



ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ÖLÇMEYE DAYALI TAHMİN BECERİLERİNİN VE
BU BECERİYE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

İmren AYDOĞDU

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2020

2020

İmren AYDOĞDU

6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN

ÖLÇMEYE DAYALI TAHMİN BECERİLERİNİN VE

BU BECERİYE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ÖLÇMEYE DAYALI TAHMİN BECERİLERİNİN VE
BU BECERİYE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

İmren AYDOĞDU

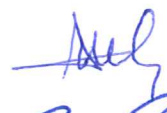
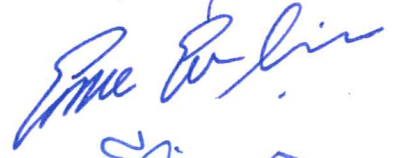

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

Eskişehir, 2020

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İmren AYDOĞDU tarafından hazırlanan **6. Sınıf Öğrencilerinin Ölçmeye Dayalı Tahmin Becerilerinin ve Bu Beceriye İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi** başlıklı bu tez, **30/01/2020** tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği*'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ	
Danışman :	Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN	
Üye :	Doç. Dr. Emel ÖZDEMİR ERDOĞAN	

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

6. Sınıf Öğrencilerinin Ölçmeye Dayalı Tahmin Becerilerinin ve Bu Beceriye İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı” ile tarandığını ve hiçbir “ıntihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.



30/01/2020

İmren AYDOĞDU

Teşekkür

Yüksek lisans öğrenimim sırasında tanışarak başta eğitim olmak üzere birçok alanda bana sağladığı katkılarla bu aşamaya gelmemde yardımcı olan, enerjisi hiç tükenmeyen, desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, güler yüzlü ve çok değerli hocam, tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN'e canı gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi bölümünde derslerinden bilgiler aldığım, tecrübeler edindiğim değerli hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca tez savunma sınavında verdikleri değerli tavsiyeler için Sayın Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ'a ve Sayın Doç. Dr. Emel ÖZDEMİR ERDOĞAN'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde her an yanımda var olan canım AİLEM, annem, babam, ablam ve ağabeyime bana gösterdikleri sabır ve anlayış için çok teşekkür ediyorum. İyi ki varsınız.

Ayrıca tezime katkı sağlayan, yüksek lisans öğrenim ve tez sürecinde bana destek olan değerli Emrah'a ve değerli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İçindekiler

Teşekkür.....	i
İçindekiler	ii
Tablolar Listesi.....	iv
Şekiller Listesi.....	vi
Özet	1
Abstract	3
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. Giriş.....	5
1.1. Problem Durumu	5
1.2. Araştırmanın Amacı	10
1.3. Araştırmanın Önemi	10
1.4. Varsayımlar	10
1.5. Sınırlılıklar.....	11
1.6. Tanımlar	11
1.7. Kısaltmalar	11
İKİNCİ BÖLÜM.....	13
2. Kavramsal Çerçeve	13
2.1. Tahmin ve İlgili Kavramlar	13
2.1.1. Tahmin nedir?	13
2.1.2. Tahmin çeşitleri ve stratejileri	14
2.1.2.1. Ölçmeye dayalı tahmin	15
2.1.3. Tahminin kontrol edilmesi.....	17
2.2. Matematik Dersi Öğretim Programı'nda Ölçmeye Dayalı Tahmin	19
2.3. İlgili Çalışmalar	23
2.3.1. Konuyla ilgili Türkiye'de yapılmış çalışmalar	23
2.3.2. Konuyla ilgili diğer ülkelerde yapılmış çalışmalar.....	30
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	33
3. Yöntem.....	33
3.1. Araştırma Deseni	33
3.2. Çalışma Grubu.....	34
3.2.1. Çalışma grubunun belirlenmesi	34
3.2.2. Çalışma grubunun kişisel özellikleri.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları.....	38

3.3.1. Çalışma grubunun belirlenmesinde kullanılan veri toplama araçları	38
3.3.2. Çalışma grubunda kullanılan veri toplama araçları	40
3.3.2.1. Gözlem	40
3.3.2.2. Görüş formları	40
3.3.2.2.1. Ölçmeye dayalı tahmin becerisine ilişkin görüş formu	41
3.3.2.2.2. Uygulama sonrası görüş formu	42
3.3.2.3. Klinik görüşme	42
3.4. Geçerlik- Güvenirlik	44
3.5. Verilerin Toplanması	44
3.6. Verilerin Çözümlemesi	46
3.6.1. Öğrenci tahminlerinin çözümlenmesi	46
3.6.2. Nitel verilerin analizi	47
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	49
4. Bulgular	49
4.1. Ölçmeye Dayalı Tahmin Becerisine İlişkin Bulgular	49
4.1.1. Ölçmeye dayalı tahminde kullanılan stratejiler	49
4.1.2. Ölçmeye dayalı tahminlerin değerlendirilmesi	73
4.2. Tahminlerin Ölçümlerle Karşılaştırma Sürecine İlişkin Bulgular	78
4.3. Ölçmeye Dayalı Tahminle İlgili Görüşlere İlişkin Bulgular	90
4.3.1. Uygulamalar öncesi ölçmeye dayalı tahmine ilişkin öğrenci görüşleri	91
4.3.2. Ölçüm yapmadan tahminleri ölçümlerle karşılaştırma süreci	97
4.3.3. Uygulama sonrası ölçmeye dayalı tahmine ilişkin öğrenci görüşleri	99
BEŞİNCİ BÖLÜM	113
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler	113
5.1. Sonuç	113
5.2. Tartışma	119
5.3. Öneriler	121
KAYNAKÇA	123
EKLER	130
ÖZGEÇMİŞ	147

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	MEB (2009) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları	20
2.2	MEB (2013) Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları	20
2.3	2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda 1-4. Sınıflarda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları	21
2.4	2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda 5-8. Sınıflarda Geometri e Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları	22
3.1	Genel Uygulamaya Katılan Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Dağılımı	35
3.2	Uzman Görüşleri Sonrası Etkinliklerde Yapılan Düzeltmeler	39
3.3	Ölçmeye Dayalı Tahmin Becerisine İlişkin Görüş Formunda Yapılan Düzeltmeler	41
3.4	Tahminlerin Ölçümlerin Yüzdesine Göre Değerlendirilmesi	46
3.5	Tahminlerin Değerlendirilmesine Örnekler	47
4.1	Öğrencilerin Strateji Kullanma Sıklığı	70
4.2	Öğrencilerin Ölçmeye Dayalı Tahminde Kullandıkları Stratejiler	71
4.3	Stratejilerin Kategorilere Göre Dağılımı	72
4.4	Klinik Görüşmelerde Öğrencilerin Aldıkları Puanlar	74
4.5	Öğrencilerin Ölçmenin Alt Boyutlarına Göre Tahminlerinden Aldıkları Ortalama Puanlar	75
4.6	Öğrencilerin Etkinlik Kategorilerine Göre Tahminlerinden Aldıkları Ortalama Puanlar	75

4.7	Ölçüm Sırasında Kullanılan Araç-Gereçler	79
4.8	Ölçüm Sonucu Öğrencilerin Buldukları Değerler	80
4.9	Öğrencilerin Ölçüm Yapmadan Tahminlerini Ölçümlerle Kar- şılaştırmaları	97

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	Uzunluk Tahmini İçin Etkinlik Örneği (MEB, 2009, s. 177)	22
2.2	Alan Tahmini İçin Etkinlik Örneği (MEB, 2009, s. 255)	23
2.3	Hacim Tahmini İçin Etkinlik Örneği (MEB, 2009, s. 331)	23
3.1	Verilerin Toplanma Aşamaları	45
4.1	Sınıf Tahtasının Çevre Uzunluğunun Tahmininde Öğrenciler	50
4.2	Öğretmen Masasının Üst Yüzey Alanı Tahmininde Öğrenciler	52
4.3	Meyve Suyunun Hacminin Tahmininde Öğrenciler (Asya*, Helin***, Tuna**)	53
4.4	Saha Yüksekliği Tahmininde Öğrenciler	55
4.5	Zeytinyağı Hacminin Tahmininde Bir Öğrenci	58
4.6	Asya*, Barış* ve Eda**'nın Bayrak Görselinde Çözümleri	60
4.7	Helin***'in, İrfan***'ın ve Tuna**'nın Bayrak Görselinde Çözümü	61
4.8	Helin***, İrfan*** ve Tuna**'nın Bayrağı İncelemelerine İlişkin Anlar	62
4.9	Şurup Şişesi Fotoğrafında Asya*'nın (Solda) ve Helin***'in (Sağda) Çözüm Kağıtları	63
4.10	Şurup Şişesi Fotoğrafında Soldan Sağa Doğru Sırasıyla Barış*, Eda**, İrfan*** ve Tuna**'nın Çözüm Kağıtları	64
4.11	Şurup Şişesi ve Kaşıkla Tahminde Asya*, Barış* ve Eda**'nın Tahminlerine İlişkin Anlar	64
4.12	Şurup Şişesi ve Kaşıkla Tahminde Helin***, İrfan*** ve Tuna**'nın Tahminlerine İlişkin Anlar	65
4.13	Asya*'nın ve Barış*'ın Büst Sorusundaki Çözüm Kağıdı	67
4.14	Büstün Yanında Asya*, Eda** ve Helin***'in Tahminde Bulunma Anları	67
4.15	Eda**'nın ve Helin***'in Büst Sorusundaki Çözüm Kağıdı	68
4.16	İrfan***'ın ve Tuna**'nın Büst Sorusundaki Çözüm Kağıdı	69
4.17	Öğretmen Masasının Üst Yüzey Alanının Ölçümü (Eda**)	80

4.18	Sınıf Tahtasının Çevresinin Ölçüm Anları (Asya*, Barış* ve Eda**)	82
4.19	Sınıf Tahtasının Çevresinin Ölçüm Anları (Helin***, İrfan*** ve Tuna**)	83
4.20	Meyve Suyunun Hacminin Ölçümü Sırasında Barış* (Solda) ve Eda** (Orta ve Sağda)	84
4.21	Meyve Suyunun Hacminin Ölçümü Sırasında Helin*** ve İrfan***	85
4.22	Bayrakta İstenen Uzunluk Ölçümü Sırasında Asya*, Barış* ve Eda**	86
4.23	Bayrakta İstenen Uzunluk Ölçümü Sırasında Helin***, İrfan*** ve Tuna**	86
4.24	Büstün Bulunduğu Zemin İçin Ölçüm Sırasında Asya*, Eda** ve Helin***	87
4.25	Büstün Bulunduğu Zemin İçin Ölçüm Sırasında İrfan*** ve Tuna**	88
4.26	Barış*, Eda** ve Tuna**'nın Şurup Hacmini Ölçüm Anları	89
4.27	Barış*, Asya* ve Eda**'nın Hesap Makinesi Kullanım Anları	112

Özet

6. Sınıf Öğrencilerinin Ölçmeye Dayalı Tahmin Becerilerinin ve Bu Beceriye İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

İmren AYDOĞDU

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN

2020

Amaç: Günlük hayatta sıkça kullanılan matematiksel tahmin etme becerisi matematik eğitiminde önemi gittikçe artan bir araştırma konusudur. Tahmin becerisinin önemli bir alt bileşeni olan ölçmeye dayalı tahmin becerisi matematiksel problem çözme başarısını etkileyen bir beceridir. Ölçmeye dayalı tahmin becerisinin alanyazında henüz yeterince araştırılmadığı görülmektedir. Buradan hareketle, altıncı sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin ve bu beceriye ilişkin görüşlerinin incelenmesi bu araştırmanın ana amacıdır. Araştırmada öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerileri, kullandıkları tahmin stratejileri ve yaptıkları tahminlerini ölçümlerle elde ettikleri değerlerle karşılaştırma süreçleri incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin söz konusu beceriye ilişkin görüşleri ile araştırma kapsamında yapılan uygulamalara yönelik görüşlerinin incelenmesi de amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırmada nitel yöntemlerden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışma grubunu Ankara İlinin bir merkez ilçesinde bulunan bir ortaokulda altıncı sınıfta okuyan altı öğrenci oluşturmuştur. Çalışma grubunun belirlenmesi için altıncı sınıfta okuyan 35 öğrenciye ölçmeye dayalı tahmin becerilerini belirlemeye yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Bu öğrenciler arasından yüksek, orta ve düşük tahmin becerisine sahip bir kız ve bir erkek öğrenci olmak üzere toplam altı öğrenci çalışma grubu için seçilmiştir. Öğrencilerle birer seans klinik görüşmeler yapılmış ve tahmin becerileri ile tahminlerini ölçümleriyle karşılaştırma süreçleri incelenmiştir. Ayrıca klinik görüşmelerden sonra öğrencilerin uygulamaya ilişkin görüşleri de alınmıştır. Tahminlerin değerlendirilmesinde alanyazında bulunmayan ve ‘Tahminlerin Ölçümün Yüzdesine Göre Değerlendirilmesi’ adı verilen bir yöntem kullanılmış olup bu yöntem detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Klinik görüşmelerden ve öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler de detaylı bir şekilde analiz edilmiştir.

Bulgular: Araştırmada ulaşılan bulgular incelendiğinde öğrencilerin ölçmeye dayalı tahminde kullandıkları stratejiler referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama, sıkıştırma, rastgele tahmin ve yeniden biçimlendirme stratejileridir. En çok kullanılan strateji referans noktası kullanma stratejisi olmuştur. Öğrencilerin yapılan etkinliklerde ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin yüksek olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin uzunluk tahmininde daha yüksek performansa sahipken alan ve hacim tahmininde daha düşük performansa sahip oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tahmin sonuçlarını ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırma süreçlerinde ölçüm yaparken öğrencilerin 30 cm’lik cetvel ve katlanır mezuraya kıyasla genelde metre kullandıkları belirlenmiştir. Tahmin değerlerini ölçüm değerleri ile karşılaştırmanın öğrencilerin öğrenmelerine olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yapılan görüşmeler neticesinde, öğrencilerin tahmin denildiğinde akıllarına gelen ilk becerinin işleme dayalı tahmin becerisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Sonuç ve Öneriler: Araştırmada ulaşılan önemli sonuçlardan ilki tahmin becerisi yüksek olan öğrencilerin daha fazla strateji kullandıkları sonucu olmuştur. Tahmin becerisi konusunda alanyazından farklı olarak bu araştırmada yeniden biçimlendirme stratejisi ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin lçüm sırasında zorluk yaşamaları, bu konuda eksikleri olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bu araştırmanın ilerletilmesi için daha geniş çalışma grupları, farklı özelliklere sahip öğrenciler ve farklı sınıf seviyeleri ile araştırmalar gerçekteştirilmesi önerilir. Eğitimcilere yönelik olarak da öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin gelişimine fırsat sağlayan etkinliklerin artırılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: lçmeye dayalı tahmin, Tahmin stratejileri, Tahmin becerisi, Altıncı sınıf ğrencileri, Ortaokul matematik eğitimi.

Abstract

An Investigation of Sixth Grade Students' Measurement Estimation Skills and Their Views on This Skill

İmren AYDOĞDU

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Assist. Prof. Dr. Emre EV ÇİMEN

2020

Purpose: The ability to estimate mathematically, which is used extensively in daily life, is becoming an increasingly important research topic in mathematics education. Measurement estimation, which is an important subcomponent of estimation, is a skill that affects mathematical problem solving success. It is seen that measurement estimation skill has not been investigated sufficiently in the literature yet. From here, the main purpose of this study is to investigate the measurement estimation skills of sixth grade students and their opinions about this skill. In the research, the students' skills of estimation, their estimation strategies, and their processes of comparing between their estimated values and values they obtained after measuring, were investigated. We also aimed to investigate the students' views on the measurement estimation skill and their opinions about the applications performed in this research.

Method: The case study design, one of the qualitative research methods, was used in the study. The study group consisted of six students at the sixth grade level in a secondary school in the central district of Ankara Province. For the selection of the study group, activities aimed at determining measurement estimation skills were applied to 35 students at the sixth grade level. A total of six students, three female and three male, each one having high, medium and low estimation skills were selected for the study group. One session of clinical interviews were conducted with each of the students, and their estimation skills and their comparison process between their estimated and measured values were investigated. In addition, after the clinical interviews, students' opinions about the applications were also obtained. A method, called 'The Assessment of the Estimations According to Percentage of Measurement' is used that is not available for the assessment of estimations in literature and is explained in detail. The data obtained from interviews and student opinions were also analyzed in detail.

Results: When the findings were analyzed, the strategies that students used in estimating were found to be “using reference point, comparison, using previous information, visualization, unit repetition, fragmentation, compression, random prediction and reformatting strategies”. The most commonly used strategy was the reference point use strategy. It was determined that students' estimation skills were not high in activities. It was found that while students had higher performance in length estimation, they had lower performance in area and volume estimation. It was determined that students generally used the meter compared to the 30 cm ruler and the soft tape measure while they compared their estimated values with the measured values. It was determined that the activity of comparing their estimations with the measured values had a positive effect on students' learning. After the interviews, it was found that the first skill that came to the students' mind was operation-based estimation skill when they first heard about estimation.

Conclusion and Suggestions: The first of the important results obtained in the study was that students with higher estimation skills used more strategies. Unlike the literature on estimation skills, this research revealed the strategy of reformatting. The fact that the students had difficulty during measurements revealed that they lacked knowledge on this subject. In order to advance this research, it is recommended to conduct research with wider study groups, students with different characteristics and different grade levels. For educators, we can suggest to increase the activities that provide more opportunity for students to develop their measurement estimation skills.

Keywords: Measurement estimation, Estimation strategies, Estimation skill, Sixth grade students, Secondary school mathematics education.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Zaman ilerlerken yaşam şartlarında görülen değişim tüm canlıların yaşamında her alana hükmetmektedir. İnsanların da bu hâkimiyet altında olduğu düşünülünce en temel ihtiyaçlardan biri olan eğitimin değişimden etkilenmemesi düşünülemez. Bu da değişime uyum sağlama zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Ailede başlayan ve yaşam boyu devam eden eğitimde de gelişime yön veren değişimler yaşanmaktadır. Eğitimde diğer alanlardaki değişimle birlikte matematik de zaman içinde değişerek, yenilenerek ya da yenilenerek zenginleşmektedir (Nasibov ve Kaçar, 2005, s. 341).

Matematik eğitiminde, günümüz teknolojisinde kağıt-kalem ikilisinden kağıtsızlığa-kalemsizliğe doğru bir şekil değişikliğine gidilmektedir. Matematiğin temel becerilerinden süreç becerileri bu şekil değişikliğine büyük katkı sağlamaktadır. Matematiğin süreç becerileri arasında yer alan akıl yürütme, olağanın dışına çıkmayı ifade etmektedir. Akıl yürütme sürecinin bir göstergesi olan tahmin ise matematiğin kağıt-kalem ikilisine bağlı kalmadan da var olduğunu ortaya koyan bir beceri olmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı – [MEB], 2009, s. 7; 2013, s. v).

1.1. Problem Durumu

Hem öğrenciler hem de öğretmenler sınıfta sunulan matematiği anlamının çok önemli olduğunu farkındadırlar (Heymann, 2003, s. 159). Matematiği anlamak en basit haliyle bir sınavdan geçer not almak ya da defalarca anlatılan birkaç problemi çözmek değil, matematiği hayata uyarlayabilmek ve günlük yaşamda matematiksel bilgi ve becerilerin katkısından yararlanabilmeyi başarabilmektir. Bazı işlerin gerçekleştirilmesinde bir ön koşul olan matematik (Yıkılmış, 2007, s. 8) bazı işlerin gerçekleşmesinde ise ön koşuldan çok daha fazlasına olanak sağlamaktadır. Matematik sayesinde verilen bir formüle göre soru çözmekle kalmayıp formülün nasıl oluştuğu, nasıl genellendiği ve nasıl akıl yürütüldüğü gibi birçok beceri de gelişir. Matematikte sadece uzun işlemler ya da ezbere dayalı formül kullanımı yerine, rutin olmayan problemleri çözmeye, akıl yürütme gibi becerilere de öğretim programında vurgu yapılmaktadır (MEB, 2009). Matematik insanın yaşam kalitesini artırıp hayatını kolaylaştırmakta, birçok konuda bireyin yaşamında pratiklik kazandırmaktadır. Böylece anlaşılması en zor matematik olgularının dahi pratik bir kullanımının olduğu görülmektedir (Frith, Lacey ve Gillespie, 2013, s.

5). Matematik bireye, pratiklik sağlamakta, zaman kazandırmaktadır ve bireyin günlük yaşamını kolaylaştırmaktadır. Planlı yaşamak da bir işin aksilik olmadan ve fazla zaman harcanmadan gerçekleşmesini sağlamaktadır. Plan yapmak bir nevi geleceğe yönelik öngörüde bulunmaktır. Sonucu bilinmeyen bir matematik problemi geleceğe benzetilirse plan yapmak da bu problem konusunda tahminde bulunmaya benzetilebilir. Bu benzetmede de görüldüğü gibi tahminde bulunmak, günlük yaşamı kolaylaştıran, zamandan tasarruf sağlayan bir eylemdir.

Genel olarak tahmin, bir konuda olabilecek bir durum konusunda fikir söyleme, herhangi bir işi gerçekleştirmeden sonucu hakkında yorum yapma işi olarak düşünülebilir. Matematikte ise tahmin, bir şeyin miktarı ya da büyüklüğü için saymadan ya da ölçmeden hızlı ve uygun bir biçimde fikir geliştirmekten daha fazlası değildir (Micklo, 1999, s. 142).

Tahmin etmek bazıları için rastgele bir eylem gibi görünse de tahmin kesinlikle sıradan, herhangi bir ölçüte ya da kıstasa bakılmaksızın yapılabilecek gelişigüzel bir iş değildir. Tahmin sonucunun gerçek sonuçla ilişkisi bireyin o alana özgü bilgisinin niteliğine bağlıdır. Tahmin becerileri tek başına değil, diğer matematiksel becerilerle birlikte zamanla gelişen becerilerdir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006, s. 50). En ilgisiz olduğu düşünülen değerlerin bile birbiriyle bir bağlantısı vardır. Akıl yürütme ve tahmin birbirinden ayrı düşünülemeyecek becerilerdir. Tahmin, akıl yürütmenin gelişmesine olanak sağladığı gibi, akıl yürütme becerisini etkileyen faktörler de tahmin becerisini etkiler. Matematik bir örümceğe benzetilirse örümceğin ağı da matematik becerileri olarak düşünülebilir. Bu örnek matematiksel becerilerin birbirinden bağımsız olmadığı, birbirinden kopuk olması durumunda yaşanabilecek bazı olumsuzlukların varlığını tasvir etmektedir.

Matematikte tahmini hesaplamamanın sayı duygusu ile bir bağlantısı vardır. Sayı hissi ile anlatılmak istenen sayma işi değil, saymaktan öte sayının azlığı-çokluğu, gerçek miktarla ilişkisi ve çevresindeki ölçüleri anlamlandırabilme becerisidir (Olkun ve Toluk Uçar, 2012, s. 52). Tahmini hesabın sayı hissiyle bağlantısı olduğu gibi ölçmenin de ölçüm duygusuyla ilişkisi vardır. Ölçme, matematiğin gerçek yaşam uygulamalarının en önemlilerinden birisidir ki matematiğin temel bağlamları olan geometri ve sayılar arasında bir köprü görevi görmektedir (Clements, 1999, s. 10). Sıradan bir ölçme işini yaptırmak ya da basit bir şekilde ölçüye ulaşmak o anlık yapılabilir bir aktivite olabilir ancak bu işin o anla sınırlı kalmaması, başarılı sonuçlara ulaşması, hassasiyeti kişideki ölçüm duygusuna bağlıdır. Ölçüm duygusu, sayı duygusundan farklı olarak sayılara karşı

hassasiyetin yanında ölçümleri ve birimleri daha kolaylıkla anlamlandırabilme becerisidir. Ölçüm duyusunun küçük yaşlardan itibaren çocuklarda geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak ölçüm duyusunun geliştirilmesi, ölçme becerilerini ya da ölçme yöntemlerini öğrenmekten daha karmaşıktır (Stephan ve Clements, 2003, s. 14). Burada öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğrencinin basit bir cetvel yardımıyla ölçüm yapamaması sadece o günkü dersteki başarısızlığını değil, ilerleyen yıllarda büyük hatalarına adım adım ilerleyebileceğini de göstermektedir. Ölçme konularının öğretiminde kâğıt üzerinde soru çözümünün fazla olması, gerçek yaşam durumlarına ve pratik deneyimlere yeterince yer verilmemesi öğrencilerde ölçmeye ilişkin kavramların oluşmamasına, düşük performanslara sebep olmaktadır.

Ölçme en genel anlamıyla bir nesnenin ya da durumun bir özelliğini, aynı özellikten birim kabul edilen bir miktarla karşılaştırmaktır (Baykul, 2009, s. 459). Burada bahsedilen birim ise ölçme için üzerinde durulması gereken bir kavramdır. Türk Dil Kurumu (TDK), birimi, bir niceliği ölçmek için kendi cinsinden örnek seçilen değişmez parça olarak tanımlamaktadır ki, tanımdaki değişmez kelimesi ölçüm işlemi için çok değerlidir. Birim, ölçümden ölçüme değişiklik gösterebilirken aynı ölçümün içinde değişken birim düşünülemez. Yani başarılı bir ölçüm için kullanılan birimdeki özellik değişmemeli sabit kalmalıdır (Olkun ve Toluk Uçar, 2012, s. 242).

Bir ölçüm yapabilmek için önce hangi niteliği ölçeceğimizi, sonra o niteliği hangi birimle ölçeceğimizi seçmeli, son olarak da ölçülecek nitelik ile birim sayısını karşılaştırıp eşleşip eşleşmediğine karar verilmelidir. Örneğin, “su şişesini ölçün” demek yeterli değildir. Su şişesinin yüksekliğinin mi, yüzey alanının mı, hacminin mi yoksa ağırlığının mı ölçüleceğine karar vermek gerekir. Sonrasında seçilen niteliğe ve ölçülecek nesneye uygun birimi seçmek gerekir. Şişenin yüzey alanına ilişkin bir ölçüm söz konusuysa alan ölçümü yapılacağı, alan ölçümü için kilometrekare, metrekare, santimetrekare gibi birimlerin olduğu ancak su şişesi için en uygun birimin santimetrekare olduğunun kararının verilebilmesi uygun bir ölçüme yardımcı olur.

Ölçülerin öğretimi sırasında, ölçü türlerinin ayrıntısına odaklanmak yerine bunların sistematığı, gelişim evreleri ve çocuklarda ölçme becerisinin nasıl geliştiğiyle ilgilinilmelidir (Altun, 2010, s. 245). Çocukların ölçüm duyusunun keşfinde onları alışık olmadıkları durumlarla baş başa bırakmak faydalı olabilir. Örneğin, çocuklara kırık cetvel gibi alışık olmadıkları bir ölçüm aletiyle ölçme yaptırılması onların nerelerde güçlük çektiklerini daha iyi görmeyi mümkün kılmaktadır (Nunes ve Brgant, 2008, s. 151).

Özellikle küçük yaş çocuklarının ölçmeye doğru bir anlam yüklemelerinde tahmin etme etkinlikleri oldukça etkilidir. Küçük yaşlardaki çocukların ölçmeyi anlamalarının tahmin etme alıştırmalarıyla ciddi bir biçimde geliştiğini belirten çalışmalar mevcuttur (Haylock ve Cockburn, 2014, s. 214). Bu da ölçme ile tahmin arasındaki güçlü bağın sebebini açıklamaktadır.

Tahmin ile anlamlı öğrenme arasında güçlü bir bağlantı kurulması için tahminin geniş bir perspektiften açıkça öğretilmesi gerekmektedir (Schoen, Blume ve Hart, 1987, s. 4). Tahmin yaşamın her alanında kullanılan bir beceridir ki bu beceriyi öğrenciye kazandırabilmenin temelinde yaşamdan durumlar seçmek vardır. Tahmin becerisindeki başarı deneyimle artabilir. Bu nedenle, yaşam durumları için yapılabilecek deneyim ve tecrübe kazandıracak etkinliklere ihtiyaç vardır. Bu becerinin küçük yaşlardan itibaren kazandırılması gerekli olduğu için oyun temelli etkinliklerin daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Tahminde bulunmaları için öğrencilere sadece kâğıt üzerinde sorular vermenin faydalı olacağını düşünmek hatadır.

Tahminin yararına bir örnek şöyle verilebilir: A4 kâğıdının boyunu ölçmek isteyen bir öğrenci, 50 cm uzunluğundaki bir cetvel yardımıyla ölçme işlemini yapmak ister ve cetveli ters tarafından tutarsa 30 cm, 31 cm gibi bir uzunluk söyler. Ancak ölçme işinden önce tahminde bulunsaydı ve yaklaşık 20 cm deseydi, ölçüm sırasında bir hata olduğunu fark ederdi. Ya da farklı bir örnek olarak şu söylenebilir: Daha önce gitmediği bir yere giderken önüne iki yol çıkan öğrenci, bir an önce gideceği yere varmak isterse mesafeleri tahmin ederek karşılaştırma yapmayı başarırsa kısa olanı tercih ederek bir an önce hedefine ulaşabilir.

Ölçmede tahminin faydaları ve öğretim programlarında bulunma gerekçeleri şöyle sıralanabilir (Hildreth, 1983, s. 50; Baykul, 2009, s. 463-464; Walle, 2004, s. 320):

- *Ölçme sürecinin uygulanmasıyla ilgilenmek yerine, öğrencilerin dikkatlerini, ölçülen özelliğe, sürecin ve kavramların mantığına çekme olasılığı daha yüksektir.*
- *Tahmin, öğrenci zihninde ölçme birimlerinin genel çerçevesini oluşturur, tahminle ölçmedeki duyarlılık önemi sezilir, uygun birimin seçilme gerekliliği anlaşılır.*
- *Tahmin etme eğlenceli, deneyim yaşatan, pratik bir beceridir.*
- *Tahmin, öğrencilerde birim ve büyüklük kavramlarının gelişimine katkıda bulunur.*

Ancak TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study- Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) -1999 Raporu'na göre sınavda yer alan soruların konu dağılımı incelendiğinde Türkiye'de öğretilmesi hedeflenen konular arasında cebir, geometri, kesirler ve sayı hissi, olasılık ve istatistik, ölçme varken öğretimi hedeflenmesi konusunda sadece tahmin becerilerinin eksik kaldığı görülmektedir (Türnüklü vd., 2005, s. 14). Araştırma sonuçları uzunluk tahmininin öğretiminin önemli olduğu konusunu oldukça açık bir şekilde söylemelerine rağmen, öğrencilerin tahmin çalışmalarını nasıl gerçekleştirecekleri konusunda açık değildir (Chang, Males, Mosier ve Gonulates, 2011, s. 697). MEB (s. 20) 2009 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin tahmin stratejilerinin kendiliğinden gelişmeyeceği, tahmin et-ölç-kontrol et şeklinde üçlü süreçle öğrencilerin hem tahminlerinin hem de stratejilerinin gelişeceği ifade edilmiştir. Bu ifade doğrultusunda yapılacak etkinliklerde öğrencilerin tahminde bulunmalarını, gerçek sonucu ölçmesini ve gerçek sonuçla tahmini sonuçlarını karşılaştırmalarını sağlamak gerekmektedir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok işlemsel tahmin-hesaplamaya dayalı tahmin-hesaplamalı tahmin veya tahmini hesap gibi farklı isimlendirmeler altında verilse de "işleme dayalı tahmin" konusuna ağırlık verildiği görülmektedir. Bu da "ölçmeye dayalı tahmin" alanındaki eksikliği göstermektedir.

