı iki yönlü ANOVA analiziyle test edilmiştir. Anlamlı farklılık çıkan alt boyutları belirlemek için Tukey testi yapılmıştır. Veriler iki yönlü ANOVA ile analiz edilmeden önce varsayımlar kontrol edilmiştir.

Ölçmede tahmin beceri testi için iki yönlü ANOVA varsayımlarının kontrolü. İki faktörlü varyans analizinin varsayımları; normal dağılım, varyansların eşitliği, bağımsız gözlem (Büyüköztürk vd., 2016), iki bağımsız değişkenin kategorik ve her birinin en az iki kategorisinin olması, bağımlı değişkenin eşit aralıklı veya oranlı ölçeklerle elde edilmiş olmasıdır (Alpar, 2013). Çalışmada, araştırmacı sınıf öğretmenleriyle beraber veri toplama sürecini yönetmiş ve öğrencilerin test ile ölçükleri kendi başlarına tamamlamalarını sağlamaya çalışmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar birbirinden etkilenmediği için istatistiksel bir varsayım olmayan bağımsız gözlem varsayımının sağlandığı düşünülmektedir. Normal dağılım ve varyansların eşitliği varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiş, bulgular aşağıda sunulmuştur.

Normal dağılım. Grupların bağımlı değişkene ilişkin puanlarının normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Pallant, 2011). Normal dağılımın sağlanıp sağlanmadığını test etmek için çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanmıştır. Çarpıklık katsayısı (-0,201) ve basıklık katsayısı (-0,169) +1 ile -1 arasında değerler olduğundan veri normal dağılım göstermektedir (Green ve Salkin, 2016).

Varyansların eşitliği. Varyansların eşitliğinin kontrol edilmesi için Levene Testi yapılmıştır. Levene testi sonuçlarına göre elde edilen p değeri 0,991 olarak bulunmuş olup bu değer 0,05'ten büyük olduğu için varyansların eşitliği varsayımı da sağlanmış olmaktadır.

Tablo 10

Tahmin Performans Puanları için Levene Testi Sonuçları

	F	sd 1	sd 2	p
Tahmin Beceri Testi	,167	7	482	,991

Tahmin beceri testi için iki yönlü ANOVA sonuçları. Tahmin beceri testi puanlarında cinsiyet ve sınıf seviyesine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığına ilişkin yapılan iki yönlü ANOVA sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Tahmin Performans Puanlarının Cinsiyet ve Sınıf Seviyesine Göre İki Yönlü ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Cinsiyet	,015	1	,015	,052	,820
Sınıf Seviyesi	14,041	3	4,680	15,952	,000
Cinsiyet ve Sınıf	,382	3	,127	,434	,729
Hata	141,416	482	,293		
Toplam	1363,913	490			

Tablo 11’deki iki yönlü ANOVA sonuçlarına göre, tahmin performansı puan ortalamalarında cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur [$F=0,052$, $p=0,820>0,05$]. Ayrıca, cinsiyet ve sınıf seviyesi etkileşim değişkeninin anlamlılık düzeyi $p= 0,729$ bulunduğu için bu iki değişkenin etkileşiminin de öğrencilerin tahmin performansı puan ortalamaları üzerinde anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ancak sınıf seviyesi açısından aritmetik ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir [$F=15,952$, $p=0,000<0,05$]. Bu sonuca ilişkin etki büyüklüğü değeri $\eta^2=0.090$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,06’ dan büyük olması sınıf seviyesinin öğrencilerin ölçmede tahmin performansları üzerinde orta büyüklükte bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Alpar, 2013). Nitekim bu değer test puanlarındaki varyansın %9’unun bağımsız değişken (sınıf seviyesi) yoluyla açıklanabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, ölçmede tahmin performans puanlarının sınıf seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir. Bu anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek üzere tamamlayıcı post-hoc analiz tekniklerinde Tukey testi yapılmıştır. Aşağıda Tukey testi analizi sonuçları sunulmuştur.

Tablo 12

Ölçmede Tahmin Beceri Testi Sınıf Seviyesine Göre Tukey Testi Sonuçları

Sınıf Seviyesi	5. sınıf (A)	6. sınıf (B)	7. sınıf (C)	8. sınıf (D)	Farkın Yönü
5. sınıf (A)		Fark Anlamsız $p > 0,05$	Fark Anlamlı* $p < 0,05$	Fark Anlamlı* $p < 0,05$	D>A C>A
6. sınıf (B)	Fark Anlamsız $p > 0,05$		Fark Anlamsız $p > 0,05$	Fark Anlamlı* $p < 0,05$	D>B
7. sınıf (C)	Fark Anlamlı* $p < 0,05$	Fark Anlamsız $p > 0,05$		Fark Anlamlı* $p < 0,05$	A<C C<D
8. sınıf (D)	Fark Anlamlı* $p < 0,05$	Fark Anlamlı* $p < 0,05$	Fark Anlamlı* $p < 0,05$		A<D B<D C<D

Tukey testi sonucunda tahmin performans puan ortalamaları 8. sınıf ile diğer sınıf seviyeleri arasında 8.sınıf lehine olacak şekilde istatistiksel olarak ($p=0,00$ ve $p=0,04 < 0,05$) anlamlı bir farklılık göstermektedir. Yine 5. sınıf ve 7. sınıf seviyeleri arasında da anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p=0,00 < 0,05$). Öte yandan, 6. sınıf ile 5. ve 7. Sınıf seviyeleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,14$ ve $p=0,32 > .05$). Öğretim programında tahmin içeren kazanımların 5. sınıf seviyesinde yoğunlukta olmasına rağmen 5. ve 6. sınıf seviyelerinde öğrenci performanslarının çok da yüksek olmadığı görülmektedir. Bu durumun olası sebepleri öğrencilerin bilişsel gelişimi ile ilgili olabileceği gibi, sınıf ortamında tahmin etkinliklerine yeterince yer verilmemesi ile de ilgili olabilir. Nitekim öğretmenlerin tahmin kazanımlarına sınıf içi etkinliklerde çok da zaman ayırmadıklarını gösteren çalışmalar mevcuttur (Boz-Yaman ve Bulut, 2017).

İkinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde, ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin performansları ile tahmine yönelik tutum ve deneyimleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan ikinci probleme ilişkin bulgular sunulmuştur. Aşağıda ikinci problem ve alt problemleri verilmiştir.

2) Ankara ili Çankaya ilçesindeki ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin performansları ile tahmine yönelik tutumları ve deneyimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

2.1) Öğrencilerin ölçmede tahmin performansları ile tahmine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

2.2) Öğrencilerin ölçmede tahmin performansları ile tahmine yönelik deneyimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

Tablo 13'de Ölçmede Tahmin Tutum Ölçeği ile Ölçmede Tahmin Deneyim Ölçeğinden alınan puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Her iki ölçek de 5'li likert tipindedir.

Tablo 13

Ölçmede Tahmin Tutum Ölçeği ve Ölçmede Tahmin Deneyim Ölçeğinden Alınan Puanlara ait Betimsel İstatistikler

Testler	Aritmetik ortalama	Standart sapma	En Yüksek puan	En Düşük puan
Ölçmede Tahmin Deneyim Puanları	2,84	0,84	5,00	1,00
Ölçmede Tahmin Tutum Puanları	3,37	0,65	4,79	1,11

(n=490)

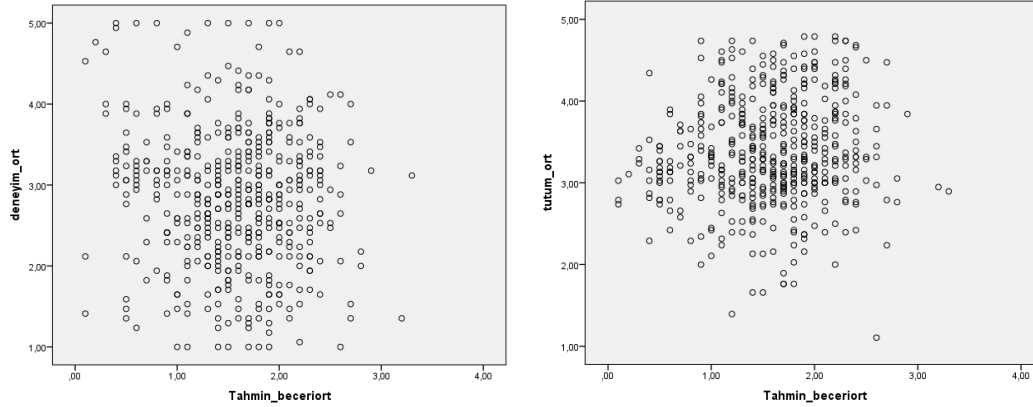
Tablo 13 incelendiğinde, tutum puanlarının aritmetik ortalaması 3,37 (ss=0,65), deneyim puanlarının aritmetik ortalaması ise 2,84 bulunmuştur (ss=0,84). Bu bulgular, öğrencilerin genel olarak ölçmede tahmine yönelik tutumlarını olumlu ve deneyimlerini de orta düzeyde tanımladıklarını göstermektedir. Veriler korelasyon ile analiz edilmeden önce varsayımlar kontrol edilmiştir.

Korelasyon testi varsayımlarının kontrolü. Korelasyonun varsayımları normal dağılım, bağımsız gözlem ve doğrusallıktır (Pallant, 2007). Bu çalışmada araştırmacı sınıf öğretmeniyle beraber, öğrenci cevaplarının birbirinden etkilenmesini önlemeye çalıştığı için istatistiksel bir varsayım olmayan bağımsız

gözlem varsayımının sağlandığı düşünülmektedir. Diğer varsayımlar için uygun testler yapılmış ve bulgular aşağıda sunulmuştur.

Normal dağılım. Verilerin normal dağılım sağlayıp sağlamadığını belirlemek için çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanmıştır. Ölçmede Tahmin Deneyim puanları için bulunan çarpıklık katsayısı (0,114) ve basıklık katsayısı (-0,107) +1 ile -1 arasında olduğundan veri normal dağılım göstermektedir (Green ve Salkin, 2016). Benzer şekilde Ölçmede Tahmin Tutum puanları için de çarpıklık katsayısı (-0,012) ve basıklık katsayısı (-0,003) +1 ile -1 arasında değerler aldığından veri normal dağılım göstermektedir.

Doğrusallık. Korelasyon analizini yapabilmek için ortak değişken ile bağımlı değişken arasında doğrusal bir ilişki olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2017). Bu doğrusal ilişkinin var olup olmadığının görülmesi için saçılma grafiğinden yararlanılmıştır. Aşağıda verilen saçılma grafiği incelendiğinde puanların yatay bir doğru şeklinde dağılım göstermediği görülmektedir. Yani tutum ve deneyim puanları ile performans puanları arasında doğrusal ilişki olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Ölçmede tahmin performans puanları ile tahmine yönelik tutum ve deneyim puanları arasındaki ilişki.

Korelasyon sonuçları. Ölçmede tahmin performans puanları ile tahmine yönelik tutum ve tahmine yönelik deneyim puanları arasında ilişki olup olmadığını incelemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Tablo 14'de korelasyon analiz sonuçları sunulmuştur.

Tablo 14

Ölçmede Tahmin Performans Puanları ile Tahmine Yönelik Tutum ve Deneyim Puanları Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Sonuçları

		Deneyim Testi	Tutum Testi	Tahmin Beceri Testi
Deneyim Testi	Pearson Correlation	1	,420**	-,089*
	Sig. (2-tailed)		,000	,050
	N	490	490	490
Tutum Testi	Pearson Correlation	,420**	1	,110*
	Sig. (2-tailed)	,000		,015
	N	490	490	490
Tahmin Beceri Testi	Pearson Correlation	-,089*	,110*	1
	Sig. (2-tailed)	,050	,015	
	N	490	490	490

** p < 0.01

*. p < 0.05

Tablo 14 incelendiğinde, ölçmede tahmin performans puanları ile deneyim testinden alınan puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olmamakla ($p=0,05 \geq 0,05$) beraber tahmin performansı ve deneyim arasında negatif yönlü düşük düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir. Yani öğrencilerin deneyimleri arttıkça tahmin testi puanlarında çok düşük düzeyde de olsa azalma olduğu görülmektedir. Buna karşın, tahmin performans puanları ile tutum testi puanları arasında pozitif yönde, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. ($p=0,015 < 0,05$; $r=0,110$). Değerler 0-0,29 arasında ise düşük, 0,30-0,70 arasında ise orta, 0,71-0,99 arasında ise yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğunu belirtilmektedir (Köklü, Büyüköztürk, Çokluk Bökeoğlu, 2006). Buna göre, tahmin beceri testinden alınan puanlar ile tahmin tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunan ilişki düşük düzeydedir ($r=0,110$). Yani öğrencilerin tahmine yönelik olumlu tutumları arttıkça tahmin testi puanlarında düşük düzeyde de olsa artış olduğu görülmektedir. Ayrıca deneyim puanları ile tutum puanları arasında da pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir ($p=0,00 < 0,05$; $r=0,420$). Bu durum deneyimin tahmin performansını dolaylı yoldan etkileyebileceğini göstermektedir.

Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) uzunluk ve alan ölçmede tahmin yaparken kullandıkları stratejileri cinsiyet ve sınıf seviyesi açısından incelenmeyi amaçlayan üçüncü problemin alt problemlerine (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 ve 3.6) ilişkin bulgular stratejilerin uzunluk ve alan ölçmede kullanımı olmak üzere iki ana bölümde sunulmuştur. Aşağıda problem ve alt problemler verilmiştir.

3) Ankara ili Çankaya ilçesindeki ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) uzunluk ve alan ölçmede tahmin yaparken kullandıkları stratejiler cinsiyet ve sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte midir?

3.1) Öğrenciler uzunluk tahmini yaparken hangi stratejileri kullanmaktadır?

3.2) Öğrencilerin uzunluk tahmini yaparken kullandıkları stratejiler, cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

3.3) Öğrencilerin uzunluk tahmini yaparken kullandıkları stratejiler, sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte midir?

3.4) Öğrenciler alan tahmini yaparken hangi stratejileri kullanmaktadır?

3.5) Öğrencilerin alan tahmini yaparken kullandıkları stratejiler cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

3.6) Öğrencilerin alan tahmini yaparken kullandıkları stratejiler sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte midir?

Uzunluk ölçmede tahmin için kullanılan stratejiler. Ölçmede tahmin beceri testinin ilk 6 sorusu uzunluk ölçme üzerine olduğu için bu kısımda bu sorulardan elde edilen veriler incelenmiş ve ilk üç alt probleme (3.1, 3.2, 3.3) yönelik bulgular sunulmuştur. Alanyazında geçen stratejiler temel alınarak yapılan kodlamalarda stratejilerin kullanım sıklığı arasında büyük farklılık görülmektedir. Bu stratejilerin detaylı incelenmesinden önce üçüncü problemin ikinci ve üçüncü alt problemlerine (3.2 ve 3.3) ilişkin bulgular Tablo 15 ve Tablo 16'da sunulmuştur. Tablo 15'te öğrencilerin uzunluk ölçme için kullandıkları stratejilerin cinsiyete göre dağılımları görülmektedir.

Tablo 15

Uzunluk Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Stratejiler	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Rastgele tahminde bulunma	949	40,4	1048	41,1	1997	40,8
Karşılaştırma	520	22,1	452	17,7	972	19,8
Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma	255	10,9	347	13,6	602	12,3
Gözünde canlandırma	289	12,3	216	8,5	505	10,3
Parçalama	84	3,6	96	3,8	180	3,7
Boş	253	10,7	391	15,3	644	13,1
Toplam	2350	100	2550	100	4900	100

Tablo 15 incelendiğinde uzunluk ölçmede tahmin içeren sorulara verilen yanıtların her iki grup için yaklaşık %40 oranında rastgele tahmin (n=1997) olarak kodlandığı görülmektedir. Öğrencilerin cevap kâğıtları incelendiğinde, açıklama kısmına “Salladım”, “Attım” şeklinde yazdıkları gözlenmiştir. Rastgele tahminden sonra, en sık kullanılan stratejinin karşılaştırma olduğu görülmektedir. Kız öğrenciler için %22,1 olan değer, erkek öğrencilerde %17,7 olarak bulunmuştur. Tüm yanıtların yaklaşık beşte birinde (%19,8) bu strateji kullanılmıştır. Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisinin kullanım yüzdesinin iki grup için benzer olduğu (kızlar %10,9 ve erkekler %13,6) görülmektedir. Gözünde canlandırma stratejisinin erkek öğrencilere (%8,5) kıyasla kız öğrenciler (%12,3) tarafından daha çok tercih edildiği görülmektedir. En az gözlenen parçalama stratejisinin kullanım oranları cinsiyet açısından karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir (kızlar %3,6 ve erkekler %3,8). Erkek öğrencilerin boş bırakma yüzdesinin (%15,3) kız öğrencilere (%10,7) göre daha fazla olması dikkat çekici bir diğer önemli bulgudur. Sonuç olarak, stratejilerin kullanım yüzdelerinde gruplar arasında farklılıklar olsada tercih sıralaması cinsiyet açısından her iki grup için genel olarak benzerdir. Aşağıda

öğrencilerin sınıf seviyelerine göre kullandıkları stratejilerin frekans ve yüzde değerleri sunulmuştur (Tablo 16).

Tablo 16

Uzunluk Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı

Stratejiler	Sınıf Seviyesi									
	5.Sınıf		6.Sınıf		7.Sınıf		8.Sınıf		Toplam	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
Rastgele tahminde bulunma	643	46,3	463	41,7	426	36,4	465	37,8	1997	40,8
Karşılaştırma	256	18,4	189	17	267	22,8	260	21,1	972	19,8
Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma	203	14,6	159	14,3	116	9,9	124	10,1	602	12,3
Gözünde canlandırma	136	9,8	85	7,7	128	10,9	156	12,7	505	10,3
Parçalama	40	2,9	39	3,5	51	4,3	50	4,1	180	3,7
Boş	112	8,1	175	15,8	182	15,6	175	14,2	644	13,1
Toplam	1390	100	1110	100	1170	100	1230	100	4900	100


Tablo 16 incelendiğinde uzunluk ölçmede tahmin içeren sorulara verilen yanıtların % 40,8'inin rastgele tahmin (n=1997) olarak kodlandığı görülmektedir. Öğrencilerin cevap kâğıtları incelendiğinde, bütün sınıf seviyelerinde açıklama kısmına "Salladım", "Attım" şeklinde açıklamalar yazdıkları gözlenmiştir. Ancak sınıf seviyesi arttıkça rastgele tahminin kullanım sıklığının azaldığı görülmektedir. Rastgele tahminden sonra, en sık kullanılan stratejinin karşılaştırma olduğu görülmektedir.

Sınıf seviyeleri açısından ele alındığında stratejinin kullanım yüzdesinin benzer olduğu (en düşük %17 ile 6. sınıflar, en yüksek %22,8 ile 7. sınıflar) görülmektedir. Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma (%12,3) ile gözünde canlandırma (%10,3) stratejileri, karşılaştırma stratejisine göre daha az sıklıkta kullanılan stratejilerdir. Bu stratejilerin kullanım oranları sınıf seviyeleri açısından karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir. Önceki bilgi ve deneyime dayanma stratejisinin kullanım oranının sınıf seviyesi arttıkça az miktarda azaldığı (en yüksek %14,6 ile 5. sınıflar, en düşük %9,9 ile 7. sınıflar) görülmektedir. Öte yandan gözünde canlandırma stratejisinin kullanım oranı ise sınıf seviyesi arttıkça az miktarda artış göstermiştir (en düşük %7,7 ile 6. sınıflar, en yüksek %12,7 ile 8.sınıflar). En az gözlenen strateji ise parçalama stratejisidir. Yanıtların sadece %3,3'ünde bu stratejinin kullanımı gözlenmiştir. Bu stratejinin kullanımı da karşılaştırma stratejisinde olduğu gibi sınıf seviyesi arttıkça az miktarda artış göstermiştir (en düşük %2,9 ile 5. sınıflar, en yüksek %4,3 ile 7. sınıflar). Öğrenci yanıtlarından %13,1'inin boş olarak kodlanması da dikkat çekici bir diğer bulgudur. Sınıf seviyeleri arasında boş bırakma yüzdesi en düşük olan grup 5. sınıflardır. Bu durum gelişim düzeyiyle açıklanabilir, özellikle yaş faktörü düşünüldüğünde 5. sınıf öğrencilerinin herşeyi yazarak somutlaştırma, kanıtlama çabası içinde oldukları görülür (Köken, 2002). Ayrıca yaş düzeyi arttıkça yazmaya karşı edinilen üşengeçliğin de etkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim alanyazında öğrencilerin yazmaya olan isteksizliği vurgulanmakta, öğrencilere öğrendiklerini bir düzen içinde ve sistemli bir şekilde yazma becerisi ve alışkanlığının kazandırılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Çiftçi ve Temizyürek, 2008).

Uzunluk ölçmede tahmin için kullanılan strateji örnekleri. Bu bölümde öğrencilerin uzunluk ölçmede tahmin için kullandıkları stratejilere ilişkin örneklerle yer verilmiştir. Stratejilerle ilgili örnekler, veri analizi bölümünde belirtilen şekilde basit stratejilerden daha karmaşık stratejilere doğru sıralanarak sunulmuştur.

Rasgele tahmin. Bu şekilde kodlanan öğrenci cevaplarında belirli bir strateji kullanımına ilişkin bir açıklamadan ziyade göz kararı ile, attım, salladım ya da tahminde bulundum gibi ifadeler yer almaktadır. Şekil 4'te rastgele tahmin olarak kodlanan tahmin performansı açısından düşük düzeyde tanımlanan 7. sınıf öğrencisinin yanıtı örnek olarak sunulmuştur.

1) Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.




Tahmin:	Açıklama:
1 metre	Bilmem kiyle düşünürüm

Şekil 4. Uzunluk tahmini için rastgele tahmine örnek.

Yanıtlar incelendiğinde bir parmak uzunluğu için “8 cm” gibi makul bir tahmin yapılabildiği gibi Şekil 4’teki örnekte olduğu gibi “1 metre” gibi makul olmayan tahminlerde buldukları da gözlenmiştir.

Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma. Öğrencilerin önceden edindikleri bilgi ve deneyimler üzerinden tahmin yapma durumudur. Örneğin; bir kamyon kasasının uzunluğu, bir çatalın veya çay kaşığının uzunluğu sorulduğunda çoğu öğrenci günlük hayatta karşılaştığı bu nesnelere ilgili deneyim ya da gözlemlerinden yola çıkarak tahminde bulunmaktadır. Nitekim öğrencilerin cevaplarında “Dayımın kamyonu var ordan biliyorum.” ya da “Evde bazen ölçümler yaparım.” tarzı açıklamalar yazdıkları görülmüştür. Bu strateji kullanılarak verilen cevaplarda bazen mantıklı tahminler üretilebildiği bazen de makul olmayan yanıtlar verildiği gözlenmiştir. Aşağıda öğrenci cevaplarından örnekler sunulmuştur. İlk iki örnek tahmin performansı açısından orta düzeyde tanımlanan iki 8. sınıf öğrencisine, son örnek ise orta düzeyde tanımlanan bir 7. sınıf öğrencisine aittir.

2) Bir basketbol sahasının etrafında **bir tam tur** attığınızda kaç metre yürümüş olabileceğinizi tahmin ediniz.



60 metre

Tahmin:	Açıklama:
<u>60 metre</u>	Daha önce babamla bir projeye yapmak için 6 metre demir bir profil almıştık. Onu aldında canlandırdım.

Bir kibrit çöpünün boyu	2cm	aletim diye hatırlıyorum.
Bir kamyon kasasının uzunluğu	6m	Dayım kamyonu orda hatırlıyorum.
Bayrak direğinin yüksekliği	5m	kalyonun da var orda hatırlıyorum gözümde canlandırıyorum.
Yeni doğmuş bir bebeğin boyu	39cm	kuzenim doğduğunda özetek

6) Aşağıdaki uzunlukları karşılarında verilen ifadelerden uygun olanıyla eşleştiriniz.


<p>Tahmin:</p> <p>1) Buzdolabının yüksekliği — A. 20 cm</p> <p>2) Bir çatalın uzunluğu — B. 2 m</p> <p>3) Bir çay kaşığının uzunluğu — C. 600 km</p> <p>4) İki şehir arasındaki uzaklık — D. 10 cm</p> <p>5) İki katlı binanın yüksekliği — E. 10 m</p>	<p>Açıklama:</p> <p>evdeki buzdolabı</p> <p>Evdeki çatalı</p> <p>Çay kaşığı</p> <p>Ankara ile Garamon arasındaki km yi</p> <p>Village dışından</p>
--	---


Şekil 5. Uzunluk tahmini için önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisine örnekler.

Şekil 5 deki ilk örnekte öğrencinin babasıyla yaşadığı deneyimden faydalandığı görülmektedir. Yine öğrencilerin “Daha önce öğretmenim basket sahasını öğretmişti.” tarzı ifadeler kullanmış olduğu; yani okulda öğretmeniyle yaşadığı deneyimden yola çıkarak tahmin üretmeye çalıştıkları görülmüştür. Öğrenci yanıtları incelendiğinde “ Bir ara kendi işaret parmağımın boyunu ölçmüştüm. 4-5 cm arasıydı sonra babamın ve anneminkiyle karşılaştırıp tahmin etmiştim. Anneminki yaklaşık 7-8 cm çıkmıştı şimdi ise 9 cm olabilir. Bunun üzerinden cevap verdim.” gibi açıklamalara rastlanmıştır. Benzer şekilde, yeni doğmuş bir bebeğin boy uzunluğunun sorulduğu soruda “Doğduğum zamanki fotoğraflarımı aklıma getirdirdim ben 50 cm doğmuşum.” gibi ifadeler ve bir kibrit çöpünün boyunun

sorulduğu soruda “Kibritle oynamayı çok severdim o yüzden bir ara ölçmüştüm ama emin değilim.” Şeklindeki açıklamalar öğrencilerin tahmin yaparken önceki bilgi ve deneyimlerine başvurduklarını göstermektedir.

Gözünde Canlandırma. Tahmin edilmek istenen nesneyi gözünde canlandırarak ya da zihninde başka bir nesne ile karşılaştırarak tahmin etme durumudur. Ancak öğrenciler burada net olarak bir karşılaştırma yaptıklarını veya zihinlerinde canlandırdıkları nesneyi tahmin ederken nasıl kullandıklarını açıklamaz; “aklımda canlandırdım” “gözümde canlandırıp ölçtüm” gibi açıklamalar yaparlar. Şekil 6’da bu stratejiye yönelik olarak tahmin performansı açısından orta düzeyde tanımlanan 8. ve 7. sınıf öğrencilerinden örnekler sunulmuştur. İlk örnek 8. sınıfta bulunan erkek öğrenciye aitken ikinci örnek 7. sınıftan bir kız öğrenciye aittir.

1) Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.	
	
Tahmin: 6,5 cm	Açıklama: tahmin ettim Aklımda canlandırdım; canlandırdım

	(cm veya m)	
Bir kapının genişliği 	130cm	Metre ile kapının genişliğini ölçüyormuş gibi düşünerek
Bir kibrit çöpünün boyu	10 cm	Cebeli göze örnekte bulundu-rarak kibrit çöpünü ölçüyormuş gibi yaparım.

Şekil 6. Uzunluk tahmininde gözünde canlandırma stratejisine örnekler.

Gözünde canlandırma stratejisi kullanan öğrencilerin, tecrübeleri sonucunda bir yargıya ulaştıkları görülmekte; fakat kesin bir açıklama yapamadıkları bilinmektedir (Munakata, 2002). Şekil 6'da görüldüğü gibi öğrenciler yanıtlarında bir metrelik uzunluğu veya bir cetveli zihinlerinde canlandırarak tahminde bulduklarını belirtmişler; ancak metre veya cetveli tahmin ederken nasıl kullandıklarını açıklamamışlardır.

Karşılaştırma. Bu strateji tahmin edilecek nesnenin bilinen bir birimin (kendi parmak uzunlukları, boy uzunlukları gibi) referans alınarak kıyaslanmasını içerir. Karşılaştırma stratejisi özellikle ölçmede tahmin problemlerinde kullanılan en yaygın strateji olarak bilinmektedir (Tekinkır, 2008). Bu çalışmada da uzunluk tahmininde en sık gözlenen strateji karşılaştırma olmuştur. Bu şekilde tahmin yaparken tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme yapılmaz. Kıyaslama, bir nesneyi referans alarak yapılabilir, iki değer arasında sıkıştırma veya bir birimin zihinde tekrarlanması yoluyla da olabilir. Aşağıda karşılaştırma stratejisinin bu şekilde farklı kullanımlarına yönelik örnekler alt başlıklar halinde sunulmuştur.

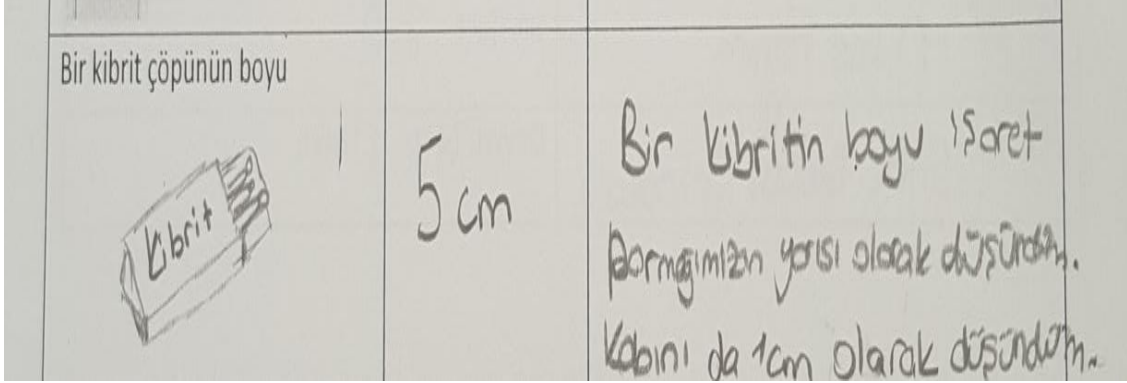
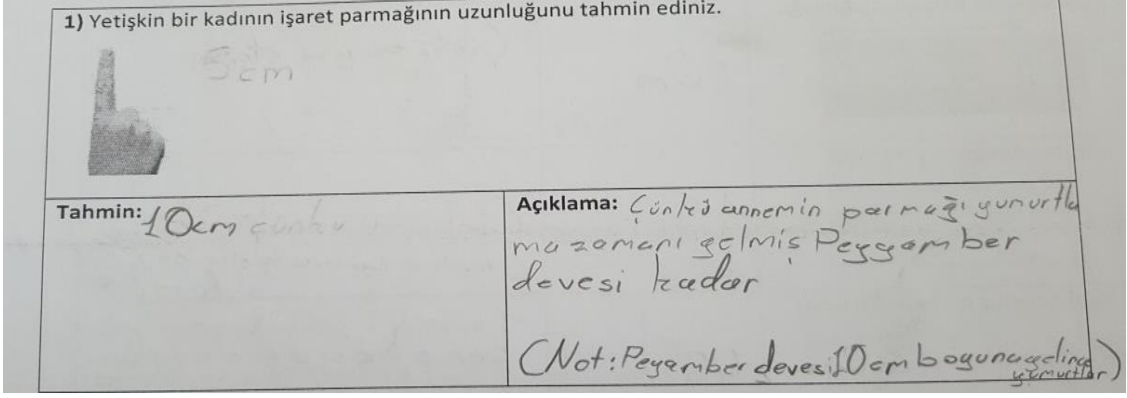
Referans kullanarak karşılaştırma. Öğrenci cevapları analiz edildiğinde tahmini istenen nesnenin bir referans ölçüsü (kendi parmağı, kolu ya da boyu veya etraftaki başka bir nesne) seçilerek karşılaştırma yapmasıdır. İlk örnek tahmin performansı açısından düşük düzeyde tanımlanan bir 5. sınıf öğrencisine, ikinci örnek orta düzeydeki bir 7. sınıf öğrencisine ve son örnek ise yüksek düzeydeki bir 8. sınıf öğrencisine aittir.

1) Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.

6cm (Tahmin)

Tahmin: 6cm


Açıklama: Benim parmağımın 3cm olduğuna düşünersek Annemin parmağında 6cm olduğuna tahmin ettim (1 katı)




Şekil 7. Uzunluk tahmininde referans kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler.

İlk örnekte öğrencinin kendi parmağını referans alıp karşılaştırma yaptığını görmekteyiz. Benzer şekilde öğrencilerin bir kamyon kasasının uzunluğu için “Kamyon kasası çok büyüktür insan boyunun birkaç katı olduğu için 5m olabilir.” ya da “Boyumuzun 3 ila 6 katı olduğu için.” şeklinde ifadeler yazdıkları görülmüştür. Yine başka bir öğrencinin yeni doğmuş bir bebeğin boyu için “Babamın kolunu düşündüm ben küçükken babamın kolunun yarısı kadarmışım.” şeklinde babasının kol uzunluğunu referans alarak bir karşılaştırmaya gittiği ve tahminini buna dayanarak yaptığı gözlenmiştir. Buradaki örnekler incelendiğinde artık bir karşılaştırma yapmanın söz konusu olduğu görülmektedir. Bir önceki stratejiden (gözünde canlandırma) farklı olarak öğrencilerin tahmin yaparken bir karşılaştırma yaptıklarını yazdıkları açıklamalardan ve ifadelerinden (katı, yarısı, o kadar gibi) anlayabiliyoruz. Örneklerde görüldüğü gibi artık tahmin süreci hakkında daha fazla bilgi verilmekte ve ölçmenin önemli aşamalarından olan birim kullanma ve karşılaştırmaya dayalı tahminlerde bulunmaktadır. Buradan hareketle bu stratejinin önceden bahsedilen stratejilere kıyasla (önceki bilgi ve deneyimlere dayanma, gözünde canlandırma) daha gelişmiş bir strateji olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Sıkıştırma kullanarak karşılaştırma. Tahmin için nesnenin uzunluğunu belli iki değer arasında sıkıştırma stratejisidir. Bu şekilde tahmin yaparken, iki veya daha fazla referans değeri (tahmin aralığı) kullanılarak bir karşılaştırma yapılmaktadır. Şekil 8'de verilen ilk örnekte bir kapının genişliği için tahmin performansı açısından orta düzeyde tanımlanan bir 7. sınıf erkek öğrenci 1 m ve 30 cm arasında bir değer olan 50 cm cevabını vermiştir. İkinci örnekte ise basketbol sahasının çevresi için orta düzeyde tanımlanan 8. sınıf kız öğrenci 70 m ve 80 m arasındaki değerleri düşünüp bu aralığı cevap olarak vermiştir.