Ölçmeye dayalı tahmin konusunda Türkiye'de yapılan çalışmalara bakıldığında; Tekinkır'ın (2008) işlemsel ve ölçmeye dayalı tahmin stratejilerini, tahmin becerisi ile matematik başarısının ilişkisini, Köse'nin (2013) işlemsel ve ölçmeye dayalı tahmin ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi, Kılıç ve Olkun'un (2013) beşinci sınıflarda uzunluk tahminini, Kumandaş ve Gündüz'ün (2014) uzunluk ve ağırlık tahminini, Bulut ve Taşpınar Şener'in (2017) ilkokulda uzunluk ve alan performanslarını, Boyraz'ın (2017) ilkokulda uzunluk tahminini incelediği görülmektedir.

Bu çalışmalardan da görüldüğü gibi ortaokul öğrencilerinin uzunluk, alan ve hacim alanlarında tahmin becerilerinin diğer sınıf seviyelerinde incelenmemiş olması; tahminleri ile ölçümlerin karşılaştırılmasının öğrenci tarafından yapılmamış olması, ölçüm yaparken ölçme aletleri ya da yardımcı materyallerin kullanımının sürecinin takibinin yapılmamış olması bu araştırmaya ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Araştırmanın problemi, "Altıncı sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerileri nasıldır, öğrencilerin tahmin becerilerine ve sürece ilişkin görüşleri nelerdir?" şeklinde belirlenmiştir.

Bu problem doğrultusunda oluşturulan alt problemler ise şunlardır:

Altıncı sınıf öğrencilerinin;

1. Ölçmeye dayalı tahmin becerileri nasıldır, kullandıkları tahmin stratejileri nelerdir?
2. Ölçüm yaparak ölçüm sonuçlarını tahminleriyle karşılaştırma sürecinde öğrenciler neler yaşamaktadır?
3. Ölçmeye dayalı tahmin becerisine ve sürece ilişkin görüşleri nelerdir?
 - a) Ölçmeye dayalı tahmin becerisine ilişkin görüşleri nelerdir?
 - b) Kendi tahminlerine ilişkin görüşleri nelerdir?
 - c) Uygulamaya ilişkin görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, altıncı sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerilerini belirlemek, tahminleriyle ölçüm sonuçlarını karşılaştırma süreçlerini incelemek ve bu beceri ile bu sürece ilişkin görüşlerini değerlendirmektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Ortaokul öğrencilerinin uzunluk, alan ve hacim alanlarında tahmin becerilerinin diğer sınıf seviyelerinde incelenmemesi; benzer şekilde, tahmini sonuçları ile ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasının öğrenci tarafından yapıldığı, ölçüm yaparken hesap makinesi ve ölçme aletleri kullanımı ve bu süreçlerinin takibinin yapıldığı bir çalışmanın olmaması bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmayla öğrencilerin ölçme ve tahmin konusundaki olumsuz tutumlarının azaltılabileceği, günlük yaşamlarında sıkça kullandıkları tahminin önemini fark etmelerinin, tahminlerini ölçümlerle karşılaştırma sürecinde aktif katılım sağlayacaklarından matematiğin daha eğlenceli olabildiğini anlamalarının, ölçme aletlerinin doğru şekilde kullanımını fark etmelerinin sağlanacağı düşünülmektedir. Araştırmanın ayrıca alanyazına öğrencilerin tahmini sonuçları ile gerçek sonuçları karşılaştırma sürecinde neler yaşadığı konusunda katkı sağlayacağı beklenmektedir.

1.4. Varsayımlar

- Öğrencilerin araştırma kapsamında yapılan uygulamaların tamamına gönüllü olarak katıldıkları varsayılmıştır.
- Araştırmada kullanılacak formların ve etkinliklerin hedeflenen davranışları ölçebilecek yeterlilikte olduğu varsayılmıştır.

- Araştırma sırasında kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerin öğrencileri eşit olarak etkiledikleri varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

- Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ile sınırlı kalmıştır.
- Araştırma Ankara ili merkez ilçelerinden birinde yer alan bir devlet ortaokulunda öğrenim gören altıncı sınıf seviyesindeki öğrencilerle sınırlı kalmıştır.
- Araştırma etkinlikte yer alan sorular ve görüşme soruları ile sınırlı kalmıştır.
- Etkinlik bulguları iki sınıftan ve görüşme bulguları altı öğrenciden alınmış verilerle sınırlı kalmıştır.

1.6. Tanımlar

Tahmin: Bir yığıcı oluşturacı objelerin sayısını, sayısal işlemin sonucu veya objelerin ölçüsünü içerir ve rastgele tahminin eğitilmiş hali olarak tanımlanmıştır (Akt. Tekinkır, 2008, s. 12; Thompson, 1979).

Tahmin stratejileri: Tahminde bulunurken gerçeğe en yakın sonuca ulaşmak için kullanılan stratejilerdir.

Ölçme: Bir niteliğin, birim kabul edilen bir miktardan ne kadar ya da kaç tane olduğunun saptanması işidir (Baykul, 2009, s. 458).

Ölçmeye dayalı tahmin: Ölçme araçlarını kullanmadan zihinsel ve görsel bilgileri ölçme veya karşılaştırma yapma işidir (Van de Walle, 2004, s. 333).

Standart olmayan birim: Kişiden kişiye ya da kullanılan araca göre ölçme sonucu değişebilen, vücudumuzun parçaları (ayak, kulaç vd.), çevredeki nesnelere (fincan, kalem vd.) gibi birimlerdir.

Standart birim: Herkes için aynı olan, kişiden kişiye değişmeyen ve geniş toplum kitleleri tarafından bilinen ve kullanılan metre, kilogram gibi araçlardır (Altun, 2010, s. 247).

1.7. Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PISA: Programme for International Student Assessment-Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal Çerçeve

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

2.1. Tahmin ve İlgili Kavramlar

Burada tahminin tanımına ve ölçmeye dayalı tahminle ilgili olan kavramlara yer verilmiştir.

2.1.1. Tahmin nedir?

Türk Dil Kurumu (TDK) beceriyi, kişinin yatkınlık ve öğrenime bağlı olarak bir işi başarma ve bir işlemi amaca uygun olarak sonuçlandırma yeteneği, maharet olarak tanımlamaktadır. Tahmin sadece bir varsayım değil; kabataslak ya da geçici bir değerlendirmeyle problem çözme sürecidir (Clements ve Sarama, 2009, s. 45). Matematik dersi öğretim programlarında ortak beceriler ve alana özgü beceriler olmak üzere iki sınıflandırmada da beceri kavramı karşımıza çıkmaktadır.

Alana özgü becerilerden akıl yürütme becerisinin bir alt göstergesi olan tahmin öğretim programlarında şu şekilde yer almaktadır. 2009 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda matematik öğrenirken çıkarımlarda bulunma ve doğruluğunu savunabilme vurgusu yapıldıktan sonra tahmin çeşitlerine ve stratejilerine yer verilmiştir (MEB, 2009, s. 17). 2013 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda akıl yürütme becerisinin kazandırılması için gerekli gösterge olarak verilen tahmine ait birkaç strateji adı yer almıştır (MEB, 2013, s. v). 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda ise matematik dersinin özel amaçları arasında ve öğrenme alanlarına ilişkin açıklamalarda tahmin ifadesine rastlanmaktadır (MEB, 2018, s. 9).

Tahminle ilgili alanyazında yer alan tanımlar incelendiğinde gerçek değere en yakın olanı belirleme sanatı (Aytekin, 2012, s. 5), karşılaşılan bir probleme mantığa dayalı süreçler kullanarak yaklaşık cevap verme süreci (Özcan, 2015, s. 10), belirsizlikler barındırdığı bilinen ancak ulaşılabilmemiş en iyi verilerle yapılan bir ölçmeye dayanan yaklaşık değer (Akt. Boyraz, 2017, s.12; Enloe, Garnett, Miles ve Swanson, 2001), eldeki yeterli olan veya olmayan verileri kullanarak esnek olarak ve hızlıca algoritmik olmayan zihinsel bir süreçten geçirilerek kabul edilebilir sonuç elde etmek (Bulut, Ya-

vuz ve Boz Yaman, 2017, s. 20) gibi farklı tanımlara ulaşılmakta, ortak bir tanım ortaya koymanın zor olduğu görülmektedir. Hatta ortak bir tanımdan önce tahmin için kullanılan ortak bir kelimeye ulaşmak zordur. Tahminle ilgili “tahmin, tahmin etme, tahmin becerisi, tahminde bulunma” gibi farklı ifadeler de kullanılmaktadır.

Tahmin kavramının sadece matematik dersinde yer alan bir kavram olmaması nedeniyle daha birçok tanıma ulaşmak mümkündür ancak bu araştırma kapsamında matematikteki tanımlar dikkate alınmıştır. Tahminin farklı tanımlarından yola çıkarak tahminin bazı çeşitleri olduğu görülmektedir. Matematikte işlemlerin, problem çözümlerinin, nesne sayısının ve ölçümlerin tahmini gibi farklı çeşitler görmek mümkündür. Tahmin çeşitleri bir sonraki bölümde detaylı ele alınmıştır.

2.1.2. Tahmin çeşitleri ve stratejileri

Tahminle varsayım arasında yaygın olarak bir karışıklık vardır ve tahmin becerisinin verimsiz öğretimi sonucu birçok tahmin çeşidi ortaya çıkmaktadır (Clements ve Sarama, 2009, s. 45). Tahmini çeşitlendirme konusunda alanyazında birlik yoktur. Matematikte en çok kullanılan tahminin çeşitlerine ilişkin farklı görüşler şu şekildedir:

- İşlemsel tahmin, ölçmeye dayalı tahmin, yığın tahmini olmak üzere üç çeşit tahmin vardır (Akt. Pilten ve Yener, 2009, s. 65; Heinrich, 1998; Dowker, 1992; Berry, 1998).
- İşlemsel ve ölçmeye dayalı tahmin (yığın tahmini ölçmeye dayalı tahminin bir çeşidi olacak şekilde) olmak üzere iki çeşit tahmin vardır (Segovia ve Castro, 2009, s. 501; MEB, 2009, s.17).
- İşlemsel, ölçmeye dayalı ve yığın tahmini çeşitlerinin yanında mantıksal tahminden de söz edilmektedir (Pilten ve Yener, 2009, s. 66).

MEB (2009, s. 17) Matematik Dersi Öğretim Programı'nda tahmin çeşitleri tahmin stratejileri olarak ele alınmış, bu çeşitler ikiye ayrılarak işlemsel tahmin ve ölçmeye dayalı tahmin olarak adlandırmıştır. Çoklukları tahmin ederken kullanılan stratejinin de ölçmeye dayalı tahminde kullanılan referans seçme stratejisi ile aynı olduğunu belirterek yığın tahminini ölçmeye dayalı tahminin içinde ele almıştır. Alanyazında bahsedilen tahmin çeşitlerinin tanımları şu şekilde ifade edilebilir:

İşlemsel tahmin: Bir işlemin sonucunu kağıt-kalem ya da hesap makinesi kullanmadan yaklaşık olarak cevaplamaktır.

Yığın tahmini: Canlı ya da cansız varlıkların sayısını saymadan yaklaşık olarak belirlemektir.

Ölçmeye dayalı tahmin: Bir ölçümü herhangi bir ölçme aleti kullanmadan yaklaşık olarak ifade edebilmektir.

Mantıksal tahmin: İlk bakışta materyalsiz cevaplanması imkânsız gözükten sorular için nicel kestirimler yaratmaktır (Pilten ve Yener, 2009, s. 66).

Alanyazında farklı adlandırmalarla da yer alan tahmin çeşitleri bu araştırmada iki temel çeşit altında ele alınmıştır. Bunlardan birincisi herhangi bir hesap yapmadan yaklaşık belirlendiği işlemsel tahmindir. İkincisi ise herhangi bir ölçme işi yapmadan ölçümler hakkında tahminde bulunulan ölçmeye dayalı tahmindir. Sayma işi de bir ölçüm olarak düşünülebileceğinden alanyazında yığın tahmini olarak tahmin de ölçmeye dayalı tahminin içerisinde ele alınmıştır. Mantıksal tahmin de tüm tahmin çeşitleriyle ilişkilendirilebileceğinden ayrı bir tahmin çeşidi olarak ele alınmamıştır. Araştırmanın konusu gereği burada ölçmeye dayalı tahmin daha detaylı bir şekilde ele alınacak, ölçmeye dayalı tahmin ile ilişkili kavramlar hakkında bilgiler verilecektir.

2.1.2.1. Ölçmeye dayalı tahmin

Ölçme, duruma uygun bir birim oluşturup, bu birimin art arda kullanımını sonucu toplam birim sayısının bulunması olarak ifade edilebilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006, s. 112). Ölçmede “standart birimler ve standart olmayan birimler” olmak üzere iki çeşit birim vardır. Standart olmayan birimler, hem uluslararası düzeyde farklılaşmakta hem de aynı ulusun içinde dahi farklı sonuçlara ulaşılmasına sebep olabilen ancak herkes tarafından rahatlıkla kullanılabilen basit ve pratik birimlerdir. Standart birimler ise herkes tarafından geçerli olan, doğru bir ölçüm yapıldığı takdirde herkes tarafından aynı sonuçlara ulaştırılan birimlerdir. Standart olmayan birimlere adım, kulaç, parmak, somut nesnelere gibi örnekler verilirken standart birimlere metre, litre, kilometrekare gibi örnekler verilebilir.

Standart birimlere rağmen günümüzde halen standart olmayan birimlerle ölçmenin yapıyor olması, her an yanımızda bir ölçme aracı olmamasından kaynaklanmaktadır (Altun, 2010, s. 247). Yanımızda ölçme aracı taşımama durumu ölçmede tahmin ihtiyacını da ortaya çıkarmaktadır. Hatta Van de Walle ve Lovin (2006, s. 236) bütün ölçme aktivitelerinde ‘yaklaşık’ ifadesine vurgu yapılması gerektiğini, birçok ölçmenin eşit çıkmıyor olmasının, yaklaşık ifadesi kullanımının yararını gösterdiğini ifade etmektedir. Bu da doğrudan ölçmeden ziyade ölçmeye dayalı tahminde bulunmanın önemini gösterir. Ölçmeye dayalı tahmin, genelde çevrede ortak olan nesnelere uzunluk, yükseklik, ağırlık ve sıvıların hacmi gibi benzer ölçümleri tahmin etmedir (Kılıç ve Olkun,

2013, s. 296). Alanyazında bu isimlendirmede de ölçüm tahmini (Sulak, 2008; Ayvalı 2013), ölçüsel tahmin (Özcan, 2015; Tekinkır, 2008), ölçmeye dayalı tahmin (Aytekin, 2012; Köse, 2013) gibi farklılıklar görülmektedir. Bu tahminlerde gerçek değerlere yakın bir sonuca ulaşmak isteniyorsa, rastgele tahminden kaçınılmalıdır. Rastgelelikten kaçınmak için de bazı stratejilere ihtiyaç vardır. Ancak bu stratejiler bireyde kendiliğinden oluşmaz. Birey bu stratejileri ya kendi deneyimleriyle ya da eğitimle kazanır. Deneyimler de tek başına yeterli olmayacağı için bu stratejilerin öğrencilere öğretilmesi önemlidir.

MEB (2009, s. 1; 2013, s. v) işlemsel tahmin stratejilerden bazılarına (Yuvarlama, gruplandırma, uyuşan sayıları kullanma, ilk veya son basamakları kullanma, özel sayılar, dağılma, işlemin ortasında yapılan düzenleme ve düzeltme, işlemin sonunda yapılan düzenleme ve düzeltme) yer verirken, ölçmeye dayalı tahmin için sadece referans noktası dikkate alma stratejisine doğrudan yer vermiştir.

Ölçmeye dayalı tahmin stratejileri alanyazında benzer ve farklı stratejiler olarak karşımıza çıkmıştır. Van de Walle (2004, s. 334) ölçmede tahmin için öğretilbilecek dört stratejinin varlığından bahsedip bu stratejilerin nirengi noktalar veya referanslar geliştirmek, bölümlenme kullanmak, alt bölümleri kullanmak ve birim tekrarlamak olduğunu belirtmiştir. Hildreth (1983) çalışmasında birim tekrarı, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, parçalama ve sıkıştırma stratejilerine yer vermiştir. Bir başka çalışmada ise sabit nokta ya da referans noktası kullanma, birim tekrarı, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, sıkıştırma stratejilerine yer verilmesinin yanı sıra, zihinsel metre stratejisine yer verilmiştir (Gooya, Khosroshahi ve Teppo, 2011). Joram, Gabriele, Bertheau, Gelman ve Subrahmanyam (2005) çalışmalarında da birim tekrarı stratejisine yer vermiştir. Tekinkır (2008) ile Segovia ve Castro (2009) çalışmalarında diğerlerinden farklı olarak rastgele tahmin stratejisine yer vermiştir.

Alanyazında yer alan bu stratejiler şu şekilde açıklanabilir:

Referans noktası kullanma: Ölçüsü bilinen bir nesneyi referans olarak tahminde bulunan stratejidir. Burada öğrenci bir nesnenin ölçüsünden yardım almaktadır.

Karşılaştırma: Tahminde bulunurken bir nesneden yardım olarak tahminde bulunmadır. Referans noktası kullanmadan farkı, ölçüsü önceden tam bilinmeyen bir nesnenin kullanılmasıdır. Alanyazında karşılaştırma ve referans noktası kullanmada stratejilerini aynı anlama gelecek şekilde tek bir strateji alan çalışmalar yer alırken iki stratejiyi de ayrı değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır.

Önceki bilgiyi kullanma: Tecrübelerden yararlanarak tahminde bulunulan stratejidir. Tahminde bulunurken öğrenci geçmişte yaşadığı bir olayı ya da bilgiyi paylaşmaktadır.

Gözünde canlandırma: Tahminde bulunurken göz önünde bazı canlandırmaların yapılmasıyla tahminde bulunulan stratejidir. Burada öğrenci zihninde canlandırma yapmaktadır.

Birim tekrarlama: Art arda aynı birimin tekrar edilmesiyle tahminde bulunulan stratejidir. Burada genellikle karış, kulaç, ayak gibi standart olmayan birimlerin zihinde tekrarlanması söz konusudur.

Parçalama: Tahmin edilecek yerin doğrudan tahmin edilmesi yerine, parçalara ayrıldıktan sonra parçaların tahmin edilmesiyle tamamının tahmin edildiği stratejidir. Burada parçalar eş ya da farklı parçalar olarak da alınabilir.

Sıkıştırma: Tahminin doğrudan tek bir değer olarak söylenmesi yerine iki değer aralığında söylendiği stratejidir. Burada sınırlar belirlenip iki sınır arasında tahminde bulunulmaktadır.

Rastgele tahmin: Herhangi bir açıklama yapılmadan doğrudan bir tahminde bulunulan stratejidir. Alanyazında rastgele tahmini, bir strateji olarak değerlendirmeye almayan çalışmaların olmasının yanı sıra bir strateji olarak değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır.

Öğrencilerin ölçmede kullandıkları tahmin stratejileri tecrübeleriyle de zamanla gelişebilir. Kullanılan strateji sayısının artması da tahmini sonuçlarının gerçek sonuçlarla karşılaştırılmasına bağlıdır. Öğrenci tahmini sonucunu gerçek sonuçla karşılaştırırsa tahmininin gerçek değere yakınlığını fark eder, bir sonraki tahmininde gerçek sonuca daha yakın tahminde bulunabilir. Bu durum da tahminin kontrol edilmesinin ihtiyaç olduğunu gösterir.

2.1.3. Tahminin kontrol edilmesi

MEB (2018, s. 11-12) Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğrencinin tahminini kontrol etmesini vurgulanmaktadır. Bu kontrolün uygun bir şekilde yapılması önemlidir. Tahmini sonuçlar için sonuca doğru veya yanlış demek uygun değildir ki bu durum öğrencilerde olumsuz tutum oluşmasına sebep olabilir. Doğru tahmin ifadesi yerine tahmini sonucun gerçek sonuca yakınlığına bakılarak daha iyi/yakın tahmin denilmesi tercih edilip, öğrenciler daha iyi tahminler için teşvik edilmelidir. Pesen (2003, s. 275) de öğrencilerin cesaretinin kırılmamasını, süreci kontrol etmelerine izin verilmesiyle etkinliklerin daha eğlenceli uygulamalar olabileceğini dile getirmiştir. Öğrencilerin

sonuca ulaşmadan önce tahminde bulunması gerektiğine dikkat edilmelidir, çünkü öğrenci önce cevabı bulup sonra tahminde bulunursa bulduğu cevabı yuvarlamaya çalışacaktır ki bu durum öğrencilere sonraki tahminlerinde de yardımcı olacaktır (Riedesel, Schwartz ve Clements, 1996, s. 131). Araştırmalar tahminin ardından kontrol edilmesinin, gelişmiş tahmin stratejilerinin tahmini iyileştirmesi olmaksızın gerekli olduğunu tavsiye etmektedir (Joram, Subrahmanyam ve Gelman, 1998, s. 429). Öğrencilerden tahmini sonuç bulmaları istenirken, gerçek sonuçlarla karşılaştırmalarının istenmesi gerekmektedir. Böylece öğrenciler kendi tahminlerinin gerçek sonuca yakınlığını fark eder, sonraki tahminlerde daha uygun tahminlerde bulunabilirler. Altun (2010, s. 115) sonraki tahminlerin ilk tahminlerden yararlanılarak daha isabetli yapılmasının, böylece her adımda yapılan işin boşa gitmemesine dikkat etmenin önemini vurgulamıştır. Tahminin kabul edilebilirliği yani kontrolü ile bu öneme dikkat edilebilir.

Tahminin kontrol edilmesi için gerçek sonuca ulaşmak şarttır ki ölçüm tahminlerinin gerçek sonuçlarını bulmak için bazı araçlar kullanılabilir. Burada standart birimler ve standart olmayan birimlere göre ve neyin ölçüleceğine bağlı olarak kullanılacak araçlar değişkenlik gösterebilir.

Standart birimlerde bir uzunluk ölçümü için metre, cetvel kullanılırken, kütle ölçümünde terazi, baskül gibi araçlar kullanılabilir. Bazı alan ve hacim ölçümlerinde ise önce bazı uzunlukların ölçümü yapılır, sonrasında bazı formüller yardımıyla alan ve hacim bulunabilir. Alan ve hacim ölçümünde uzunluk ölçümlerinden sonra yapılacak işlemler kağıt-kalem yardımıyla veya zihinden yapılabileceği gibi hesap makineleriyle de yapılabilir.

Hesap makineleri uzun yıllar öncesine dayanan geçmişle teknolojiye en basit haliyle yer alan araçlardır. Uzun zaman gerektiren işlemlerle uğraşmış ve sıkılmış öğrenciler için hesap makinesi, öğrencilerin gerçek matematikle tanışmalarını ve matematik yapmanın doyumuna erişmelerini sağlar (Pesen, 2003, s. 48). Çocuklar birçok problemde büyük sayılarla işlem yaparken problemin asıl amacından uzaklaşmaktadırlar (Olkun ve Toluk Uçar, 2012, s. 63). Özellikle asıl amacın hesap becerisi olmadığı alanlarda hesap makinesi kullanılabilir.

Hesap makinelerinin öğrencilerin işlem becerilerini zayıflattığı yanlıgısı vardır ancak bunun aksine hesap makineleri uygun biçimde ve doğru kullanılırsa hem zamandan tasarruf sağlar hem de öğrencilerin işlem kalabalığı yüzünden sergilenen olumsuz tutumlarının önüne geçer. Ayrıca hesap makinesi, tahminler sonrası öğrencinin hızlı bir şekilde sonuca ulaşmasını sağlamakta (Riedesel, Schwartz ve Clements, 1996, s. 131);

bu da öğrencilerin tahminlerini geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Hesap makinesinin öğrencilerde temel becerilerin gelişimini engellemediği, aksine kavramsal anlayışı, problem çözümede gerekli stratejik becerilere ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirilmesine yardımcı olduğu çalışmalarda görülmektedir (Ersoy, 2003, s. 46). Özellikle tahmin etkinliklerinde tahmini sonucun gerçek sonuca yakınlığını kontrol etmede hesap makinesi kullanmanın öğrenciler için hem pratik hem de eğlenceli olabileceği düşünülmektedir ki, Koca (2012, s. 49) hesap makinesinin öğrencilerin strateji kullanarak tahmin etmelerine katkı sağladığını ifade etmiştir.

Hesap makinesinin derslerde kullanımına Türkiye’de sıcak bakılmazken birçok ülkede hesap makineleri öğretimin bir parçası olarak kullanılmaktadır. Hesap makinele- rine erişimi olan öğrenci yüzdeleri: Singapur ve İngiltere’de %100, Hong Kong’da %99, Türkiye’de %40, Japonya’da %34, Kore’de %28 olarak verilmiştir. Matematik öğret- menlerinin hesap makinelerine verdiği önem açısından Türkiye 31. sırada yer alırken, Singapur 2, Hong Kong 7, Kore 36 ve Japonya 37. sırada yer almıştır (Türnüklü vd., 2005, s. 14). Burada da görüldüğü gibi Türkiye’de hesap makinesi erişim yüzdesi çok düşük olmamasına rağmen, matematik öğretmenlerinin hesap makinesine verdiği önem açısından Türkiye alt sıralarda yer almaktadır.

Hesap makinesinin birçok ülkede derslerde kullanıldığı düşünüldüğünde, Türki- ye’de de hesap makinelerine derslerde daha fazla yer verilmesiyle öğrencilerin tahmin- lerini kontrol etmelerine ve tahmin becerilerine faydası olacaktır.

2.2. Matematik Dersi Öğretim Programı’nda Ölçmeye Dayalı Tahmin

MEB matematik dersi öğretim programlarında tahmin konusuna son yıllarda daha çok önem verilmektedir. Özellikle 2005 yılında yapılandırıcılığı temel alarak hazırlanan öğretim programında ‘tahmin becerisi gelişimi’ üzerinde önemle durulduğu ve eğitim-öğretim kaynaklarında bu alandaki etkinliklere özel olarak vurgu yapıldığı görülmektedir (Akt. Tekinkır, 2008, s. 7). 2005 yılından sonraki öğretim programlarında da tahmin konusuna önem verilmeye devam edilmiştir.

MEB tarafından önceki yıllarda (2009 ve 2013) yayınlanan Matematik Dersi Öğretim Programları’nda yer alan ölçmeye dayalı tahmin kazanımları Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de verilmiştir. Tablo 2.1’e göre 2009 yılında sınıf seviyelerine göre ölçmeye da- yalı tahmine yönelik kazanım sayısı fazlayken Tablo 2.2’ye göre 2013 yılında kazanım sayısının azaldığı görülmektedir. İki programda da uzunluk, alan ve hacim tahminini içeren kazanımlar yer almaktadır.

Tablo 2.1

MEB (2009) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları

Sınıf	Alt öğrenme alanı	Kazanım
6	Uzunlukları ölçme	Düzlemsel şekillerin çevre uzunluklarını strateji kullanarak tahmin eder.
	Alanı ölçme	Düzlemsel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.
7	Dörtgensel bölgelerin alanı	Dörtgensel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.
	Çemberin ve çember parçasının uzunluğu	Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu tahmin eder ve hesaplar.
	Dairenin ve daire diliminin alanı	Dairenin ve daire diliminin alanını tahmin eder ve alan bağıntısını oluşturur.
8	Geometrik cisimlerin hacmi	Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.
	Geometrik cisimlerin hacmi	Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder.
	Geometrik cisimlerin yüzey alanları	Geometrik cisimlerin yüzey alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.

Tablo 2.2

MEB (2013) Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları

Sınıf	Alt öğrenme alanı	Kazanım
5	Uzunluk ve zaman ölçme	5.2.3.2. Çokgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar; verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur.
	Alan ölçme	• Çevre uzunluğunu tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir. 5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekaire ve metrekaire birimleriyle tahmin eder.
6	Geometrik cisimler ve hacim ölçme	6.3.4.5. Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.
8	Geometrik cisimler	8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer. • Dik dairesel silindirin hacmini tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.

2018 yılı İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 2017-2018 Eğitim-Öğretim Yılı'nda 5. Sınıflarda uygulanmış, 2018-2019 Eğitim-Öğretim Yılı'ndan itibaren tüm sınıf seviyelerinde uygulanmaktadır. Bu program (MEB, 2018) incelendiğinde ilkokulda yer alan ölçmeye dayalı tahmin kazanımları Tablo 2.3'te, ortaokulda yer alan kazanımlar ise Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.3

2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda 1-4. Sınıflarda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları

Sınıf	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
1	Uzunlukları ölçme	M.1.3.1.3. Bir nesnenin uzunluğunu standart olmayan ölçme birimleri türünden tahmin eder ve ölçme yaparak tahminlerinin doğruluğunu kontrol eder.
2	Uzunlukları ölçme	M.2.3.1.4. Uzunlukları metre veya santimetre birimleri türünden tahmin eder ve tahminini ölçme sonucuyla karşılaştırarak kontrol eder.
3	Alan ölçme	M.3.3.3.2. Bir alanı, standart olmayan alan ölçme birimleriyle tahmin eder ve birimleri sayarak tahminini kontrol eder.
	Tartma	M.3.3.6.2. Bir nesnenin kütesini tahmin eder ve ölçme yaparak tahmininin doğruluğunu kontrol eder.
	Sıvı ölçme	M.3.3.7.2. Bir kaptaki sıvının miktarını litre ve yarım litre birimleriyle tahmin eder ve ölçme yaparak tahmininin doğruluğunu kontrol eder.
4	Uzunluk ölçme	M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder.
	Sıvı ölçme	M.4.3.6.4. Bir kaptaki sıvının miktarını, litre ve mililitre birimleriyle tahmin eder ve ölçme yaparak tahminini kontrol eder.

Tablo 2.3'e göre, ilkokuldaki kazanımlarda uzunluk, alan, kütle ve sıvı hacmi tahminine yer verilmiş, tahminlerin doğruluğunun kontrol edilmesi de belirtilmiştir (MEB, 2018).

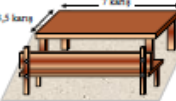
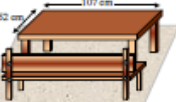

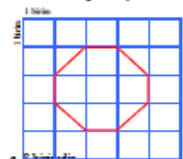
Tablo 2.4 incelendiğinde ise; ortaokulda uzunluk, alan ve hacim tahminine yer veren kazanımlar olduğu görülmektedir.

Tablo 2.4

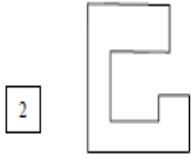
2018 İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda 5-8. Sınıflarda Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları

Sınıf	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
5	Uzunluk ölçme	M.5.2.3.2. Üçgen ve dörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur. <i>Çevre uzunluğunu tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.</i>
	Alan ölçme	M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder. <i>Tahminlerin ölçme yaparak kontrol edilmesine yönelik çalışmalara yer verilir.</i>
6	Geometrik cisimler	M.6.3.4.5. Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.
8	Geometrik cisimler	M.8.3.4.4. Dik dairesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer. <i>Dik dairesel silindirin hacmini tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.</i>


2009 yılındaki öğretim programı aynı zamanda bir kılavuz olduğundan kazanımlara yönelik etkinlikleri de içermektedir (MEB, 2009, s. 177, 182, 186, 255, 259, 260, 261, 262, 263, 331, 334). Bu etkinliklerden üç tanesine Şekil 2.1, Şekil 2.2 ve Şekil 2.3'te yer verilmiştir.

KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
3. Düzlemsel şekillerin çevre uzunluklarını strateji kullanarak tahmin eder.	<p>Öğrenciler, sınıf mevcuduna göre gruplara ayrılır. Uzunlukları bildikleri bir araç yardımıyla sınıfa bulunan ara, masa, yan tahtası, ilan panosu, kitap vb. nesnelerin uzunluklarını belirleyerek bu nesnelerin çevre uzunluklarını tahmin ederler.</p> <p>3,5 kenar 7 kenar</p>  <p>Çevre: $7+7+3,5+3,5 = 21$ kenar 1 kenar yaklaşık: ... cm Tahmin: $21 \times \dots = \dots$ cm</p> <p>Daha sonra cetvel, metre, mazara vb. ölçme araçlarını kullanarak bu nesnelerin gerçek uzunluklarını ölçerler. Bu uzunluklardan yararlanarak çevre uzunluğu tahmin edilir. Çevre uzunluğuna hesaplanarak tahminle karşılaştırılır.</p> <p>32 cm 107 cm</p>  <p>Tahmin: $110+110+50+50 = 320$ cm Dikdörtgenin çevresi $2(a+b)$ $C = 2(107+107+52)=52$ $C = 2(107+52) = 318$ cm</p> <p>Öğrencilere çeşitli çokgenli bölge (çokgenler) çinirilir. Çevre uzunlukları önce yaklaşık olarak hesaplanır (tahmin edilir). Çevre uzunlukları cetvelle ölçülüp santimetre birimi ile ifade edilir.</p> 	<p>Program kitabının giriş bölümünde bahsedilen tahmin stratejilerinden yararlanılır.</p> <p>Aşağıda kareli kâğıda çizilmiş olan çokgenin çevre uzunluğu için yapılan tahminlerden hangisi en iyidir?</p>  <p>a. 6 birimdir. b. 8 birimden büyüktür. c. 8 birimden küçüktür. d. Bir tahmin yapılamaz.</p>

Şekil 2.1. Uzunluk Tahmini İçin Etkinlik Örneği (MEB, 2009, s. 177)

KAZANIMLAR	ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	AÇIKLAMALAR
1. Dörtgenel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.	<p>Öğrencilerden, yazı tahtasının alanını tahmin etmeleri istenir. Tahmin edilecek alan, bilinen (zihindeki) bir referans ölçüsü ile karşılaştırılır.</p> <p>Aşağıdaki şekillerde 1. şeklin alanı referans alınarak 2. şeklin alanı tahmin ettirilir.</p> 	<p>[1] Dörtgenel bölgeler işlenirken 7. sınıf sınırlılıkları içinde kalınır.</p> <p>[2] Program kitabının giriş bölümünde bahsedilen tahmin stratejileri kullanılır.</p>

Şekil 2.2. Alan Tahmini İçin Etkinlik Örneği (MEB, 2009, s. 255)

6. Geometrik cisimlerin hacimlerini strateji kullanarak tahmin eder.	<p>Öğrenciler, sınıfa getirdikleri çeşitli geometrik cisim modellerinin hacimlerini tahmin ederler ve tahmin stratejilerini açıklarlar.</p> <p>Ölçmeye dayalı tahminde kullanılan en yaygın strateji belirli bir referans noktasının dikkate alınmasıdır. Bu stratejide ölçüsü tahmin edilecek nesne, bilinen (zihindeki) bir referans ölçüsü ile karşılaştırılır. Örneğin bir deponun hacmi, seçilen bir kolinin hacmi cinsinden tahmin ettirilebilir.</p> <p>Öğrenciler, tangram parçalarını kullanarak çeşitli cisimler oluştururlar ve bu cisimlerin hacimlerini tahmin ederler.</p> 	<p>[1] Program kitabının giriş bölümünde bahsedilen tahmin stratejilerinden yararlanılır.</p> <p>[2] Bir diyet programında, günlük tüketilecek portakal suyu miktarı yarım litredir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Eş portakallardan birinin hacmini tahmin ediniz. Bu portakalı eş iki parçaya ayırıp yarı çapını belirleyerek hacmini hesaplayınız. İçindeki sıvı miktarının ve posasının kaç cm^3 olduğunu belirleyiniz. Buna göre yarım litre portakal suyu elde etmek için kaç portakal gereklidir?
----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Şekil 2.3. Hacim Tahmini İçin Etkinlik Örneği (MEB, 2009, s. 331)

Öğretim programları karşılaştırıldığında 2018 yılı öğretim programında kazanımların içeriklerinin birleştirilerek sayısının azaltıldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca önceki kılavuzda (MEB, 2009) etkinlik örneklerine yer verilirken, Matematik Dersi Öğretim Programı'nın sonucunda (2018) hem etkinliklere yer verilmediği hem de tahmin stratejilerine değinilmediği görülmüştür.

2.3. İlgili Çalışmalar

Bu bölüm ölçmeye dayalı tahminle ilgili Türkiye'de ve diğer ülkelerde yapılmış çalışmalar olmak üzere iki alt bölümde incelenmiştir.

2.3.1. Konuyla ilgili Türkiye'de yapılmış çalışmalar

Ölçmeye dayalı tahmin ve ölçmeye dayalı tahminle ilişkisi olduğu değerlendirilen tahminle ilgili Türkiye'de yapılmış çalışmalardan ulaşılabilen makaleler, bildiri özet ve metinleri, tezler olmak üzere farklı yayın türleri incelenmiş ve özet olarak yer verilmiştir.

Akkuşçi (2019) çalışmasında altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin uzunluk tahmin becerilerini incelemiştir. Çalışmada sınıf düzeyinin uzunluk tahmin becerisine bütünsel olarak etki etmediği, ders başarısı yüksek olanların ders başarısı düşük olanlara göre, erkek öğrencilerin de kız öğrencilere göre uzunluk tahmininde daha başarılı olduğu sonuçları ortaya çıkmıştır.

Aydoğdu ve Yenilmez (2019) kırsalda öğrenim gören yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerilerini incelemiştir. Öğrencilerin tahmin becerilerinin düşük seviyede olduğu, yeterince strateji kullanmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bulut (2019) tarafından gerçekleştirilen sekizinci sınıf öğrencilerinin işleme ve ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin incelendiği çalışmada, öğrencilerin işleme ve ölçmeye dayalı tahmin beceri puanları arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu, işleme dayalı tahmin beceri puanlarının daha yüksek olduğuna dair anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2019) sınıf öğretmeni adaylarının işlemsel tahmin becerilerini ve işlemsel tahmine yönelik tutumlarını incelemiştir. Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının işlemsel tahmine yönelik tutumlarının olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerilerinin orta seviyede olduğu da ulaşılan sonuçlar arasındadır.

Budak (2019) çalışmasında senaryolaştırılmış kavram karikatürlerinin beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda bu karikatürlerin öğrencilerin tahmin becerilerine olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılrken, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri bakımından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışkan (2019) çalışmasında ikinci sınıf matematik dersinde sayı yuvarlama ve tahmin konusunda oyun ve etkinliklerin başarıya etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu desene göre yürüttüğü çalışmada, ders başarısını artırmada oyun ve etkinliklerin olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çilingir Altınır (2018) çalışmasında dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel (görsel, analitik, harmonik) düşünme profillerine göre görsel tahmin becerilerini, uzamsal akıl yürütme becerilerini ve problem çözme performanslarını incelemiştir. Öğrencilerin bu beceri ve performansları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çoğunun harmonik düşünme profiline yatkın olduğu, çalışmanın bulguları arasındadır. Ayrıca çalışmada; uzamsal akıl yürütme becerisinin

problem çözüme performansının %60'ını, görsel tahmin becerisinin %57'sini açıkladığı da ortaya çıkmıştır.

Bulut, Yavuz ve Boz Yaman (2017) tahmin becerilerinin 1948'den 2015'e (2015 dahil) 1-5. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programları'nda değişimini incelemişler, (1-5. sınıflar) öğretim programlarında sayısal işlemde tahmin, ölçmede tahmin, ileriye dönük tahmin, problem çözüme ve/veya matematiksel modelleme sürecinde tahminlerden bazılarında yer verildiğini belirtmişlerdir. Bütün öğretim programlarında tahmine yer verilmesine rağmen en detaylı etkinlik ipuçları ve en kapsamlı tahmin çeşitlerine sahip öğretim programının 2009 Matematik Dersi Öğretim Programı olduğu sonucunu ifade etmişlerdir.

Boyras ve Aygün (2017) tahminle ilgili Türkiye'de yapılmış çalışmalarını incelemiştir. Sempozyum ve konferanslarda sunulan bildirileri kapsam dışı tutmuşlardır. Çalışmalarında Türkiye'de tahminle ilgili yapılmış çalışmaların az olduğu, çalışmaların son yıllarda artmaya başladığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Boz Yaman ve Bulut (2017) ortaokul matematik öğretmenlerinin tahmin hakkındaki görüşlerini belirlemek için yedi öğretmenin katılımıyla olgu bilim desenli bir çalışma yürütmüşlerdir. Matematik öğretmenlerinin tahmin becerisinin tanımını tam olarak yapamamakla birlikte, çeşitlerini ve stratejilerini de tam olarak ortaya koyamadıkları, öğretmenlerin bu becerinin günlük yaşamda önemli bir beceri olduğunu söylemelerine rağmen, matematik derslerinde bu becerinin öğretilmesine dair herhangi bir uygulama yapmadıklarını dile getirdikleri sonuçlarına ulaşmıştır.

Şengül ve Budak (2017) yedinci sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin beceri ve stratejilerini üstbilişsel bilgi bağlamında inceledikleri çalışmalarında, ölçüsel tahmin becerisi ve üstbilişsel bilgi arasında pozitif yönlü, orta düzey ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca üstbilişsel bilgi düzeyine göre öğrencilerin farklı stratejileri tercih ettikleri ortaya çıkmıştır.

Bulut ve Taşpınar Şener (2017) bir çalışmada 3. ve 4. sınıflardan 56 öğrencinin alan tahmin performanslarını, diğer bir çalışmada (2017, s. 316) 4. sınıflardan 52 öğrencinin uzunluk tahmin performanslarını incelemişlerdir. Alan tahmini sorularında öğrencilerin yaklaşık %51 oranında başarılı olduğu, bazı sorularda matematiksel olarak anlamlı bir tahmin yapma yerine sorunun görseline bakarak tahmin yaptıkları sonucuna ulaşmıştır. Uzunluk tahminiyle ilgili yaptıkları çalışmanın sadece bildiri özetine ulaşılmış ve özette sonuçlara yer verilmediği görülmüştür.

Boyraz (2017) ilkokul 1. ve 2. sınıftan 36 öğrencinin uzunluk ölçmede tahmin becerilerini incelemek için öğrenci tahmin becerisi belirleme formu kullanmış, öğretmenlerle de öğrenciler hakkında görüş almak için görüşme gerçekleştirmiştir. Tahmin becerilerinin oldukça düşük çıkıp sınıf seviyesine göre farklılaştığı, en fazla birim tekrarlama stratejisinin kullanıldığı ve hatada %100 değerini çok fazla aştıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Özcan (2015) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerilerini incelemek için 171 öğretmen adayına test uygulamış, 13 kişi ile de görüşme gerçekleştirmiştir. 1, 2 ve 3. sınıfların aralarında anlamlı farklılığın olmadığı, 4. sınıfların ise diğer sınıf grupları ile arasında 4. sınıflar lehine anlamlı farklılığın olduğu, öğretmen adaylarının işlemsel tahmin ile ilgili kavramsal bilgi düzeylerinin düşük olduğu ve yuvarlama haricinde işlemsel tahmin stratejilerini teorik olarak fazla bilmedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Seferoğlu (2015) 109 ilköğretim matematik öğretmen adayının aritmetiksel işlemlerin sonuçlarını tahmin etmede işlem özelliklerini kullanabilme becerilerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının kesin sonuç sorulduğunda işlemlerin özelliklerini rahatlıkla kullandıkları ve bunu ifade edebildikleri ancak tahmini sonuç istendiğinde tahmin stratejileri ile işlem özelliklerini birlikte kullanmadıkları, işlemin kesin sonucunu bulmaya çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Aytekin ve Toluk Uçar (2014) çalışmalarında altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin bazı değişkenlerle ilişkisini incelemiştir. Tahmin becerisi ile işlem ve matematik başarısı arasında orta düzeyde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu, sınıf seviyesi arttıkça tahmin becerisinin arttığı sonuçlarına ulaşmışlardır. Ayrıca cinsiyet değişkeninde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadığından dolayı cinsiyetin tahmin becerisini etkilemediği görülmüştür.

Kumandaş ve Gündüz (2014) 4, 7. ve 10. sınıf ve üniversite 3.sınıfta öğrenim gören öğrencilerin uzunluk ve ağırlıkla ilgili tahmin becerilerinin doğruluğunu incelemek için 80 öğrenciyle tarama çalışması yapmıştır. Tüm sınıf düzeylerinde tahmin becerilerinin çok iyi olmadığı, uzunlukla ilgili tahminlerin ağırlıkla ilgili tahminlere göre gerçek değere daha yakın olduğu, ilkokul düzeyindeki öğrencilerin diğer eğitim düzeyindeki öğrencilere göre daha zayıf olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Er (2014) altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisine ilişkin öğretmen görüşlerini almak için 10 öğretmenle görüşme yapmış, üç öğretmenle dörder saat de gözlem yapmıştır. Öğretmenlerin zaman

yetmezliği, araç-gereçlerin temini, sosyo-ekonomik farklılıklar, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar ve kalabalık sınıflar nedeniyle etkinlikleri uygulamada güçlük yaşadıkları, tahmin becerisini kazandırmaya yönelik uyguladıkları etkinliklerde sırasıyla soru-cevap, gösterip yaptırma ve tartışma yöntemlerini kullandıkları sonuçlarına ulaşmıştır.

Ayyıldız (2014) ilkokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin becerileri ile sayı, geometri ve ölçme öğrenme alanlarındaki başarıları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla 280 öğrenciye test uygulamıştır. Uygulama genellikle düşük başarılı grupların tahminlerinin daha çok hatalı olduğunu, başarı düzeyi yükseldikçe hataların azaldığı, sayı doğrusunda tahmin görevlerinin geniş matematiksel becerileri içine alan görevler olabileceği sonucunu ortaya koymuştur.

Köse (2013) sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçmeye dayalı tahmin becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla 221 öğrenciyle nicel ve nitel yöntemleri bir arada kullandığı çalışmayı yürütmüştür. Öğrencilerin işlemsel ve ölçmeye dayalı tahmin becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu, işlemsel ve ölçmeye dayalı tahmin becerisi yüksek öğrencilerin matematik okuryazarlık testinde daha başarılı olduğu, cinsiyetin değişkenlere herhangi bir etkisinin olmadığı, öğrencilerin yuvarlama, gruplandırma, ilk ve son basamağa göre işlem yapma, düzenleme-düzeltilme, var olan bilgi ve tecrübelerine dayalı işlem yapma, zihinden işlem yapma, rastgele tahminde bulunma, gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma ve dağılıma stratejisi kullandığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Ayvalı (2013) gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisini belirlemek amacıyla 63 öğrenciyle yarı deneysel bir çalışma yürütmüştür. Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin; öğrencilerin tahmin başarılarını, kullandıkları strateji çeşitlerini geliştirmede geleneksel öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç ve Olkun (2013) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin uzunluk ölçümünde tahmin etmelerini gerektiren günlük yaşam durumlarında ne tür stratejiler kullandıklarını ve bu strateji kullanma ile başarı düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak için çalışmaya katılan 40 öğrenciden 15 tanesiyle klinik görüşme yapmışlardır. Öğrencilerin öncelikle rastgele tahmin etme yoluna gittikleri, ikinci olarak da karşılaştırma ve önceki bilgi+karşılaştırma stratejilerini kullandıkları, başarı düzeyi düşük olan öğrencilerin rastgele tahmine daha çok başvurdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Boz ve Bulut (2012) yedinci sınıfların hesaplamalı tahmin stratejileriyle ilgili yaptıkları örnek olay çalışmasında stratejileri üç başlık altında düzenlemiştir. Bunlar; sayıların yeniden düzenlenmesi, işlemlerin yeniden düzenlenmesi ile düzenleme-düzeltilme stratejileridir. En çok sayıların yeniden düzenlenmesi stratejisinin kullanıldığı görülürken, en az kullanılan stratejinin de düzenleme-düzeltilme stratejisi olduğu ve çoğunlukla tahmin becerisi daha iyi olan öğrenciler tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir.

Aytekin (2012) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerini incelemek amacıyla 683 öğrenciyle korelasyonel bir araştırma yürütmüştür. Öğrencilerin kesirlerde tahmin başarı dağılımlarının oldukça düşük seviyelerde çıktığı, işlem ve matematik başarısı ile kesirlerde tahmin becerisi arasında anlamlı pozitif orta derecede ilişki görüldüğü; sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin kesirlerde tahmin başarılarının da arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Aslan (2011) ilköğretim beşinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisi ve bu becerinin kazandırılması sırasında karşılaşılan durumların öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi amacıyla Diyarbakır'da 220 öğretmene anket uygulamış, anket uygulananlar arasından 10 öğretmenle görüşme gerçekleştirmiştir. Tahminle ilgili etkinliklerle öğrencilerin matematik dersiyile ilgili olumsuz tutumlarından uzaklaştıkları, farklı bakış açıları geliştirdikleri; pek çok konuda olumlu etkileri görüldüğü, öğretmenlerin zaman ve araç-gereç yetersizliği, sosyoekonomik farklılıklardan dolayı zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çilingir ve Türnüklü (2009) altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin kullandıkları tahmin stratejileri ile matematik başarısı ve tahmin becerisi arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında; öğrencilerin kullandıkları 12 tahmin stratejisi olduğunu belirtmiş, matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin tahmin becerisinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Boz (2009) yedinci sınıf öğrencilerinin hesaplamalı tahmin stratejilerini ve buna bağlı faktörleri belirlemek amacıyla beş öğrenciyle klinik görüşme ve yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin sayıların yeniden yapılandırılması, işlemlerin yeniden yapılandırılması, düzenleme ve düzeltme olmak üzere üç çeşit hesaplamalı tahmin stratejisi kullandıkları, tahmin etmeye karşı olumsuz görüşleri olanların fazla strateji kullanmadıkları, sayı algısı ve zihinden hesap becerisi zayıf olanların strateji kullanamadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Pilten ve Yener (2009) ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerinin değerlendirilmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. Öğrencilerin hem geometrik hem de sayısal örüntülerde, örüntüleri ilerletmeleri beklenen görevlerde daha başarılı oldukları, sınıflara bağlı olarak bir artış gözlemlendiği, tahmin becerisi bakımından ise öğrencilerin en başarılı olduğu tahmin stratejilerinin, işlemsel tahmin stratejileri içinde yer alan yuvarlama ve gruplandırma stratejileri olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Tekinkır (2008) 6–8. sınıf öğrencilerinin matematik alanındaki tahmin stratejilerini ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla 1621 öğrenciyle çalışmasının nicel kısmını yürütmüştür. Çalışmasının nitel kısmında ise var olan bilgi ve tecrübeye dayalı tahmin, gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, deney yoluyla tahminde bulunma, yuvarlama, düzenleme, dağılma, ilk ve son basamakları kullanma, gruplandırma, zihinden işlem ve rastgele tahminde bulunma olmak üzere 12 strateji belirlemiştir. Ayrıca matematik başarısı ile tahmin becerisinin ilişkili olduğu, tahmin becerisinin cinsiyete ve sınıf seviyesine göre farklılaştığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Sulak (2008) sınıf öğretmenliği adaylarının matematikte kullanılan işlemsel tahmin stratejilerinin kullanım düzeylerini belirlemek amacıyla, Konya’da sınıf öğretmeni adaylarıyla yarı deneysel kontrol gruplu öntest–sontest desenli yaptığı çalışmada, tahmin stratejilerinin uygun bir şekilde kullanıldığında öğrenci başarısını arttırdığı ve strateji bilmenin daha ince hesap yapmaya fayda sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Boz (2004) lise öğrencilerinin tahmin ve tahminsel hesaplama becerilerini araştırmak amacıyla Denizli’de farklı türdeki liselerin dokuzuncu sınıf seviyesinden 153 öğrenciyle tek grup, ön test-son test araştırma deseninde yürüttüğü çalışması için dört haftalık eğitim vermiştir. Çalışmanın sonucunda tahmin ve tahmin becerileri açısından Anadolu Lisesi öğrencileri lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Yazgan, Bintaş ve Altun’un (2002) çalışmaları kapsamında beşinci sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi için Bursa’da bir ilköğretim okulunda sekiz haftalık bir eğitim uygulanmıştır. Eğitim öncesi ön test, eğitim sonunda son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Zihinden hesap ve tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Boz ve Bulut (2002), ilköğretim matematik, fen bilgisi ve okul öncesi öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında,

öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerilerinin genel olarak düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok işlemsel tahminle ilgili olduğu görülmektedir.

2.3.2. Konuyla ilgili diğer ülkelerde yapılmış çalışmalar

Yabancı literatürde tahminle ilgili çalışmalar Türkiye’deki çalışmalardan sayıca fazladır. İşlemsel tahminle ilgili yapılan çalışmalar yabancı literatürde de ölçmeye dayalı tahmine göre daha çoktur. Bu araştırmanın da amacı doğrultusunda bu bölümde doğrudan işlemsel tahminle ilgili çalışmalar yerine ölçmeye dayalı tahminle ve konuyla ilgili çalışmalara ağırlık verilmiştir.

Harrison (2019) çalışmasında ölçüm tahminini öğrenenlerin eylemleri, dilleri ve jestleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İlköğretim çağındaki öğrencilerin somutlaştırılmış oyunlarla nesnelere ölçme becerilerinin ve kavramsal becerilerinin gelişebildiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın jest ve mimiklerle ilgili yapılan çalışmaların bir sentezi olmadığı, ölçüm tahmini ve jest, mimik ve dille alakalı çalışmalara bir rehber olacağını belirtmiştir.

Pizarro, Gorgorio ve Albarracin (2015) çalışmalarında 2012 yılında Şili Eğitim Bakanlığı müfredatında yer alan tahmin konusunda, 112 Şili öğretmenin ölçmeye dayalı tahmine ilişkin matematik bilgilerini incelemişlerdir. Katılımcı öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bilgilerinde bazı eksiklikler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Melinski (2014) çalışmasında lise öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahminlerinin doğruluğunu incelemiştir. Uzunluk, hacim ve sıcaklık ölçümünün tahminlerini gerektiren sorulardan oluşan bir test uygulanmıştır. Ayrıca öğrenciler kendi tahminlerinin doğruluğunu kendileri bulmak durumunda kalmıştır. Ancak sonuçlarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gooya, Khosroshahi ve Teppo (2011) İranlı öğrencilerin gerçek yaşam durumlarındaki uzunluk ve alan tahmin becerilerini incelemişler, öğrencilerin bağlama göre farklı stratejiler kullandıkları, kendi referans noktalarını kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Segovia ve Castro (2009) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ve öğretmen adaylarının ölçmeye dayalı tahminlerini inceledikleri çalışmada, her iki grubun da uzunluk ve alan tahmininde gerçek değer üzerinde, hacim ve ağırlık tahmininde ise gerçek değer altında tahmini sonuçlar bulduklarını ifade etmişlerdir.

Hogan ve Brezinski (2003) yığın, işlemsel ve ölçmeye dayalı tahmin arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında işlemsel tahminin daha çok sayısal yetenekle, yığın ve ölçmeye dayalı tahminin ise daha çok uzamsal yetenekle ilgili olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Akt. Boyraz, 2017, s. 26).

Munakata (2002), 5, 7, 9 ve 11. sınıf seviyelerinden 344 öğrencinin tahmin becerilerini, tahmine karşı tutumlarını ve kategori genişlikleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve bu değişkenlerin cinsiyet ve yaş düzeyleri ile ilişkilerini belirlemek amacıyla yaptığı tez çalışmasında, kızlarda düşük özgüven olduğu, erkeklerin kızlara göre daha başarılı tahmin becerilerinin olduğu sonucuna ulaşmıştır (Akt. Özcan, 2015, s. 33).

Taylor, Simms, Kim ve Reys (2001) üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden 110'uyla tarama çalışması yapmışlardır. Öğrencilerin çoğunun ölçmeye dayalı tahmin stratejilerini sadece uzunluk tahmininde kullandıkları, hatta ölçmeye dayalı tahmin stratejilerini matematik dersinden çok fen derslerinde kullandıklarını dile getirdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Forrester ve Pike (1998) 9-11 yaşlarındaki çocuklarla yaşa bağlı olarak gelişim, sayısal algı ve çocukların ölçmeye dayalı tahmin becerileri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, çocukların sayısal algılarının yaş arttıkça arttığı, uzunluk tahmin sonuçlarının alan tahmin performanslarına göre daha iyi olduğu ancak yaşla tahmin başarısı arasında doğrusal bir ilişki olmadığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Berry (1998) sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel tahmin becerilerini dört bölümde incelemiştir. 10 öğrenciyle yürüttüğü çalışmasını hesaplama, uygulama, hesap makinesi ve tutum bölümleri oluşturmuştur. Hesap makinesiyle ilgili bölümde, öğrencilere sistematik hataya sahip olan hesap makinesi verilmiş ve öğrencilerin hesap makinesi ile yaptıkları işlemlerde bu durumu fark edip etmedikleri test edilmiştir (Akt. Özcan, 2015, s. 31).

Bacon (1996) 20 sorudan oluşan “Biber Kavramsal Testi” ni kullanarak anasınıfından onuncu sınıfa kadar olan çocukların tahmin düzeyleri ile yetişkinlerinkini karşılaştırdığı çalışmasında, miktar, uzunluk, ağırlık ve zaman ölçümünü test etmiştir. En kolay maddenin “Bir karpuzda kaç çekirdek vardır?” olduğu, en zor maddenin “Bir çift erkek ayakkabısının ağırlığı ne kadardır?” olduğu, tahmin becerisinin çocukluk ve gençlikte güçlü bir eğilme gösterdiği belirlenmiştir (Akt. Boyraz, 2017, s. 27).

Forrester ve Shire (1994) 8-11 yaşları arasındaki çocukların cisimlerin hacimlerini tahmin becerilerini incelemiş, büyük yaştaki çocukların daha çok önceki deneyimle-

rinden yararlanarak tahminde buldukları, matematik başarıları ile tahmin başarılarının ilişkili olmadığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Sowder (1992) okul çağı çocuklarının ölçmeye dayalı tahmin stratejilerini belirlemek için yaptığı araştırmada, çocukların ölçüm tahmini yapma konusunda becerilerinin zayıf olduğu, ayrıca yetişkinlerle kıyaslandıklarında çocukların yetişkinlerle aynı stratejileri kullandıkları ancak yetişkinlerden daha kötü cevaplar verdikleri sonucuna ulaşmıştır (Akt, Sulak, 2008, s. 22).

Forrester, Latham ve Shire (1990) çalışmalarında 5-8 yaşlarındaki çocukların ölçmeye dayalı tahmin becerilerini incelemişler, tahminlerinin gerçek yaşam durumlarında gerçek sonuçların altında kaldığı, çokgenlerle ilgili sorularda ise tahminlerinin gerçek sonuçların üzerinde olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Çalışmalarında küçük yaşlardaki çocukların daha iyi tahminde buldukları sonucu ise dikkat çekmektedir.

Bright (1988) çalışmasında bir golf oyunu ile dördüncü ve altıncı sınıf öğrencilerinin uzunluk ve açı tahmin becerilerini, tahmin stratejilerini incelemiş, bilgisayarlı ve bilgisayar olmadan olacak şekilde “Geogolf” oyunundan yararlanmıştır. Bilgisayarlı ve bilgisayarsız oyunun kurallarında değişimler olsa da bilgisayarlı oyunun tahmin etmede daha olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hildreth (1983) ölçmeye dayalı tahmin stratejilerini belirlemek amaçlı yaptığı çalışmasında uzunluk ve alanla ilgili farklı stratejiler bulurken, strateji kullanımıyla tahmin becerisi arasında doğrusal bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Siegel, Goldmith ve Madson (1982) ikinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin hem yığın hem de ölçmeye dayalı tahmin stratejilerinin gelişimlere göre farklılığını araştırdıkları çalışmada, yapılan tahmin ile kullanılan stratejilerin çeşitliliği arasında bir ilişki bulunmadığı, yaş ve sınıf arttıkça stratejilerin kullanımının da fazlalaştığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Diğer ülkelerde ölçmeye dayalı tahminle ilgili yapılmış çalışmaların Türkiye’den fazla olması, Türkiye’de de bu konuyla ilgili çalışma ihtiyacını ortaya koymaktadır. İlerleyen bölümde araştırmanın yöntemsel bilgi ve açıklamalarına yer verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni ve çalışma grubu hakkında bilgi verilmiş, veri toplama araçlarından bahsedilerek verilerin toplanması ile çözümlenme süreci detaylı olarak açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması (case study) deseni kullanılmıştır. Nicel araştırmalar araştırmacıdan bağımsız tek gerçekliği temel alan pozitivist bakış açısını benimserken; nitel araştırma, araştırmacının bilgi ve deneyimleriyle gerçekliğin bulunduğu bağlamda anlamlandırılmasını temel alan anti-pozitivist bakış açısını benimser (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2017, s. 13). Nitel araştırma araştırılan konuyu, bireylerin bakış açısında görebilen, bakış açısındaki sosyal yapıyı ve süreci ortaya koyabilen bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 40).

Nicel araştırmaların nesnel oluşu, genellenebilir oluşu gibi bazı özellikleriyle nitel araştırmalardan daha üstün görüldüğü araştırmalar olsa da bu araştırmada araştırmanın problemi gereği, genelleme yapmak söz konusu olmayacağından ve araştırmacı sürece dahil olacağından en uygun yöntem nitel araştırma yöntemidir.

Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması, örnek olay çalışması adıyla da ifade edilmektedir. Karasar'a (2009, s. 86) göre durum çalışması, tarama çalışmalarının alt başlığı altında ele alınırken durum çalışmasında toplanan bilgiler yalnızca inceleme konusu için geçerli olup bir genelleme amacı taşımama özelliği, durum çalışmalarını nicel araştırmaların desenlerinden sıyrıp nitel araştırma desenleri arasına yerleştirir. Durum çalışması güncel bir olguyu kendi yaşam alanında, sınırların kesin hatlarla çizilmediği bir halde ve birden fazla veri kaynağının olduğunda kullanılan görgül bir araştırmadır (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 277; Yin, 1984, s. 23).

Bu araştırmada da öğrencilerin tahmin becerilerine ilişkin bir genelleme yapma amacının olmaması, öğrencilerin tahmin becerilerinin incelenmesi, kullandıkları tahmin stratejilerinin belirlenmesi, ölçüm yapma ve tahminleriyle karşılaştırma süreçlerinin değerlendirilmesi ve görüşlerinin alınması amacının olması durum çalışması desenine olan ihtiyacın sebeplerindedir.

3.2. Çalışma Grubu

Nitel araştırmalarda evren, örneklem ya da çalışma grubu araştırmanın odağıdır ve veri miktarına göre seçilir (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 114; Cropley, 2002). Nitel araştırmalarda genelleme söz konusu olmadığı için amaçlı örnekleme kullanılır. Amaçlı örnekleme araştırmanın amacı kapsamında bilgi açısından zengin olan durumların derinlemesine incelenmesine olanak tanır (Büyüköztürk vd., 2017, s. 92).