Nesne	Tahmini uzunluk (cm veya m)	Açıklama
Bir kapının genişliği 	50 cm	Bir kapının uzunluğu genişliği 1 m'den az 30 cm'den fazla olamaz. Bence 50 cm'dir.

2) Bir basketbol sahasının etrafında bir tam tur attığınızda kaç metre yürümüş olabileceğinizi tahmin ediniz.	
	
Tahmin: 70 m - 80 m arası	Açıklama: Basketbol sahasının 70 ile 80 m arasında olduğunu düşünüyorum.

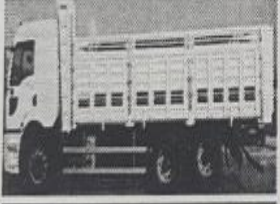
Şekil 8. Uzunluk tahmininde sıkıştırma kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler.

Birim kullanarak karşılaştırma. Bu stratejide öğrenciler bir birim seçip bu birimi tekrarlayarak karşılaştırma yaparlar. Yani, tahminlerini birim tekrarlamaya dayandırırılar. Şekil 9'daki birinci örnekte tahmin performans düzeyi yüksek olarak tanımlanmış bir 7. sınıf öğrencisinin birim olarak kendi adımını kullandığı görülmektedir. İkinci örnekte tahmin performansı orta düzeydeki bir 7. sınıf öğrencisinin ve üçüncü örnekte ise tahmin performansı yüksek düzeyde olan bir 6. sınıf öğrencisinin insan boyunu birim olarak kullanarak tahminde bulunduğu

görülmektedir. Öğrencilerin açıklama kısmına bakıldığında tahmin performansı açısından orta düzeyde tanımlanan bir 5. sınıf öğrencisinin “Ben basketbol sahasını düşündüm ve kendimi yere yatırarak ölçtüm.” ifadelerini kullandığı görülmüştür. Öğrencilerin bazı örneklerde “Aklımda 30 cm lik bir cetvelle iki kere ölçtüm” ifadeleri kullandığı yani cetvelin birim olarak seçtikleri gözlenmiştir. Yine bazı örneklerde “Yaklaşık bir kulaç” ifadesinin kullanıldığı yani birim olarak standart olmayan ölçü birimlerinden kulaç kullanarak tahminde buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yanıtlarındaki “üst üste koyma” “benden üç tane olursa” “2 kere” ve “2 işaret parmağı” gibi ifadeler tahmin yaparken birim tekrarlayarak karşılaştırma yaptıklarını göstermektedir.


2) Bir basketbol sahasının etrafında <u>bir tam tur</u> attığınızda kaç metre yürümüş olabileceğinizi tahmin ediniz.	
	
Tahmin:	Açıklama:
80 m	bir adımın 0,5 m ise 80 m diye tahmin ediyorum

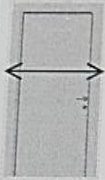
Bayrak direğinin yüksekliği	4 m.	Her insanın boyu 1 m olarak düşünüyorum ve 4 kişiyi üst üste koyarak düşündüm.
-----------------------------	------	--

Bir kamyon kasasının uzunluğu	3 metre	Benim boyum 1,61 bir metreden Benden üç tane olursam 3 metredir
		

Şekil 9. Uzunluk tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler (birim tekrarlama)

Yukarıdaki örneklerde birim, ölçümü tahmin edilen nesneden küçük olduğu için birimi tekrarlayarak kıyaslama söz konusu iken, aşağıdaki örneklerde birim, ölçümü tahmin edilen nesneden daha büyük olduğu için birimin bölünmesi veya azaltılması yoluyla bir kıyaslama yapılmıştır. Şekil 10'da sunulan ilk örnekte öğrenci birim olarak kendi karışını seçmiş, ikinci örnekteki öğrenci ise birim olarak kulaç seçerek birimi azaltma yoluyla kıyaslama yapmıştır. İki örnek de tahmin performansı açısından yüksek düzeyde tanımlanan 8. sınıf kız öğrencilerine aittir.

1) Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.	
	
Tahmin:	Açıklama:
~ 8cm	Benim bir karışım yaklaşık 15cm. Bir karışımı 2 işaret parmağı olarak düşündüm. Ve sonucunu da yuvarladım.


3) Aşağıda verilen nesnelerin uzunluklarını tahmin ediniz.		
Nesne	Tahmini uzunluk (cm veya m)	Açıklama
Bir kapının genişliği 	1.20 m	Bir kulaçtan daha kısa olan kapının genişliği tahmini olarak 1.20 olabilir.
Bir kibrit çöpünün boyu		

Şekil 10. Uzunluk tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler (birimi bölme veya azaltma)

Parçalama. Bu stratejide diğer stratejilerden farklı olarak tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme (parçalama, birimlere ayırma) yapma söz konusudur. Bu şekilde tahmin yaparken tahmin edilecek nesnenin var olan bölümleri kullanılabileceği gibi, tahminde yararlanılacak alt bölümleri tahmincinin kendisinin belirlemesi şeklinde de gerçekleşebilmektedir. Öğrenciler tarafından en az sıklıkta kullanılan stratejidir. Aşağıda parçalama stratejisinin bu şekilde farklı kullanımlarına yönelik örnekler alt başlıklar halinde sunulmuştur.

Nesnenin var olan bölümlerini kullanma. Bu stratejide tahmin edilecek nesnenin zihinde parçalanması söz konusudur. Öğrenci cevapları incelendiğinde ilk örnekte tahmin performansı orta düzeyde tanımlanan bir 6. sınıf öğrencisinin yeni doğmuş bir bebeğin boyunu parçalama yaparak tahmin etmeye çalıştığı görülmektedir. Benzer şekilde ikinci örnekte orta düzeydeki bir 7. sınıf öğrencisinin kamyon kasasının uzunluğu için parçaları tahmin edip sonuca ulaşmaya çalıştığı görülmektedir. Her iki örnekte de görüldüğü üzere öğrenciler tahmin edilecek nesnede var olan bölümlerden (kafa, boyun, bel, kamyon kasasının bölümleri gibi) yararlanarak tahminde bulunmaktadırlar.

ni doğmuş bir bebeğin boyu	450 cm	kafa = 10 cm
	50 cm	Boyun + Bel = 30 cm
		Bacaklar = 10 cm

Bir kamyon kasasının uzunluğu	4 m, 500 cm	Resimde kamyonun kasasının 3 bölmesi var, 1 bölme 1,5 m olursa 4 m 500 cm olabilir.
		

Şekil 11. Uzunluk tahmininde parçalama stratejisine örnekler (nesnenin var olan bölümlerini kullanma)

Alt bölümleri tahmincinin belirlemesi. Daha önceki durumdan farklı olarak bu sefer parçalama işleminde yararlanılacak alt bölümler tahmincinin kendisi tarafından belirlenmektedir. Şekil 12'deki ilk örnekte öğrencinin ipi istediği şekilde parçalayıp bu parçaları üzerinden bütün ipin uzunluğunu tahmin etmeye çalıştığı görülmektedir.

Son örnekte de öğrenci şekilleri eşit parçalara ayırarak sonuca ulaşmaya çalışmıştır. İki örnek de tahmin performansı orta düzeyde olan bir 6. sınıf erkek öğrenciye aittir.

4)

Yukarıdaki ipin uzunluğu yaklaşık kaç cm'dir?

Tahmin:	10cm	Açıklama:	Kâğıtta ölçtüm.
---------	------	-----------	-----------------

5) Aşağıdaki şekillerin çevre uzunluklarını tahmin ederek büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Tahmin:	2. Şekil > 1. Şekil > 3. Şekil	Açıklama:	Kare yaparak buldum.
---------	--------------------------------	-----------	----------------------

Şekil 12. Uzunluk tahmininde parçalama stratejisine örnekler (alt bölümleri tahmincinin belirlemesi).

Öğrenci cevap kâğıtları incelendiğinde Şekil 12'de görüldüğü gibi öğrencilerin önce parçaları tahmin ettikleri sonra bunları toplayıp bütünü tahmin ettikleri görülmektedir. Örneklere görüldüğü üzere öğrenciler tahmin edilecek nesnelere üzerinde bir düzenleme yapma yoluna gitmektedirler. Dolayısıyla bu stratejinin açıklanan önceki stratejilerden biraz daha gelişmiş olduğu söylenebilir.

Alan ölçmede tahmin için kullanılan stratejiler. Ölçmede tahmin beceri testinin 7, 8, 9 ve 10. sorusu alan ölçme üzerine olduğu için bu kısımda bu sorularda elde edilen veriler incelenmiş ve üçüncü problemin son üç alt problemine (3.4, 3.5, 3.6) ait bulgular sunulmuştur. Alanyazında geçen stratejiler temel alınarak yapılan kodlamalarda stratejilerin kullanım sıklığı arasında büyük farklılık görülmektedir. Ayrıca, bazı öğrencilerin alan tahmini yapmayıp uzunluk tahmini yaptığı ve alan bağıntısı kullandığı gözlemlenmiştir. Bu strateji "Uzunluk tahmini yapıp

bağıntı/formül kullanma” şeklinde isimlendirilmiştir. Bu stratejilerin detaylı incelenmesinden önce üçüncü problemin beşinci ve altıncı alt problemlerine (3.5 ve 3.6) ilişkin bulgular Tablo 17 ve Tablo 18’de sunulmuştur. Tablo 17’de öğrencilerin alan ölçme için kullandıkları stratejilerin cinsiyete göre dağılımları görülmektedir.

Tablo 17

Alan Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Stratejiler	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Rastgele tahmin	764	54,2	843	55,1	1607	54,7
Karşılaştırma	313	22,2	288	18,8	601	20,4
Gözünde canlandırma	70	5,0	46	3,0	116	3,9
Parçalama	53	3,8	53	3,5	106	3,6
Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma	35	2,5	58	3,8	93	3,2
Uzunluk tahmini yapıp bağıntı kullanma	37	2,6	27	1,8	64	2,2
Boş	138	9,7	215	14,0	353	12,0
Toplam	1410	100	1530	100	2940	100

Tablo 17 incelendiğinde alan ölçmede tahmin içeren sorulara verilen yanıtların her iki grup için yaklaşık %54 oranında rastgele tahmin (n=1607) olarak kodlandığı görülmektedir. Cevap kâğıtları incelendiğinde, uzunluk ölçmede olduğu gibi açıklama kısmında “Salladım”, “Attım” gibi ifadelerle rastlanmıştır. Rastgele tahminden sonra, en sık kullanılan stratejinin uzunluk tahmininde olduğu gibi yine karşılaştırma stratejisi olduğu görülmektedir. Kız öğrencilerin %22,2’si erkek öğrencilerin ise %18,8’i alan tahmini yaparken bu stratejiyi kullanmıştır. Diğer stratejiler cinsiyet açısından ele alındığında kullanım yüzdelerinin iki grup için de benzer olduğu (her iki grup için de %5’in altında) görülmektedir. En az gözlenen strateji kız öğrenciler için önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisiyken (%2,5), erkek öğrenciler için uzunluk tahmini yapıp bağıntı kullanma stratejisidir (%1,8). Öğrencilerin uzunluk tahmini yapıp bağıntı kullanma stratejisinde diğer stratejilerden farklı olarak alan tahmini yapmaktan ziyade uzunluk tahmini yaptığı gözlemlenmiştir. Yine uzunluk ölçmede görüldüğü gibi erkek öğrencilerin boş bırakma yüzdesinin (%14) kız öğrencilere (%9,7) göre daha fazla olması dikkat çekici bir diğer önemli bulgudur.

Tablo 18’de öğrencilerin alan ölçme için kullandıkları stratejilerin sınıf seviyelerine göre dağılımları sunulmuştur. Uzunluk tahmininde olduğu gibi alan tahmininde de rastgele tahmin kullanma (%54,7) ve boş bırakma (%12) yüzdesinin yüksek olması göze çarpmaktadır. Uzunluk tahmininde olduğu gibi alan tahmininde de rastgele tahminin sınıf seviyesi artıkça azaldığı görülmektedir.

Tablo 18

Alan Ölçmede Tahmin için Kullanılan Stratejilerin Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

Stratejiler	Sınıf Seviyesi									
	5.Sınıf		6.Sınıf		7.Sınıf		8. sınıf		Toplam	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
Rastgele tahmin	453	54,3	399	59,9	365	52,0	390	52,8	1607	54,7
Karşılaştırma	194	23,3	119	17,9	157	22,4	131	17,8	601	20,4
Gözünde canlandırma	41	4,9	12	1,8	41	5,8	22	3,0	116	3,9
Parçalama	36	4,3	24	3,6	21	3,0	25	3,4	106	3,6
Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma	27	3,2	26	3,9	23	3,3	17	2,3	93	3,2
Uzunluk tahmini yapıp bağıntı kullanma	17	2,0	22	3,3	14	2,0	11	1,5	64	2,2
Boş	66	7,9	64	9,6	81	11,5	142	19,2	353	12,0
Toplam	834	100	666	100	702	100	738	100	2940	100

Tablo 18 incelendiğinde alan ölçmede tahmin içeren sorulara verilen yanıtların %54,7'sinin rastgele tahmin (n=1607) olarak kodlandığı görülmektedir. Ancak sınıf seviyesi arttıkça 6. sınıflar hariç (%59,9) rastgele tahminin kullanım sıklığının azaldığı görülmektedir. Rastgele tahminden sonra, en sık kullanılan stratejinin karşılaştırma stratejisi olduğu görülmektedir. Yine uzunluk ölçmede olduğu gibi burada da tüm yanıtların yaklaşık beşte birinde (%20,4) bu strateji kullanılmıştır. Sınıf seviyeleri açısından ele alındığında stratejinin kullanım yüzdesinin benzer olduğu (en düşük %17,8 ile 8. sınıflar, en yüksek %23,3 ile 5. sınıflar) görülmektedir. Bu stratejinin diğer stratejilere göre daha sık gözlenmesinin bir sebebi öğretim programında ve ders kitaplarında bu stratejiye daha fazla yer verilmesi olabilir. Ayrıca, testteki bazı soruların da öğrencileri bu stratejiyi kullanmaya yönlendirmiş olması söz konusu olabilir. Örneğin 7. Soruda öğrencilerden sınıflarının zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceği sorulmaktadır. Bu soruda öğrencilerin büyük bir kısmı A4 kâğıdını referans olarak alıp karşılaştırma yapma yoluna gitmişlerdir.

Gözünde canlandırma stratejisi sınıf seviyesine göre değişkenlik göstermektedir (en yüksek %5,8 ile 7. sınıflar, en düşük %1,8 ile 6. sınıflar). Bu stratejilerin kullanım oranları sınıf seviyeleri açısından karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir. Genel olarak hepsi %6'nın altında olup, karşılaştırma stratejisine göre daha az sıklıkta kullanılan stratejilerdir. Parçalama stratejisinin kullanım oranının sınıf seviyesi arttıkça çok az miktarda azaldığı (en yüksek %4,3 ile 5. sınıflar, en düşük %3 ile 7. sınıflar) görülmektedir. En az gözlenen strateji ise uzunluk tahmini yapıp bağıntı kullanma stratejisidir. Yanıtların sadece %2,2'sinde bu stratejinin kullanımı gözlenmiştir. Bu stratejinin kullanımı da gözünde canlandırma stratejisinde olduğu gibi sınıf seviyesine göre değişkenlik göstermiştir (en düşük %1,5 ile 8. sınıflar, en yüksek %3,3 ile 6. sınıflar). Öğrenci yanıtlarından %12'sinin boş olarak kodlanması da dikkat çekici bir diğer bulgudur. Uzunluk tahmininde olduğu gibi sınıf seviyeleri arasında boş bırakma yüzdesi en düşük olan grup 5. sınıflardır.

Alan ölçmede tahmin için kullanılan strateji örnekleri. Bu bölümde öğrencilerin alan ölçmede tahmin için kullandıkları stratejilere ilişkin örneklere yer verilmiştir. Stratejilerle ilgili örnekler, veri analizi bölümünde belirtilen şekilde basit stratejilerden daha karmaşık stratejilere doğru sıralanarak sunulmuştur.

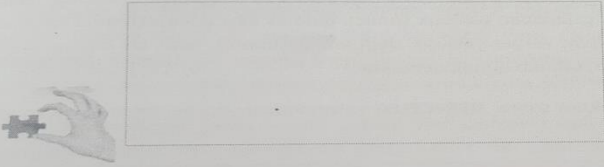
Rasgele tahmin örnekleri. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde belirli bir strateji kullanımına ilişkin bir açıklamadan ziyade “kafadan attım” “salladım” şeklinde ifadeler yer almaktadır. Bu şekilde kodlanan öğrencilerin tahminleri bazen okul bahçesinin zemini için “1000 m²” gibi makul tahminler olabildiği gibi bazen de Şekil 13’de olduğu gibi “47 cm” gibi kabul edilemez tahminler de olabilmektedir. Aşağıda tahmin performansı düşük düzeyde tanımlanan bir 6. sınıf öğrencisine ait örnek sunulmuştur.

Okul bahçesinin zemini	47cm	Kafadan Attım
------------------------	------	---------------

Şekil 13. Alan tahmini için rastgele tahmine örnek.

Önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisi örnekleri. Bu stratejide tahminler öğrencilerin geçmiş bilgi ve deneyimlerine dayanmaktadır. Şekil 14’teki ilk örnekte tahmin performansı açısından orta düzeyde tanımlanan bir 6. sınıf öğrencisi tahminini nasıl yaptığını açıklarken evde yapboz yaptığını ifade etmiştir. Benzer şekilde diğer örnekte de aynı düzeyde bulunan bir 7. sınıf öğrencisinin tahminini daha önce öğrendiği bir bilgiye dayandırdığı görülmektedir. Bu stratejide de rastgele tahminde olduğu gibi öğrencilerin tahminlerini nasıl yaptıklarına dair net açıklamalar yoktur. Ancak, rastgele tahminden farklı olarak, öğrencilerin tahminlerini yaparken geçmiş bilgi veya yaşantıları ile ilişki kurdukları görülmektedir.

9) Aşağıda verilen dikdörtgenin alanının tamamını kaplamak için yaklaşık kaç tane yapboz parçası gerekeceğini tahmin ediniz.



Nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.

Tahmin: 40

Açıklama: çünkü evde çok yapboz yaptım.

10) Aşağıdaki her bir karenin alanı 1cm^2 olduğuna göre, şekli verilen bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

Tahmin:	Açıklama:
23 cm^2	6. sınıftan öğrendiğim konuyla

Şekil 14. Alan tahmininde önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisine örnekler.

Gözünde canlandırma stratejisi örnekleri. Cevap kâğıtları incelendiğinde Şekil 15'deki ilk örnekte adımların zihinde canlandırıldığı, ikinci örnekte ise cetvelin zihinde canlandırılarak tahmin üreilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu iki örnek tahmin performansı açısından orta düzeydeki bir 7. sınıf erkek öğrenciye aittir. Ayrıca öğrencilerin açıklama kısmına "Zihnimde canlandırdım" ifadesini yazdıkları görülmüştür. Ancak, uzunluk tahmini örneklerinde olduğu gibi burada da öğrenciler zihinlerinde canlandırdıkları nesnelere alanı tahmin etmede nasıl kullandıklarını net olarak açıklamamışlardır.

7) Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.

Tahmin:	Açıklama:
490 Kağıt	Xine kafamdan düşünerek adımıyla bu sonucu yazdım

8) Aşağıda verilen yüzeylerin ne kadarlık bir alan kapladığını tahmin ediniz. Tahmininizi yaparken cm^2 veya m^2 birimlerinden uygun olanını kullanınız.

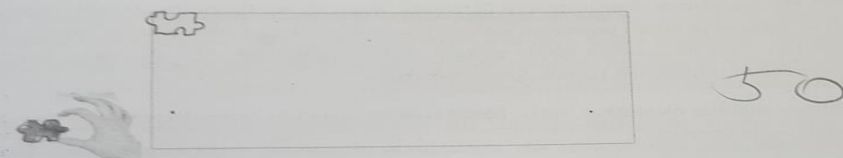
	Tahmini alan (cm^2 veya m^2)	Açıklama
10 liralık kâğıt para	15 cm	Kafandan cetvel getirdim ve

Şekil 15. Alan tahmini için gözünde canlandırma stratejisine örnekler.

Karşılaştırma stratejisi örnekleri. Bu strateji uzunluk tahmininde olduğu gibi alan tahmininde de en sık kullanılan stratejidir. Aşağıda alan tahmininde karşılaştırma stratejisinin bir referans ile kıyaslama yoluyla, iki değer arasına sıkıştırma yoluyla ve birim kullanma yoluyla nasıl yapıldığına ilişkin örneklere yer verilmiştir.

Referans kullanarak karşılaştırma stratejisi örnekleri. Öğrenciler bu stratejide bir birim seçip bununla karşılaştırma yapmaktadırlar. Şekil 16'da alan tahmini için kullanılan referansla karşılaştırma stratejisi örnekleri verilmiştir. İlk örnek tahmin performansı orta düzeydeki 7. sınıftaki bir erkek öğrenciye, ikinci örnek ise tahmin performansı yüksek düzeyde tanımlanan 6. sınıftaki bir kız öğrenciye aittir.

9) Aşağıda verilen dikdörtgenin alanının tamamını kaplamak için yaklaşık kaç tane yapboz parçası gerekeceğini tahmin ediniz.



Nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.

Tahmin:	Açıklama:
50	çizdim

Öğretmen masasının yüzeyi	2500m	Tahminen İnsan boyunun 4-5 kat uzun.
---------------------------	-------	--

Şekil 16. Alan tahmini için referans kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler.

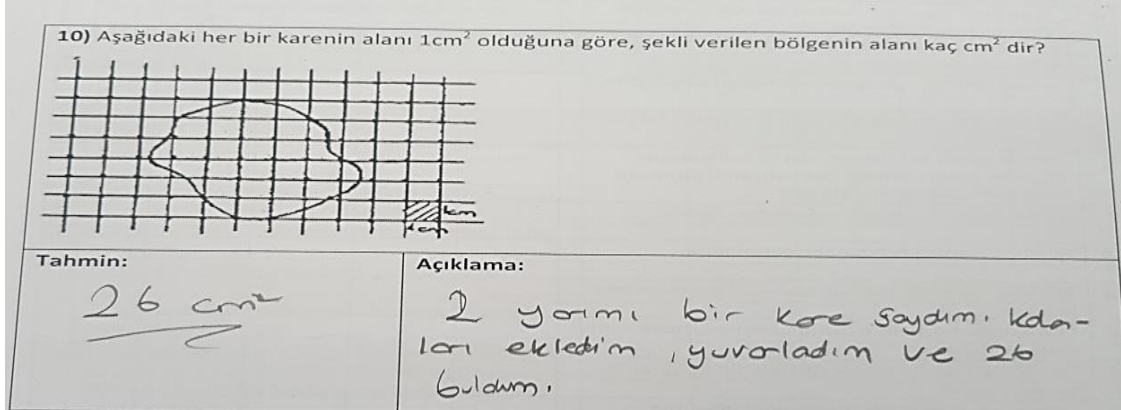
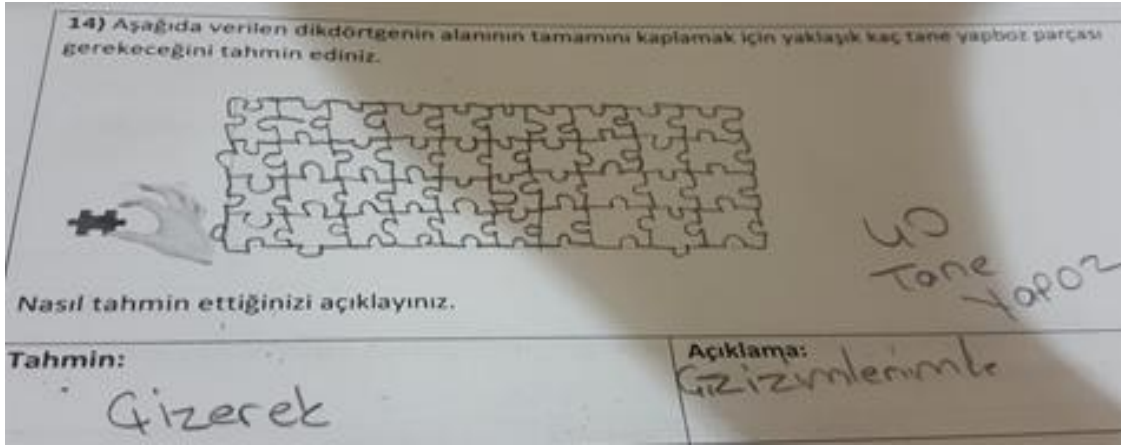
Şekil 16'daki ilk örnekte öğrencinin bir tane yapboz çizmiş olduğu ve bunu referans olarak seçip tahmin üretmeye çalıştığı görülmektedir. İkinci örnekte ise insan boyunun referans alındığı görülmektedir.

Sıkıştırma kullanarak karşılaştırma. Bu stratejide öğrenciler iki değer arasında sıkıştırma yaparak karşılaştırma yoluyla tahmin yapmaya çalışmaktadırlar. Bu stratejide iki referans değeri belirlenerek bir tahmin aralığı oluşturulmaktadır. Şekil 17'deki örnekte tahmin performansı orta düzeydeki bir 5. sınıf öğrencisinin sınıfın zeminini kaplayacak A4 kâğıt sayısı için 50-60 gibi iki değer belirleyerek tahmin yaptığı görülmektedir.

7) Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.	
50-60	
Tahmin:	Açıklama:
50-60	her folyo bir A4 boyundadır

Şekil 17. Alan tahmini için sıkıştırma kullanarak karşılaştırma stratejisine örnek.

Birim kullanarak karşılaştırma stratejisi örnekleri. Bu stratejide öğrencilerin bir birim kullanarak bunun tekrarından bir sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmektedir. Şekil 18’de sırasıyla tahmin performansı açısından orta düzeyde tanımlanan bir 5. sınıf öğrencisine ve yüksek düzeyde tanımlanan bir 8. sınıf öğrencisine ait örnekler sunulmuştur. İlk örnekte öğrenci yapbozlar çizme yoluyla seçtiği birimi tekrarlama yoluna gitmiştir. İkinci örnekte ise öğrenci birimleri (küçük kareleri ve yarım kareleri) sayarak sonuca ulaştığını ifade etmektedir. Örneklerde de görüldüğü üzere bu stratejide seçilen birimin tekrarı söz konusudur.



Şekil 18. Alan tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnekler (birim tekrarlama).

Yukarıdaki örneklerde birim, ölçümü tahmin edilen nesneden küçük olduğu için birimi tekrarlayarak kıyaslama söz konusu iken, aşağıdaki örneklerde birim ölçümü tahmin edilen nesneden daha büyük olduğu için birimin bölünmesi veya azaltılması yoluyla bir kıyaslama yapılmıştır. Şekil 19’daki örnek incelendiğinde tahmin performansı yüksek düzeyde bulunan 8. sınıftaki bir öğrencinin önce sınıfın alanını tahmin etmekte olduğu sonra bir A4 kâğıdının alanını tahmin edip bunlar arasında

bölme işlemi yapıp sınıfın zeminini için tahmini sonuca ulaşmaya çalışmakta olduğu görülmektedir. Görüldüğü gibi birim büyük seçilip bölme işlemi yapılmaktadır.

7) Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.	
Tahmin:	Açıklama:
1225 tane	Sınıfımızın alanı $\sim 50m^2$ $50m^2 = 500000cm^2$ $\frac{500000}{400} = 1225 \text{ tane}$

Şekil 19. Alan tahmininde birim kullanarak karşılaştırma stratejisine örnek (birim bölme/azaltma).

Parçalama stratejisi örnekleri. Bu stratejide öğrenciler ölçümü istenen nesneyi zihinlerinde parçalayarak, bu parçalar üzerinden tahmin yaparlar. Zihinde parçalama işlemi nesnede zaten olan bölümler üzerinden olabileceği gibi tahminci tarafından da belirlenebilir. Aşağıda bu iki durum için örnekler sunulmuştur.

Nesnenin var olan bölümlerini kullanma. Sınıfın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin etmeleri istendiğinde öğrencilerin sınıf zeminini alt bölümlere ayırmaya çalıştıkları ve ayırdıkları her alt bölümün alanını A4 kâğıdın alanı ile karşılaştırdıkları görülmüştür. Yani öğrencilerin parçadan bütüne gitmeye çalıştıkları görülmektedir. Şekil 20'de tahmin performansı yüksek düzeydeki bir 7. sınıf öğrencisinin sınıftaki karolar üzerinden parçalama yaptığı görülmektedir.

7) Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.	
Tahmin:	Açıklama:
432	Saydım, Sınıftaki mermerleri düşünerek

Şekil 20. Alan tahmini için parçalama stratejisine örnek (nesnenin var olan bölümlerini kullanma).

Alt bölümleri tahmincinin belirlemesi. Bu stratejinin kullanımında tahminci parçalama işini eşit parçalar şeklinde yapabileceği gibi farklı büyüklüklerde parçalara ayırarak da yapabilmektedir. Önceki stratejiden farkı, parçalamanın nesnede var olan bölümler üzerinden yapılmamasıdır. Şekil 21’de ilk örnekte öğrencinin önce bir sıra üzerini kaplayacak A4 kâğıdını tahmin etmeye çalıştığı sonra sınıfı sıra sayısına göre parçalama işlemine gittiği görülmektedir. Şekil 21’deki ikinci ve üçüncü örneklerde de öğrencilerin yapboz parçasını kullanmak yerine dikdörtgeni eşit parçalara ayırarak tahmini bu parçalar üzerinden yaptıkları görülmektedir. İlk iki örnek tahmin performansı orta düzeydeki 8. sınıf öğrencilerine aitken son örnek yüksek düzey olarak tanımlanan bir 5. sınıf öğrencisine aittir.

7) Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.

Tahmin: $5 \cdot 20 = 100$, $2 \cdot 200 = 400$, $2 \cdot 30 = 60$ tane

Açıklama: Bir sırayı 5 tane A4 kâğıdı kaplıyor bir sınıfta sıralardır. 20 tane var. Bir bu kadar daha olabileceğini ve bundan biraz daha fazla olması gerekli.

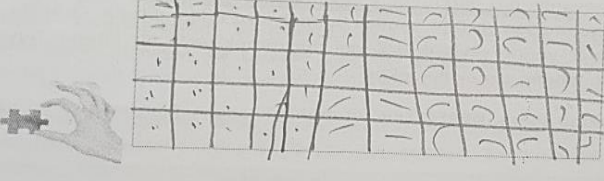
9) Aşağıda verilen dikdörtgenin alanının tamamını kaplamak için yaklaşık kaç tane yapboz parçası gerekeceğini tahmin ediniz.

Nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.

Tahmin: $8 \cdot 5 = 40$ tane

Açıklama: Ortalama olarak yapboz parçasının kapladığı alanı dikdörtgenin alanı üzerine yerleştirip hesapladım.

9) Aşağıda verilen dikdörtgenin alanının tamamını kaplamak için yaklaşık kaç tane yapboz parçası gerekeceğini tahmin ediniz.



Nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.

Tahmin: 60	Açıklama: Çünkü karelere bölerek yaptım
------------	---

Şekil 21. Alan tahmini için parçalama stratejisine örnekler (alt bölümleri tahmincinin belirlemesi).

Uzunluk tahmini yapıp bağıntı/formül kullanma. Bu strateji direkt alan ölçme birimleri ile kaplama yaparak tahmin etmekten ziyade uzunluk tahmini yaparak bağıntı/formül kullanmayı içermektedir. En az tercih edilen bu strateji toplam stratejilerin %2,2'si kadardır. Şekil 22'de tahmin performansı yüksek düzeyde bulunan bir 8. sınıf kız öğrenciye ait örnekler sunulmuştur.

8) Aşağıda verilen yüzeylerin ne kadarlık bir alan kapladığını tahmin ediniz. Tahmininizi yaparken cm^2 veya m^2 birimlerinden uygun olanını kullanınız.

	Tahmini alan (cm^2 veya m^2)	Açıklama
10 liralık kâğıt para	$7 \times 10 = 70 cm^2$	Kenarlarına ölçüp verip alanını buldum.

Öğretmen masasının yüzeyi	2 m^2	Kenarını 1m ve 2m olarak düşündüm ve alanını bulmak için koptum.
---------------------------	----------------	--

Şekil 22. Alan ölçme için uzunluk tahmini yapıp bağıntı/formül kullanma stratejisi örnekleri.

Örneklere görüldüğü gibi öğrenci önce kenar uzunluklarını tahmin etmekte sonra bağıntı yoluyla alanı bularak tahmin üretmektedir. Bu şekilde tahmin yapan öğrencilerden bazılarının alan bağıntısı yerine çevre bağıntısını kullandıkları gözlemlenmiştir. Aşağıda bu duruma uygun, tahmin performansı orta düzeyde olan bir 5. sınıf erkek öğrenciye ait örnek verilmiştir.