Bu araştırmada 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ankara ilinin merkez ilçelerindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören altıncı sınıf öğrencileri, çalışma grubunu oluşturmuştur. Altıncı sınıf seviyesinde öğrencilerin seçilme sebebi şu şekilde açıklanabilir: Araştırma probleminde bulunan ölçmeye dayalı tahmin konusuna ait kazanımların çoğunluğu ortaokul beşinci ve altıncı sınıf seviyesindedir. Beşinci sınıfta yer alan kazanımlar hazırlanan yıllık planlarda değişiklik göstermekle beraber, genellikle eğitim-öğretim yılının son ayında yer almaktadır. Son ayda yer alan kazanımlara öğrencilerin bazı olumsuz tutumları vardır. Öğrenciler yazılı değerlendirmeleri sona erdikten sonra anlatılan konulara karşı ilgisiz olmakta ya da konuları dikkatle dinlememektedir. Bu yüzden araştırma probleminin konusu olan ölçmeye dayalı tahmine karşı da öğrencilerin daha istekli olmalarını sağlamak, tahmin konusunu gereksiz görmelerini engellemek hedeflenmiş; altıncı sınıf kazanımları arasında araştırma konusuna ait kazanımların verilmeden önce öğrencilerin tahmin konusuna karşı olumlu tutum kazanabilecekleri düşünüldüğünden altıncı sınıf öğrencileri çalışma grubu olarak belirlenmiştir.

3.2.1. Çalışma grubunun belirlenmesi

Ankara ilinin merkez ilçelerinin birinde yer alan bir devlet ortaokulunda bu araştırma yapılmıştır. Bu okul araştırmacının görev yaptığı okul olması sebebiyle kolay erişilebilir olup, uygun örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Okul sosyo-ekonomik düzeyi orta düzey olan bir bölgede yer almaktadır. İkili öğretimde olan okulun sabahçı grubunu ortaokul, öğlenci grubunu ilkokul oluşturmaktadır. Ortaokul bünyesinde beşinci sınıflarda yedi, altıncı sınıflarda altı, yedinci sınıflarda dokuz ve sekizinci sınıflarda altı olmak üzere toplam 28 şube vardır. Okulda 624 öğrenci vardır. Çalışmanın yapılması için okuldan gerekli izin alınmıştır.

Altıncı sınıf öğrencileri arasından kimlerin çalışmaya katılacağı belirlenmesi için 35 öğrenciye genel bir uygulama yapılmıştır. Genel uygulamaya katılan öğrencilerin dağılımı Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1

Genel Uygulamaya Katılan Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Dağılımı

Şube	Kız	Erkek	Toplam
A şubesi	8	12	20
B şubesi	7	8	15
Toplam	15	20	35

Okulda altıncı sınıf seviyesinde altı şube bulunmasına rağmen bu iki şubenin seçilmesinin sebebi, araştırmacının bu iki şubede matematik öğretmenliği görevini yapıyor olmasıdır. Araştırmacı iki şubeye de uygulama öncesi uygulamaya dair herhangi bir ders anlatımı yapmamıştır. İki şube de okuldaki diğer şubeler arasında akademik başarı bakımından orta seviyede bulunan şubelerdendir. Şubelerin ikisi de heterojen oluşturulmuş gruplardır.

Genel uygulama iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada her şubeye 40 dakika olan birer ders saati süre verilerek ölçmeye dayalı tahmin becerisine ilişkin görüş formu (Ek 1) kullanılmıştır. İkinci aşamada her şubeye 80 dakika olacak şekilde iki ders saati verilerek ölçmeye dayalı tahmin becerisini belirlemeye yönelik etkinlikler (Ek 2, Ek 3, Ek 4) uygulanmıştır. Burada kullanılan form ve etkinliklerle ilgili detaylı bilgiye veri toplama araçları bölümünde yer verilmiştir. Çalışma grubu ikinci aşamada kullanılan etkinliklerin değerlendirilmesi sonucu belirlenmiştir. Birinci aşamada kullanılan formun uygulanma amacı ise çalışma grubunu oluşturacak öğrencilerin herhangi bir soruyla karşılaşmadan ölçmeye dayalı tahmine ilişkin görüşlerini belirlemektir.

Etkinliklerin değerlendirilmesi verilerin çözümlenmesi bölümünde açıklanmıştır. Etkinlikler 12 sorudan oluşmakta ve alınabilecek en yüksek puan “12” olmaktadır. Genel uygulamanın yapıldığı öğrenciler arasında en yüksek alınan puan erkek öğrencilerde “7” iken, kız öğrencilerde “5” olmuştur. En düşük puan ise hem kızlarda hem de erkeklerde “0” olmuştur. Kız ve erkek öğrenciler arasından yüksek, orta ve düşük seviyede birer öğrenci çalışma grubuna dahil edilmiştir. Hem kız hem de erkek öğrencilerde en yüksek puanı alan birer öğrenci olduğu için bu öğrenciler çalışma grubuna doğrudan dahil edilmiştir. Orta seviyede (erkeklerden 4, kızlardan 3) ve düşük seviyede (0) puan alan öğrenciler birden fazla olduğu için bu öğrenciler arasından sorulara yaptığı açıklamaları ve bazı kişisel özellikleri de dikkate alınarak çalışma grubuna dahil edilecekler

belirlenmiştir. Çalışma grubuyla yapılacak çalışmalar ve video kayıtları için her öğrenciden ve velisinden izin alınmıştır.

3.2.2. Çalışma grubunun kişisel özellikleri

Çalışma grubunu oluşturan altı öğrencinin bazı kişisel özellikleri ve çalışma grubuna neden dahil edildiklerine dair açıklamalar öğrencilerin gerçek isimleri saklı tutularak, öğrenciler için kullanılan Asya, Barış, Eda, Tuna, Helin ve İrfan kod adlarıyla verilmiştir.

Asya: Genel uygulamada en düşük puan alan kız öğrencilerden biridir. Uygulamadaki tahminlerinin belirlenen aralıkta olmaması ya da bu aralıktan çok uzak değerler olmasına rağmen yanıtları incelendiğinde soruları yanıtsız bırakmadığı, ilgiyle tüm soruları yanıtlamaya çalıştığı ve açıklamalar yaptığı görülmüştür. Asya matematik derslerinde çok yüksek başarıya sahip bir öğrenci değildir. Anlamadığı kısımları ders esnasında sormaya çekinmeyen bir öğrenci olmasına rağmen sosyal anlamda çok da girişken bir öğrenci değildir. Sosyal olarak içe kapanık olmasına rağmen derslerde soru sormaktan çekinmiyor olması, uygulamada puan alamamasına rağmen soruları yanıtlamaya çalışması ve aynı puanı alan diğer öğrencilerden daha detaylı açıklamalarda bulunmuş olmasının çalışmaya katkısı olacağı düşünüldüğünden Asya çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Barış: Genel uygulamada en düşük puan alan erkek öğrencilerden biridir. Matematik derslerine karşı ilgisi az olmasına rağmen, dersler esnasında dersle ilgili olan ya da olmayan konularda konuşmaktan çekinmeyen bir öğrencidir. Arkadaşlarıyla ilişkilerinde dışa dönük olan Barış, matematik derslerinde düşük başarıya sahiptir. Velisi de evde ders çalışmadığından duyduğu rahatsızlığı dile getirmektedir. Uygulamada tahminlerinden puan alamamasına rağmen verdiği yanıtların diğer öğrencilerden farklı olarak yuvarlanmamış sayılardan oluşması ve yaptığı bazı açıklamalar dikkat çektiğinden Barış çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Eda: Genel uygulamada kız öğrenciler arasında orta seviyede puan alan bir öğrencidir. Matematik derslerine aktif katılan bir öğrenci olan Eda, derslerde başarılı öğrenciler arasında yer almaktadır. Derslerde sorduğu sorularla ya da verdiği fikirleriyle açık sözlü, doğal bir öğrencidir. Sosyal olarak dışa dönük, arkadaş canlısıdır. Uygulama sırasında soruları cevaplarken arkadaşlarından farklı yaklaşımlarda bulunmuş, sınıftaki diğer öğrenciler yerlerinde otururken Eda ayağa kalkmış, kollarını açarak kıyaslamalar yaparak bazı soruları yanıtlamaya çalışmıştır. Uygulamadan orta seviyede aynı puanı alan

birden çok kız öğrenci olmasına rağmen çalışmaya katkısı olacağı düşünüldüğü için Eda çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Tuna: Genel uygulamada erkek öğrenciler arasında orta seviyede puan alan bir öğrencidir. Matematik derslerinde de orta seviyede başarıya sahip bu öğrenci, derslerde bazen aktif katılım göstermekte bazen de sessiz kalmayı tercih etmektedir. Derslerde yapamadığı soruları açıkça dile getirmekte ya da rastgele bir şekilde doğru sonuca ulaştığında da bunun rastgele olduğunu söylemektedir. Bazen alınganlık gösteren biri olsa da genel olarak dışa dönük, arkadaşlarıyla genelde iyi anlaşılan bir öğrencidir. Uygulamada sorulara yaptığı açıklamalarında diğer öğrencilere göre daha dikkat çekici olması Tuna'nın çalışma grubuna dahil edilmesinde etken olmuştur.

Helin: Genel uygulamada kız öğrenciler arasında en yüksek seviyede puan alan öğrencidir. Matematik yazılılarında da sınıf içerisinde bazen en yüksek puanı almakta, bazen de en yüksek puan alan öğrenciler arasında yer almaktadır. Matematik derslerinde çok aktif bir öğrenci olan Helin, genelde açık sözlü, girişken, arkadaş canlısı, yeni fikirler oluşturabilen birisidir. Genel uygulamadan en yüksek puanı alan öğrenci olmasının yanı sıra, uygulamada verdiği bazı yanıtlarında arkadaşıyla bir sohbet havasındaymış gibi sözcükler kullanmasının da dikkat çekiyor olması Helin'in çalışma grubuna dahil edilmesinde etken olmuştur.

İrfan: Genel uygulamada hem erkek öğrenciler arasında hem de tüm öğrenciler düşünüldüğünde en yüksek puanı alan öğrencidir. Matematik derslerinde de en başarılı öğrencilerden olan İrfan, derslerde aktif olmasına karşın, diğer aktif öğrencilere göre daha az konuşan bir öğrencidir. Arkadaşları arasında da sevilen biri olmasına rağmen sosyal olarak çok girişken biri gibi görünmemektedir. Dersler sırasında sınıf arkadaşlarına kıyasla çok daha farklı örnekler veren, problemlere yeni çözüm yolları sunabilen bir öğrencidir. Uygulamadan en yüksek puanı almasının yanında, ortaya attığı farklı fikirlerinin olması da çalışma grubuna dahil edilmesinde etken olmuştur.

Bazı kişisel özellikleri yukarıda verilen öğrencilerin seviyelerinin bulgularda daha akılda kalıcı olması amacıyla başarı düzeylerini ifade eden yıldızlar isimlerinin sağ üst köşesinde yer almıştır. Düşük seviyede olan öğrencilerin isimleri bir yıldızla (*) orta seviyede olan öğrencilerin isimleri iki yıldızla (**) ve yüksek seviyede olan öğrencilerin isimleri üç yıldızla (***) Asya*, Barış*, Eda**, Tuna**, Helin***, İrfan*** şeklinde gösterilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları çalışma grubunun belirlenmesinde ve çalışma grubunda kullanılan veri toplama araçları olmak üzere iki bölümde incelenmiştir.

3.3.1. Çalışma grubunun belirlenmesinde kullanılan veri toplama araçları

Altıncı sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerileri konusunda çalışma grubunu oluşturmak ve var olan durumu belirlemek amacıyla Ölçmeye Dayalı Tahmin Beceri Belirleme Etkinlikleri hazırlanmıştır. Ders kitapları ve yardımcı kitaplar ile alanyazındaki soruların incelenmesinden sonra öğretim programına ve araştırmanın amacına uygun sorular hazırlanmış, uzman görüşleri alınmış, görüşlerden sonra gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Etkinlikler üç kategoride hazırlanmış, her kategori uzunluk, alan ve hacim tahminine ilişkin sorulardan oluşmuştur. Hacim tahmininde sadece sıvı ölçme tahminini gerektiren sorular kullanılmıştır. Bunun sebebi şu şekilde açıklanabilir: Öğretim programında sıvı ölçme tahminine ilişkin kazanım 4. sınıf seviyesinde yer almakta, geometrik cisimlerin hacim tahminine ilişkin kazanımlar ise 6. ve 8. sınıfta yer almaktadır. Altıncı sınıfta yer alan kazanım ise eğitim-öğretim yılının son iki haftasına denk gelmektedir. Çalışmanın da amacı gereği altıncı sınıf öğrencileriyle uygulamanın bu kazanımlardan önce yapılması, etkinliklerde hacim tahmininde sadece sıvı ölçme tahminine yer verilmesine sebep olmuştur. Etkinliklerde hazırlanan sorular açık uçlu olup her temel soruda da öğrencilerin nasıl bir yol izlediklerini sorgulayan açıklama bölümü yer almaktadır. Bu etkinlikler için 2 matematik öğretmeni, 3 öğretim üyesinden oluşan uzmanlardan görüş alınmıştır. Uzman görüşleri sonrası yapılan düzeltmeler Tablo 3.2 olarak verilmiştir. Etkinliklerdeki üç kategori detaylı bir şekilde aşağıda açıklanmıştır:

Doğum günü etkinliği: Öğrencilerin sınıf ortamında bulunan, yani uygulama esnasında gözle görebildiği nesnelere ilişkin soruların uzunluk, alan ve hacminin tahminini gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Her biri için birer soru olmak üzere toplam üç soru yer almaktadır. Sorularda herhangi bir birim kullanılmamıştır. Birimlerin öğrenciler tarafından düşünülüp bulunması beklenmektedir. Bu etkinliğin uzman görüşü (Tablo 3.2) ve pilot uygulama sonrası son hali Ek 2 olarak verilmiştir.

Kermes etkinliği: Öğrencilerin günlük hayatlarında gördükleri ancak uygulama esnasında görme fırsatlarının olmadığı nesnelere ilişkin soruların uzunluk, alan ve hacminin tahminini gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Doğum günü etkinliğinde olduğu gibi her biri için

birer soru olmak üzere toplam üç soru yer almaktadır. Sorularda herhangi bir birim kullanılmamıştır. Bu etkinliğin uzman görüşü (Tablo 3.2) ve pilot uygulama sonrası son hali Ek 3 olarak verilmiştir.

Görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliği: Öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri durumların fotoğraflarından ya da resimlerinden yararlanarak tahminde bulunmalarını gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Görsellerin dört tanesi araştırmacının çektiği fotoğraflardan oluşmuş ve sorularda fotoğrafları bulunan nesnelerin kendi ölçüleri kullanılmıştır. Diğer iki görsel olan Anıtka-
bir'in üstten görünümü ve Türk bayrağının ölçülerini gösteren görseller arama motorlarından bulunmuştur. Bu etkinlikte uzunluk, alan ve sıvı hacminin tahminine yönelik ikişer soru olmak üzere altı soru yer almaktadır. Sorularda verilen ölçülerin birimleri ve öğrenciden de hangi birimle istendiği belirtilmiştir. Bu etkinliğin uzman görüşü (Tablo 3.2) ve pilot uygulama sonrası son hali Ek 4 olarak verilmiştir.

Tablo 3.2

Uzman Görüşleri Sonrası Etkinliklerde Yapılan Düzeltmeler

Etkinlik sorularının ilk hali	Uzman görüşleri	Etkinlik sorularının son hali
Sınıfınızdaki öğretmen masasının üzerine kenarlardan sarkmayacak şekilde bir örtü örtmek istiyorsunuz. Kullanılacak örtünün alanının ne kadar olması gerektiğini tahmin ediniz.	Örtünün farklı boyutlarda algılanabileceği düşünüldüğünden örtü alanı, boyama alanı olarak değiştirildi.	Sınıfınızdaki öğretmen masasının üst yüzeyini boyamak istiyorsunuz. Boyanacak alanının ne kadar olduğunu tahmin ediniz.
Doğum günü kutlamasında toplam 20 kişinin olacağını düşünüyorsunuz.	“20 kişinin” yerine “kişi sayısının 20” ifadesi kullanıldı.	Doğum günü kutlamasında toplam kişi sayısının 20 olacağını düşünüyorsunuz.
50 gözleme satışı yapılacağı ön görülüyorsa, kaç litre sıvıyağ kullanılması gerektiğini tahmin ediniz.	“litre” birimi yerine “hacim” ifadesi kullanıldı.	50 gözleme satışı yapılacağı ön görülüyorsa, ihtiyaç duyulan sıvı yağın hacmini tahmin ediniz.
Salıncağın yerden yüksekliği 45 santimetre ise salıncağın sarı ile belirtilen zincirinin uzunluğunun kaç santimetre olduğunu tahmin ediniz.	“oturağının” kelimesi eklendi.	Salıncağın oturağının yerden yüksekliği 45 santimetre ise salıncağın sarı ile belirtilen zincirinin uzunluğunun kaç santimetre olduğunu tahmin ediniz.
Dolu şurup şişesinde kaç mililitre şurup olduğunu tahmin ediniz.	“Buna göre” ifadesi eklendi.	Buna göre, dolu şurup şişesinde kaç mililitre şurup olduğunu tahmin ediniz.

Araştırmacı tarafından uygulamanın yapılacağı okulda bulunan altıncı sınıf seviyesinde araştırmacının dersine girmediği farklı bir şubeye pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamaya 23 öğrenci katılmıştır. Pilot uygulama sırasında etkinliklerle ilgili öğrenciler tarafından sorulan sorular araştırmacı tarafından kayıt altına alınmıştır. Bu sorular:

- *Birim ne demek?*
- *Bu sınıftakilere göre mi duişüneceğiz?* (Sınıf ortamı için sorulan soruları kast etmiştir.)
- *Bizim okulun basketbol sahası mı?*

şeklinde olmuştur. Pilot uygulamadaki öğrenci yanıtları değerlendirmeye katılmayacağı için öğrencilere gereken yanıtlar verilmiştir. Ancak uzmanların da görüşü doğrultusunda ilk soru hariç diğer soruları soran öğrenci sayısının birer ya da ikişer olmasından dolayı herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. “*Birim ne demek?*” sorusunu soran birden fazla öğrenci olması sebebiyle etkinliklerin giriş kısmına birimle ilgili gerekli açıklama yazılmasına karar verilmiştir.

3.3.2. Çalışma grubunda kullanılan veri toplama araçları

Bu bölümde çalışma grubuna uygulanan veri toplama araçlarından gözlem, görüşme ve klinik görüşmeyle ilgili açıklamalar bulunmaktadır.

3.3.2.1. Gözlem

Etkinliklerin uygulanması sırasında ve görüşmelerde gözlem tekniği ile süreç takip edilmiştir. Araştırmacı aynı zamanda çalışma grubunun ders öğretmeni olup sürece dahil olduğundan katılımcı gözlem yapılmıştır. Katılımcı gözlemde gözlemci, gözlem yaptığı gruptaki üyelerin sosyal, psikolojik, sembolik, sözlü ve sözsüz anlatımlarını, davranış biçimlerini paylaşabilmelidir (Yıldırım ve şimşek, 2008, s. 147). Çalışma grubuyla yapılan çalışmalarda süreç gerekli izinler alındıktan sonra video ile kayıt altına alınmıştır, aynı zamanda araştırmacı tarafından bazı notlar da süreç sırasında yazılı olarak kaydedilmiştir.

3.3.2.2. Görüş formları

Araştırmanın hem başında hem de sonunda öğrencilerin görüşlerini almak için hazırlanan iki ayrı görüş formu hakkında açıklamalar iki ayrı bölümde ele alınmıştır.

3.3.2.2.1. Ölçmeye dayalı tahmin becerisine ilişkin görüş formu

Etkinliklerden önce öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerisine yönelik görüşlerini almak için görüş formu hazırlanmıştır.

Tablo 3.3

Ölçmeye Dayalı Tahmin Becerisine İlişkin Görüş Formunda Yapılan Düzeltmeler

Görüşme sorularının ilk hali	Uzman görüşleri	Görüşme sorularının son hali
Tahmin sence nedir? Tanımlar mısın?	1.soru ile 2.sorunun yer değiştirilmesi istenildi.	Tahmin etmek deyince aklına neler geliyor? Açıklayabilir misin?
Tahmin etmek deyince aklına neler geliyor? Açıklayabilir misin?	Yeri değiştirilen ilk sorudaki “Tanımlar mısın?” ifadesi çıkarıldı.	Tahmin sence nedir?
	3.sorunun yerine farklı bir soru eklendi.	Günlük hayatta tahmin sence ne işe yarar?
Ölçmeye dayalı tahminlerde bulunmak deyince aklına neler geliyor?	“tahminlerde bulunmak” ifadesi yerine “tahmin” ifadesi kullanıldı.	Ölçmeye dayalı tahmin deyince aklına neler geliyor?
Günlük hayatta ölçmeye dayalı tahminde bulunmak sence ne işe yarar?	“-de bulunmak” ifadesi çıkarıldı.	Günlük hayatta ölçmeye dayalı tahmin sence ne işe yarar?
Matematik dersinde ölçmeye dayalı tahminde bulunmayla ilgili neler öğrendiniz?	“öğrendiniz” kelimesi “öğrendin” olarak değiştirildi.	Matematik dersinde ölçmeye dayalı tahminle ilgili neler öğrendin?
Ölçmeye dayalı tahmin konusunun matematik dersinde yer almasıyla ilgili ne düşünüyorsun?	Bu sorunun çıkarılmasına karar verildi.	
Ölçmeye dayalı tahminde bulunmanı gerektiren soruları cevaplarırken ne hissediyorsun?	“tahminde bulunmanı” ifadesi yerine “tahmin etmeyi” ifadesi, “ne” yerine “neler” kelimesi kullanıldı.	Ölçmeye dayalı tahmin etmeyi gerektiren soruları cevaplarırken neler hissediyorsun?
Ölçmeye dayalı tahminde bulunma konusunda kendi başarına 100 üzerinden puan vermeni istersem kaç puan verirsin?	Sorunun daha anlaşılır olması için cümlenin yapısı değiştirildi.	Ölçmeye dayalı tahmin etme becerin için kendine 100 üzerinden kaç puan verirsin?

Formda kullanılmak üzere hazırlanan sorular için etkinliklerle beraber uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşü sonrası Tablo 3.3 olarak verilen gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Bu düzeltmeler sonrası etkinlikler için de yapılan pilot uygulamada sadece “Birinci ile ikinci soruya aynı cevabı verebilir miyiz?” sorusuyla karşılaşılmıştır. Uzman

görüşüyle pilot uygulama sonrası herhangi bir değişiklik yapılmamasına karar verilmiştir. Formun son hali Ek 1 olarak verilmiştir.

Bu form ile öğrencilerde ölçmeye dayalı tahmine ilişkin herhangi bir uygulama yapılmadan görüşlerinin alınması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışma grubuna dahil edilecek öğrencilerin kimler olduğu bilinmediği için bu form genel uygulamanın yapıldığı her öğrenciye uygulanmıştır. Ancak sadece çalışma grubuna dahil edilen öğrencilerin yanıtları araştırma verisi olarak analiz edilmekte kullanılmıştır.

3.3.2.2.2. Uygulama sonrası görüş formu

Yapılan klinik görüşmelerden sonra öğrencilerin görüşlerini almak için uygulama sonrası görüş formu kullanılmıştır. Görüş formu ile öğrencilerin hem klinik görüşme hakkında neler düşündüklerini sorgulamak, hem de klinik görüşme sonrası ölçmeye dayalı tahmine ilişkin görüşlerinde değişiklik olup olmadığını belirlemek amacıyla sorular hazırlanmıştır.

Form soruların amacına göre hem açık uçlu hem de yanıtlamalarına yardımcı olabilecek çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Formda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra uzman görüşü alınmış ve son haline Ek 5 olarak yer verilmiştir. Bu form klinik görüşmeler bittikten sonra, altı öğrenciye aynı anda bir saat süre içerisinde uygulanmıştır.

3.3.2.3. Klinik görüşme

Görüşme ile asıl amaç hipotezi test etmek değil, insanların deneyimlerini ve bu deneyimlerini nasıl anlamlandırdıklarını anlamaya çalışmak olurken (Türnüklü, 2000, s. 544) klinik görüşme öğrencinin düşüncelerindeki zenginliği keşfetmeyi, onun temel aktivitelerini yakalamayı ve bilişsel becerilerini değerlendirmeyi amaçlayan esnek bir soru sorma yöntemidir (Karataş ve Güven, 2003, s. 5). Klinik görüşme klinik mülakat adıyla da kullanılmaktadır. Araştırmanın amacı gereği öğrencilerin tahminde bulunma süreçlerinde kullandıkları stratejileri belirlemek, tahminlerini ölçümlerle karşılaştırma sürecinde neler yaşadıklarını ortaya çıkarmak için çalışma grubuyla klinik görüşme yapılmış, bu süreç gerekli izinlerin de alınmasıyla video ile kayıt altına alınmıştır.

Klinik görüşmelerde sorulması planlanan sorular araştırmacı tarafından hazırlanmış, uzmanlardan görüşler alınmıştır. Çalışma grubunun seçilmesinde yapılan genel uygulamada kullanılan etkinliklerdeki sorular yeniden gözden geçirilmiştir. Genel uygulamada bir etkinlik formatıyla sorulan soruların klinik görüşme sırasında herhangi bir

etkinlik formatı olmadan doğrudan öğrenciye sorulmasına karar verilmiştir. Doğum günü etkinliği ve kermes etkinliğinde sorulan sorularla aynı amaca hizmet edip aynı ölçüyü soran soruların bu kez doğrudan sorulmasına karar verilmiştir. Görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğinde yer alan sorulardan ise üç tanesinin benzerinin sorulmasına karar verilmiştir. Diğer soruların kullanılmamasına karar verilmiştir. Klinik görüşmede kullanılan sorular ve genel uygulamadan farkları şu şekildedir:

- Türk bayrağı (İlk uygulamada G=100cm iken klinik görüşmede G=78cm olmuştur.)
- Otopark yerine okul bahçesinde bulunan Atatürk büstünün bulunduğu zemin
- Şurup şişesi (Herhangi bir değişiklik yapılmadan kullanılmıştır.)

Klinik görüşmede öğrencilere sorulan soruların son haline Ek 6 olarak yer verilmiştir. Ek 6 olarak verilen 1, 2, 3, 7, 8 ve 9. sorularda öğrencilerin tahminlerinden sonra ölçüm yaparak tahminlerini ölçümlerle karşılaştırmaları istenmiştir. Her öğrenciye Ek 6'da yer alan temel soruların yanında nasıl düşündüklerini sorgulayan ya da tahminlerini nesnelerin ölçümleriyle karşılaştırmalarını sağlayan şu alt sorular da yer almaktadır:

- ✦ Neden böyle bir tahminde bulundun?
- ✦ Ölçüm yapacak olsan bulacağın sonuçla tahminin arasında nasıl bir ilişki olacağını düşünüyorsun?
- ✦ Bu tahminini soruyu önceden hatırlayarak mı söyledin?
- ✦ Ölçüm yaparken hangi aracı kullanırsın? Nedenini açıklar mısın?
- ✦ Tahmininle ölçüm sonucun arasında bu kadar az/fazla fark olmasını nasıl açıklarsın?

Her öğrenci ile birer seans klinik görüşme yapılmıştır. Ortalama 63 dakika süren seansların süreleri Asya*-62, Barış*-56, Eda**-61, Helin***-68, İrfan***-62, Tuna**-69 dakika şeklindedir. Ayrıca klinik görüşme sırasında bazı sorularda öğrencinin tahmini sonrası, öğrenciden ölçüm yapması ve bulduğu sonucu tahminiyle karşılaştırması da istenmiştir. Ölçüm yapılması istenmeyen sorular, kermes etkinliği formatında hazırlanan sorular olmuştur. Sebebi ise ölçüm yapılacak nesnenin büyük olmasının zaman kaybına yol açacağı düşünülmesindedir.

3.4. Geçerlik- Güvenirlik

Güvenirlik, ölçme sonuçlarının hatalardan arınık olma derecesi, belli bir özelliği ölçme amacı olan ölçmelerin aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliğidir. Geçerlik ise amaçlanan ölçmenin gerçekleşebilme derecesidir (Büyüköztürk vd., 2017, s. 175). Araştırmanın güvenilirliği için veri çeşitlemesinden yararlanılmıştır. Öğrencilerden etkinliklerin uygulanması sırasında ve klinik görüşmelerde gözlemle de ek veri toplanmıştır. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik ifadeleri yerine inanılabilirlik, sonuçların doğruluğu ve araştırmacının yetkinliği gibi ifadelerden bahsetmek daha doğru olmaktadır (Akt. Başkale, 2016, s. 23; Krefting, 1991).

Araştırmada inanılabilirlik için katılımcı teyidi, uzman incelemesi yöntemleri kullanılmıştır. Katılımcılara çalışma bulgularının kendi düşüncelerini doğru yansıtmayı yansıtmadığını sormaya katılımcı teyidi (member checking) denmektedir (Başkale, 2016, s. 24). Ses ve video kaydı ile yapılan görüşmelerin yazıya dönüştürülmüş kaydı katılımcılarla paylaşılmış ve katılımcı teyidi ile görüşmenin inandırıcılığı sağlanmıştır. Hem etkinlik sorularında hem de görüşme sorularında geçerlik uzman incelemesi ile sağlanmıştır. Gerekli pilot uygulamalar ile etkinlik ve görüş formlarının öğrencilerin de seviyesine uygun olduğuna karar verilmiştir. Ayrıca veri analizinde de uzman görüşüne başvurulmuştur.

3.5. Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri toplanmadan önce pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası etkinlikler ve görüşme soruları yeniden gözden geçirilmiş, düzenlenmiş ve sonra nihai olarak uygulanmıştır.

Pilot uygulama sonrası yapılan nihai uygulamada verilerin toplanma aşamaları Şekil 3.1’de verilmiştir. Bu aşamaların detaylı açıklamaları ise şu şekildedir:

Gerekli izinlerin alınması: Çalışma için gerekli hazırlıklar yapıldıktan sonra uygulama öncesi ilgili kurum ve kuruluşlardan, Milli Eğitim Müdürlüğü’nden izin alınmıştır. Bu izinler Ek 7 olarak verilmiştir.

Görüş formunun uygulanması: Çalışma grubuna seçilecek öğrencilerin belirlenmesinden önce 35 öğrenciye Ek 1 olarak verilen görüş formu iki şubeye farklı ders saatlerinde uygulanmıştır. Bu form için öğrencilere birer ders saati verilmiştir. Öğrencilerden bazıları daha kısa sürede formu teslim ederken birkaç öğrenci de ders bitiminde ek süre istemiştir. 5 dakika ek süre öğrencilere verilmiştir.



Şekil 3.1. Verilerin Toplanma Aşamaları

Etkinliklerin genel gruba uygulanması: Etkinlikler iki farklı şubeye uygun ders saatleri ayarlanıp toplamı ikişer ders saati sürecek şekilde uygulanmıştır. Etkinlikler doğum günü, kermes ve görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliği sırası takip edilerek uygulanmıştır. Doğum günü ve kermes etkinlikleri her şubede bir ders saati süre içerisinde uygulanırken görsellerden yararlanma etkinliği için her şubeye bir ders saati süre verilmiştir. Uygulamalardan önce öğrencilere gereken bilgilendirme yapılmış olup uygulama sırasında öğrencilerin uygulamaya ilişkin sorularına yanıt verilmemiştir.

Etkinliklerin analizi: Çalışma grubunun belirlenmesi için etkinliklerin analizi yapılmıştır. Analize ilişkin açıklamalar verilerin çözümlenmesi bölümünde detaylı olarak ele alınmıştır.

Çalışma grubunun belirlenmesi: Etkinlik analizinden sonra altı öğrenci çalışma grubu olarak seçilmiştir. Çalışma grubu bölümünde bu konuda detaylı açıklama yapılmıştır.