Öğretmen masasının yüzeyi	$2\text{ m}60\text{ cm}^2$	Kısa kenar 30 cm uzun kenar 2m Çevresini hesapladım
---------------------------	----------------------------	---

Şekil 23. Alan tahmini için uzunluk tahmini yapıp çevre bağıntısını kullanmaya örnek.

Öğrenci kâğıdı incelendiğinde öğretmen masasının yüzeyini bulmaya çalışan öğrencinin kenarları 1 metre ve 30 cm olarak düşünüp bunların toplamının iki katını alıp çevreyi hesapladığı görülmektedir.

Bölüm5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) ölçmede tahmin becerilerinin (tahmin performanslarının ve kullandıkları stratejilerin) bazı değişkenler (cinsiyet, sınıf seviyesi, deneyim, tutum) açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde elde edilen bulgular ve bu bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ve tartışmalar iki başlık altında ele alınmıştır. İlk başlık altında öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarına ilişkin sonuçlar ile bu performanslarının cinsiyet, sınıf seviyesi, ölçmede tahmine yönelik tutum ve deneyim açısından ilişkisini inceleyen sonuçlara yer verilmiştir. İkinci başlıkta ise öğrencilerin ölçmede uzunluk ve alan tahmini için kullandıkları stratejilere ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Ardından, bu sonuçlardan hareketle uygulamaya yönelik ve gelecek araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

Ortaokul Öğrencilerinin Ölçmede Tahmin Performansları

Bu araştırmanın önemli bulgularından biri çalışmaya katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ölçmede tahmin performanslarının orta düzeyde olduğudur. Çalışmada tahmin beceri puanları ortalaması ve standart sapması baz alınarak oluşturulan ölçmede tahmin beceri düzeylerine göre, katılımcılar bütün sınıf seviyelerinde çoğunlukla orta düzeyde performans göstermiştir. Öğrencilerin yaklaşık üçte ikisi Ölçmede Tahmin Beceri testinde 35 tam puan üzerinden 10-22 arası puan almıştır. Bu dağılım, cinsiyet açısından da benzerlik göstermiştir. Bu bulgu öğrencilerin gerçek değere yakın tahminde bulunma konusunda çok başarılı olmadıklarını göstermektedir. Öte yandan, tahmin performansının ölçülmesinde kabul edilebilir tahmin aralıklarının geniş belirlenmiş olması da bu sonuca etki etmiş olabilir. Bu çalışmada günlük yaşamla ilişkili ölçüm tahminlerinde farklı durumları kapsayacak şekilde bir cevap anahtarı hazırlamak için kabul edilebilir tahmin değerleri geniş tutulmuştur. Dolayısıyla, öğrencilerin tahminlerinin kabul edilebilir aralığa denk gelme ihtimali artmıştır. Bu araştırmada ölçmede tahmine yönelik test geliştirme sürecine ilişkin deneyimler ve bulgular, günlük yaşamla ilişkili ölçüm tahminlerini ölçmenin zorluğunu da ortaya koymuştur.

Bulgular, sınıf seviyesi arttıkça, düşük düzeydeki öğrenci yüzdesinin azaldığı ve yüksek düzeydeki öğrenci yüzdesinin arttığını göstermiştir. Başka bir ifade ile sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin tahmin performanslarının iyileştiği, yani gerçek değere daha yakın tahminde bulunabildiklerini görülmüştür. Öğrencilerin tahmin performansı, sınıf seviyesi ve cinsiyet açısından birlikte değerlendirildiğinde yüksek performans düzeyindeki kız öğrencilerin yüzdesi 6. Sınıfta (%2,2'den %7,2'ye), erkek öğrencilerin yüzdesi ise 7. sınıfta (%5,4'den %10,3'e) bir önceki sınıf seviyesine göre belirgin bir artış göstermiştir. Bu betimsel bulgular, tahmin performansındaki iyileşmenin kız öğrenciler için erkek öğrencilere göre biraz daha erken başlayabildiğini göstermektedir. Ancak, sınıf seviyesi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim bulunmamıştır.

Öğrencilerin tahmin performans puanları uzunluk tahmini ve alan tahmini için ayrı ayrı incelendiğinde, uzunluk tahmini puan ortalamalarının 23 üzerinden 12,96, alan tahmini puan ortalamalarının ise 12 üzerinden 2,65 puan olduğu görülmektedir. Bu bulgular, öğrencilerin tahmin performanslarının zayıf olduğunu belirten alan yazını desteklemektedir (Bulut vd., 2017; Münakata, 2002). Öğrencilerin puan ortalamaları düşünüldüğünde özellikle uzunluk tahmininde alan tahminine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Bu durum alanyazındaki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Forrester ve Pike, 1998). Performans düzeyleri açısından elde edilen bulgulara paralel olarak, sınıf seviyesi arttıkça ölçmede tahmin performans puan ortalamaları artış göstermektedir. Bu artış uzunluk tahmini ortalama puanları için az da olsa korunmakla birlikte, alan tahmini puanlarına ilişkin ortalamaların tüm sınıf seviyelerinde oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Bu bulgular, sınıf seviyesi arttıkça uzunluk tahmininde gözlenen iyileşmenin alan tahmini için gerçekleşmediğini ortaya koymaktadır. Öte yandan, cinsiyet açısından uzunluk ve alan tahmin performans puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu betimsel istatistiklere ek olarak yapılan yordayıcı analizler de cinsiyetin öğrencilerin tahmin performansları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermiştir. Ancak, sınıf seviyesi tahmin performansını belirlemede önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin tahmin performansı anlamlı şekilde artmaktadır. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin performans puan ortalamaları arasında bir farklılık bulunmazken, 8.sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarının diğer sınıflarda okuyan

öğrencilerin performanslarına göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür. Alanyazında yapılan çalışmalar da bu sonuçları destekler niteliktedirler. Tekinkır (2008)'in çalışmasına göre; 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin becerileri arasında bir farklılık görülmezken, 8.sınıf öğrencilerinin tahmin becerilerinin 6. ve 7. sınıf öğrencilerine göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Munakata (2002) 5., 7., 9. ve 11.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada özellikle 5.sınıf öğrencilerinin diğer sınıflara göre tahmin becerilerinin çok daha düşük bir seviyede olduğunu belirtmiştir. LeFevre ve diğerlerinin (1993) yaptığı çalışmada ise 4., 6. ve 8. sınıf öğrencileri ile yetişkinlerin tahmin becerileri karşılaştırılmaya çalışılmış ve bu becerinin yaşla birlikte geliştiği sonucuna varılmıştır. Bu durumun olası sebepleri öğrencilerin bilişsel gelişimi ile ilgili olabileceği gibi ölçme, standart olan ve olmayan birimlere aşinalık kazanma gibi deneyimlerle de ilişkili olabilir. Özellikle alan tahmini açısından sınıf seviyesi arttıkça bir gelişim olmamasının sebebi öğretim programı, ders materyalleri ve uygulamalarda alan tahminine yeterince yer verilmemesi ile ilişkili olabilir.

Tahmin üzerine yapılan çoğu çalışmada, cinsiyet tahmin becerisini etkileyen bir değişken olarak ele alınmıştır. Ancak bu konuda alanyazındaki sonuçlar farklılık göstermektedir. Alanyazında cinsiyet faktörüyle tahmin becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu savunan çalışmalardan biri olan Dowker ve meslektaşlarının (1996) çalışması dört farklı meslek grubunda okuyan öğrenciler ile gerçekleştirilmiş ve yalnızca bir gruptaki erkek öğrenciler lehine sonuç bulmuşlardır. Munakata (2002) çalışmasında cinsiyetin tahmin beceri performansında önemli faktörlerden biri olduğunu belirtmiş, kız öğrencilerin daha çok okulda gördükleri soru tiplerinde yüksek performans gösterdiğini, erkek öğrencilerin ise tahmin ile ilişkili günlük yaşam durumlarına daha hâkim olduklarını ifade etmiştir. Reys, Reys ve Penafiel (1991) öğrencilerin tahmin becerileri ve strateji kullarımlarına yönelik çalışmalarında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan Forrester ve diğerleri (1998) cinsiyet faktörüne göre tahmin becerisi ile tahmin stratejilerinin kullanımını karşılaştırmaları sonucu anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Mottram (1995) çalışmasında cinsiyetin tahmin becerisi ve tahmin stratejilerinin kullanımı üzerinde önemli bir değişken olmadığını belirtmiştir. Boz (2004) ise tahmin becerisi ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ifade etmiştir. Reys ve diğerleri (1991) yaptıkları çalışma sonucunda

5.sınıf erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha iyi bir performans gösterdiklerini belirtirken, 8.sınıf öğrencileri açısından cinsiyete göre tahmin becerilerinde farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Tekinkır (2008)'ın çalışmasında ise cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin işlemsel tahmin becerileri farklılık göstermekte fakat ölçmede tahmin becerileri açısından cinsiyet değişkenine göre kız ve erkek öğrenciler arasında bir fark görülmemiştir. Bu çalışmanın bulguları öğrencilerin tahmin performanslarında cinsiyetin bir etkisinin olmadığını belirten alan yazını desteklemektedir. Bununla birlikte, betimsel analizlerde sınıf seviyesi ile birlikte gözlenen değişimin kız ve erkek öğrenciler için farklı seyredebileceği, kız öğrencilerin tahmin performanslarının erkek öğrencilerden biraz daha erken gelişmeye başlayabileceğine yönelik sınırlı düzeyde bulgulara rastlanmıştır. Alanyazındaki sonuçlardan da anlaşılacağı üzere cinsiyet faktörüne göre çalışma sonuçlarından ortak bir sonuca ulaşmanın henüz mümkün olmadığı görülmektedir.

Matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin genel olarak daha iyi tahmin performansına sahip oldukları araştırmalarda rastlanan bir durumdur (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Levine, 1982). Fakat birçok okulda matematik dersinin genellikle işlem becerisinin gelişimine yönelik olduğu bilinmekte (Gliner, 1991), okullardaki sınavlarda başarısız bir performans gösteren bazı öğrencilerin okul dışı ortamlarda gerekli durumlarda etkili tahmin stratejileri geliştirebildikleri görülmektedir. Boz ve Bulut (2012) yedinci sınıfların işlemsel tahmin becerilerine ilişkin duyuşsal faktörleri incelemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada katılımcıların matematik başarıları yüksek olmasına ve tahmin beceri testinden yüksek puan almalarına rağmen tahmine yönelik inanç, duygu ve düşüncelerinin farklı olduğunu saptamışlardır. Katılımcıların tahminle ilgili duygu ve düşüncelerinin tahmin performanslarını etkilediği ve tahminle ilgili başarıda sadece bilişsel faktörlerin değil duyuşsal faktörlerin de etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öte yandan, Munakata (2002) çalışmasında tutum ile tahmin beceri testi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Bu çalışmada tahmin performansı ile tahmine yönelik tutum arasında pozitif yönde, anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ancak, tahmin performansları ile tahmine yönelik deneyimler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum tahmine yönelik deneyim ölçeği ile ilgili bir sorundan veya uygulama sürecinden (deneyim anketinin uygulamanın en sonunda yapılması) kaynaklı

olabilir. Öğrencilerin sınıf içinde veya dışında tahmin içeren faaliyetlerde bulunmuyor olması da deneyim ölçeği ile ilgili bir sorun oluşturmuş olabilir. Bu durum örneklem seçiminden dolayı yaşanan sınırlılıkla da ilgili olabilir. Yani daha büyük örneklemeler daha farklı sonuçlar verebilir. Bu çalışmada deneyimin sınıfın içi veya dışı olmasının performansı etkileyeceği düşünülmemiştir sadece sınıf içi ve sınıf dışı gibi farklı bağlamlarda tahmin deneyimine sahip olmanın tahmin performansında bir fark oluşturup oluşturmadığını incelemek amaçlanmıştır. Sonuç olarak bulgular, tahmin yapmaya yönelik gelişen olumlu tutumun yüksek tahmin performansı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca tutum puanları ile deneyim puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, tahmine yönelik deneyimlerin her ne kadar performans ile doğrudan ilişkili bulunmasa da, tahmine yönelik tutumu etkileyerek, dolaylı yoldan tahmin performansını da etkileyebileceğini göstermektedir. Tahmine yönelik deneyimin etkisi gözlenmese de yapılan çalışmalarda ilköğretim öğrencilerinin tahmin becerilerinin gelişmesi için öğrencilerle buldukları çevrede ölçmeye dayalı tahmin etkinlikleri gerçekleştirmeleri önerilmektedir (Kılıç ve Olkun, 2013).

Ortaokul Öğrencilerinin Uzunluk Ve Alan Ölçmede Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler

Alan yazında çok çeşitli ve farklı adlarla ölçmede tahmin stratejileri tanımlanmıştır. Örneğin, Gooya, Leyla, Khosroshahi ve Teppo (2011) çalışmalarında birim tekrarı, sabit noktayı kullanma veya referans noktası kullanma, karşılaştırma, sıkıştırma, zihinsel metre ve önceki bilgiyi kullanma şeklinde stratejiler tanımlamıştır. Çilingir ve Türnüklü'nün (2009) ise ölçmede tahmin stratejilerini gözünde canlandırma, karşılaştırma, parçadan bütüne ulaşma, deney yoluyla tahminde bulunma, rastgele tahmin ve var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı tahmin şeklinde isimlendirdiği görülmektedir. MEB'in (2009a, 2009b, 2018) matematik dersi öğretim programında sadece referans kullanarak karşılaştırma stratejisinden açık bir şekilde bahsedilmiştir. Ancak öğretim programında strateji adı verilmemesine rağmen birçok stratejiye yer verildiği görülmüştür. Nitekim kazanımların altında verilen açıklamalarda öğrencilere adım, kulaç, karış gibi bedensel ve ip, tel, kalem gibi bedensel olmayan ölçme araçlarının tanıtılması ve bunların karşılaştırılmasına yönelik ölçme etkinliklerinin yapılması önerilmektedir. Benzer şekilde öğrencilerden

katı, yarısı, çeyreği şeklinde ifadeler kullanılarak karşılaştırma yaptırılması ve cetvel kullanımı ile birim tekrarı yaptırılması önerilmektedir. Görüldüğü gibi ölçmede tahmine yönelik strateji isimleri verilmemekte; ancak etkinliklerde bu stratejilerin kullanımı istenmektedir. Bu çalışmada öğrenci yanıtları rastgele tahmin, önceki bilgi ve deneyimlere dayanma, gözünde canlandırma, karşılaştırma (referans kullanma, sıkıştırma, birim tekrarlama), parçalama stratejileri (nesnenin var olan bölümlerini kullanma ve alt bölümleri tahmincinin belirlemesi) ve alan tahmini için ek olarak uzunluk tahmini yapıp bağıntı/formül kullanma şeklinde gruplandırılmıştır.

Öğrenci cevapları incelendiğinde ilk dikkat çeken bulgu, uzunluk tahmini içeren sorularda yanıtların yaklaşık %40'ının, alan tahmini içeren sorularda da yanıtların yaklaşık %55'inin rastgele tahmin yoluyla cevaplandırıldığıdır. Bu bulgular öğrencilerin tahmin yaparken ya belirli bir strateji kullanmadıklarını ya da kullandıkları stratejiyi çeşitli sebeplerle açıklamadıkları veya açıklamakta zorlandıklarını göstermektedir. Süreç hakkında bilgi verilmemesi bizim öğrencinin tahmine ulaşma yolu hakkında fikir sahibi olmamızı engelleyen kısımdır. Yani öğrencinin bu süreçte belli bir strateji kullanıp kullanmadığını öğrenememekteyiz. Nitekim rastgele tahmin olarak kodlanan yanıtların bir kısmı kabul edilebilir tahminlerden oluşurken, bir kısmı kabul edilemez tahminlerden oluşmaktadır. Dikkat çeken bir diğer bulgu, uzunluk tahmini içeren sorularda yanıtların %13'ünün, alan tahmini içeren sorularda yanıtların %12'sinin boş bırakıldığıdır. Rastgele tahmin olarak kodlanan yanıtlarla birlikte, toplam yanıtların yaklaşık %50 ile %60'ında tahmin stratejilerinin kullanılmadığı veya açıklanmadığı görülmektedir. Okullarda genel olarak bir algoritmayı takip ederek cevaba ulaşmayı sağlayan soru tipleri ile karşılaşan (Baki ve Kartal, 2004) ve açıklama istenen sorularla çok fazla karşılaşmayan öğrencilerin soruların açıklama kısmını boş bırakmış olabileceği veya yeterli bir açıklama yazamamış olabileceği düşünülmektedir. Rastgele tahmin kullanımı, sınıf seviyesi arttıkça bir miktar azalmış; bu azalma uzunluk tahmininde daha fazla gözlenmiştir. Alan tahmini içeren sorularda rastgele tahmin kullanımında sınıf seviyesindeki artışla birlikte çok büyük bir farklılık gözlenmemiştir. Öte yandan, boş yanıt oranları ise sınıf seviyesindeki artışla yükselmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin alan tahmini içeren sorularda boş bırakma oranı %20'ye varmıştır. Araştırmacının tüm veri toplama sürecinde öğrencileri açıklama kısmını boş bırakmamaları konusunda uyarmasına rağmen boş bırakma oranlarının oldukça yüksek olduğu

görülmektedir. Bu durumun öğrencilerin tahmin yapmaya alışkın olmaması, tahmin yapmayı önemsememesi veya tahmin yapmayı bilmemesi gibi olası sebeplerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin gerek uzunluk tahmini gerekse alan tahmini için en sıkça başvurdukları strateji karşılaştırma stratejisi olmuştur. Hem uzunluk hem de alan tahmini içeren sorulara verilen yanıtların %20'sinde karşılaştırma stratejisi kullanılmıştır. Kullanım oranları tüm sınıf seviyelerinde benzerlik göstermiştir. Öğretim programlarında referansla karşılaştırma stratejisinden diğer stratejilere nazaran daha açık bir şekilde bahsedildiği ve vurgulandığı göz önünde bulundurulduğunda, bu bulgu beklenen bir sonuç olarak kabul edilebilir. Bu durum, öğretim programlarında ve ders materyallerinde diğer tahmin stratejilerine de yer verilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Uzunluk tahmininde, karşılaştırma stratejisinden sonra en sık kullanılan stratejiler önceki bilgi ve deneyimlere başvurma ile gözünde canlandırma stratejileridir. Karşılaştırma stratejisine kıyasla, bu stratejiler ölçme kavramının altında yatan fikirlerin (birim, referans, karşılaştırma) işe koşulmadığı veya açıklanmadığı stratejilerdir. Yanıtların yaklaşık %10'unda bu stratejilerin kullanıldığı gözlenmiştir. Kullanım oranları sınıf seviyeleri açısından benzerlik göstermekle birlikte sınıf seviyesi arttıkça önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisinin kullanımının azaldığı, gözünde canlandırma stratejisinin kullanımının ise arttığı gözlenmiştir. Gözünde canlandırma stratejisinde örtük bir karşılaştırma fikri söz konusudur. Öğrenci tahmin yaparken gözünde veya zihninde bir nesneyi canlandırıldığını ifade eder, ama bunu tahmin yaparken nasıl kullandığını (karşılaştırma yapma) açıklamaz. Bu açıdan bakıldığında, sınıf seviyesi arttıkça önceki bilgi ve deneyimlere dayanma stratejisine göre ölçme kavramı altında yatan fikirlere daha fazla yer veren gözünde canlandırma stratejisinin kullanımının artması anlamlı görülmektedir.

Uzunluk tahmininde en az gözlenen strateji parçalama stratejisidir. Diğer tahmin stratejileri ile karşılaştırıldığında, tahmin edilecek nesne üzerinde bir düzenleme yapmayı gerektiren bu strateji bilişsel açıdan daha karmaşık bir yoldur. Bu sebeple tüm sınıf seviyelerinde verilen yanıtların %5'inden azı bu stratejiyi içermektedir. Bununla birlikte sınıf seviyesi arttıkça, az da olsa bu stratejinin kullanımının da arttığı gözlenmektedir.

Alan tahmini içeren sorularda karşılaştırma stratejisinden sonra en sık kullanılan stratejiler gözünde canlandırma ile parçalamadır. Ancak her iki stratejinin kullanım oranı tüm yanıtların %4'ünden azdır. Gözünde canlandırma stratejisinin kullanımı sınıf seviyesine göre farklılık göstermekte, ancak belirgin bir düzen sergilememektedir. Parçalama stratejisinin kullanımı da sınıf seviyesine göre değişmekle birlikte belirgin bir düzen gözlenmemektedir. Ancak, uzunluk tahmininden farklı olarak, bu stratejinin kullanım oranı en yüksek 5. sınıf seviyesidir. Bu durum, alan tahmini içeren soruların yapısı, öğretim programında birim karelerle yapılan çalışmalara bu sınıf seviyesinde yer veriliyor olması gibi sebeplerle ilgili olabilir.

Alan tahmininde en az sıklıkta gözlenen strateji önceki bilgi ve deneyimlere dayanma olarak bulunmuştur. Bu bulgu, öğrencilerin alan tahminine yönelik bilgi ve deneyimlerinin az olması ile ilişkili olabilir. Tüm yanıtların yaklaşık %3'ü bu stratejinin kullanımını içermektedir. Bu oran sınıf seviyelerine göre farklılık göstermekle birlikte belirgin bir düzen gözlenmemiştir.

Alan tahmini yaparken öğrencilerin başvurdukları bir diğer strateji ise, uzunluk tahmini yapıp alan bağıntısını kullanma stratejisidir. Bu şekilde adlandırılan bu strateji alanyazında bulunmamakta olup bu çalışmada tanımlanmıştır. Bu strateji direkt alan ölçme birimleri ile kaplama veya karşılaştırma yaparak tahmin etmekten ziyade uzunluk tahmini yaparak bağıntı kullanmayı içermektedir. Toplam yanıtların yaklaşık %2'sinde bu stratejinin kullanıldığı görülmüştür.

Sonuç olarak, bu çalışmada öğrencilerin uzunluk ve alan tahmini içeren durumlarda rastgele tahminden sonra en sık kullandıkları strateji karşılaştırma stratejisi olmuştur. Yukarıda da belirtildiği gibi bu durumun sebebi, özellikle referansla karşılaştırma stratejisinin öğretim programında ve ders materyallerinde diğer stratejilere nazaran daha sık karşılaştıkları bir strateji olması olabilir. Testte yer alan bazı soruların öğrencileri karşılaştırma stratejisini kullanmaya yönlendirmiş olması da söz konusu olabilir. Örneğin alan tahmini testindeki 7. soru "Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz." referansla karşılaştırma stratejisine uygun görülmektedir. Nitekim öğrencilerin cevap kâğıtları incelendiğinde bu soru için öğrencilerin bu stratejiye yöneldiği görülmüştür. Dowker ve diğerleri (1996) de her bir sorunun özelliğine göre geliştirilen stratejiler olabileceğini belirtmektedirler. Benzer durum tahmin performansı için de söz

konusudur. Forrester ve Pike (1998) çalışmalarında öğrencilerin uzunluk ve alan tahmininde test kitabı formatında sorulan sorulardaki performanslarının bir bağlam içerisinde sorulan sorulara göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum soru formatının hem tahmin performansını hem de kullanılan stratejileri etkilediğini göstermektedir.

Alan yazında strateji kullanımının sınıf seviyesi ile birlikte değişiklik gösterdiği belirtilmektedir. Sowder (1984) yaş faktörünün artmasıyla beraber kullanılan stratejilerin daha karmaşık bir hal aldığını belirtmiştir. Crites'in (1992) yaptığı çalışma da Sowder'ın çalışmasını destekler nitelikte sonuçlar vermiştir. Buna göre öğrencilerin okudukları sınıf seviyesi arttıkça tercih ettikleri stratejiler daha karmaşık bir hal almaktadır. Bu araştırmanın bulguları alan yazındaki bu sonuçları desteklemektedir. Sınıf seviyesi arttıkça rastgele tahmin kullanımının azaldığı, tahmin yaparken ölçme kavramının altında yatan fikirlerin (birim, referans, karşılaştırma) daha fazla işe koşulduğu karmaşık stratejilerin (gözünde canlandırma, karşılaştırma, parçalama gibi) kullanımının arttığı gözlenmiştir. Öte yandan bu bulgular Montague ve van Garderen (2003)'ın çalışmasının bulgularını desteklememektedir. Bu araştırmacılar, 4., 5., 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları tahmin stratejileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Alan yazında strateji kullanımı üzerine etkisi olduğu düşünülen değişkenlerden bir diğeri de cinsiyettir. Dowker ve diğerleri (1996) farklı meslekten gruplarla yaptıkları çalışmada bazı gruplarda erkeklerin kızlara göre daha karmaşık stratejiler kullandıklarını belirtmişlerdir. Ancak Mottram (1995) çalışmasında cinsiyetin tahmin stratejisi kullanımı üzerinde önemli bir faktör olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmanın bulguları bu çalışmayı destekler niteliktedir. Buna göre cinsiyet açısından rastgele tahmin kullanımı iki grup için de yaklaşık olarak aynı olduğu gibi stratejilerin kullanım yüzdelerinin de benzer olduğu görülmüştür. Erkek öğrencilerin boş bırakma yüzdesinin hem uzunluk hem de alan tahmininde kız öğrencilere göre daha fazla olması dikkat çekici bir diğer bulgudur. Sonuç olarak stratejilerin kullanım yüzdelerinde gruplar arasında çok az farklılıklar vardır ve stratejilerin kullanım sıklığı da cinsiyet açısından her iki grup için benzerdir.

Öğrencilerin kullandıkları stratejiler incelenirken elde edilen bulgulardan biri de öğrencilerin çevre ve alan konusunda yaşadıkları sıkıntılardır. Nitekim bahsedilen bu bulgular alanyazında yapılan araştırmaların sonuçlarıyla da paralellik

göstermektedir (Chappell ve Thompson, 1999; Dağlı ve Peker, 2012; Moyer, 2001; Tan Şişman ve Aksu, 2009). AraŐtırmadan elde edilen bu bulgular Moyer (2001), Emekli (2001), Dağlı ve Peker (2012)'nin çalışmalarında buldukları öğrencilerin sorularda evre hesabı yapmayı gerektiren durumlarda alan hesabını kullanmaya yöneldikleri sonucu ile paralellik göstermektedir. Bu bulgular tahmin içeren faaliyetleri ölçmeyi anlamak için kullanmanın önemini bir kere daha ortaya koymaktadır. Tahmin içeren faaliyetler, nesnenin ölçülecek özelliğine odaklanmayı sağlayarak; birim ve karşılaştırma gibi ölçmeye temel teŐkil eden kavramları anlamayı destekleyerek öğrencilerin evre ve alan ölçümü konularında yaşadıkları zorlukların üstesinden gelmeye yardımcı olabilir.

neriler

Araştırmada elde edilen bulgulara dayanılarak uygulamaya yönelik ve yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

Uygulamaya yönelik neriler. Eğitim sisteminde Őikāyet edilen konulardan biri öğrencileri tek bir cevaba yönlendirme çabalarıdır. Öğrencilere problemin cevabının gerçek sonuca en yakın değerler arasında olabileceği, bir problemde gerçek değer kadar gerçek değere yakın değerlerin de günlük hayatta önemli olduğu; hatta bazen daha kullanışlı olabileceği kavratılmalıdır. Çalışmada ğrencilerin tahmin performans puan ortalamaları düşünüldüğünde tahmin performanslarının genel olarak yüksek olmadığı bulgusuna dayanarak bu öneri sunulabilir. Benzer Şekilde ğrencilere gerçek cevaba yakın değerler elde etmek için tahminde bulunmanın önemi kavratılmalı, bunun için strateji kullanmanın önemi üzerinde durulmalı ve bu durum tahmin çalıŐmalarıyla benimsetilmelidir. Çalışmanın bulgularından olan tahminlerin açıklama kısmını boş bırakma oranı düŐünülünce böyle bir öneride bulunulabilir. Yine tahminin rasgele tahminde bulunmaktan ibaret olmadığı, birçok tahmin stratejisinin mevcut olduğundan bahsedilmeli, yer yer derslerde bunun ğretimi yapılmalıdır. Bunun yanında öğrencilerin kendi tahmin stratejilerini oluŐtırmalarına imkān veren ortamlar sunulmalıdır. Problem durumlarında sık sık tahminlerde bulunmalarını sağlayarak, öğrencilerin tahmin becerisinin gelişimi sağlanmaya çalıŐılmalıdır. Sınıf ortamında yapılan etkinliklerde tahminler üretme ve bunlarla gerçek değerler arasında karŐılaŐtırmalara gidilmesi, tahmini cevapların gerçek değerden neden küçük ya da büyük çıkmıŐ olabileceğinin

tartışılması, uzunluk ve alan için birim büyüklükleri üzerinde durulması bu konuların anlamlandırılması, öğrencilerin uzunluk ve alan testindeki düşük performansları açısından önerilmektedir. Özellikle çevre ve alan konusunda yaşanan sıkıntıların ortaya çıkartılmasında ve düzeltilmesinde tahmin oldukça kullanışlı olabilmektedir. Nitekim öğrenci cevapları analizi sonucu öğrencilerin bu konularda sıkıntılar yaşadıkları belirlenmiştir. Ölçmede tahmine yönelik deneyimler üzerine sınıf içi tartışmalar ve performans ödevleri verilerek öğrencilerin deneyimleri analiz edilebilir. Özellikle alan tahmininde en az sıklıkta gözlenen strateji önceki bilgi ve deneyimlere dayanma olarak bulunmuştur. Bu bulgunun, öğrencilerin alan tahminine yönelik bilgi ve deneyimlerinin az olması ile ilişkili olabileceği düşünülerek bu öneri sunulabilir.

“Referansla karşılaştırma stratejisi” öğretim programında yer bulan tek ölçmede tahmin stratejisi olarak göze çarpmaktadır. Programdaki değişikliklerle tahmin becerisine çok daha fazla zaman ayrılmış ve belli başlı kazanımlar yoluyla öğrencilerin tahmin becerisinin gelişimine çalışılmaktadır. Ancak alanyazında geçen ölçmede tahmin stratejilerinden söz edilmemekte ve bu sebeple öğrencilere stratejilerin öğretimi yapılmamaktadır. Bu alanda görülen eksiklikler yukarıda verilen öneriler dikkate alınarak tamamlanırsa eğer daha iyi ve etkili bir matematik eğitimi gerçekleştirilebilecektir.

Çalışmadaki bulgular, tahmin performansındaki iyileşmenin kız öğrenciler için erkek öğrencilere göre biraz daha erken başlayabildiğini göstermektedir. Bu durum düşünüldüğünde sınıfta yapılan etkinliklerin karma gruplar oluşturularak yapılması önerilebilir. Yine öğretmenlerin sınıftaki cinsiyetten kaynaklı bu etkinin farkında olarak derslerini planlaması önerilmektedir. Sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin tahmin performansının anlamlı şekilde artmakta olduğu görülmüştür. Ancak sınıf seviyesi arttıkça uzunluk tahmininde gözlenen iyileşmenin alan tahmini için gerçekleşmediği belirlenmiştir. Bu durumda sınıf içi alan tahmini için ayrılan zamanın ve etkinliklerin artırılması önerilebilir. Benzer şekilde bu konuya yönelik kazanım sayısı ve süresi arttırılabilir. Özellikle sınıf seviyeleri düşünüldüğünde her sınıf seviyesi için kullanılan materyallerin aynı olamayacağı bilinmektedir. Bu durum düşünülerek özellikle tahmin performansları çok düşük olan 5. sınıflara uygun materyallerin geliştirilmesi önerilmektedir. Çalışmanın bir diğer bulgusu tahmin yapmaya yönelik gelişen olumlu tutumun yüksek tahmin performansı ile ilişkili

olduğudur. Bu sonuç düşünülduğünde öğrencilerin üzerinde büyük etkiye sahip öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenler tahminin önemini farkında olmalıdır. Öğrencilerin tahmine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri için sık sık tahminin öneminden bahsedilmeli, sağladığı yararlar üzerinde durulmalı ve sınıf içi etkinliklerle bu konu zevkli hale getirilmelidir. Benzer şekilde tahmine yönelik deneyimlerin her ne kadar performans ile doğrudan ilişkili olmasa da, tahmine yönelik tutumu etkileyerek, dolaylı yoldan performansı etkileyebileceği belirlenmiştir. Bu durumda öğrencilerle buldukları çevrede ölçmeye dayalı tahmin etkinlikleri gerçekleştirmeleri önerilmektedir. Sadece öğrencilere tahminin önemini fark ettirmek yeterli değildir, öğretmenlere de fark ettirmek gereklidir. Benzer şekilde öğrencilerin aileleriyle yaşadıkları deneyimlerin de önemi göz ardı edilmemelidir.

Araştırmaya dönük öneriler. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin ölçmede tahmin performansları ve kullandıkları stratejiler bazı değişkenler açısından incelenmiştir. Çalışma Ankara ilinin Çankaya ilçesi ile sınırlı olup 490 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kısıtlı sayıda örnekleme çalışıldığı için bu sayının genişletilerek daha büyük örneklemeler üzerinde incelenmesi önerilebilir. Ayrıca bu çalışmada seçilen evrenin sosyoekonomik açıdan genel olarak orta düzeyin üzerinde olduğu bilindiğinden farklı sosyoekonomik düzeyde bulunan okullarda bu çalışmanın benzeri yapıp sonuçlar karşılaştırılabilir.