Çalışma grubundan ve velilerinden gerekli iznin alınması: Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerden ve velilerinden hem çalışmaya katılmaları için hem de çalışma sırasında yapılacak ses ve görüntü kaydı alınması için izinleri alınmıştır. Bu izinlerin birer örneği Ek 8 olarak paylaşılmıştır.

Klinik görüşmelerin yapılması: Klinik görüşmeler çalışma grubundaki öğrencilerin ve araştırmacının da uygun olduğu zamanlar göz önüne alınarak yapılmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde kullanılan etkinliklerin uygulanması ile klinik görüşmeler arasında dört haftalık süre olmuştur. Klinik görüşmeler beş gün içinde tamamlanmıştır. Görüşme öncesi ve sonrasında öğrencilerin uygulamaya ilişkin arkadaşlarıyla herhangi bir paylaşım yapmamaları konusunda bilgilendirme yapılmıştır.

Uygulama sonrası görüş formunun uygulanması: Çalışma grubundaki öğrencilere aynı gün ve aynı saatte uygulama sonrası görüş formu kullanılmıştır. Bu form, tüm klinik görüşmeler bittikten sonraki gün bir ders saati sürede uygulanmıştır.

3.6. Verilerin Çözümlemesi

Çalışmada ortaya çıkan verilerin çözümlemesi, öğrenci tahminlerinin ve nitel verilerin çözümlemesi olmak üzere iki ayrı bölümde incelenmiştir.

3.6.1. Öğrenci tahminlerinin çözümlemesi

Öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerini belirlemek için tahminlerin kabul edilebilir aralıkta olup olmadığına bakılmıştır. Etkinliklerin değerlendirilmesinde tahminlerin kabul edilebilir olması için, net ölçümden daha küçük ve büyük olacak şekilde alt ve üst sınırları belirlenmiştir. Araştırmacılar arasında tahminin kabul edilebilir aralığı değişkenlik göstermektedir. Siegel, Goldsmith ve Madson (1982, s. 217) çalışmalarında aralığı %50 alırken Baroody ve Gatzke (1991, s. 63) bu aralığı %25 almıştır. Van de Walle ve diğerleri (2014) uzunluk için %10 aralığının, ağırlık ve hacim içinse %30 aralığının uygun olabileceğini belirtmiştir (Akt. Boyraz, 2017, s. 65).

Bu çalışmada da iki farklı aşama için iki farklı değerlendirme yapılmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde kullanılan etkinliklerdeki tahminlerin analizinde kabul edilebilir aralık net ölçümün %25 alt ve üst sınırları olarak kabul edilmiştir. Kabul edilebilir sınırlar arasında bulunan tahminler için “bir” puan, bu sınırların dışında kalan tahminler için “sıfır” puan olacak şekilde değerlendirme yapılmıştır.

Klinik görüşmelerde tahminlerin analizinde ise alanyazından farklı bir uygulama kullanılmıştır. Tablo 3.4 olarak verilen ve “*Tahminlerin Ölçümün Yüzdesine Göre Değerlendirilmesi*” diye adlandırılan bir değerlendirme bu çalışmada kullanılmıştır.

Tablo 3.4

Tahminlerin Ölçümlerin Yüzdesine Göre Değerlendirilmesi

İşlem	Değerlendirme
$(\frac{\text{Tahmin}}{\text{Ölçüm}}) \cdot 100$	Sonuç 0 ise sıfır puan verilir.
	Sonuç 0 ile 100 arasında ise doğrudan puan olarak verilir.
	Sonuç 100 ise yüz puan verilir.
	Sonuç 100 ile 200 arasında ise, 200 ile farkı puan olarak verilir.
	Sonuç 200 ya da 200'den büyükse sıfır puan verilir.

Burada tahminler, net ölçümlerin yüzdesine göre değerlendirilmiştir. Öğrenci tahmininin uygun ölçümün % kaç olduğu hesaplanmıştır. Eğer tahmin, uygun ölçümün %0 ile %200 arasında bir yüzdesini oluşturuyorsa, öğrenci o sorudan ona göre puan almıştır.

Buradan verilen değerlendirmeye ait oluşturulan bir örnek Tablo 3.5 olarak verilmiştir. Ölçüm sonucu 150 cm olan bir nesne için 120 cm, 240 cm ve 330 cm şeklinde tahminde bulunan öğrenciler için alınacak puanlar şu şekildedir:

Tablo 3.5

Tahminlerin Değerlendirilmesine Örnekler

Tahmin	Puan hesaplanması	Değerlendirme
120 cm	$(120/150).100=80$ ise ölçümün %80'idir.	80 puan
240 cm	$(240/150).100=160$ ise ölçümün %160'ıdır.	$200-160=40$ puan
330 cm	$(330/150).100=220$ ise ölçümün %220'sidir.	0 puan

Tahminlerin değerlendirilmesine ilişkin analiz bu şekilde yapılırken çalışma genelinde tahminlere ilişkin genel değerlendirmelerde aritmetik ortalamalar da hesaplanmıştır.

3.6.2. Nitel verilerin analizi

Nitel araştırmalarda veri analizi incelendiğinde alanyazında (betimsel, sistematik, içerik, Miles-Huberman modeli, belge ve metin çözümlemesi gibi) farklı analiz türlerine yer verilmekte olup verilerin analizinin derinliğine göre betimsel analiz ve içerik analizi daha çok kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 223). İçerik analizi, belirli kurallarla yapılan kodlamalarla bir metnin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2017, s. 259). Miles-Huberman modeli de nitel araştırmalar için sık kullanılan ve kullanımı tavsiye edilen bir modeldir (Baltacı, 2017). Miles ve Huberman (1994) nitel araştırmalar için kodlamanın önemini vurgulamakta ve analiz aşamalarını; verilerin kodlama ve notlarla düzenlenmesi, verilerin sunulması, sonuçların biçimlendirilmesi şeklinde ortaya koymaktadır.

Bu araştırmada öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejilerini belirlemek için klinik görüşmelerden, ölçmeye dayalı tahmine ilişkin görüşleri belirlemek için görüş formundan elde edilen verilerin çözümlenmesi şu aşamalarda uygulanmıştır:

- Verilerin kodlanması (Gözlem ve görüşmelerde kullanılan ses kayıtları ve video kayıtları önce bilgisayar ortamında yazılı metne dönüştürülmüş, gerekli kodlamalar yapılmıştır.)
- Temaların bulunması (Metinlerdeki temalar belirlenmiştir.)
- Kodların ve temaların düzenlenmesi (Kodlar temalara uygun şekilde dağıtılmıştır.)
- Bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Temalardan hareketle gerekli tanımlamalar ve yorumlar yapılmıştır.)

Nitel araştırmalar için kodlama çok önemlidir ki Miles, Huberman ve Saldana (2014, s. 72) kodlamanın derinlemesine analiz ve verilerin anlamlarının yorumlanmasında derin bir yansıma olduğuna inanmaktadır. Ayrıca kodlamanın tek bir kişi tarafından yapılması da araştırmanın güvenilirliğini olumsuz etkilemektedir. Kodlayıcılar arası görüş birliğinin %80'den fazla olması gerektiği ve görüş birliğine ilişkin formül Miles ve Huberman (1994, s. 64) tarafından Güvenirlik katsayısı= (Görüş birliği sağlanan terim sayısı / Görüş birliği bulunan ve bulunmayan terimlerin toplam sayısı)x100 olarak verilmiştir. Bu araştırmada da farklı kodlayıcılar tarafından yapılan kodlamalar sonrası kodlayıcılar arası görüş birliği yeterli seviyede çıkmıştır. Görüş formlarından ve klinik görüşmelerden elde edilen verilerin analizinden sonra gerekli yerlerde verilere ait sıklıklar da tablolar yardımıyla belirtilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgulara yer verilmiş, her probleme ait bulgular detaylı olarak açıklanmıştır.

4.1. Ölçmeye Dayalı Tahmin Becerisine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerini belirlemek için yapılan klinik görüşmelerden elde edilen bulgular iki alt başlık altında incelenmiştir. İlk başlıkta öğrencilerin kullandıkları stratejilere ilişkin bulgular yer almıştır. İkinci alt başlıkta öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1.1. Ölçmeye dayalı tahminde kullanılan stratejiler

Öğrencilerin kullandıkları stratejileri belirlemek için her soruya verilen öğrenci yanıtları tek tek incelenmiş, kullandıkları benzer ya da farklı stratejiler belirlenmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlardan bazıları da “*italik yazı*” formatında doğrudan aktarılmıştır.

✦ Görüşmenin ilk sorusunda öğrencilerden sınıf tahtasının çevre uzunluğunu tahmin etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin yanıtlarından bazı kısımlar aşağıda verilmiştir.

Asya*, “*Uzun kenarı düşünürsek kaç metre eder ki? 1 m, 2 m, 3 m, 4 m eder o zaman. Kısa kenara da bakalım orası da 2 m’dir. Karşı tarafı da 2 olsa $4+4=8$, $2+2=4$ toplam 12’dir.*” yanıtını vermiştir. Asya* gözünde metreyi canlandırmış ve uzaktan ellelerini kullanarak (Bkz. Şekil 4.1 solda) tahtanın kenarlarını parçalayarak olması gereken den daha büyük tahminde bulunmuştur. Soruda gözünde canlandırma ve parçalama stratejileri kullanılmıştır.

Bariş* da tahtayı yakından inceleyerek (Bkz. Şekil 4.1 ortada) tahminde bulunmuştur. Barış*’ın tahminine ilişkin diyaloglardan bir kısmı aşağıda verilmiştir:

Barış*: *Önce tahta uzunluğunu ölçerim. Sonra kurdeleye ne kadar ihtiyaç olduğunu hesaplarım.*

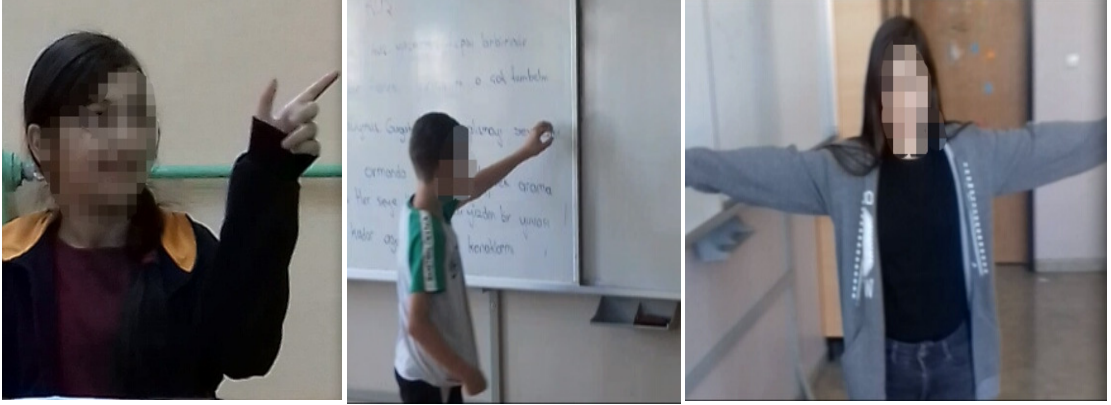
Araştırmacı: Kaç dersin tahmini?

Barış*: *16 cm*

Araştırmacı: Neye göre 16 cm peki?

Barış*: *Tahtanın ve kurdelenin uzunluğuna bakarak.*

Çalışma grubunu belirlemek için öğrencilere yöneltilen sorulardaki kurdeleyi ve tahtayı düşünerek tahminde bulunduğunu söyleyen Barış*, uzak bir tahminde bulunmuştur. Soruda gözünde canlandırma ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır.



Şekil 4.1. Sınıf Tahtasının Çevre Uzunluğunun Tahmininde Öğrenciler

Eda**, “Ben koluma göre düşündüm. Kolumun 1 m olduğunu düşünürsem tahtanın boyunu 2,5 m dersem, çevre 8 m olur.” açıklamasıyla, kolundan yardım alarak (Bkz. Şekil 4.1 sağda) tahtanın çevre uzunluğunu tahmin etmiştir. Soruda karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejileri kullanılmıştır.

Helin*** de kulacından yardım alarak tahminde bulunmuştur. Ancak Helin*** iki bölmesi olan tahtanın tek parçasını düşünerek soruya yanıt vermiştir. Helin***’in yanıtı, “Baktığımız zaman sınıf tahtasının yarısı benim bir kulacım kadar alt kısmı yani tabanı, ben de o yüzden oraya 1,50 dedim. Yukarıdaki kısmı ondan daha kısa olduğu için 1,20 ya da 1,30 olur. Hepsini kastettim. O yüzden 2 ile çarpacağım. 540 cm ($2 \cdot (1,50 + 1,20) = 5,40$ m.” şeklindedir. Soruda karşılaştırma, birim tekrarlama ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

Başlangıçta tahtaya farklı bir konumdan bakınca daha uzak tahminde bulunan İrfan***, sonradan çok daha yakın bir tahminde bulunmuştur. Bu duruma ilişkin diyaloglara aşağıda yer verilmiştir. Soruda gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

İrfan***: 5 m (Tahtayı oturduğu yerden inceliyor.) Köşeleri 1 m olabilir. Üst kısımları da 2 katından ikişer m olabilir. (Köşe diye kısa kenarı, üst diye uzun kenarı kastetmiştir.)

Araştırmacı: Yani?

İrfan***: Yani $1+2+2+1=6$ m (derken hala tahtaya bakmaya devam ediyor şüpheli bir şekilde.)

Araştırmacı: Ayağa kalkabilirsin istersen.

İrfan***: *Kısa kenarların 1 m olduğunu düşünürsek üst kısım 2 veya 3 olabilir.*

Araştırmacı: Sence?

İrfan***: *3 diyeceğim.*

Araştırmacı: O zaman sonuç?

İrfan***: $3+3+1+1=8\text{ m}$

Araştırmacı: Peki az önce burada 2 demiştin, şimdi neden 3 dedin?

İrfan***: *Oradan bakınca daha farklı, yakından bakınca birer m daha büyük gözüktü.*

Tuna** da öğrenci sırasıyla karşılaştırarak tahminde bulunmuştur. Açıklaması ise “*Hocam belki 2 m falandır. Sıramız 1 m falan olsa, orası 2 m diğeri de 1 m olsa taban. Yükseklik desek ... Alan. Pardon çevre. $2+1+2+1=6\text{ m olur.}$* ” şeklinde olmuştur. Soruda karşılaştırma stratejisi kullanılmıştır.

Sınıf tahtasının çevre uzunluğunu tahmin ederken öğrenciler; karşılaştırma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama, sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır.

✦ İkinci soruda öğrencilerden öğretmen masasının üst yüzey alanını tahmin etmeleri beklenmiştir. Asya*'nın tahminde bulunma sürecine ilişkin diyalogların bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.

Asya*: *Yüzey alanı... Hımm... Şimdi öğretmen masasına bakalım. Orası bence 1 m gibi duruyor. Kısa kenarı 1 m dersek. Diğer kenarı uzun, 3 metredir. Alanı 3 ile 1'i çarparsak 3m etmesi lazım.*

Araştırmacı: 3 metre? Alan?

Asya*: *$3\text{ m}, 3\text{ m}^2$. Kareyi unutmayalım. Evet, öğretmen masası o kadar büyük bir şekil olmadığı için 3 m^2 .*

Asya* gözünde canlandığı 1 metreden yola çıkarak tahminde bulunmuş ancak birim sırasında bir an kafa karışıklığı yaşamış, sonrasında öğretmen masası çok büyük olmadığı için tahmininin uygun olduğunu ifade etmiştir. Soruda gözünde canlandırma stratejisi kullanılmıştır.

Barış* masayı incelemiş (Bkz. Şekil 4.2 solda), masanın üst yüzeyinin boyunu göstererek tahtanın boyuna göre karşılaştırma yaptığını “*Tahtanın boyuna göre kıyaslama yaptım.*” diye söylemesine rağmen; “*30 m*” yanıtıyla çok uzak bir tahminde bulunmuş, ayrıca alan tahmininde bulunması istenmesine rağmen uzunluk tahmininde bulunmuştur. Soruda referans noktası kullanma stratejisi kullanılmıştır.

Eda** bir önceki soruda kullandığı taktiği kullandığını “*Yine aynı taktiği kullanacağım. Öğretmen masasında 1,5 m değil 75 cm, burası da onun yarısı 30 diyelim bu-*

na da. Burada alanı ikisini çarpıyoruz $75.30= 2250 \text{ cm}^2$ ” diyerek tahminini ifade etmiştir. Önce masayı yakından inceleyip (Bkz. Şekil 4.2 ortada) sonra gözünde metreyi canlandırarak tahminde bulunan Eda**²; uzunlukları belirlemiş, ardından alan formülüyle alan tahminine ilişkin yanıtını vermiştir. Soruda karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejileri kullanılmıştır.



Şekil 4.2. Öğretmen Masasının Üst Yüzey Alanı Tahmininde Öğrenciler

Helin*** de tahtayı referans alarak uzunlukları “Kısa kenarının uzunluğu tahtanın kısa kenarının yarısı gibi. $120/2= 60$ olur. Şu kısım da tahtanın uzun kenarının yarısı gibi yani 75 olur.” diye tahmin etmiş, alan formülü de kullanarak “Alan da 75 ile 60’ı çarpabiliriz. 4500 cm^2 oldu.” tahmini sonucuna ulaşmıştır. Soruda önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılmıştır.

Zihninde canlandığı metre yardımıyla “Uzun kenarı ortalama 120 veya 130 cm diyeceğim. 130 daha yakın. Kısa kenarı da 80 cm olabilir.” diye kenarları tahminde bulunan İrfan*** çizim yapmış (Bkz. Şekil 4.2 sağda) “İkisini çarpığımızda 10400 cm^2 . Yani $10,4 \text{ m}^2$ değil. $1,04 \text{ m}^2$.” şeklinde alan formülü kullanmış, biran zorlanmasına rağmen birim çevirmesini de yaparak tahminde bulunmuştur. Soruda gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

Tuna** ellerini kullanarak ölçmeye çalışırken önce “1,5 m” deyip sonradan “Alanı 3 m.” yanıtını vermiştir. Birim sorulduğunda da birimden emin olduğunu “cm değil metre” diyerek belirtmiştir. Alan tahmininde bulunmasına rağmen uzunluk birimi kullanmıştır. Soruda parçalama stratejisi kullanılmıştır.

Öğretmen masasının üst yüzey alanını tahmin etmek için öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, parçalama ve sıkıştırma stratejilerini kullanmıştır.

✦ Üçüncü olarak sorulan “20 kişiye verilecek birer pet bardak meyve suyunun toplam hacmini tahmin eder misin?” sorusunda masanın üzerinde bulunan pet bardak öğrencilere gösterilmiştir. Asya* bardağı eline almadan uzaktan bardağa (Bkz. Şekil 4.3 solda) bakmıştır. Soruda parçalama ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır. Bu soruya ilişkin Asya*'yla yaşanan diyaloglardan bir kısmı şu şekildedir:

Asya*: *Bence 20 kişi 1 bardak. 1 den bence 20 yapar. 20 kişiden her birini bölersek 20 çıkar.*

Araştırmacı: *Hacim birimleriyle ifade edebilir miyiz? Meyve suyunu hangi hacim birimiyle ifade edebilirsin?*

Asya*: *Milimetre (tereddütlü - sonra) litre (diyor)*

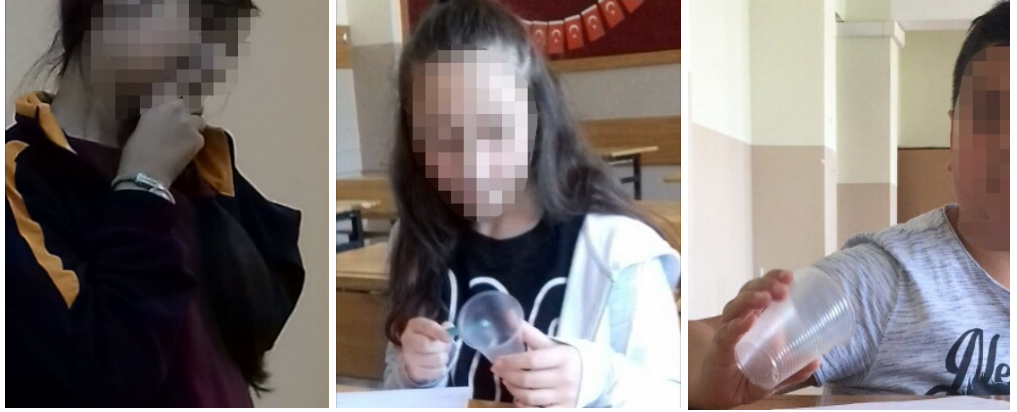
Araştırmacı: *Kaç litre veya mililitre?*

Asya*: *Mililitre gidelim. Tahminen bence 2 mL.*

Araştırmacı: *1 bardak mı yani 2 mL diyorsun?*

Asya*: *Evet her biri 2 mL. Toplam $20 \cdot 2 = 40$ mL.*

Barış*, “20 kişiden başka birkaç kişi misafir olabilir. O yüzden 1,5-2 litre falan. Yaklaşık 2 L. Misafirlere göre daha fazla koyma ihtimali düşünerek.” diyerek fazla misafir olabileceği ihtimalini dile getirmiş ancak buna rağmen olması gerekenden düşük tahminde bulunmuştur. Soruda rastgele tahmin stratejisi kullanılmıştır.



Şekil 4.3. Meyve suyunun hacminin tahmininde öğrenciler (Asya*, Helin***, Tuna**)

Eda**, meyve suyunun hacmini önceki bilgiyi kullanma, parçalama ve sıkıştırma stratejileriyle tahmin ederken tahmin sırasında Eda** ile yaşanan diyalogların bir kısmına aşağıda yer verilmiştir:

Eda**: *Bu bardağa göre mi düşüneceğiz? (pet bardak elinde)*

Araştırmacı: *Evet*

Eda**: *1 paket meyve suyu 5 bardak yapar. Hatta 5'ten fazla 6 olsa ama 6 kere değil 5 dersek 5 kere $4 = 20$ ediyor. Hocam bence 100 hacmi. Yani 100 L. Hocam bi dakika 50 L diyorum.*

Helin*** de pet bardak elinde (Bkz. Şekil 4.3 ortada) “*Belirli çizgiler hayal ettim burada hepsi 100’er mL olarak. Yani bardak 400 mL gibi bir şey 400 ile 20’ yi çarpacağım. 8000 mL =8 L.*” diyerek gözünde bazı çizgiler canlandığını ifade etmiştir. Soruda parçalama ve gözünde canlandırma stratejileri kullanılmıştır.

Tuna** da bardağı inceleyerek (Bkz. Şekil 4.3 sağda) “*2 L normal bir bardak 125 mL alıyorsa bu bardak ondan küçük 100 mL olarak hesapladım. O yüzden 2000 mL yani 2 L.*” diye tahminde bulunmuş, bu esnada önceki bilgiyi kullanarak karşılaştırma yapmıştır. Soruda önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma stratejileri kullanılmıştır.

İrfan*** da hacmini bildiği su bardağından yola çıkarak tahminde bulunmuştur. İrfan***’la yapılan konuşmalardan bir kısmına aşağıda yer verilmiştir:

İrfan***: *Bildiğim su bardağı ortalama 200 mL oluyor.*

Araştırmacı: *Şu bardağı düşünelim (pet bardak tekrar gösteriliyor).*

İrfan***: *(Sonra inceliyor.) Bu bardağa göre biraz küçük olduğu için 150 veya 125 olur. 125.*

Araştırmacı: *Birimi ne peki?*

İrfan***: *m³ pardon mL olur.*

Araştırmacı: *Peki sonuç?*

İrfan***: *Bir de 20 ile çarpmak gerekiyor.2500 mL ediyor. Yani 2,5 L.*

Su bardağından yola çıkarak tahminde bulunmak isteyen İrfan*** 150 mL ve 125 mL arasında kalıp 125 mL’yi tahmininde kullanmış, bu nedenle olması gerekenden daha küçük bir sonuca ulaşmıştır. Soruda önceki bilgiyi kullanma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

Meyve suyunun hacminin tahmininde öğrenciler; karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, parçalama, sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır.

✦ Dördüncü soruda ise okullarında bulunan basketbol sahasının tel örgüsünün yüksekliğini tahmin etmeleri istenmiştir. Asya*, ellerini saha yüksekliğini ifade etmek için kullanmış (Bkz. Şekil 4.4 solda), önceki sorulardan yola çıkarak tahminde bulunarak bir sayısal sonuç söylemiş ancak uygun birimi kullanmamıştır. Asya*’nın tahminine ilişkin diyalogların bir kısmı aşağıda verilmiştir:

Asya*: *Basketbol sahasını düşünelim önce telin yüksekliği 170 (düşünüyor) ...100- yok 200 yok 300 filandır?*

Araştırmacı: *300 ne?*

Asya*: *200 metre. Tahtayı düşünürsek onun 170 m idi.*

Araştırmacı: *Tahtanın birimi neydi?*

Asya*: 898 cm yani cm
Araştırmacı: Basketbol sahasını düşün
Asya*: Kocaman zaten 500 etmesi lazım (500 m)
Araştırmacı: Son tahmin ne?
Asya*: 500 olması lazım muhtemelen gerçeği benimkinden daha fazla çıkar.

Birim konusunda Asya*'ya bir hatırlatma yapılmasına rağmen Asya* saha yüksekliğini metre cinsinden tahmin etmiştir. Soruda referans noktası kullanma, önceki bilgiyi kullanma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

Barış*, “17-18 m olabilir veya daha fazla.” diye yanıt verdiğinde, neye göre tahminde bulunduğu sorulduğunda “Yüksekliğini düşünerek.” açıklamasını yapmıştır. Ancak tahmini olması gerekenden çok uzak bir sonuçtur. Soruda gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

Eda**, “Şimdi burası da ne kadar olur?” demiş ve düşünmeye devam etmiştir. Bu esnada sınıfı düşünmekte ve eliyle (Bkz. Şekil 4.4 sağda) zihninde ölçüm yapmaktadır. “Sınıf 5 m, yok 4 m olsa saha onun iki katı olur. Yani 8 m olur. Bir de kendi boyumdan yola çıkayım. Boyum 1,5 m burası iki katı=3 m, orası da 7 m olsa.” diyerek kendi boyuyla karşılaştırma yaparak tahminde bulunmuştur. Soruda karşılaştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır.



Şekil 4.4. Saha Yüksekliği Tahmininde Öğrenciler

Helin***, “O direklerin yükseklikleri genellikle 3-4 m gibi oluyor.” diye yanıt verildiğinde neye göre düşündüğü sorulmuş ve “Biz küçükken o demirlere çıkmaya çalışıyorduk. Direklere boyumuz oraya kadar yetişmiyordu. O yüzden öyle tahmin ettim. 3-

4 m yaklaşık 3,5 m.” diye açıklama yapmıştır. Soruda önceki bilgiyi kullanma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

İrfan*** da “Benim ortalama 1,5 m boyum var. Benden 3 tane üst üste koysak o boya gelir. Yani 4,5 m.” diye basketbol sahasının yüksekliğini kendi boyuyla karşılaştırarak tahmin etmiştir. Soruda önceki bilgiyi kullanma ve referans noktası kullanma stratejileri kullanılmıştır.

Tuna**, “5 m. Çünkü bir pota 2,5 m civarında olsaydı potadan da yüksek olmalı.” diyerek pota ile karşılaştırma yaparak tahminde bulunmuştur. Soruda karşılaştırma stratejisi kullanılmıştır.

Saha yüksekliğini tahmin etmek için öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejilerini kullanmıştır.

✦ Beşinci soruda da okullarında bulunan basketbol sahasının taban alanını tahmin etmeleri istenmiştir. Asya*’nın biraz tereddütlü bir şekilde tahmin ettiği soruya ilişkin diyalogların bir kısmı şu şekildedir:

Asya*: *Kocaman bir saha. Boş bir taban, o zaman tabanı baya büyüktür. cm’den gideyim bu sefer. Bence orası (100 diyecek gibi oldu sonra) 215 tahminim. 215 cm ya da daha fazlası çıkabilir. 215 cm.*

Araştırmacı: 215 neresi?

Asya*: *Tabanı?*

Araştırmacı: Taban alanı mı diyorsun?

Asya*: *Taban alanı.*

Araştırmacı: Taban alanı 215 cm. Peki nasıl düşündün?

Asya*: *İlk önce kocaman bir saha düşündüm. Sonra daha fazla olamayacağını düşündüm. Yüksekliği 370 cm çıktıysa ondan daha az olur dedim.*

Asya*’nın saha yüksekliği ile saha zeminini karşılaştırmasında birimler yerine sayılara daha çok önem verdiği, alanı da uzunluk gibi düşünerek karşılaştırma yaptığı görülmektedir. Soruda referans noktası kullanma, önceki bilgiyi kullanma ve gözünde canlandırma stratejileri kullanılmıştır.

Barış*’a tahmini sorulduğunda Barış*, “Zemini virgüllü bir sonuç çıkabilir mi?” diye soru yöneltmiş, ardından “6,75 m.” yanıtını vermiştir. Alan birimi yerine uzunluk birimi kullanması sebebiyle Barış*’a birimi tekrar sorulduğunda metre olarak verdiği yanıtı kendinden emin olmayarak santimetreye çevirmiştir. Soruda rastgele tahminde bulunulmuştur.

Eda**, “Taban derken yeri mi soruyorsunuz? 28 m². Sizin basketbol sahasında dediğiniz gibi düşündüm. Sınıftan düşündüm boy burası 3 m ise saha da iki katı olsa 7 m falan. Ende de burası 2 m olsa orası 4 m. Alan 7.4=28 m². Alakasız çıkacak bence.” açıklamalarıyla tahminde bulunmuştur. Önceki sorudan yararlanarak tahminde bulunmasına rağmen kendisine çok da güvenmediğini belirtmiştir. Soruda karşılaştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır.

Helin***’in tahmini sırasında, “*Yine o direklerden gitmişim sanırım.*” demesi bir önceki soruda kullandığı stratejiden yararlandığını ifade etmektedir. Ayrıca “*Direkleri yatırdığım zaman sahanın kısa kenarı olabileceğini tahmin etmişim.*” derken de önceki uygulamadan bahsedip önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma stratejileri kullanmıştır. Tahminini ise “*Şu an ondan birazcık daha uzak olduğunu düşünüyorum. Kısa kenarı 4 m den alacağım. Uzun kenar da kısa kenarın 2 m daha uzununu desek. 6 m olur. 6.4= 24 m².*” açıklamasıyla belirtmiştir.

İrfan***’ın önceki bilgiyi kullanma, karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma, yeniden biçimlendirme stratejilerini kullanarak bulunduğu tahmini sırasında verdiği örnekler ve yaptığı hesaplara ilişkin ifadeleri şu şekildedir:

*İrfan***: Biz bunu kale koyarken saymıştık. Uzun olarak 50 adım çıkıyor. Yataylamasına pek tahmin edemedim. Dikdörtgen de yani 2 tane yan yana koyduğumuzda ortalama kare ediyor. 25 düşünsek... Bir adımı da 70 cm falan düşünsek tahminen uzunluğu 10 m, yataylamasına 5 m alanı 50 m² olur.*

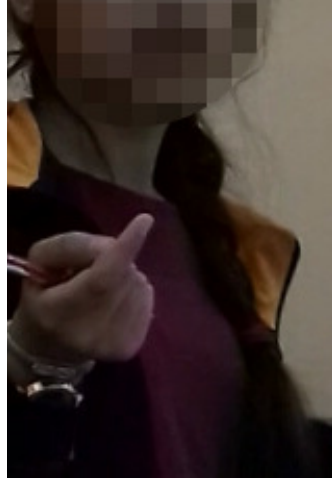
İrfan*** deneyimlerinden yararlanmış, ayrıca sahayı karesel bölgeyle de ilişkilendirerek dikdörtgensel bir bölge olan sahanın boyunu zihnindeki karenin bir kenarı olarak düşünmüştür. Sahayı yan yana birleştirdiğinde karesel bir bölge oluşturduğunu, bu nedenle sahanın eninin de zihnindeki karesel bölgenin bir kenarının yarısı olduğunu ifade etmiş ve yaptığı zihinden hesaplar sonucu tahminde bulunmuştur. İrfan***’ın bu soruda kullandığı strateji, diğer öğrencilerin kullandıklarından farklı bir stratejidir. Burada herhangi bir parçalama yapmak yerine İrfan*** yeniden biçimlendirme yapmıştır.