Çalışmanın bulguları öğrencilerin özellikle alan ölçmede performanslarının oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Bu durumun nedenleri düşünülduğünde verilen sürenin ve soru sayısının etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu durum alan konusunun özelliklerinden kaynaklı zorluklarla da ilişkili olabilir. Yani iki boyut içermesi ve birim karelerle içinin doldurulmasının (kaplama yapma) getirdiği zorluklardan kaynaklı olabilir. Bu durum nitel çalışmalar ile derinlemesine analiz edilerek çalışılabilir. Çalışmada öğrencilerin ölçmede tahmin beceri düzeyi ile ölçmede tahmin deneyim puanları arasında ilişki bulunamamıştır. Bu durumun ölçme aracından kaynaklı olabileceği düşünülduğünde öğrencilerin tahmine yönelik deneyimleri günlük yaşam durumlarını içeren problem durumlarıyla daha detaylı ölçülebilir. Benzer şekilde öğrencilerden kendi deneyimlerini yazmalarını gerektirecek sorular sorularak bu konu incelenebilir. Literatürde bu konuda çalışmaya rastlanmadığı için bu konunun hem ölçmede hem de işlemsel tahmin

üzerine yapılması önerilmektedir. Tahmine yönelik ve tahminle tutum ve deneyime ilişkin daha kapsamlı ölçme araçları geliştirilebilir. Stratejileri belirlemede sadece öğrenci kâğıtları üzerinden gidilmiş ve görüşme gibi nitel veri toplama yöntemlerini kullanmamanın getirdiği sınırlılıklarla karşılaşmıştır. Bu sebeple tahmin stratejilerinin daha net tanımlanmasına yönelik detaylı incelemeler için nitel çalışmalar yapılabilir. Nitekim bu konuda hala net bir fikir birliğine varılamamıştır. Bu çalışmada bir soru için birden fazla strateji kullanımına bakılmamıştır. Bu durum detaylı bir şekilde incelenebilir. Ayrıca strateji kullanımı ile tahmin performansı arasındaki ilişki incelenebilir. Hangi stratejilerin hangi durumlarda daha sık kullanıldığı detaylı bir şekilde incelenebilir. Bazı stratejilerin yoğun kullanımının soru formatından kaynaklı olabileceği düşünüldüğünde birden fazla strateji kullanımına uygun ölçme araçları geliştirilebileceği gibi sadece belirli stratejilerin kullanımına uygun soru formatında ölçekler de geliştirilebilir. Bu çalışmada birimi/referans değerinin soruda verildiği durumlardaki tahmin performansları incelenmemiştir. Yani görevin yapısına göre (soruda birim/referans verme/vermeme durumu gibi) tahmin performanslarının nasıl değiştiğini inceleyecek araştırmalar yapılması da önerilmektedir. Nitekim bu çalışmada geliştirilen tahmin beceri ölçeği öğrencilerin hem performanslarını hem de strateji kullanımını incelemeye yönelik olduğu için salt strateji kullanımına yönelik bir ölçekle bu durumun derinlemesine incelenmesi alanyazına katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Alpar R. (2013). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. (4. Baskı) Ankara: Detay Yayıncılık.
- Aslan, E. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisine ve bu becerinin kazandırılması sırasında karşılaşılan durumlara yönelik öğretmen görüşlerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Aytekin, C. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Baki, A., & Kartal , T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-46.
- Baroody, A. J., and 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.
- Boyraz, D.S.(2017). İlkokul 1. Ve 2. Sınıf Öğrencilerinin Tahmin Becerilerinin İncelenmesi: Uzunlukları Ölçme. (Yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi, Giresun.
- Boz, B. (2004). *Investigation of the computational estimation ability of high school student*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Boz, B. (2009). An investigation of seventh grade students" computational estimation strategies and factors associated with them. (Doktora Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Boz, B. ve Bulut, S. (2012). A case study about computational estimation strategies of seventh graders. *Elementary Education Online*, 11 (4), 979-994.
- Boz, Y.B., ve Bulut, S. (2017) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Tahmin Hakkındaki Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 48-80.

- Bright, George W.(1985). Estimation as part of learning to measure” In Measurementin School Mathematics, 1976 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, editedby Doyal Nelson, (pp.87-104). Reston. Va.: The Council, 1976
- Bulut, S. Yavuz, F.D.. ve Boz-Yaman, B. (2017) Tahmin Becerilerinin 1948’den 2015’e 1-5. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki Yeri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*,18 (1), 19-39
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum (11.baskı)* . Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chappel, M. F., and Thompson, D. R. (1999). “Perimeter or Area?: Which measure is it?”. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 5(1), 20-23.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (2001). Length, perimeter, area, and volume. In L. S. Grinstein & S. I. Lipsey (Eds.), *Encyclopedia of mathematics education* (pp. 406-410). New York: Routledge Falmer.
- Crites, T.(1992). Skilled and Less Skilled Estimators’ Stratejies for Estimating Discrete Quantities. *The Elementary School Journal*, 92 (5), 601–620.
- Çiftçi, Ö., & Temizyürek, F. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerinin ölçülmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 109-128.
- Çilingir, D., & Türnüklü, E. (2009). İlköğretim 6-8. Sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerileri ve tahmin stratejileri. *İlköğretim Online*, 8(3), 637-650.
- Dağlı, H. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Dağlı, H. ve Peker, M. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor? *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(3), 330-351.
- Dowker, A.(1992). Computational Estimation Strategies Of Professional Mathematicians. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23, 45-55

- Dowker, A., Flood, A., Griffiths, H., Harriss, L., and Hook, L. (1996). Estimation strategies of four groups. *Mathematical Cognition*, 2(2), 113-135.
- Emekli, A. (2001). Ölçüler konusunun öğretiminde yanlışları teşhisi ve alınması gereken tedbirler. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Forrester, M. A. and Beatrice, S., (1995). The Influence of Nesnect Size, Dimension and Prior Context on Children"s Estimation Abilities. *Educational Psychology*, 14 (4).
- Forrester, M. A., and 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.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E.(2012) :How to design and evaluate research in education.(8.Baskı).New York: McGraw-Hill International Edition.
- Green, S. B., & Salkind, N. (2016). Using SPSS for windows and macintosh: analyzing and understanding data (8th edition). Pearson Education.
- Gliner, G. S. (1991). Factors contributing to success in Mathematical estimation in preservice Teachers: types of problems and previous Mathematical experience. *Educational Studies in Mathematics*, 22(6), 595-606.
- Gooya, Z., Khosroshahi, L. G., and Teppo, A. R. (2011). Iranian students" measurement estimation performance involving linear and area attributes of real-world objects. *ZDM Mathematics Education*, 43, 709-722.
- Hanson, S.A., & Hogan P.T., (2000). Computational estimation skill of college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4), 483.
- Heinrich, E.J. (1998). Characteristics and skills exhibited by middle school students in performing th etasks of computational estimation, (doctoral Thesis), Fordham University, New York.
- Hildreth, D.J., (1983). The use of strategies in estimating measurements. *The Arithmetic Teacher*, 30(5), 50-54.
- Hogan, T. P. ve Brezinski, K. L. (2003). Quantitative estimation: one, two, or three abilities. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(4), 259-280

- Joram, E., Gabriele, A. J., Bertheau, M., Gelman, J., & Subrahmanyam, K. (2005). children's use of the reference point strategy for measurement estimation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(1), 4-23.
- Karaca, Aydın. Ö.(2014). 8. Sınıf Öğrencilerin Uzunluk, Alan Ve Hacim Ölçme Kavramlarını Anlamaya İlişkin Yeterliliklerinin İncelenmesi. . (Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kılıç, Ç., ve Olkun, S. (2013). İlköğretim öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarındaki ölçüsel tahmin performansları ve kullandıkları stratejiler. *Elementary Education Online*, 12(1), 295-307.
- Köken, N. (2002). Somut İşlemler Dönemindeki Çocukların Eğitim-Öğretimi ile İlgili Bazı Düşünceler. Ankara, Mikro Yayınları, s. 139-147.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. & Çokluk Bökeoğlu, Ö. (2006). Sosyal Bilimler için İstatistik. Ankara: Pegem Yayınları.
- Köse, K. (2013). Sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişki. (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- LeFevre, J. A., Greenham, S. L., and Waheed, N. (1993). The development of procedural and conceptual knowledge in computational estimation. *Cognition and Instruction*, 11(2), 95-132.
- Levine,D.J., (1982). Strategy Use, and Estimation Ability of College Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, 350–359
- Micklo, S. J. (1999). Estimation; its more than a guess. *Childhood Education*, 5(3), 142- 145
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim matematik dersi (1–5) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). 6-8.Sınıflar Öğretim Programı. *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar matematik öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: MEB Yayınları
- Montague, M. ve van Garderen, D. (2003). A Cross – Sectional study of mathematics achivement, Estimation skills and academic self- perception in student of varying ability. *Journal Of Learning Disabilities* 2003, 437–448

- Mottram, D. R., (1995). „A Comparative study of Computational Estimation Ability and Strategies Used in Estimation Problems“, *Colorado Üniversitesi Faculty of the Graduate School, Colorado*.
- Moyer, S. P (2001). Using representations to explore perimeter and area. *Teaching Children Mathematics*, 8(1), 52.
- Munakata, M. (2002), *Relationships Among Estimation Ability, Attitude Toward Estimation Category Width and Gender in Student of Grades 5–11*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Columbia University.
- NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- O'Daffer, P. (1979). A case and techniques for estimation. Estimation Experiences in Elementary School Mathematics- Essential, not Extra! *Arithmetic Teacher*, 26 (6), 236-241.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. (3.baskı) Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- Orhan, N.(2013), *In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science In The Department Of elementary Education*, yüksek lisans tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Özcan, M. (2015). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının İşlemsel Tahmin Becerilerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özdamar, K. (1999) Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 1. Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Pallant, J. (2007). *SPSS Survival Manuel A step by step guide to data analysis using the SPSS program*. New York: McGraw Hill Open University Press.
- Pallant, J. (2011). *SPSS survival manual : a step by step guide to data analysis using SPSS*. Australia : Allen & Unwin: Crows Nest.
- Reys, R.E., Rybolt, J.F., Bestgen, B.J., & Wyatt, J.W. (1982). Process Used by Good Computational Estimators. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, 183-201
- Reys, B.J., Reys, R.E., & Penafiel, A.F. (1991). Estimation performance and strategy use of mexican 5th and 8th grade student sample. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 353-375

- Reys, R. E., Reys, B. J., Nohda, N., Ishida, J., Yoshikawa, S., and 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. E., and Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.
- Reys, B. J. (1986). Teaching Computational Estimation: Concepts and Strategies. In H. L. Schoen & M. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation: 1986 yearbook* (pp. 31-45). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Segovia, I., and Castro, E. (2009). Computational and measurement estimation: curriculum foundations and research carried out at the University of Granada, Mathematics Didactics Department. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(1), pp: 499-536.
- Siegel, A. W., Goldsmith, L. T., & Madson, C. R. (1982). Skill in estimation problems of extent and numerosity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13(3), 211- 232
- Sowder, J. (1984). Computational Estimation Procedures of School Children. *The Journal of Educational Research*, Vol. 77, No. 6 (Jul. - Aug., , pp. 332-336
- Sowder, J. T., & Wheeler, M. M. (1989). The Development of Concepts and Strategies Used in Computational Estimation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(2), 130–146.
- Sowder, J. (1992). Estimation and number sense. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook Of Research On Mathematics teaching and Learning*, (ss. 371–389), New York: Macmillan.
- Sulak, B. (2008). *Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Matematikte Kullanılan Tahmin Stratejilerini Kullanım Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma.* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Tan Şişman, G., Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları, *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.
- Taylor, P. M., Simms, K., Kim, O.K., and Reys, R. E. (2001). Do your students measure up metrically? *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 282-287.

- Tekinkır, D. (2008). İlköğretim 6–8. sınıf öğrencilerinin matematik alanındaki tahmin stratejilerini belirleme ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Thompson, A. G. (1979). Estimating and Approximating. *School Science and Mathematics*. 79(7), 575-586.
- Van De Walle, J.A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. (2014). *Elementary and middle school mathematics*. (S. Durmuş, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yazgan, Y., Bintaş, J., Altun, M. (2002). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi. *Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü*, http://infobank.fedu.odtu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t259d.pdf adresinden erişildi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (10.baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zembat, İ. Ö. (2009). Ölçme, temel bileşenleri ve sık karşılaşılan kavram yanılgıları. (Ed.) Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.

EK-A:Ölçmede Uzunluk ve Alan Tahmini Testi

Sevgili Öğrenciler, bu ölçek sizin matematik derslerinde tahmin etme becerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Ankette “tahmin etme” ile matematiksel bir işlem veya ölçüm yapmadan yaklaşık sonucu bulmak kast edilmektedir. Örneğin, bir çarpma işleminin gerçek sonucunu hesaplamak yerine yaklaşık değerini düşünmek veya bir kitabın boyunu ölçmek yerine yaklaşık uzunluğunu düşünmek, tahmin etmek demektir.

Aşağıdaki her soruyu dikkatle okuduktan sonra cevabınızı tahmin ederek vermeniz ve nasıl tahmin ettiğinizi açıklamanız beklenmektedir. Tahmin sonucunuzu birim (cm, m² gibi) kullanarak ifade etmeyi unutmayınız. Katılımınız için teşekkür ederim.

Ad Soyad:	Sınıf/Şube:
Okul:	Cinsiyet: () Kız () Erkek

1) Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.





Tahmin:	Açıklama:
----------------	------------------

2) Bir basketbol sahasının etrafında **bir tam tur** attığınızda kaç metre yürümüş olabileceğinizi tahmin ediniz.

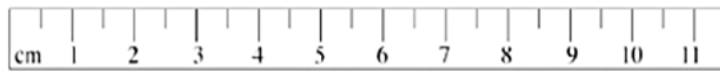


Tahmin:	Açıklama:
----------------	------------------

3) Aşağıda verilen nesnelerin uzunluklarını tahmin ediniz.

Nesne	Tahmini uzunluk (cm veya m)	Açıklama
Bir kapının genişliği 		
Bir kibrit çöpünün boyu		
Bir kamyon kasasının uzunluğu 		
Bayrak direğinin yüksekliği		
Yeni doğmuş bir bebeğin boyu		

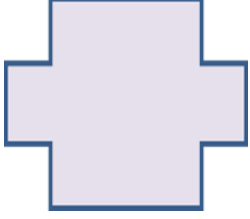
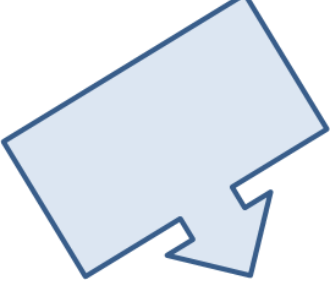
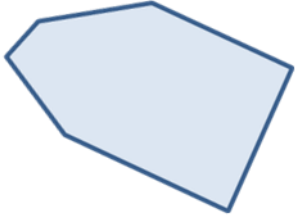
4)



Yukarıdaki ipin uzunluğu yaklaşık kaç cm'dir?

Tahmin:

Açıklama:

5) Aşağıdaki şekillerin çevre uzunluklarını tahmin ederek büyükten küçüğe doğru sıralayınız.		
		
1. Şekil	2. Şekil	3. Şekil
Tahmin:	Açıklama:	

6) Aşağıdaki uzunlukları karşılarında verilen ifadelerden uygun olanıyla eşleştiriniz.		
Tahmin:	Açıklama:	
1) Buzdolabının yüksekliği	A. 20 cm	
2) Bir çatalın uzunluğu	B. 2 m	
3) Bir çay kaşığının uzunluğu	C. 600 km	
4) İki şehir arasındaki uzaklık	D. 10 cm	
5) İki katlı binanın yüksekliği	E. 10 m	

7) Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.

Tahmin:

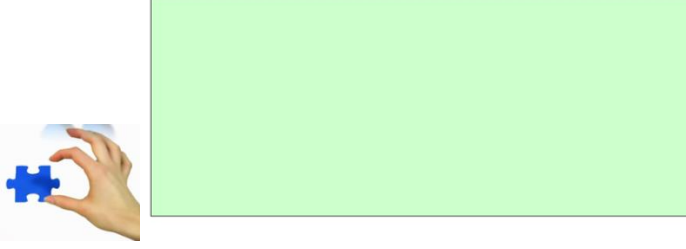
Açıklama:

8) Aşağıda verilen yüzeylerin ne kadarlık bir alan kapladığını tahmin ediniz.
Tahmininizi yaparken

cm² veya m² birimlerinden uygun olanını kullanınız.

	Tahmini alan (cm ² veya m ²)	Açıklama
10 liralık kâğıt para		
Okul bahçesinin zemini		
Öğretmen masasının yüzeyi		

9) Aşağıda verilen dikdörtgenin alanının tamamını kaplamak için yaklaşık kaç tane yapboz parçası gerekeceğini tahmin ediniz.

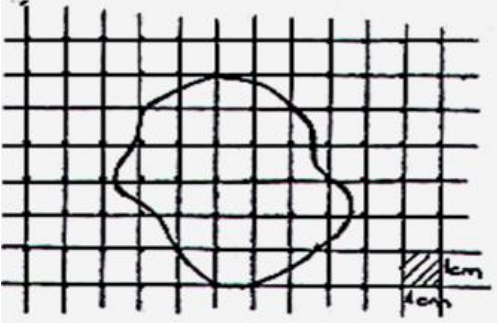


Nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.

Tahmin:

Açıklama:

10) Aşağıdaki her bir karenin alanı 1cm^2 olduğuna göre, şekli verilen bölgenin alanı kaç cm^2 dir?