Tuna** saha alanı tahmininde, “*9 m dedim. Neden çünkü gerçek basketbol sahası 13-14 m oluyor. Bizimki ondan biraz küçük olduğu için.*” yanıtını vermiş, önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma stratejilerini kullanmış, henüz sebep sorulmadan açıklamasını da ifade etmiştir ancak birimi hatalı kullanması üzerine alanı mı diye sorulduğunda sadece “*Evet.*” yanıtını vermiştir.

Sahanın zemin alanını tahmin ederken öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, sıkıştırma, rastgele tahmin ve yeniden biçimlendirme stratejilerini kullanmıştır.

✦ Altıncı soruda 50 yemek kaşığı sıvı yağın toplam hacmini tahmin etmeleri istenerek, sıvı hacminin tahmininde bulunmaları beklenmiştir.

Asya*, “*Nasıl gidelim... hacmiii... mL olarak gidelim.*” diye düşünmeye başlamış, eliyle kaşığın ufaklığını (Bkz. Şekil 4.5) ifade etmiştir ve biraz tereddütlü haliyle “*Mesela 1 kaşık 100 mL olabilir. Çünkü mL çok minik. Bize 50 tanesi lazım. $100 \times 50 = 5000$ mL*” yanıtıyla tahminini açıklamıştır. Soruda gözünde canlandırma, rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır.



Şekil 4.5. Zeytinyağı hacminin tahmininde bir öğrenci

Barış*, “*Hacim olarak baya yüksek çıkacak çünkü su bardaklı soruya benziyor. 635 ml.*” diyerek diğer sıvı hacmi sorusuyla bu soru arasında bağlantı kurmuş ve diğer öğrencilerden farklı olarak daha küsuratlı bir tahminde bulunmuştur. Nedeni sorulduğunda sebebine dair bir açıklama yapmadan “*0,635 L*” yanıtını vermiştir. Soruda önceki bilgiyi kullanma, karşılaştırma ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır.

Eda** ile yaşanmış diyalogların bir kısmına aşağıda yer verilmiştir:

Eda**: *Bence yağın hacmi biraz fazla olur suya göre 7-8 L ama 7 L demek istiyorum. 50 gözleme için 10 gözlemeye 5 kaşık gidebilir.*

Araştırmacı: *Ama burada gözlemeden bahsetmedim. (Öğrenci çalışma grubunun belirlenmesinde kullanılan soruyu hatırlayarak onun üzerinden cevap vermeye çalışıyor.)*

Eda**: *Hocam bir dakika ben soruyu yanlış anladım. Siz kaşık demişsiniz de ben gözlemlere göre düşündüm 50 yemek kaşığı. (Düşünüyor.) Hocam 8 de kalsın bence.*

Yağ hacmi sorusunu önceki hacim sorusuyla karşılaştırıp, kaşıklardan da yola çıkarak soruya yanıt veren Eda** tereddütlü anlar sonrası olması gerekenden çok uzak bir tahminde bulunmuştur. Soruda önceki bilgiyi kullanma, karşılaştırma, parçalama, sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır.

Helin*** bu soruya, “Annemiz yemek yaptığı zaman çoğunlukla onun yanına gider ve ne yaptığına bakarız. 1 yemek kaşığının yaklaşık ölçüsü de 30 mL falandır. O yüzden $30 \cdot 50 = 1500$ mL 1,5 L olur.” şeklinde açıklama yaparak yanıt vermiştir. Araştırmacı tarafından “30’u neye göre düşündün?” diye sorulduğunda ise Helin***, “Tariflerde baktığımızda genelde 30 mL falan der.” açıklamasını yapmıştır. Soruda önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılmıştır.

İrfan*** soruya başlangıçta, “1 kaşığı mL olarak düşünerek bulacağız 1 kaşık 10 mL düşünsek 10 kere $50 = 500$ mL .” yanıtını vermesine rağmen hemen ardından “10’den büyük de düşünebiliriz aslında.” açıklamasını yapmıştır. Sebebi sorulduğunda “Başta ilaç kaşıklarından düşündüm.” demiş ve “Onlar yemek kaşığının yarısı olsa, yemek kaşığı 20 oluyor. $20 \cdot 50 = 1000$ mL, 1 L oluyor.” diye tahminde bulunmuştur. İlk yanıtında bulunduğu tahmin çok daha yakın olmasına rağmen, sonradan yağın olması gereken hacminden az miktarda uzaklaşmıştır. Soruda karşılaştırma yapılmıştır.

Tuna**, “1 kaşık yaklaşık 20 gram olsa yani 20 mL ya da 30 mL olur. 50 ile 25 mL çarparsak 300 çıkar.” şeklinde açıklama yaparak tahminde bulunmuştur. Bir işlem hatası yapıp yapmadığı sorulduğunda “Olabilir ama bir kaşık 30 mL olsa. Öyle çıkar.” diyerek başlangıçta sınırlar arasında ifade ettiği bir kaşığın hacmini önce 25 mL almış, sonra 30 mL aldığını vurgulamıştır. Soruda sıkıştırma stratejisi kullanılmıştır.

Zeytinyağı hacminin tahmininde öğrenciler; karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, parçalama, sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır.

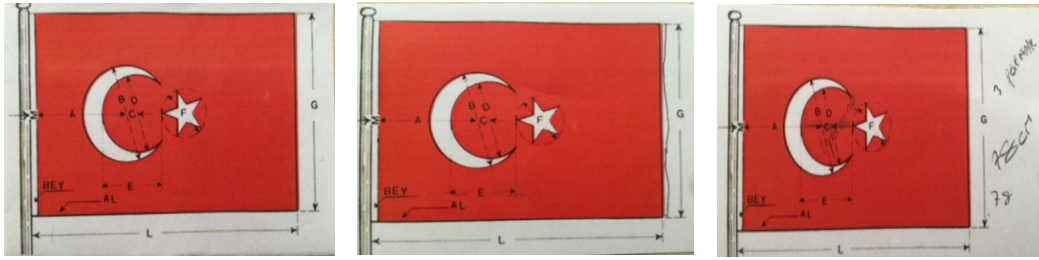
Yedinci, sekizinci ve dokuzuncu sorular ikişer aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamalarında öğrencilere nesnelerin fotoğrafları verilerek, öğrencilerin tahminde bulunmaları beklenirken; ikinci aşamalarında öğrenci nesnenin yanında bulunurken, tahminde bulunmuştur.

✦ Yedinci soruda ilk aşamada öğrenciye bayrak kanununa uygun çizilmiş ve ölçülere göre üzerine harfler yerleştirilmiş bir Türk bayrağı fotoğrafı verilmiştir. Türk

bayrağı kanununa göre çizilmiş bayrakta G ile gösterilen genişlik 78 cm ise E ile gösterilen uzunluğu tahmin etmeleri öğrencilerden beklenmiştir.

Asya* fotoğraf verildiğinde (Bkz. Şekil 4.6 solda) üzerine herhangi bir çizim, işlem ya da işaretleme yapmamıştır. Tahminini “G neresi burası, $G=78$, bunun karşısı da 78, o zaman 78’in yarısıdır bence. Görünüşüne bakarak yapmaya çalışıyorum. Orası bence 20 olabilir. Çünkü $G=78$ cm orası da 20-25 olabilir. Küçük bir şey yani 25.” diyerek açıklamıştır. Soruda referans noktası kullanma, gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

Asya*, fotoğrafta üçte biri ile dörtte biri arasında düşünürken, bayrağı eline aldığı anda “Şimdi tahminim biraz değişti. Kocaman görünce orası 78 ise burası da 40 yani. Pardon 40 değil de 30-35 bence.” diye tahminini belirli sınırlar arasında söylemiştir. Kaç denildiği sorulduğunda “35 diyorum.” yanıtını vermiştir. Asya*, fotoğrafta üçte biri ile dörtte biri arasında düşünürken, yarısına yakın bir değer olarak tahminde bulunmuştur. Soruda referans noktası kullanma, sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.



Şekil 4.6. Asya*, Barış* ve Eda**'nın Bayrak Görselinde Çözümleri

Barış* da fotoğraf üzerinde (Bkz. Şekil 4.6 ortada) fazladan herhangi bir işaretleme yapmamış, sadece verilen ve istenen uzunlukları kalemle çizmiştir. Soruya ise “Galiba E doğru parçası 5 cm.” demiştir. Neye göre tahminde bulunduğu sorulduğunda ise “78 cm bu ise düşük olabilir 5 cm.” açıklamasıyla yetinmiştir. Soruda referans noktası kullanma ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır.

Bayrağı eline aldığı anda ise Barış* bayrağı açmış, sorulan yeri bulmuş ve “18” yanıtını vermiştir. Açıklaması istendiğinde “Ölçüm olarak ölçsek 18’e yakın çıkabilir ama G: 78 ise burası 18 olur.” demiştir. Barış*, fotoğraftan küçük bir sayı söylerken bayrağı eline alınca tahminini artırmıştır. Soruda referans noktası kullanılmıştır.

Eda**, fotoğraf üzerine (Bkz. Şekil 4.6 sağda) bazı işaretlemeler yaparak tahminde bulunmuştur. Çalışma grubunun belirlenmesi için yöneltilen benzer soruyla karşılaştırma yaparak kullandığı stratejiyi açıklayan Eda**, bu soruda da çizimlerle parça-

lama yaptığı gibi önceki bilgiyi kullanma, birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini kullanmıştır. Tahmin sırasında geçen diyaloglardan bir kısmı şu şekildedir:

Eda**: *G Hocam şurası mı?*

Araştırmacı: Evet.

Eda**: *Ben bu soruda yaptığımda çok emimdim, şimdi hatırlamıyorum ama parmak mantığına göre yapmıştım.*

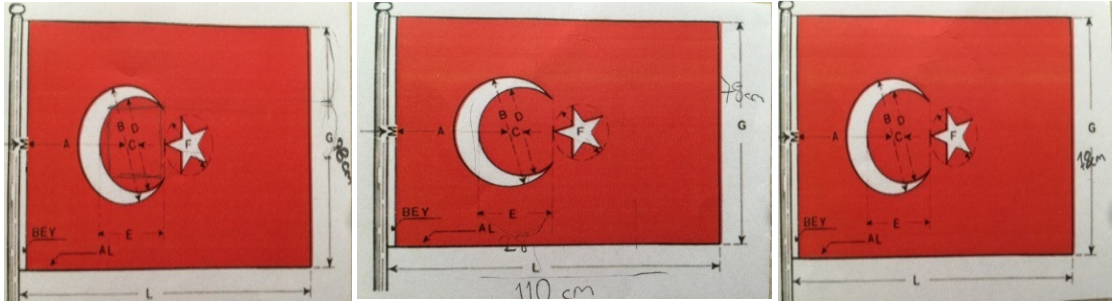
Araştırmacı: Şimdi de bul bakalım.

Eda**: *Ben orada şöyle yapmıştım. Onu da anlatayım. Burası tam bir parmağa yakın oluyor. Burası da ona göre yapmıştım.*

Araştırmacı: Şimdi de $G=78$ cm buna göre düşün.

Eda**: *Burası 1 parmak, burası 3 parmak oluyor. (Yani önce E'ye sonra G'ye bakıyor.) Yani $78/3=26$ cm olur.*

Bayrak eline verildiğinde ise Eda**, “Resimdekini başparmağa göre yapmıştım. Bura da karış olsa 2 karış olmuyor. 1,5 karış olsa, Bu da 4,5 karış burası 78 cm. 4,5 ile 1,5 arasında 3 katı yani 78’in 3’e bölümü 26 cm.” resim yardımıyla bulunduğu tahmine benzeyen bir strateji uygulayacağını, ancak parmak yerine karış kullanacağını ifade etmiştir. İkisinde de aynı tahminde bulunduğu için kendisine yöneltilen “Bayrağa bakmakla fotoğraftan bakmak arasında fark oldu mu senin için?” sorusuna verdiği “Hayır olmadı. Sonuçta aynı ölçü değil mi? Aynı çıkmalı.” yanıtıyla kendinden emin olduğunu vurgulamıştır. Soruda önceki bilgiyi kullanma, birim tekrarlama ve parçalama stratejileri kullanılmıştır.



Şekil 4.7. Helin***'in, İrfan***'in ve Tuna**'nin Bayrak Görselinde Çözümü

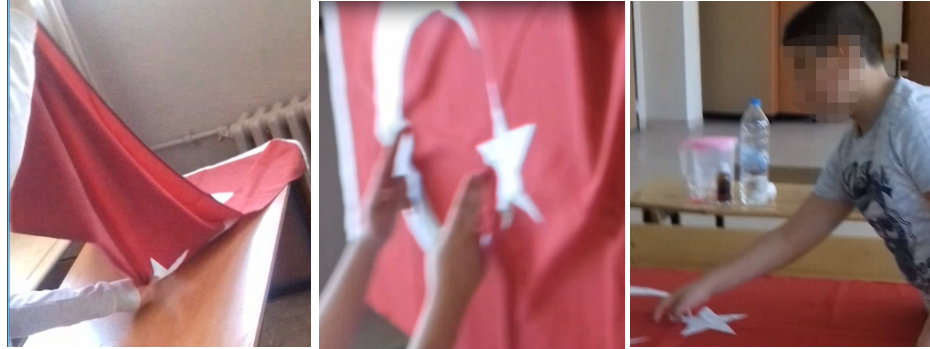
Helin*** sorunun fotoğraflı aşamasında fotoğraf üzerinde önce parçalayarak sonra yeni bir kare elde ederek (Bkz. Şekil 4.7 solda) tahmin etmeye başlamış ancak istenen uzunluktan daha küçük tahminlerde bulunmuştur. Soruda referans noktası kullanma, parçalama ve yeniden biçimlendirme stratejileri kullanılmıştır. Helin*** fotoğrafı bakarak tahminde bulunurken şu açıklamaları yapmıştır:

Helin***: *G buranın uzunluğu 78 cm, şu kısımda yıldızla ay arasında bir kare oluşturursak eğer buranın sonucunu rahatlıkla bulabiliriz. Karenin bu kısmı için önce 78'i 2'ye bölerim. 39 çıkıyor. 39 şu kısımdan şurası*

oluyor. Şu kısım da E yani karenin kenarından kısa kalıyor. 39'u da 2'ye bölüp birazcık daha azaltacağız. 19,5' tan birazcık çıkartırsak 5 cm misal 14 cm oluyor.

Bayrağı eline aldığı aşamada ise referans noktası kullanma, parçalama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanan Helin*** bayrağı katlayarak (Bkz. Şekil 4.8 solda) incelemiş, “Şurası tam yarısına denk geliyor. 39 cm şurası burada da 2 cm kadar boşluk var. Yani 41 cm.” diyerek istenen uzunluktan büyük bir tahminde bulunmuştur.

İrfan***'ın fotoğraf üzerinde yazdığı bazı uzunluklar Şekil 4.7 (ortada) olarak verilmiştir. Tahminde bulunurken de “ $G=78$ ise önce L 'yi tahmin etmeliyiz. $L=110$ cm olabilir. E de ortalama L 'nin dörtte biri kadar. 110 'un dörtte biri $27,5$ yani 28 diyeceğim.” şeklinde açıklama yapmıştır. Soruda referans noktası kullanma ve parçalama stratejileri kullanılmıştır.



Şekil 4.8. Helin***, İrfan*** ve Tuna***'nın Bayrağı İncelemelerine İlişkin Anlar

Bayrak eline verildiğinde ise İrfan*** istenen uzunluğu parmaklarıyla belirtmiş (Bkz. Şekil 4.8 Ortada) “*Burası 78 ise karıştan gidersek ortalama 4-5 karış. Buradan da (Boyuna bakıyor.) 7 karış. Burası 120 olabilir. E de dörtte birinden 30 cm oluyor.*” şeklinde açıklamasıyla tahminde bulunmuştur. Soruda karşılaştırma, birim tekrarlama ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır.

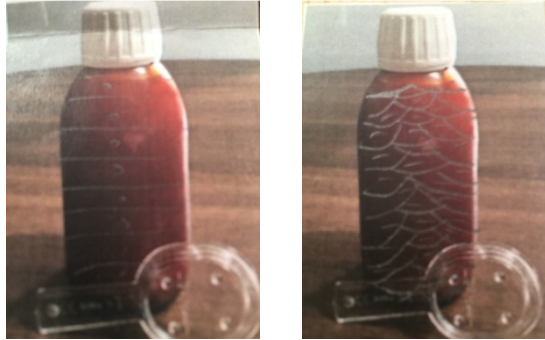
Tuna** da fotoğraf üzerinde sadece verilen genişliği yazmış (Bkz. Şekil 4.7 sağda), “*Alanı mı?*” diye sormuş, uzunluk olduğunu öğrenince referans noktası kullanıp “*39 cm*” yanıtını vermiştir. Sebebi sorulduğunda ise “ *$G=78$ cm ise E biraz daha küçük. Tam yarısı değil ama yarısına yakın olduğu için 39 cm.*” açıklamasını yapmıştır.

Tuna** fotoğrafa bakarak istenen uzunluğu genişliğin yarısına yakın diye tahmin ederken bayrağı eline alıp incelediğinde istenen uzunluğu parmakları yardımıyla ölçmeye çalışıp (Bkz. Şekil 4.8 sağda) “*Hocam orası 25 cm.*” diyerek tahminde bulunmuştur. Araştırmacı tarafından fotoğrafa bakmakla bayrağa dokununca farkın ne olduğu

sorulduğunda “Görselden bakınca 2 tane çıkar diye düşündüm. Ama gerçeğe bakınca 3 tane olacağını anladım. 78’i 75 diye aldım ve üçe böldüm, 25 dedim.” açıklamasını yapmıştır. Açıklamada 2 tane ve 3 tane derken G uzunluğunu referans almıştır.

Bayrakta verilen uzunluğu fotoğraftan tahmin ederken öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama, sıkıştırma, rastgele tahmin ve yeniden biçimlendirme stratejilerini kullanmıştır. Burada tüm stratejilerin kullanılması dikkat çekmektedir. Bayrakta verilen uzunluğu bayraktan tahmin ederken ise öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama ve sıkıştırma stratejilerini kullanmıştır.

✦ Sekizinci soruda öğrencilerden bir şurup şişesinde dolu bulunan şurubun hacmini tahmin etmeleri istenmiştir. İlk kısmında öğrencilerden, hacminin tahmin edilmesi beklenen şurup şişesinin ve yanında bulunan şurup kaşığının bulunduğu fotoğraftan tahmin etmeleri beklenmiştir. Fotoğraf üzerinde Asya* ve Helin***’in yaptığı çizimler Şekil 4.9 verilmiştir.



Şekil 4.9. Şurup Şişesi Fotoğrafında Asya*’nın (Solda) ve Helin***’in (Sağda) Çözüm Kağıtları

Asya* parçalama stratejisini kullanarak kağıt üzerinde (Bkz. Şekil 4.9 solda) çizim yaparak saymış ve “Kaşık 5 mL. Ben şöyle hesapladım. Önce çizdim tek tek saydım. Cevap 40 mL diyorum.” açıklamasıyla sonucu ifade etmiştir.

Helin*** referans noktası kullanma ve parçalama stratejilerini kullanarak fotoğraf üzerinde (Bkz. Şekil 4.9) kaşıktan yola çıkarak çeşitli çizimler yapmış, sonra tahminde bulunmuştur. Bu sırada geçen diyaloglardan bir kısmı şu şekildedir:

Helin***: *Bunu bölerek hesaplırsak şu kadarı 5 mL eder. Bu kaşıktan 31 tane olabilecek gibi ama sadece bu yüzeyini hesapladım. Arkası da var 51 hatta 61. 62 tane var.*

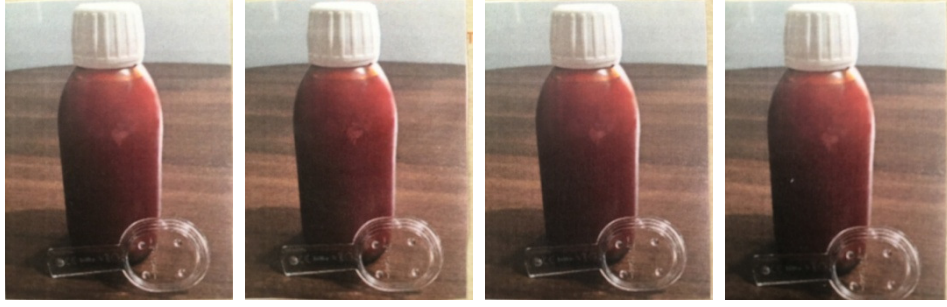
Araştırmacı: Birimi ne?

Helin***: 62 mL

Araştırmacı: 62'yi neye göre buldun. 62 mL ne olur?

Helin***: 62 tane kaşık aslında 62.5= 310 mL

Diğer ğrencilerin herhangi bir işaretleme yapmadığı kağıtları Şekil 4.10 olarak verilmiştir. Sorunun ikinci kısmında, öğrencilere şurup şişesi ve kaşığı verilerek öğrencilerin hacmi tahmin etmeleri beklenmiştir.



Şekil 4.10. Şurup Şişesi Fotoğrafında Soldan Sağa Doğru Sırasıyla Barış*, Eda**, İrfan*** ve Tuna**'nın zm Kağıtları

Eline şurup şişesi ve kaşığı verildiğinde karşılaştırma yapan Asya* kaşığı incelemiş (Bkz. Şekil 4.11 solda) “Ben 60 mL ile değiştiriyorum tahminimi.” diyerek farklı bir tahminde bulunmuştur.



Şekil 4.11. Şurup Şişesi ve Kaşıkla Tahminde Asya*, Barış* ve Eda**'nın Tahminlerine İlişkin Anlar

Barış* fotoğraf üzerinde (Bkz. Şekil 4.10) herhangi bir işaretleme yapmadan rastgele “238 mL” cevabını vermiş, neye göre tahminde bulunduğu sorulduğunda “Şurubun yüksekliğine göre.” açıklamasıyla yetinmiştir. Şurup şişesi ve kaşığı eline verildiğinde ise önce kaşıkla şişenin boyunu karşılaştırmaya alışan (Bkz. Şekil 4.11 ortada)

ve rastgele “1,52 mL veya L” diyen Barış*, birim konusunda da emin olamamasıyla tahmininde de tereddütlü bir yanıt verdiğini kanıtlamıştır. Fotoğraf ile şişenin kendisini gördüğünde tahminlerin neden bu kadar değiştiği sorulduğunda “Orda şişeyi birazcık tahmini olarak yaptım. Şimdi elimde ilk önce birazcık hata olduğunu fark edip daha farklı tahminde bulundum.” açıklamasını yapmıştır.

Fotoğraftan sonra şişe ve kaşık eline verildiğinde Helin*** kaşıkla şişeyi zihninde parçalara ayırarak (Bkz. Şekil 4.12 solda) tahminde bulunmaya çalışmış ve “Ölçülere bakıyorum da yine aynı cevabı veririm.” yanıtını vermiştir. İki soruda da parçalayarak tahminde bulunan Helin***’e araştırmacı tarafından “Önceki sorularda değişiyordu. Bunda sence neden değişmedi?” diye sorulduğunda Helin***, “Bunda ikisi de bölünerek bulunabiliyor. İkisi de küçük. Ölçüsü de küçük olduğu için fotodan anlaşılıyor.” açıklamasını yapmıştır.



Şekil 4.12. Şurup Şişesi ve Kaşıkla Tahminde Helin***, İrfan*** ve Tuna**’nin Tahminlerine İlişkin Anlar

Eda** fotoğraf üzerinde (Bkz. Şekil 4.10) herhangi bir işaretleme yapmadan tahminde bulunmuş, biran birimlerde tereddüt etmiştir. Referans noktası kullanma ve parçalama stratejilerini kullanarak tahminde bulunma esnasında yaşanan diyaloglardan bir kısmı aşağıda verilmiştir:

Eda**: 13

Araştırmacı: 13 ne birim falan?

Eda**: 13 L mi mL mi? 13 mL.

Araştırmacı: 13, neye göre düşündün?

Eda**: 13 kaşık çıkar diye düşündüm bir şişeden.

Araştırmacı: O zaman 13 mL mi 13 kaşık mı? (1 kaşık 5 mL)

Eda**: 13.5=65 mL oluyor. 1 şuruptan 13 kaşık çıkar diye tahmin ettim.

Fotoğraftan sonra şurup şişesi ve kaşığı eline alarak tahminde bulunması beklenen Eda** şişenin ağzı kapalıyken şurubu boşaltır gibi yaparak (Bkz. Şekil 4.11 sağda) tahminde bulunmaya çalışmış, ardından “*Ben cevabımdan eminim. Değişmiyor yani.*” diyerek aynı tahminde bulunmuştur. Soruda referans noktası kullanma ve parçalama stratejileri kullanılmıştır.

İrfan*** da fotoğraf üzerinde (Bkz. Şekil 4.10) herhangi bir işaretleme yapmamış, önceki bilgiyi kullanma ve sıkıştırma stratejilerini kullanmıştır. Çalışma grubunun seçiminde sorulan sorudan bahsederek “*Ben yine geçen seferde de aynısını yapmıştım. Hasta olduğumda doktor şurup verdiği doktor şu kadar iç diyordu. İçince ortalama 20 veya 25 kere alabiliyorduk. Ölçek 5 mL olduğuna göre $25.5=125$ mL.” yanıtını vermiştir. İrfan***, fotoğraflı soruda önce gün sayısını sınırlar arasında söylemiş, sonra üst sınırı kullanarak tahminde bulunmuştur.*

Şişe ve kaşık verildiğinde İrfan*** sadece kaşığı incelemiş (Bkz. Şekil 4.12 ortada) “*Bulduğum sonuçtan küçük de çıkabilir gibi. Neredeyse bunların enleri aynı olsa (hacmi kastetti). Aynı gibi olmuyor. Ortalama katından 10 falan oluyor. Yani benim sonucumdan düşük olabilir. En fazla 22 diyeceğim $22.5= 110$ mL.*” şeklinde açıklamasıyla yanıt vermiştir. Bu soruda önceki bilgiyi kullanma ve parçalama stratejilerinden yararlanmış ancak ilkinden daha küçük tahminde bulunmuştur.

Tuna** fotoğraf üzerinde (Bkz. Şekil 4.10) herhangi bir işaretleme yapmadan “*Hocam şişeyi mi neyi soruyorsunuz?100 mL. Doktor hasta olduğumuzda bize şurup veriyor. Kaşık 5 mL olduğuna göre şurup 20 günlük oluyor. $20.5=100$ mL.*” diye yanıt verirken önceki bilgiyi kullanma ve parçalama stratejilerini kullanmıştır. Şurup şişesi ve kaşık verildiğinde kaşığı eline alıp çeviren (Bkz. Şekil 4.12) Tuna** gözünde canlandırma ve karşılaştırma stratejilerini kullanmıştır. Tahmininin küçük kaldığını “*120 mL. Şurup resimdeki daha küçük geldi gözüme ama böyle daha fazla.*” diye belirtmiştir.

Şurup şişesinin hacmini fotoğraftan tahmin ederken öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, parçalama, sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır. Şurup şişesinin hacmini şişe kullanarak tahmin etmek için öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, parçalama ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır.

✦ Dokuzuncu soruda öğrencilerden okul bahçelerinde bulunan Atatürk büstünün bulunduğu zeminin alanını iki aşamalı soruda tahmin etmeleri beklenmiştir. Bu iki aşamadan ilkinde, öğrencilerin okul bahçesinde bulunan büste ait fotoğraftan yararlan-

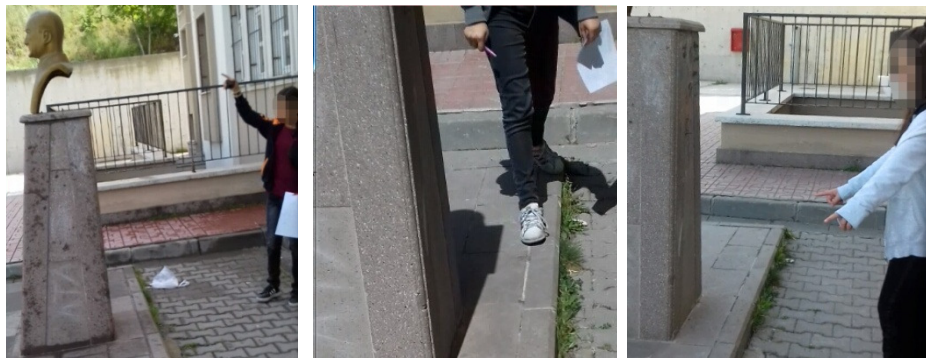
rak tahminde bulunmaları beklenirken ikinci aşamada öğrenciler büstün yanına giderek tahminde bulunmuştur.

Asya* kağıt üzerinde bazı işaretlemeler yapmış (Bkz. Şekil 4.13 solda) ve tahminde bulunurken “Alanı hımm... Burası 140 dersek o zaman şöyle 140, burası da 140, orası da 150 olabilir. Şu kenar 150 dersek, 150'nin yarısını düşünersek (parçalara ayırarak ve referans noktası kullanarak) taban 160, o zaman burası da 150. Alan için 160.150” açıklamasını yapmıştır. Birimleri sorulduğunda ise “cm 160.150= 240 değil 24000 cm² çıktı.” yanıtını vermiştir.



Şekil 4.13. Asya*'nın ve Barış*'ın Büst Sorusundaki Çözüm Kağıdı

Büstün yanına geldiğinde ise Asya* önce büstün yerden yüksekliğini eliyle kontrol etmiş (Bkz. Şekil 4.14 solda), referans noktası kullanmıştır. “Burası 170, burası da 150 = 24500” diyen Asya* 25500 olması gerekirken işlem hatası yaptığı için farklı sonuca ulaşmıştır.



Şekil 4.14. Büstün Yanında Asya*, Eda** ve Helin***'in Tahminde Bulunma Anları

Barış* kağıt üzerinde (Bkz. Şekil 4.13 sağda) herhangi bir işaretleme yapmadan rastgele tahminde bulunarak “Kafamda bazı hesaplamalar yaptım ona göre.” açıklama-

sıyla “698 cm²” cevabını vermiştir. (rastgele tahmin) Büstün yanına gittiğinde de rastgele tahminde bulunup “200 cm²” diyerek yanıt vermekle yetinmiştir.

Eda** kağıt üzerinde sadece verilen uzunluğu yazmış, referans noktası kullanmış (Bkz. Şekil 4.15 solda) ve “140.8=1120 cm, 140.3=420 cm, 1120.420=470400 cm²” şeklinde bir sonuca ulaşmıştır. Yanına gittiğinde ise etrafını gezerek ve adımlarıyla kontrol ederek (Bkz. Şekil 4.14 ortada) inceleme yapmış, adımlarıyla birim tekrarı yaparak ölçmüş ve “2.1,5= 3 m²” sonucuna ulaşmıştır.



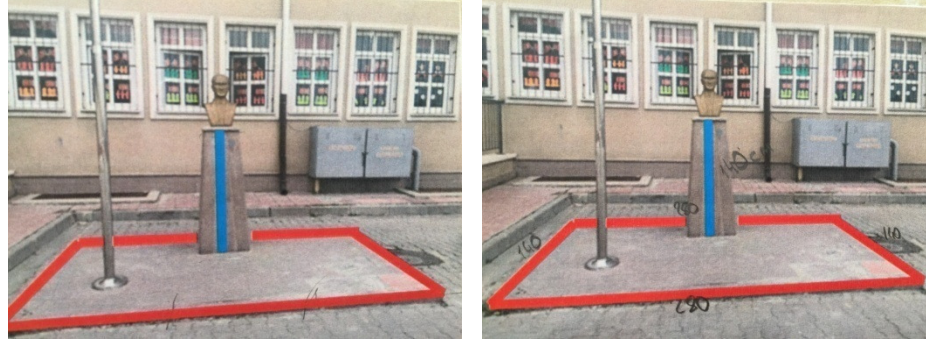
Şekil 4.15. Eda**'nın ve Helin***'in Büst Sorusundaki Çözüm Kağıdı

Helin*** de kağıt üzerinde (Bkz. Şekil 4.15 sağda) kırmızı çizgileri parçalara ayırarak mavi çizgiyi referans noktası olarak kullanmış. Tahmin sırasında yaptığı açıklaması ise aşağıda verilmiştir:

*Helin***: Şu uzunlukta burasının eşit olduğunu, burasının da üçte biri olduğunu düşündüm. Burasını 46,6 buldum ama pek öyle olduğunu düşünmüyorum. Buraya 30 cm diyeceğim. Şurası 140'tan biraz kısa 130 diyeceğim. Burayı da kenarları da yarısından büyük alacağım 75 diyeceğim. O zaman 160 ile 140'ı toplayıp 300 bulurum. 300 ile 75'i çarpacağım. Çok büyük yaptım 225 m² diyeyim. 300'ün sıfırlarını silip çarptım, sonra ekledim. Yani 22500 cm²*

Büstün yanına geldiğinde ise elleriyle ölçüm yapmaya çalışan (Bkz. Şekil 4.14 sağda) Helin***, “Şurası 150 cm şurası buranın 2 katından birazcık daha az. 270 cm olur. Alan 150.270=40500cm².” şeklinde tahminde bulunmuştur. Soruda parçalama ve gözünde canlandırma stratejileri kullanılmıştır.

İrfan*** referans noktası kullanma ve parçalama stratejilerini kullanarak fotoğraf üzerinde çeşitli çizimler yapmış (Bkz. Şekil 4.16 solda) ve yanıtını şu açıklamalarla vermiştir.



Şekil 4.16. İrfan***'ın ve Tuna**'nın Büst Sorusundaki Çözüm Kağıdı

İrfan***: *Yine çizgilerden yararlanırsak. Resimde burada maviden bakarsak 3 ön 3 arka (dikdörtgenin boyları) Yanlar 1,5 mavi çizgi. 140 maviyse ön, arka $140 \cdot 3 = 420$ cm yanlar $1,5 \cdot 140 = 210$ cm. Alan $420 \cdot 210 =$ yaklaşık $8,8 \text{ m}^2$ hatta 9 da diyebiliriz.*

İrfan*** verilen uzunluğu referans olarak yakın tahminlerde bulunmuştur. Ancak fotoğraftan bakarak daha yakın tahminde bulunurken büstün yanına gidince karşılaştırma yaparak “*Yan tarafı yine 1,5 katı olabilir. Şimdi diğer tarafa 3 yerine 2 katı diyorum. $140 \cdot 2 = 280$, $1,5 \cdot 3 = 210$ cm, $210 \cdot 280 = 5,6 \text{ m}^2$* ” açıklamasıyla yanıtladığı tahmini, olması gereken değerden uzaklaşmıştır.

Tuna** da fotoğraf üzerinde parçalara ayırıp, uzunlukları yazmış (Bkz. Şekil 4.16 sağda), 140 cm ve 280 cm olacak şekilde kenarları bulup hesaplama yapmış ardından, işlemi silmiştir. Sonrasında “*Yaklaşık 3600 cm^2 , 36 m^2* ” yanıtını vermiştir. Ancak birimler arasında çevirmede sorun yaşamıştır.

Büstün yanına gittiğinde referans noktası kullanıp “ *$280 \cdot 140 = 36600 \text{ cm}^2$. Buradan bakınca daha büyük geldi.*” açıklamasıyla tahminini işlem hatası yaparak ifade etmiştir. Tuna** büstün fotoğrafında da büstün yanına gidip bakınca da kenarları aynı bulmuş ancak ikisinde de işlem hatası yapmıştır.

Büstün bulunduğu zeminin alanının fotoğraftan tahmininde öğrenciler; referans noktası kullanma, parçalama ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır. Büstün bulunduğu zeminin alanını büstün yanına gelerek tahmin ederken öğrenciler; referans noktası kullanma, karşılaştırma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır.

Öğrencilerin stratejileri kullanım sıklıklarına bakıldığında (Tablo 4.1) en fazla strateji kullanan öğrencinin İrfan***, en az kullanan öğrencinin de Tuna** olduğu görülmektedir. Erkek öğrenciler arasında Barış*'ın Tuna**'dan daha fazla strateji kullan-

dığı görülmesine rağmen, kullanılan stratejiler incelendiğinde; Barış*'ın kullandığı stratejilerinin çoğunu rastgele tahmin stratejisinin oluşturduğu dikkat çekmektedir.

Kız öğrenciler arasında ise Eda** ve Helin***'in daha fazla strateji kullandığı görülürken Asya*'nın daha az strateji kullandığı görülmektedir. Strateji çeşitliliğine bakıldığında ise; İrfan*** ve Helin***'in rastgele tahmin dışında tüm stratejileri kullandığı, Eda**'nın da yeniden biçimlendirme hariç tüm stratejileri kullandığı görülmektedir.

Tablo 4.1

Öğrencilerin Strateji Kullanma Sıklığı

Öğrenciler	Kullanılan stratejiler									Toplam (f)
	Referans noktası kullanma	Karşılaştırma	Önceki bilgiyi kullanma	Gözünde canlandırma	Birim tekrarlama	Parçalama	Sıkıştırma	Rastgele tahmin	Yeniden biçimlendirme	
Asya*	6	1	2	5	0	4	3	2	0	23
Barış*	3	3	1	2	0	0	1	9	0	19
Eda**	3	5	6	1	4	6	2	1	0	28
Tuna**	3	5	3	1	0	3	1	0	0	16
Helin***	5	3	4	4	1	7	2	0	1	27
İrfan***	4	6	6	2	2	2	6	0	1	29

Öğrencilerin tahminlerine ilişkin veriler değerlendirildiğinde çalışmada kullanılan stratejiler Tablo 4.2'de verilmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde öğrencilerin en çok referans noktası kullanma stratejisini kullandığı görülmektedir. Bu stratejiyi birbirine yakın oranda kullanımlarıyla sırasıyla karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma ve parçalama stratejileri takip etmiştir. Daha az kullanılan stratejilerse sırasıyla; gözünde canlandırma, sıkıştırma, rastgele tahmin ve birim tekrarlama stratejisi olmuştur. Burada belirtilen stratejiler literatürde karşılaşılan stratejilerle benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada literatürden farklı olan ve öğrenciler tarafından çok az kullanılan bir strateji daha ortaya çıkmıştır. Sadece iki öğrenci tarafından kullanılan ve yeniden biçimlendirme adı verilen strateji de çalışmada öğrenciler tarafından en az kullanılan strateji olmuştur.

Tablo 4.2

Öğrencilerin Ölçmeye Dayalı Tahminde Kullandıkları Stratejiler

KULLANILAN STRATEJİLER										
SORULAR	Referans noktası kullanma	Karşılaştırma	Önceki bilgiyi Kullanma	Gözünde canlandırma	Birim tekrarlama	Parçalama	Sıkıştırma	Rastgele tahmin	Yeniden biçimlendirme	Toplam (f)
Sınıf tahtası		E,H,T		A,B,İ	E,H	A	H,İ	B		12
Öğretmen masası	B,H	E	H	A,E,İ		T	İ			9
Meyve suyu		İ,T	E,İ,T	H		A,E,H	E,İ	A,B		13
Saha yüksekliği	A,İ	E,T	A,E,H,İ	B			A,B,H			12
Saha alanı	A	E,H,İ,T	A,H,E,İ,T	A	İ		İ	B	İ	15
Zeytinyağı		B,E,İ	B,E,H,İ	A		E	E,T	A,B,E		14
Bayrak görseli	A,B,H,İ,T	H	E	A	E	E,H,İ	A	B	H	15
Bayrak	A,B,H,T	İ	E	H	E,İ	E,H	A,İ			13
Şurup görseli	E,H	B	İ,T			A,E,H,T	İ	B		11
Şurup	E	A,B,İ,T	İ	H,T		E,H		B		11
Büst görseli	A,E,H,İ					A,H,İ,T		B		9
Büst	A,İ,T	İ		H	E	H		B		8
F	24	23	22	15	7	22	15	12	2	142
%	%16,90	%16,20	%15,49	%10,56	%4,94	%15,49	%10,56	%8,45	%1,41	%100

Öğrenciler tarafından kullanılan stratejiler incelendiğinde bazı stratejilerin birbirleriyle benzerlik gösterdiği yönler de bulunmaktadır. Bazı öğrencilerin bazı sorularda birden fazla strateji kullandığı da görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde ölçmeye dayalı tahminle ilgili kullanılan benzer ya da birbirinden farklı adlandırmalarla çok sayıda strateji olduğu görülmektedir. Bu çalışmada da benzer stratejiler ortaya çıkmıştır. Ancak bu kadar karışık isimlendirmeler yerine bu stratejilerden benzer olanların aynı kategori altında toplanmasının daha uygun olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada ortaya çıkan stratejiler bu kapsamda düzenlenecek olursa ortaya üç kategori çıkmaktadır. Bu kategoriler ve kategorilere ait stratejiler Tablo 4.3'te görülmektedir. Ayrıca stratejilerin Tablo 4.2'de yer alan yüzdelerine de Tablo 4.3'te yeniden yer verilmiştir.

Tablo 4.3

Stratejilerin Kategorilere Göre Dağılımı

%	Kullanılan stratejiler	Oluşturulan strateji kategorileri	%
%16,90	Referans noktası kullanma	Bir durum ya da nesneden yararlanılan stratejiler	%48,59
%16,20	Karşılaştırma		
%15,49	Önceki bilgiyi kullanma		
%15,49	Parçalama	Zihinsel uygulamalarla tahmin stratejileri	%32,40
%10,56	Gözünde canlandırma		
%4,94	Birim tekrarlama		
%1,41	Yeniden biçimlendirme		
%10,56	Sıkıştırma	Diğer stratejiler	%19,01
%8,45	Rastgele tahmin		

Tablo 4.3'te verilen kategorilere ait açıklamalar aşağıda yer almaktadır:

Bir durum ya da nesneden yararlanılan stratejiler: Alanyazında karşılaştırma ve referans noktası kullanmada stratejilerini aynı anlama gelecek şekilde tek bir strateji alan çalışmalar yer alırken iki stratejiyi de ayrı değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmada da karşılaştırma ve referans noktası kullanma ayrı stratejiler olarak ele alınmıştır. Ancak ikisi de benzer yönleri sebebiyle aynı kategori altında ele alınmıştır. Referans noktası kullanma, karşılaştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri incelendiğinde üçünde de bir durumdan ya da nesneden yardım alma söz konusu olduğundan; bu üç strateji aynı kategori altında değerlendirilip, bir durum ya da nesneden yararlanılan stratejiler olarak değerlendirilebilir.

Zihinsel uygulamalarla tahmin stratejileri: Gözünde canlandırma, birim tekrarlama ve parçalama stratejilerinde zihinde bazı uygulamalar yapılarak tahminde bulunulduğu için bu stratejiler zihinsel uygulamalarla tahmin stratejileri kategorisinde yer almaktadır. Ayrıca bu kategoriye dahil edilen yeniden biçimlendirme stratejisi bu araştırmada ortaya çıkmıştır.

Yeniden biçimlendirme: Öğrencinin herhangi bir parçalama yapmadığı, bir durum ya da nesneden yararlanmadığı bu stratejide farklı olarak yeni bir biçim ortaya konularak tahminde bulunma söz konusudur. Bu çalışmada iki öğrenci tarafından birer soruda kullanılan bu strateji, öğrencinin zihninde yaptığı bazı uygulamalar sonucu ortaya çıktığından zihinsel uygulamalarla tahmin stratejileri kategorisine eklenmiştir.

Diğer stratejiler: Alanyazında rastgele tahmini, bir strateji olarak değerlendirmeye almayan çalışmaların olmasının yanı sıra bir strateji olarak değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmada da herhangi bir açıklama yapmadan tahminde bulunan öğrenci bulunduğu için rastgele tahmin strateji olarak ele alınmıştır. Sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerinde, bir durum ya da nesneden yararlanılmadığı gibi zihinde de uygulama yapılmadan tahminde bulunulduğu için farklı bir kategoride değerlendirilmek istenmiştir ancak ortak yönleri bulunamadığından diğer stratejiler olarak adlandırılmıştır. Ayrıca alanyazında karşılaşılmamış olup bu çalışmada iki öğrenci tarafından kullanılan ve ortaya çıkarılan yeniden biçimlendirme stratejisi de diğer stratejiler kategorisi içerisinde yer almıştır.

Tüm bu stratejiler incelendiğinde yeniden biçimlendirme dışındaki stratejilerin alanyazındakilerle benzer stratejiler olduğu görülmektedir. Benzer olan stratejilerin de farklı isimlendirmelerden dolayı karışıklığa yol açması sebebiyle kategoriler oluşturulmuş ve stratejiler uygun kategorilere dağıtılmıştır.

4.1.2. Ölçmeye dayalı tahminlerin değerlendirilmesi

Klinik görüşmelerden elde edilen tahminlerin değerlendirilmesinde verilerin analizi bölümünde detaylı bir şekilde anlatılan ve Tablo 3.4'te verilen değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Her öğrencinin her soruya verdiği yanıtlar değerlendirilmiş ve yüz üzerinden puanlanmıştır. Öğrencilerin sorulardan aldıkları puanlar Tablo 4.4 olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.4

Klinik Görüşmelerde Öğrencilerin Aldıkları Puanlar

Sorular	A*	B*	E**	T**	H***	İ***	Ortalama
Sınıf tahtası (U)	65	20	90	68	61	90	65,66
Saha yüksekliği (U)	0	0	11	65	95	79	41,66
Türk bayrağı görseli(U)	96	20	100	50	54	93	68,83
Türk bayrağı (U)	65	70	100	97	43	85	76,66
Öğretmen masası (A)	0	0	32	0	63	56	25,16
Saha zemini (A)	51	2	7	3	6	12	13,50
Büst görseli (A)	30	1	0	5	29	90	25,83
Büst (A)	31	1	38	46	51	70	39,50
Meyve suyu (H)	1	55	0	55	0	70	30,16
Zeytinyağı (H)	0	85	0	60	0	67	35,33
Şurup şişesi görseli (H)	27	42	44	67	0	84	44,00
Şurup şişesi (H)	40	1	44	80	0	74	39,83

Her soruda öğrencilerin aldığı puanlar incelendiğinde en düşük puanın sıfır, en yüksek puanın yüz olduğu görülmektedir. Yüz puan alan tek öğrenci Eda** olmuştur. Eda** Türk bayrağı sorusunda olması gereken uzunluğa eşit bir tahminde bulunmuştur. Sıfır puanı hiç almayan İrfan***'ın tüm tahminleri kabul edilebilir aralıkta çıkmıştır. Asya* 3, Barış* 2, Eda** 3, Helin*** 4 ve Tuna** 1 soruda sıfır puan almıştır. On iki sorudan beşinde (sınıf tahtası, saha zemini, büst, Türk bayrağı ve görseli) hiçbir öğrenci sıfır puan almamıştır.

Soruların puan ortalamaları incelendiğinde Türk bayrağı sorusunda (76,66) en başarılı tahminlerin yapıldığı, en düşük ortalamanın saha zeminin alanı sorusunda olduğu (13,50) görülmektedir.

Öğrencilerin sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek puan alan İrfan*** olurken en düşük puanı Barış* almıştır. Uzunluk, alan ve hacim tahminlerine göre değerlendirildiğinde üç kategoride de en yüksek puanı İrfan*** almıştır. Uzunluk ve alan tahmininde en düşük puanı alan öğrenci Barış* olurken hacim tahmininde Helin*** hiç puan alamamıştır. Etkinlik türüne göre değerlendirildiğinde üç etkinlikte de en yüksek puanı alan öğrenci İrfan*** olmuştur. En düşük puanı; doğum günü etkinliğinde Asya*, kermes etkinliğinde Eda**, görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğinde ise Barış* almıştır.

Öğrencilerin tahminlerinin ortalamaları ölçmenin alt boyutlarına göre değerlendirildiğinde Tablo 4.5'te verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4.5

Öğrencilerin Ölçmenin Alt Boyutlarına Göre Tahminlerinden Aldıkları Ortalama Puanlar

	Asya*	Barış*	Eda**	Tuna**	Helin***	İrfan***	Ortalama
Uzunluk	56,50	27,50	75,25	70,00	63,25	86,75	63,21
Alan	28,00	1,00	19,25	13,50	37,25	57,00	26,00
Hacim	17,00	45,75	22,00	65,50	0,00	73,75	37,33
Genel ortalama	33,83	24,75	38,83	49,66	33,50	72,50	42,18

Soruların genel ortalamaları değerlendirildiğinde tüm öğrencilerin ortalamasının 42,18 olduğu ortaya çıkmıştır. Bu da tahmin becerisinin orta seviyeden düşük olduğunu ortaya çıkarmıştır. Tüm öğrencilerin ortalamalarına ölçmenin alt boyutları kapsamında bakıldığında en yüksek ortalamanın (63,21) uzunluk tahmininde olduğu görülmektedir. Uzunluk tahminini (37,33) hacim tahmininin takip ettiği görülürken en düşük ortalamasının (26,00) alan tahminine ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Etkinliklere göre öğrenci sonuçları Tablo 4.6'ya göre değerlendirildiğinde öğrencilerin görsellerden yararlanılarak tahminde bulunma etkinliğinde (49,11) en başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Fotoğraftan bakarak tahminde bulduklarında daha az (46,22) başarılı olan öğrenciler, nesnelerin yanında tahminde bulduklarında (51,99) daha çok puan almıştır. Doğum günü etkinliğinde (40,33) ise öğrenciler, kermes etkinliğinden (30,16) daha başarılı tahminlerde bulunmuştur.

Tablo 4.6

Öğrencilerin Etkinlik Kategorilerine Göre Tahminlerinden Aldıkları Ortalama Puanlar

	Asya*	Barış*	Eda**	Tuna**	Helin***	İrfan***	Ortalama
Doğum günü	22,00	25,00	40,67	41,00	41,33	72,00	40,33
Kermes	17,00	29,00	6,00	42,66	33,66	52,66	30,16
Görsel ilk aşama	51,00	21,00	48,00	40,67	27,67	89,00	46,22
Görsel 2. aşama	45,33	24,00	60,66	74,33	31,33	76,33	51,99
Görsel	48,17	22,50	54,33	57,50	29,50	82,67	49,11
Genel ortalama	33,83	24,75	38,83	49,66	33,50	72,50	42,18

Tablo 4.5 ve Tablo 4.6 incelendiğinde Asya*'nın tahminlerinin genel ortalaması 100 üzerinden 33,83'tür. Sonuçlar etkinlik bazında değerlendirildiğinde; Asya* görsel-

lerden yararlanma etkinliğinde (48,17) daha yüksek başarıya sahipken doğum günü etkinliğinde (22,00) daha az başarıya sahiptir. Kermes etkinliğinde (17,00) ise başarısı diğer etkinlikler arasında en düşüktür. Görsellerden yararlanan sorularda fotoğraftan yararlandığı sorularda ortalama puanı 51,00; fotoğraf sonrası nesnelere bizzat bakarak tahminde buldukları sorularda ise 45,33'tür. Fotoğraflı sorularda daha yüksek başarıya sahiptir. Ölçmenin alt boyutlarına göre sorular değerlendirildiğinde ise Asya* uzunluk tahmininde (56,50) en başarılıyken hacim tahmininde (17,00) en düşük başarıya sahiptir.

Barış*'ın tahminlerinin ortalama puanı 24,75'tir. Etkinlik bazında değerlendirildiğinde Barış*'ın sonuçları arasında belirgin farklar olmamasına rağmen; Barış* kermes (29,00) etkinliğinde daha yüksek ortalamaya sahiptir. Kermes etkinliği sırasıyla doğum günü (25,00) etkinliği ve görsellerden yararlanma (22,50) etkinliği takip etmektedir. Görsellerden yararlanma etkinliğinde ise nesnelere yanına gidildiğinde daha yüksek (24,00) puan alan Barış*, fotoğraflardan yararlanarak tahminde bulunduğu daha düşük (21,00) puan almıştır. Ölçmenin alt boyutlarına göre değerlendirildiğinde; Barış* en yüksek performansı hacim tahmininde gösterirken (45,75), en düşük performansı alan tahmininde (1,00) göstermiştir.

Eda**'nın sonuçları incelendiğinde ortalama 38,83 puan aldığı görülmektedir. Sonuçlar etkinlik bazında değerlendirildiğinde; Eda**'nın görsellerden yararlanarak tahminde bulunduğu sorularda (54,33) ve doğum günü etkinliğinde (40,67), kermes etkinliğinden (6,00) çok daha başarılı olduğu görülmektedir. En yüksek puan aldığı görsel sorular kategorisinde; Eda** nesnelere yanına bulunurken tahminde bulunduğu sorularda (60,66); fotoğraflardan yararlanarak tahminde bulunduğu (48,00) daha yüksek performans göstermiştir. Ölçmenin alt boyutlarına göre tahminler incelendiğinde; uzunluk tahmininde (75,25) en yüksek performansı gösteren Eda**, alan tahmininde (19,25) ve hacim tahmininde (22,00) çok daha düşük bir performans göstermiştir.

Helin***'in tahminlerinden aldığı puanların ortalaması 33,50'dir. Etkinlik bazında sonuçlar değerlendirildiğinde; etkinlik sonuçları arasında çok fazla farkların olmadığı görülmektedir. Helin***'in en başarılı olduğu etkinlik doğum günü etkinliği (41,33) iken en az puan aldığı etkinlik görsellerden yararlandığı sorular (29,50) olmuştur. Görsellerden yararlanarak tahmin edilen kategoride, fotoğraf kullandığında (27,67) daha düşük performans gösterirken fotoğraf kullanmadan nesneyi inceleyerek (31,33) tahminde bulunduğu daha yüksek performans göstermiştir. Ölçmenin alt boyutlarına göre değerlendirme yapıldığında Helin*** uzunluk tahmininde (63,25) en başarılı

iken alan tahmininde (37,25) ise uzunluk tahmininden daha az başarıya sahip olduğunu göstermiştir. Hacim tahmininde ise hiçbir soruya kabul edilebilir aralıkta tahminlerde bulunamadığı için puan alamamıştır.

İrfan***'ın tahminlerinin genel ortalaması ise 72,50'dir. İrfan*** uygulamada en yüksek puan alan öğrenci olmuştur. İrfan***'ın tahminleri etkinliklere göre değerlendirildiğinde; en yüksek performansının görsellerden yararlanarak (82,67) tahminde bulunduğu kategoride olduğu görülmektedir. Diğer etkinlik kategorilerinde birbirine yakın performanslar sergileyen İrfan***; doğum günü etkinliğinde (72,00) kermes etkinliğinden (52,66) az bir puan farkıyla daha yüksek puan almıştır. Görsellerden yararlanılarak tahminde bulunan sorularda fotoğrafları kullandığında (89,00) daha yüksek performans sergileyen İrfan***'ın nesnelerin yanında tahminde bulunduğu (76,33) performansı biraz azalmıştır. Ölçmenin alt boyutlarına göre değerlendirildiğinde ise en yüksek performansı uzunluk tahmininde (86,75) sergileyen İrfan***, en düşük performansı alan tahmininde (57,00) göstermiştir. Hacim tahmininde (73,75) ise uzunluk tahmininden biraz düşük performans sergilemiştir.

Tuna**'nın tahminlerinin ortalaması 49,66'dır. Etkinliklere göre değerlendirildiğinde Tuna**; doğum günü (41,00) ve kermes (42,66) etkinliğinde birbirine yakın performanslar sergilemiştir. Görsellerden yararlanılan (57,50) sorularda ise diğer etkinliklere göre daha yüksek performans göstermiştir. Görsellerden yararlanılan etkinlikte ise; fotoğraf kullandığında düşük (40,67) bir başarı gösteren Tuna**, nesnelerin yanında soruları cevapladığında performansı (74,33) artmıştır. Ölçmenin alt boyutlarına göre değerlendirildiğinde en yüksek performans uzunluk tahmininde (70,00) gösterilirken hacim tahmininde gösterilen performans onu takip etmiştir. Alan (13,50) tahmininde ise uzunluk ve hacim tahminine (65,50) göre fark artmış ve alan tahmininde en düşük performansı göstermiştir.

Çalışma grubunun belirlenmesinde kızlar arasında en yüksek puan alan Helin***, bu uygulamada en düşük puanı alan kız öğrenci olmuştur. Çalışma grubunun belirlenmesinde orta seviyede puan alan Eda**, bu uygulamada en yüksek puanı alan kız öğrenci olmuştur. Eda**'nın bu uygulamada kızlar arasında en yüksek puanı alan öğrenci olmasında; soruları ve ne yaptığını hatırlayabilen tek öğrenci olmasının etkisi olduğu düşünülmektedir. Çalışma grubunun belirlenmesinde erkekler arasında yapılan değerlendirmede de İrfan*** en yüksek puanı alırken Barış* en düşük puan alan öğrenci olmuştur. Bu uygulamada da Tuna** orta seviyede bir puan almıştır. Erkek öğrencilerin akademik not ortalamaları düşünüldüğünde en yüksek ortalamaya sahip öğrenci

İrfan***'dır. Tuna** orta seviyede bir öğrenciyken Barış* da en düşük seviyede olan öğrencilerden biridir. Çalışma grubunun seçiminde yapılan etkinliklerin sonuçları değerlendirildiğinde de İrfan*** en başarılı, Tuna** orta seviyede başarılı bir öğrenci ve Barış* da en düşük başarıya sahip öğrencilerden biriyken bu durum klinik görüşmelerden elde edilen sonuçlarla uyuşmaktadır. Klinik görüşmelerin sonuçlarına göre de İrfan*** en yüksek performansa, Barış* en düşük performansa sahip öğrencidir.

Çalışmada sonuçlar arasında uyuşan durumlar olduğu gibi çelişkili durumlar da bulunmaktadır. Kız öğrenciler arasından çalışma grubuna dahil edilecek öğrenciler belirlenirken en yüksek puanı alan Helin***, klinik görüşmelerde kızlar arasında en yüksek puanı alan öğrenci olamamıştır. Hatta klinik görüşmede iki kız öğrencinin aldığı puan birbirine çok yakın olmasına rağmen çok küçük bir farkla Helin*** en düşük puanı alan kız öğrenci olmuştur. Öğrencilerin okuldaki akademik seviyeleri ile tahmin becerileri karşılaştırıldığında da bazı çelişkili durumlarla karşılaşmıştır. Akademik not ortalaması en yüksek öğrencilerden biri olan Helin***'in tahmin becerisi en düşük seviyede çıkmıştır. Asya*, akademik not ortalaması orta seviyede bir öğrenci iken çalışma grubunun belirlenmesinde en düşük puan alan öğrencilerden biri olduğu için çalışmaya dahil edilmiştir. Klinik görüşmelerde kız öğrenciler arasında fazla fark olmaması dikkat çekmektedir. Akademik not ortalamalarına göre en başarılıdan en az başarılıya doğru sıralama Helin***, Eda** ve Asya* iken tahmin becerileri değerlendirildiğinde Eda**'nın en yüksek, Helin***'in de en düşük tahmin becerisine sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Erkek öğrencilerin akademik not ortalamalarına göre sıralanması ile tahmin becerilerine göre sıralanması arasında uyum bulunmaktadır. Akademik not ortalamalarına göre en başarılı olan İrfan*** iken tahmin becerilerine göre de en başarılı erkek öğrenci İrfan*** olmuştur. Ancak genel olarak öğrencilerin tahmin becerileri, akademik başarılarına göre daha düşük seviyededir.

4.2. Tahminlerin Ölçümlerle Karşılaştırma Sürecine İlişkin Bulgular

Tahminlerin ölçümlerle karşılaştırma süreci, bazı sorularda tahminlerinden sonra öğrencilerin yaptıkları ölçüm sürecinden oluşmaktadır. Bu kısımda ölçüm sürecine ilişkin bulgular yer almaktadır.

Öğrencilerden bazı sorularda ölçüm yapması beklenmiştir. Doğum günü etkinliği ve görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliklerinin klinik görüşmede yöneltile sorularında tahminlerinden sonra öğrencilerden ölçüm yapması beklenmiştir.

Kermes etkinliğinde yer alan sorulardan basketbol sahasının yüksekliği ve taban alanı ile zeytinyağı hacmini ölçmenin öğrenciyi zorlayacağı ve çok zaman kaybettireceği, zeytinyağı hacminin bulunmasında ise yağı ölçmenin öğrencilerin kendisine ve buldukları sınıf ortamına kirlilik oluşturacağı düşünüldüğünden bu kategoride öğrencilerden ölçüm yapılması beklenmemiştir.

Ölçüm yapmaları için çeşitli araç-gereçler hazırlanmış, her öğrencinin kullanacağı araç-gereci kendisinin seçmesi beklenmiştir. Öğrencilerin kullandıkları araç-gereçler Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7

Ölçüm Sırasında Kullanılan Araç-Gereçler

Sorular	Asya*	Barış*	Eda**	Tuna**	Helin***	İrfan***
Sınıf tahtasının çevre uzunluğu	Metre ve hesap makinesi (HM)					
20 kişilik meyve suyu hacmi	Pet bardak, şü şişesi ve sıvı ölçü kabı					
Şurup şişesindeki şurubun hacmi	Şurup kaşığı, şurup ve sıvı ölçü kabı					
Büstün bulunduğu zeminin alanı	Metre ve HM					
Türk bayrağında istenen uzunluk	Cetvel	Cetvel	Mezura	Cetvel	Mezura	Metre
Ö. masasının üst yüzey alanı	Metre ve HM	Metre ve HM	Metre ve HM	Metre ve HM	Mezura ve HM	Metre ve HM

Tüm öğrencilerin metre, hesap makinesi, sıvı ölçü kabı, şurup şişesi ile şurup kaşığı ve pet bardak ile su şişesi kullandıkları görülmüştür. Mezura iki öğrenci (Helin*** ve Eda**) tarafından iki farklı soruda, toplam üç defa kullanılırken cetvel üç öğrenci (Asya*, Tuna** ve Barış*) tarafından tek soruda kullanılmıştır. Bir öğrenci (İrfan***) ise tüm uzunluk ve alan ölçümlerinde sadece metreyi kullanmıştır.

Ölçüm yapması istenen sorularda öğrencilerin bazı anlarda zorlandıkları, bazen de hata yaptıkları fark edilmiştir. Öğrencilerin ölçüm sonucunda buldukları değerler Tablo 4.8’de verilmiştir. Bazı öğrencilerle de ilginç diyaloglar yaşanmıştır.