Tahmin:

Açıklama:

EK-B: Ölçmede Tahmin Beceri Testi Dereceli Puanlama Anahtarı

1) Yetişkin bir kadının işaret parmağının uzunluğunu tahmin ediniz.



Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$5\text{cm} \leq \text{tahmin} \leq 9\text{cm}$	$3\text{cm} \leq \text{tahmin} < 5\text{cm}$ ve $9\text{cm} < \text{tahmin} \leq 11\text{cm}$	Diğer tahminler

2) Bir basketbol sahasının etrafında **bir tam tur** attığınızda kaç metre yürümüş olabileceğinizi tahmin ediniz.





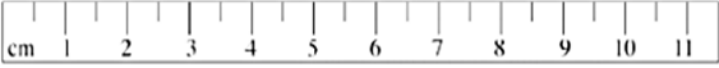
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$60\text{m} \leq \text{tahmin} \leq 100\text{m}$	$40\text{m} \leq \text{tahmin} < 60\text{m}$ ve $100\text{m} < \text{tahmin} \leq 120\text{m}$	Diğer tahminler

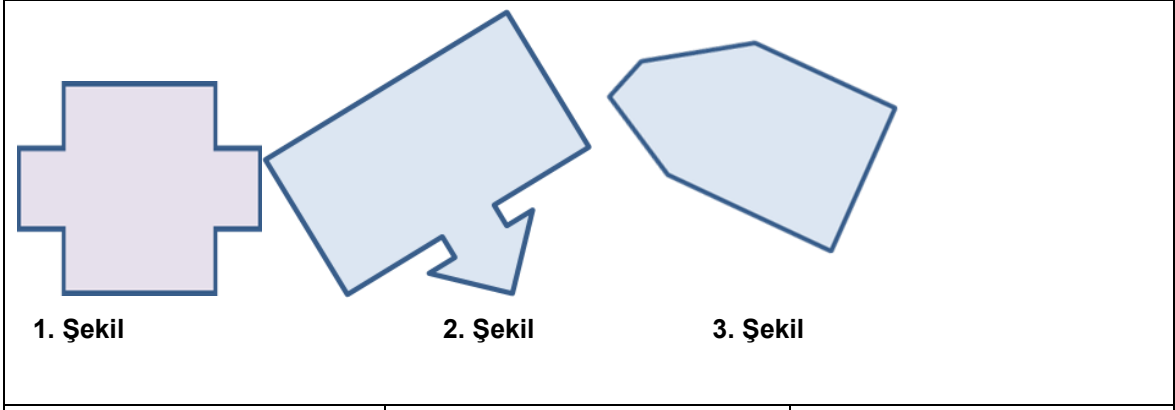
3) Aşağıda verilen nesnelerin uzunluklarını tahmin ediniz.

a) Bir kapının genişliği



Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$60\text{cm} \leq \text{tahmin} \leq 100\text{cm}$	$40\text{cm} \leq \text{tahmin} < 60\text{cm}$ ve $100\text{cm} < \text{tahmin} \leq 120\text{cm}$	Diğer tahminler

b) Bir kibrit çöpünün boyu		
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$4 \text{ cm} \leq \text{tahmin} \leq 6 \text{ cm}$	$2 \text{ cm} \leq \text{tahmin} < 4 \text{ cm}$ ve $6 \text{ cm} < \text{tahmin} \leq 8 \text{ cm}$	Diğer tahminler
c) Bir kamyon kasasının uzunluğu		
		
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$7 \text{ m} \leq \text{tahmin} \leq 13 \text{ m}$	$5 \text{ m} \leq \text{tahmin} < 7 \text{ m}$ ve $13 \text{ m} < \text{tahmin} \leq 15 \text{ m}$	Diğer tahminler
ç) Bayrak direğinin yüksekliği		
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$7 \text{ m} \leq \text{tahmin} \leq 11 \text{ m}$	$4 \text{ m} \leq \text{tahmin} < 7 \text{ m}$ ve $11 \text{ m} < \text{tahmin} \leq 14 \text{ m}$	Diğer tahminler
d) Yeni doğmuş bir bebeğin boyu		
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$36 \text{ cm} \leq \text{tahmin} \leq 60 \text{ cm}$	$24 \text{ cm} \leq \text{tahmin} < 36 \text{ cm}$ ve $60 \text{ cm} < \text{tahmin} \leq 72 \text{ cm}$	Diğer tahminler
4) 		
		
Yukarıdaki ipin uzunluğu yaklaşık kaç cm'dir?		
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$7 \text{ cm} \leq \text{tahmin} \leq 11 \text{ cm}$	$4 \text{ cm} \leq \text{tahmin} < 7 \text{ cm}$ ve $11 \text{ cm} < \text{tahmin} \leq 14 \text{ cm}$	
5) Aşağıdaki şekillerin çevre uzunluklarını tahmin ederek büyükten küçüğe doğru sıralayınız.		



Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$2 \geq 1 \geq 3$ ve $2 > 1 > 3$	$2 \geq 3 \geq 1$ $2 > 3 = 1$ $2 \geq 3 = 1$	Diğer tahminler

6) Aşağıdaki uzunlukları karşılarında verilen ifadelerden uygun olanıyla eşleştiriniz.

1) Buzdolabının yüksekliği A. 20 cm 2) Bir çatalın uzunluğu B. 2 m 3) Bir çay kaşığının uzunluğu C. 600 km 4) İki şehir arasındaki uzaklık D. 10 cm 5) İki katlı binanın yüksekliği E. 10 m	1) 2 m 2) 20 cm 3) 10 cm 4) 600 km 5) 10 m	Her bir madde doğru eşleştirildiğinde bir puan
---	--	--

7) Sınıfınızın zemininin kaç A4 kâğıdı ile kaplanabileceğini tahmin ediniz.

Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$375 \leq \text{tahmin} \leq 625$	$250 \leq \text{tahmin} < 375$ ve $625 < \text{tahmin} \leq 750$	Diğer tahminler

8) Aşağıda verilen yüzeylerin ne kadarlık bir alan kapladığını tahmin ediniz. Tahmininizi yaparken cm² veya m² birimlerinden uygun olanını kullanınız.

10 liralık kâğıt para

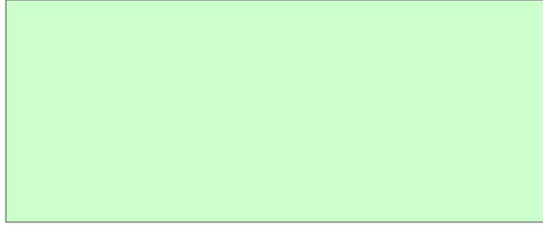
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$75\text{cm}^2 \leq \text{tahmin} \leq 125\text{cm}^2$	$50\text{cm}^2 \leq \text{tahmin} < 75\text{cm}^2$ ve $125\text{cm}^2 < \text{tahmin} \leq 150\text{cm}^2$	Diğer tahminler

Okul bahçesinin zemini

Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$900\text{m}^2 \leq \text{tahmin} \leq 1500\text{m}^2$	$600\text{m}^2 \leq \text{tahmin} < 900\text{m}^2$ ve $1500\text{m}^2 < \text{tahmin} \leq 1800\text{m}^2$	Diğer tahminler

Öğretmen masasının yüzeyi		
Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$6000\text{cm}^2 \leq \text{tahmin} \leq 10000\text{cm}^2$	$4000\text{cm}^2 \leq \text{tahmin} < 6000\text{cm}^2$ ve $10000\text{cm}^2 < \text{tahmin} \leq 12000\text{cm}^2$	Diğer tahminler

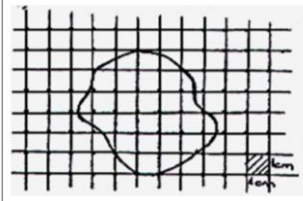
9) Aşağıda verilen dikdörtgenin alanının tamamını kaplamak için yaklaşık kaç tane yapboz parçası gerekeceğini tahmin ediniz.



Nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.

Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$50 \leq \text{tahmin} \leq 90$	$35 \leq \text{tahmin} < 50$ ve $90 < \text{tahmin} \leq 105$	Diğer tahminler

10) Aşağıdaki her bir karenin alanı 1 cm^2 olduğuna göre, şekli verilen bölgenin alanı kaç cm^2 dir?



Tam Puan (2 puan)	Yarım Puan (1 puan)	Sıfır Puan
$18\text{cm}^2 \leq \text{tahmin} \leq 30\text{cm}^2$	$12\text{cm}^2 \leq \text{tahmin} < 18\text{cm}^2$ ve $30\text{cm}^2 < \text{tahmin} \leq 36\text{cm}^2$	Diğer tahminler

EK-C: Tahmin Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu ölçek sizin matematik derslerinde tahmin etmeye yönelik düşüncelerinizi öğrenmek için hazırlanmıştır. Ankette “tahmin etme” ile matematiksel bir işlem veya ölçüm yapmadan yaklaşık sonucu bulmak kast edilmektedir. Örneğin, bir çarpma işleminin gerçek sonucunu hesaplamak yerine yaklaşık değerini düşünmek veya bir kitabın boyunu ölçmek yerine yaklaşık uzunluğunu düşünmek, tahmin etmek demektir.

Cümlelerden hiçbirinin kesin cevabı yoktur. Her cümleyle ilgili görüş, kişiden kişiye değişebilir. Bunun için vereceğiniz cevaplar kendi görüşünüzü yansıtmalıdır. Her cümleyle ilgili görüş belirtirken önce cümleyi dikkatle okuyunuz, sonra cümlede belirtilen düşüncenin, sizin düşünce ve duygunuza ne derecede uygun olduğuna karar veriniz. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra, **DERECELER** sütunundaki seçeneklerden size en yakın olanını (X) ile işaretlemeniz beklenmektedir.

		DERECELER				
		Tamamen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Tahmin etme üzerine çalışmak beni korkutmuyor.					
2	Matematik dersinde tahmin etmeyi severim.					
3	Derslerde tahmin etmeyi içeren etkinlikler yapmayı isterim.					
4	Tahmini hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.					
5	Tahmin etmeye çalışmak beni sinirli yapar.					
6	Farklı bir tahmin etme etkinliğiyle uğraşırken kendimi rahat hissedirim.					
7	Tahmin etme üzerine uğraşmak zaman kaybıdır.					
8	Tahmin etmeyle uğraşmanın teşvik edici hiç bir yanı yok.					
9	İyi tahmin etmeyi öğrenmek zahmete değer.					
10	Tahmin içeren problemleri çözmeye çalışmak bana çekici gelmiyor.					
11	Tahmin içeren sıra dışı bir etkinlikle karşılaşınca yaklaşık bir yanıt bulana kadar uğraşırım.					
12	Günlük hayatımda tahmini kullanacağımı sanmıyorum.					
13	Bazı insanların tahmin etmekten nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum.					
14	Meslek hayatımda tahmin becerisini kullanacağımı düşünmüyorum.					

		DERECELER				
		Tamamen Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
15	Zorunlu değilsem matematik dersinde tahmin etmem çünkü tahmin etmek istemem.					
16	Tahmin içeren çalışmalara başlayınca bırakmak istemem.					
17	Tahmin becerisine sahip olduğumda çalışma imkânlarımın artacağını düşünüyorum.					
18	Tahmin etkinlikleriyle uğraşırken kendimi rahat hissederim.					
19	Tahmin etmek sistemli düşünmeyi destekler.					
20	İyi tahminde bulunabilme becerisine sahip değilim.					
21	Karşılaştığım problemleri tahmin kullanarak çözmek hoşuma gider.					
22	Tahmin edemediğimi düşündüğümde korkarım.					
23	Çözümü yarım kalan tahmin içeren problemlerle uğraşmak bana zevk verir.					
24	Tahmin etmekte başarılı olmak benim için önemlidir.					
25	Tahminle uğraşmam gereken içeriklerde kendime güvenmem.					
26	Tahmin etmede iddialıyım.					
27	Başkalarıyla tahmin etme üzerine konuşmaktan hoşlanmam.					
28	Tahmin etmekten zevk alıyorum.					
29	Tahminin adını bile duymak beni huzursuz eder.					
30	Matematik dersindeki diğer beceriler tahmin etme becerisinden daha önemlidir.					
31	Tahmin içeren etkinlikler kafamı karıştırır.					
32	Tahmin etmek sıkıcı bir iştir.					
33	Tahmin etmeyi içeren etkinliklerden korkarım.					
34	Tahminle uğraşırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.					
35	Tahmin becerisine sahip olmak ileride mesleğime katkı sağlamayacak.					
36	Keşke derslerde tahmin etmem gerekmeseydi.					

		DERECELER				
		Tamamen Katılıyor	Kısmen Katılıyor	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
37	Gelecekteki hayatımda tahmin becerisinin işime yarayacağını düşünüyorum.					
38	Başkalarıyla tahminlerim üzerine konuşmak beni rahatsız etmez.					

EK-Ç: Tahmin Deneyim Anketi

Sevgili Öğrenciler,

Bu anket sizlerin tahmin etmeye yönelik deneyimlerinizi öğrenmek amacı ile hazırlanmıştır. Ankette “tahmin etme” ile matematiksel bir işlem veya ölçüm yapmadan yaklaşık sonucu bulmak kast edilmektedir. Örneğin, bir çarpma işleminin gerçek sonucunu hesaplamak yerine yaklaşık değerini düşünmek veya bir kitabın boyunu ölçmek yerine yaklaşık uzunluğunu düşünmek, tahmin etmek demektir.

Sizden aşağıdaki her cümleyi dikkatle okuduktan sonra, **DERECELER** sütunundaki seçeneklerden size en yakın olanını (X) ile işaretlemeniz beklenmektedir.

		DERECELER				
		Her zaman	Sık sık	Bazen	Ara sıra	Hiçbir zaman
1	Matematik dersinde tahmin içeren etkinlikler yaparız.					
2	Öğretmenimiz kesin sonucu bulmadan önce tahminde bulunmamızı ister.					
3	Sınıfımızdaki öğretmen masası ve sıra gibi eşyaların uzunluklarını tahmin ederiz.					
4	Sınıfımızın veya okul bahçemizin alanını tahmin etme gibi etkinlikleri yaparız.					
5	Matematik işlemlerini yapmadan önce sonucu tahmin etmeye çalışırım.					
6	Arkadaşlarımla yaptığımız tahminleri karşılaştırırız.					
7	Ev-okul arası mesafe gibi uzak mesafeleri tahmin ederim.					
8	Tahmin ederken referans olarak kullandığım ölçümler vardır, örneğin bir karışımın uzunluğu veya ev-okul arası mesafe gibi.					
9	Ailem ile tahmin içeren etkinlikler yaparız.					
10	Günlük yaşamda tahminden yararlanırım.					
11	Alışveriş yaparken harcamalarımla ilgili tahminde bulunurum.					
12	Çevremdeki nesnelere uzunluklarını ölçmek yerine tahmin ederim.					
13	Çevremdeki nesnelere alanlarını ölçmek yerine tahmin ederim.					
14	Tahmin ederken farklı yöntemler kullanırım.					
15	Tahmin sonuçlarını kesin sonuçlarla karşılaştırırım.					
16	Boyumun, ayağımın veya parmağımın uzunluğunu tahmin etmek gibi uzunluk tahmini içeren etkinlikler yaparım.					
17	Evimdeki odaların alanını tahmin etmek gibi alan tahmini içeren etkinlikler yaparım.					

EK-D: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Tarih: 12.04.2019 18:10
Sayı: 35853172-300.E.0000054-6900

E.00000546900

Sayı : 35853172-300
Konu : Nurcan SATAN Hk.

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 20.03.2019 tarihli ve 51944218-300/00000516010 sayılı yazı.

Enstitümüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencilerinden **Nurcan SATAN**'ın, **Doç. Dr. İ. Elif YETKİN ÖZDEMİR** danışmanlığında yürüttüğü "**İlköğretim 5-8. Sınıf Öğrencilerinin Ölçmede Tahmin Becerilerinin ve Ölçmede Tahmine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **02 Nisan 2019** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Rahime Meral NOHUTCU
Rektör Yardımcısı

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://belgedogrulama.hacettepe.edu.tr> adresinden 88084163467644673F-81827-4127A5089698-110adki ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon:0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992 E-posta:yazim@hacettepe.edu.tr İnternet
Adresi: www.hacettepe.edu.tr

Doç. Dr. Didem İLFOĞ



EK-E: MEB İzin Yazısı



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 14588481-605.99-E.9217136
Konu : Araştırma izni

09.05.2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 02.05.2019 tarihli ve 574062 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Nurecan SATAN' ın "İlköğretim 5-8. sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin becerilerinin ve ölçmede tahmine yönelik tutumlarının incelenmesi" konulu tezi kapsamında uygulama yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama formunun (14 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Adres: Emniyet Mah. Alparslan Türkeş Cad. 4/A Yenimahalle

Bilgi için: Emine KONUK

Elektronik Adı: ankara.meb.gov.tr
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Tel: 0(312)212 36 40
Faks: 0(312) 212 36 40

ANKARA VALİLİĞİ MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