Tablo 4.8

Ölçüm Sonucu Öğrencilerin Buldukları Değerler

Sorular	Asya*	Barış*	Eda**	Tuna**	Helin***	İrfan***
Sınıf tahtasının çevre uzunluğu	8,98 m	529 cm	8,7 m	8,90 m	8,94 m	8,90 m
Ö. masasının üst yüzey alanı	0,72 m ²	0,72 m ²	0,72 m ²	0,72 m ²	0,72 m ²	0,72 m ²
20 kişilik meyve suyu hacmi	2 L	2000 mL	2 L	3,5 L	3,4 L	3 L
Büstün bulunduğu zeminin alanı	79552 cm ²	170 cm	8,75 m ²	79994 cm ²	90368 cm ²	91136 cm ²
Türk bayrağında istenen uzunluk	26 cm	26 cm	26 cm	26 cm	26 cm	26 cm

Ölçüm yapılması istenen sorular incelendiğinde öğretmen masasının üst yüzey alanında ve Türk bayrağında istenen uzunlukta öğrencilerin aynı değerlere ulaştığı görülmektedir. Burada öğretmen masasının ve Türk bayrağının küçük boyutlarda olmasının öğrencilerde kolaylıkla ölçüm (Bkz. Şekil 4.17) yapmasına olumlu etkisinin olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.17. Öğretmen Masasının Üst Yüzey Alanının Ölçümü (Eda**)

Öğretmen masasının üst yüzeyinde kenarların 120 cm ve 60 cm olması herkeste aynı sonuca rahatlıkla ulaşmalarını sağlamıştır. Öğrencilerin bazı sorularda yapmaya çalıştığı yuvarlayarak sonuca ulaşma çalışmaları, bu soruda zaten kenarların yuvarlanmış olarak nitelendirilebilecek sayılardan oluşması sebebiyle engellenmiştir. Bu nedenle bu soruda tüm öğrencilerin ölçümleri aynı olmuştur. Türk bayrağında belirtilen uzunluk ölçümünde de aynı sonuçlara ulaşılmasında, öğrencilerin küçük boyutlu nesnelerin ölçümünde daha rahat olmaları etkili olmuştur. Şurup şişesindeki şurubun hacmi içinse; her öğrencinin başlangıçta şurup kaşığıyla ölçüm yapmaya başladığı, ancak birkaç kaşıktan sonra zorlanmaları sebebiyle öğrencilere şurubun ölçüsü söylenmiştir.

Diğer sorular incelendiğinde öğrencilerin yaptığı ölçümlere göre sonuçların çok farklılaştığı dikkat çekmektedir. Bu farklılaşmada daha çok büyük nesnelerin ölçümünde öğrencilerin zorlanmaları etken olmuştur. Sınıf tahtasının çevresini ve Atatürk büstünün bulunduğu zeminin alanını ölçerken bazı öğrencilerde sayıları yuvarlama isteği olduğu görülürken, bazı öğrencilerin ölçmeye başladığı kısımlarda farklılaşma yaşanmıştır. Bazı öğrenciler ise alan bulmak için uygun bir şekilde ölçtükleri uzunlukları not alma esnasında hatalı olarak kaydetmiştir. Meyve suyunun hacmini bulmada yapılan ölçümlerde ise öğrencilerin pet bardağı doldurma miktarındaki farklılıklar sebebiyle birbirinden farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Sınıf tahtasının çevre uzunluğunun ölçümüne ilişkin Asya* ile yapılan görüşmede geçen bazı diyaloglar şu şekildedir:

Asya*: *Metre ile daha kolay olur. Buraya kadar 172 m çıktı. (Burada alt kenarı ölçmüştür.)*

Araştırmacı: *Ne çıktı?(birim olarak cm yerine m kullanması dikkat çekmiştir)*

Asya*: *172 m çıktı. Burası da 172 m çıktı. $172+172=344$ ediyor uzun kenarı (Sadece alttaki uzun kenarı) Kısa kenarı 105, burası da 105 o zaman 105 leri toplarsak 210 eder. Bunun çevresini bulacağız. $344+210+210$*

Araştırmacı: *Kaç tane 210 kullandın?*

Asya*: *2*

Araştırmacı: *Neden 2 tane?*

Asya*: *2 tane kısa kenarı yani. Ama sanırım 1 tane 210, $344+210=554$ ama... Şu bir parça 172. O zaman 2 tane, 344 yani $344+344=688$ sonra $105+105=210$, Çevre= $688+210$ topluyoruz 898 çevresi*

Araştırmacı: *Birimi ne peki?*

Asya*: *Metre*

Araştırmacı: *898 metre mi diyorsun?*

Asya*: *Evet, zaten metreyle ölçtüğümüz için.*

Araştırmacı: *Peki 1 metre ne kadar? Sence 105 olan yer 105 metre mi?*

Asya*: *cm*

Araştırmacı: *O zaman birimi ne olur?*

Asya*: *cm*

Araştırmacı: *Bir de bu 898'i metreye çevirir misin? 12 metre ile rahat kıyaslamak için.*

Asya*: *Önce onu hatırlamam lazım.(Düşünüyör.)8,98 metre. Şimdi tahminimle kıyaslarsam.*

Asya*: *Kendi tahminimi 12 olarak buldum. Daha fazla çıkacağından emindim.*

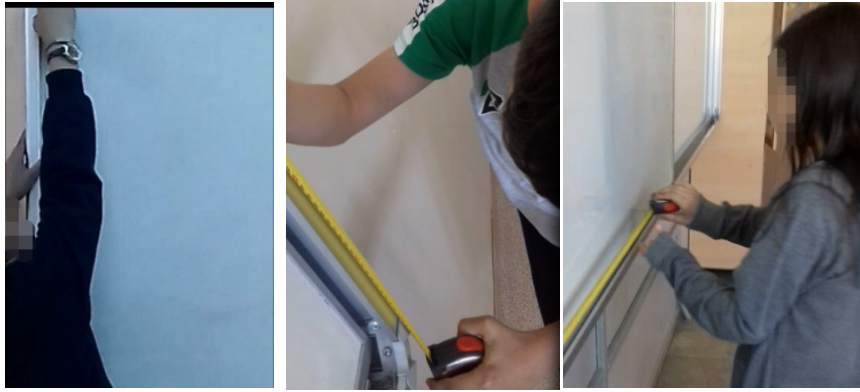
Araştırmacı: *Fazla mı çıktı?*

Asya*: *Hayır az çıktı.*

Araştırmacı: *Soruyla ilgili söylemek istediğin bir şey var mı?*

Asya*: *Biraz zordu.*

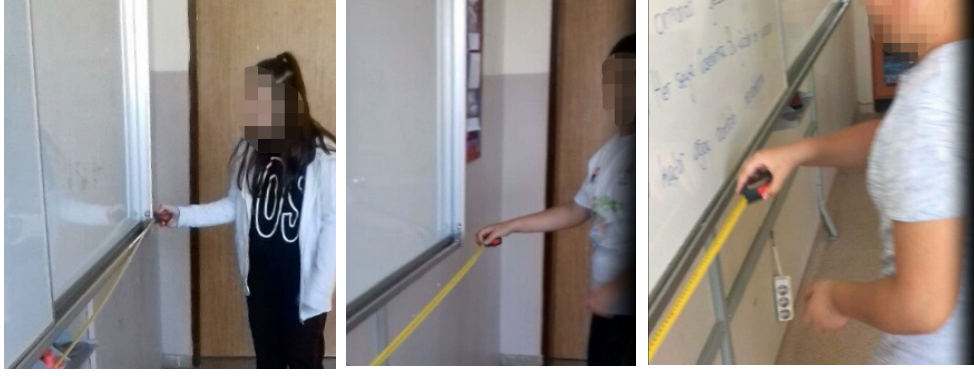
Diyalogda görüldüğü gibi Asya* hem ölçüm sırasında hem de çevreyi hesaplama konusunda zorlanmıştır. Birimleri karıştırdığı da görülmektedir. Metre ile ölçüm yaptığı (Bkz. Şekil 4.18 solda) için çıkan sayının biriminin metre olduğunu düşünmesi de dikkat çekmektedir. Ölçümle tahminini karşılaştırırken “*Daha fazla çıkacağından emindim.*” diyerek önce fazla çıktığını dile getirmiş, sonra düzelterek az çıktığını belirtmiştir. Burada Asya*’nın ilk soru olmasından kaynaklı heyecanının da fazla olduğu bu nedenle de bu sorunun diğer sorulara göre daha uzun zaman almasına ve hatalarının olmasına etkisi olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.18. Sınıf Tahtasının Çevresinin Ölçüm Anları (Asya*, Barış* ve Eda**)

Barış*’ın sınıf tahtasının çevresini ölçme sürecinde yaşanmış diyalogların bir kısmı aşağıda yer almaktadır. Barış*’ın ölçüm yaparken kenarlardan birini göz ardı ettiği, sağ ve sol kenarlarda da birbirinden farklı değerler kullandığı “*Şunu kullanırım.*” demiş ve metreyi kullanmıştır (Bkz. Şekil 4.18 ortada). “*340 cm (uzun kenarı). 100 çıktı galiba (sağ kenarı). 340+100+89 da yukarıyı hesapladım. 529 çıktı. Birimi cm.*” ifadesinde de görülmektedir. Ayrıca Barış*, tahmininin ölçümüne çok uzak olmasında “*Tahtanın hepsi yapılmayacak diye düşündüm.*” diyerek tahtanın tek parçasını yapılacak diye düşünmesinin etken olduğunu dile getirmektedir.

Helin*** ise ölçüm yaparken (Bkz. Şekil 4.19 solda) “*Burası 174,5 cm çıktı. Ama tamamı 342 çıktı burası. Şu kısım da 105 çıktı. Çevresi 474 cm.*” önce tek parçasını ölçmeye çalışırken, “*Ne yaptım ben ya anlamadım? Sileyim mi yeniden mi yapayım?*” diyerek kafa karışıklığını ifade etmiştir. Sonradan iki parçanın da dahil edileceğini fark edip tamamını “*894 cm (342+105+342+105 cm)*” diye ölçmüştür. Tahminini ölçümle karşılaştırınca da tahtanın tek parçasını kullandığını belirtmiştir. Helin*** tahmininin biraz uzak olduğunu, bunu da “*Tahtayı sanırım tek düşündüm.*” diye açıklamıştır.



Şekil 4.19. Sınıf Tahtasının Çevresinin Ölçüm Anları (Helin***, İrfan*** ve Tuna**)

İrfan***'ın ölçüm yapması beklendiğinde cetvel ve mezuranın küçük kalacağını düşündüğü ve metre kullandığı (Bkz. Şekil 4.19 ortada) “Cetvel tabi ki küçük kalacaktır. Mezura da küçük kalacaktır. Metre en uygunu.” şeklinde ifade etmiştir. Ölçümde “340 cm, 105 cm, 445 – 890 cm” sonucuna ulaşmış, ölçümün tahminine yakın çıktığını “90 cm fark var. Yakın.” şeklinde dile getirmiştir.

Tuna**'ya ne ile ölçüleceği sorulduğunda “Fark etmez ama metre.” diyerek metreyle ölçüm yapmış (Bkz. Şekil 4.19 sağda), yaptığı ölçüm ile tahmini arasındaki farkı “Benim tahminim 6 m idi 3 m fark var.” diyerek sayısal olarak ifade etmiştir. Genel uygulamada bulunduğu tahmini Tuna**'nın hatırladığını “5 m demiştim. O zaman boyu 1,5 m gibi hesaplamıştım.” diyerek söylemesine rağmen yanlış hatırladığı dikkat çekmektedir.

Eda**'ya ne ile ölçüleceği sorulduğunda metreyi seçmiş (Bkz. Şekil 4.18 sağda) ve “3 buçuk 3,38 m (boy). Burası da 1 m diyebiliriz. 1 m 4 cm (Hesap makinesi ile) $1 + 3,35 = 4,35$ bunu da 2 ile çarparsak 8,7 m” olarak sonuca ulaşmıştır. Ölçüm ile tahmin karşılaştırmasında “Tahminim bence alakalı oldu.” demiştir.

Öğretmen masasının üst yüzey alanı ölçüldüğünde tüm öğrenciler aynı sonuca ulaşmıştır. Ölçümlerin tahminleriyle karşılaştırılmasında Asya* tahmininden küçük olduğunu, Barış* tahmininde metre birimini kullanmasına rağmen, ölçümdeki birime bakmadan ölçümün düşük olduğunu, Tuna** 3 m olan tahminiyle ölçümün alakasız olduğunu düşünmüştür. Helin***, “Uzak. Uzun kenarını çok küçük aldım. Ondan uzak çıktı.” diyerek tahmininin ölçümden uzak çıktığını belirtmiştir. İrfan*** ise tahmini $1,04 \text{ m}^2$ olmasına rağmen karşılaştırma esnasında tahminini $1,4 \text{ m}^2$ olarak hatırlayıp ölçümün iki katı olduğunu yorumlamıştır. Eda** da ölçüm yapmış (Bkz. Şekil 4.17) ve

“Biraz alakasız. Boy biraz alakalı ama en küçük oldu. Tahminim alakasız oldu.” ifade-
siyle tahmininin neden alakasız olduğuna dair açıklama yapmıştır.

20 pet bardak meyve suyunun hacminin ölçümünde sonuçların farklılaşmasına örnek olabilecek diyaloglardan bazılarını açıklamalar içerisinde yer verilmiştir. Asya* bardakları tam doldurmayıp yarı yüksekliğine kadar doldurduğu için araştırmacı tara-
fından “Herkes bu şekilde mi verirsin?” diye sorulduğunda “Evet her bardak 100 mL
çıktı. O zaman $20 \cdot 100 = 2000$ mL çıktı. Yani 2 litre.” yanıtını vererek 2 L sonucuna
ulaşmıştır. Tahmininin ise az olduğunu belirtmiştir. Asya* bardakları neredeyse yarıya
kadar doldurduğu için her bardağı 100 mL olarak bulmuştur. Barış**’ta da aynı durum
(Bkz. Şekil 4.20 solda) yaşanmıştır ancak “Bir bardak 100 mL 20 kişi 1200 mL olur.”
diyen Barış**’ın hesap yaparken işlem hatası yapması sebebiyle hesap makinesi hatırla-
tılmış ve sonradan Asya* ile aynı olan 2000 mL sonucuna ulaşmıştır.



Şekil 4.20. Meyve Suyunun Hacminin Ölçümü Sırasında Barış* (solda) ve Eda** (orta
ve sağda)

Yarım bardak doldurarak (Bkz. Şekil 4.20 solda) 2 L sonucuna ulaşan Barış* gi-
bi Eda** da (Bkz. Şekil 4.20 ortada ve sağda) bardağı yarıya doldurup kaba boşaltınca
incelemiştir, “100 mL’den biraz fazla. 100 ile 20 çarparsak 2000 mL yani 2 L.” demiş
ancak kendisinden emin olamayarak bu tereddüdünü gidermek istemiştir. Sonucu öğ-
rendikten sonra tahmininde birim değişikliği mi yapmalıydı diye düşünürken tahmini ile
ölçümü karşılaştırmıştır. Bu süreçle ilgili diyaloglar aşağıda verilmiştir:

Eda**: Gerçekten 2 L mi?

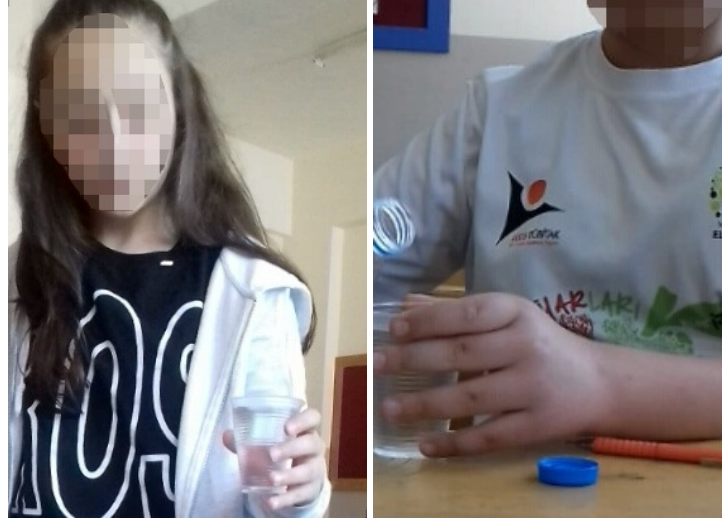
Araştırmacı: Biraz bardağı doldurmana göre değişebilir ama bardağın
hacmi ortalama 170 mL – 180 mL oluyor o zaman da 3,4-3,5 L civarı çı-
kıyor. Senin tahminin kaçtı?

Eda**: 50 L. Acaba 50 mL mi demeliydim?

Araştırmacı: Sence 50 mL desen 3,4 L ye yakın olur muydu?

Eda**: Hayır: Uzak oldu.

Eda**, Asya* ve Barış*'ın aynı bulduğu ölçümde diğer öğrenciler tarafından farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Helin***, “*Şu kadar mı koyayım?*” diye bardağa doldurma miktarını sormuştur. Herhangi bir yönlendirme yapılmadığı için kendi kararıyla doldurmuş (Bkz. Şekil 4.21 solda) “*200 mL den az sanırım. 170 mL bir bardak 170 ile 2 ‘yi çarpacağım. 3400 mL = 3,4 L*” diye 3,4 L sonucuna ulaşmıştır. Tahmini ile ölçümü karşılaştırmak için de “*Uzak. Her 100 mL çok büyük aldım. Bardağın eni küçük olduğu için daha azmış.*” diye yorum yapmıştır.



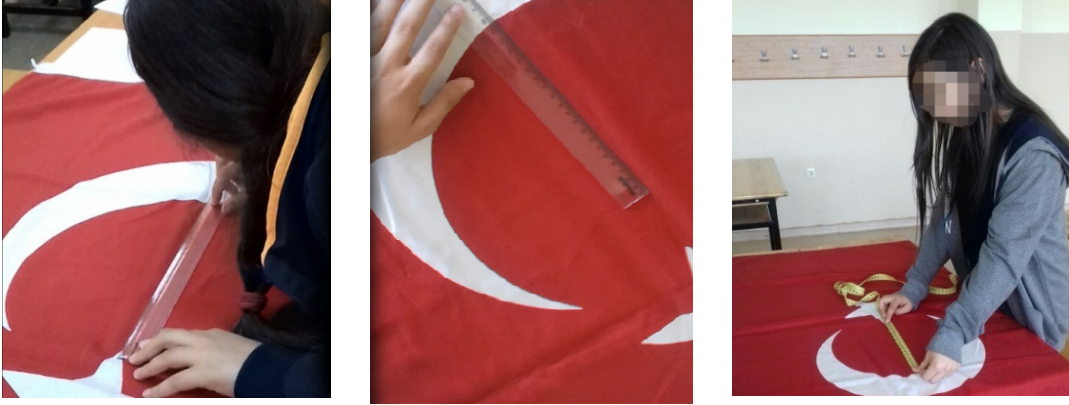
Şekil 4.21. Meyve Suyunun Hacminin Ölçümü Sırasında Helin*** ve İrfan***

İrfan*** da (Bkz. Şekil 4.21 sağda) “*Böyle koyduğumuzda 150 mL çıkıyor. 20 defa denemeye gerek yok 20 ile çarpacağız. O da 3000 mL yani 3 L.*” şeklinde ölçüm yapmış, “*500 mL yaklaştım.*” diyerek tahmininin ölçüme yakın olduğunu belirtmiştir. Tuna** da “*175.20= 3500 mL = 3,5 L*” işlemiyle 3,5 L sonucuna ulaşmıştır.

Meyve suyunun hacminin ölçüldüğü bu soruda, birbirinden farklı yanıtlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu ölçümlerden en küçüğü 2 L ya da 2000 mL iken en büyüğü 3,5 L olmuştur. Bu farklılaşmanın sebebi de öğrencilerin bardakları doldurma miktarının farklı olmasıdır.

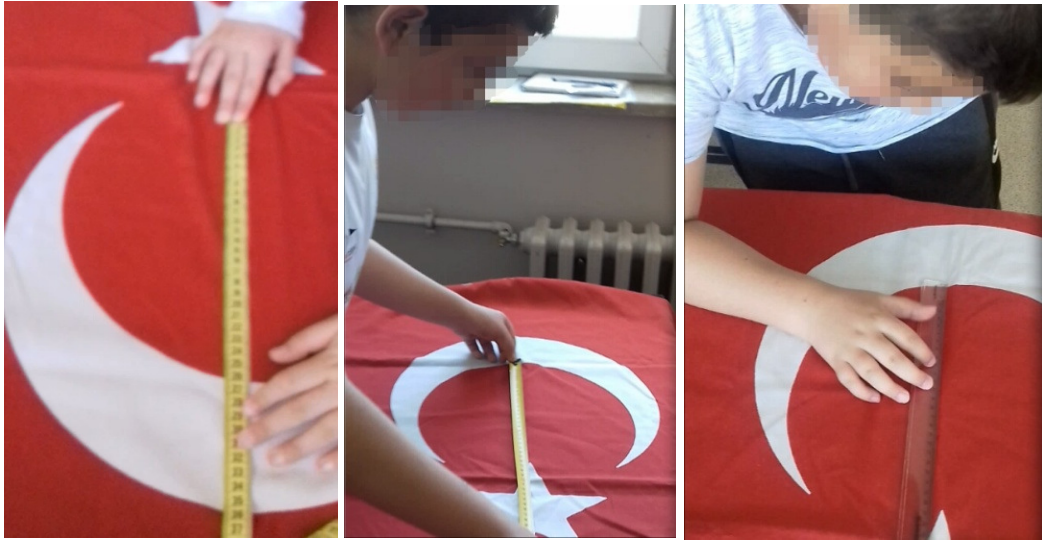
Türk bayrağında istenen uzunluğun ölçümünde farklı araç-gereç kullanılmasına rağmen aynı sonuçlara ulaşılmıştır. Asya* cetvelle ölçmeye başlamış ancak cetveli 1’den başlatacak şekilde (Bkz. Şekil 4.22 solda) tutmuştur. Bu durum sorulunca ise “*1’den başladım. Sıfırdan başlanır aslında.*” diye hatasını kendisi düzeltmiş ve 26 cm sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Barış* da cetvelle ölçüm yapmak istemiş ancak cetvelin ortasından ölçmeye (Bkz. Şekil 4.22 ortada) başlamıştır. Aynı şekilde kaçtan

başlaması gerektiği sorulunca sıfıra yönelmiş ve 26 cm sonucuna ulaşmıştır. Yorum olarak da “*Bayrak büyük olduğu için asıl daha çok yakınlaştırdı.*” diyerek fotoğraftan bakmak yerine bayrağın asıyla daha yakın tahminde bulunduğunu ifade etmiştir.



Şekil 4.22. *Bayrakta İstenen Uzunluk Ölçümü Sırasında Asya*, Barış* ve Eda***

Hem fotoğraftan hem de aslına bakarak 26 cm diye tahminde bulunan Eda** mezura ile ölçüm yaparak (Bkz. Şekil 4.22 sağda) tahminleriyle aynı sonuca ulaşınca “*Ben de 26 yapmıştım hocam. Tam 26 çıktı.*” ifadesiyle tahmininin ölçümle aynı olduğunu vurgulamıştır.

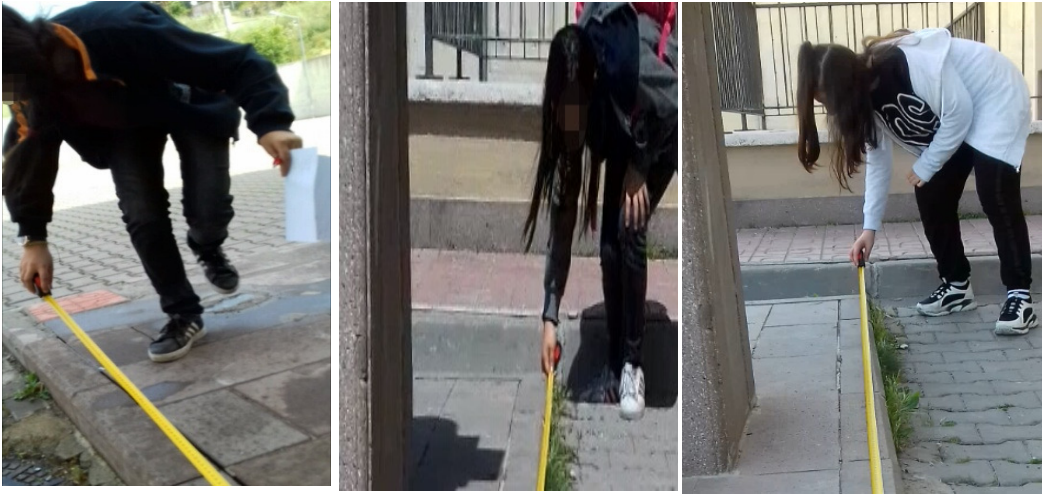


Şekil 4.23. *Bayrakta İstenen Uzunluk Ölçümü Sırasında Helin***, İrfan*** ve Tuna***

Helin*** de mezura ile (Bkz. Şekil 4.23 solda) ölçmüş, “*26 cm iki tahminimin de ortası gibi.*” diye yanıt vermiştir. Bu farklılığı ise “*Birisi küçük kağıtta zor. Diğerinde katlayarak işlemler yapıyoruz. O yüzden farklı çıkıyor. Büyük daha rahat.*” diye yo-

rumlamıştır. Metre ile ölçüm yaparak (Bkz. Şekil 4.23 ortada) aynı sonuca ulaşan İrfan*** da “İlk başta orası 78 cm olduğu için küçük alanda işlem daha kolay yapıyor. Küçük resimden daha kolay oluyor.” açıklamasıyla tahminlerini ölçümle karşılaştırmış ve fotoğrafla tahminin aslından daha rahat olduğunu vurgulamıştır. Eline önce metreyi alıp sonra cetveli (Bkz. Şekil 4.23 sağda) alan Tuna**, “Bununla daha rahat olacak 26 cm.” diyerek tahmininin çok yakın olduğunu belirtmiştir. Fotoğraf ve aslına bakarak tahmini ise “Görselden bakınca 2 tane çıkar diye düşündüm. Ama gerçeğe bakınca 3 tane (E ile G’yi kıyaslıyor.) olacağını anladım. 78’i 75 diye aldım ve üçe böldüm, 25 dedim.” diyerek karşılaştırmıştır.

Atatürk büstünün bulunduğu zeminin alanı için tüm öğrenciler metre kullanmasına rağmen öğrencilerin ölçümlerinde çok farklılaşma olduğu görülmektedir. Asya* ölçüm yaparken (Bkz. Şekil 4.24 solda) kenarları 352 cm ve 226 cm olarak alıp, alanı 79552 cm^2 olarak hesaplamış, “Benimki 24 bindi. Bu yani biraz küçük.” diyerek tahmininin ölçümden küçük kaldığını belirtmiştir. Barış* ölçüm yaparken tek kenarı ölçmekle yetinip onda da “170’e yakın kırmızı alan.” demeyi yeterli bulmuştur. Araştırmacı tarafından “Sadece bu ölçüm mü?” diye sorulduğunda “Evet.” yanıtıyla ölçümü bitirmiştir.



Şekil 4.24. Büstün Bulunduğu Zemin İçin Ölçüm Sırasında Asya*, Eda** ve Helin***

Helin*** de ölçerken (Bkz. Şekil 4.24 sağda) kenarları 353 cm ve 226 cm olarak dile getirmesine rağmen kağıda yazarken ve hesap makinesinde 226 cm yerine 256 cm olarak almıştır. Bu da 79778 cm^2 çıkması gereken işlem sonucunu 90368 cm^2 olarak bulmasına sebep olmuştur. Helin***’in ölçüm sonrası yorumu da “Benim tahminlerim çok küçükmüş. İlk tahmin fotoğrafta daha küçük oluyor.” şeklinde olmuştur.

İrfan*** da 356 ve 226 cm olarak ölçtüğü (Bkz. Şekil 4.25 solda) kenarları Helin*** gibi hesap yaparken yanlışlıkla 226 cm yerine 256 cm’yi kullanmıştır. Ayrıca İrfan***, alan hesaplamada sayıları kullanırken sayıları yuvarlamak istemiştir. Araştırmacı tarafından burada yuvarlama yapıp yapamayacağı sorulduğunda alan hesaplarken sayıları yuvarlamadan kullanmış, sonucu 91136 cm^2 bulmuş ancak “*Tam olarak $9,1 \text{ m}^2$ ”* diyerek sonucu ifade ederken bazı basamakları ihmal etmiştir. Tahminleriyle ölçümü karşılaştırırken de “*Bayraktaki gibi fotoğraftan daha rahat tahminde buldum çizgilere böldüğüm için.*” açıklamasıyla yakından bakmak yerine fotoğraftan bakarak bulunduğu tahmininin ölçüme daha yakın çıktığını belirtmiştir.

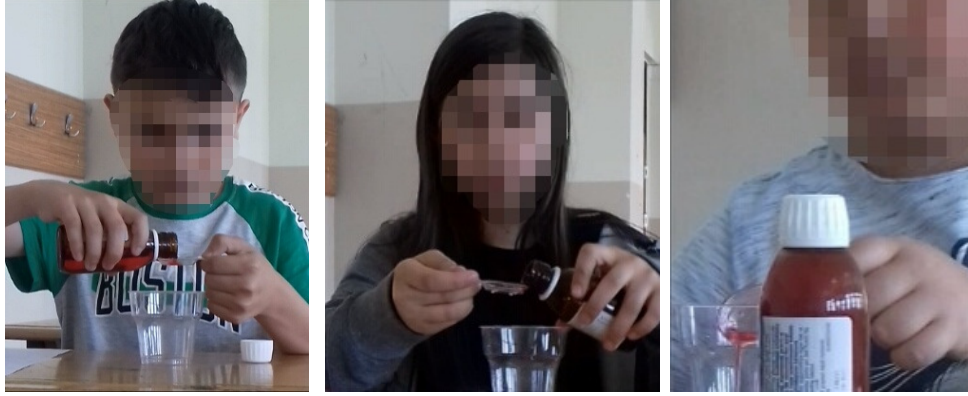


Şekil 4.25. *Büstün Bulunduğu Zemin İçin Ölçüm Sırasında İrfan*** ve Tuna***

Tuna** da kenarları 227 ve 352 cm olarak (Bkz. Şekil 4.25 sağda) ölçmüş, ardından “*Arasında baya fark var ama ilkinde göre ikincisi yine daha iyi oldu. Bakınca fikrim netleşti.*” yorumuyla yakından bakılınca tahminin daha yakın olduğunu belirtmiştir. Eda** da diğerleri gibi ölçüm yapmaya başlamış (Bkz. Şekil 4.24 ortada) ancak sonuçları yuvarlayarak 2,5 m ve 3,5 m olarak dile getirmiştir. Alanı da “ *$8,75 \text{ m}^2$ olur.*” diye belirtmiştir.

Şurup hacmini bulurken Asya* tek tek kaşığı doldurarak Barış* da birkaç kaşığı doldurup ölçüm yapmıştır ancak Barış* (Bkz. Şekil 4.26 solda) kaşıkları doldurmakta zorlanmıştır. Şurup ölçüsü bulmanın hem zorlayıcı olması hem de hijyen sorununa yol açması sebebiyle öğrencilere doğrudan ölçü söylenmiştir. Hacim öğrenildiğinde Asya*, “*Tek tek kaşığı dolduralım. Daha fazlaymış. Yakın diye düşünmüştüm. 150 mL imiş. İnsan göz kararıyla hemen bakmamalı daha detaylı bakmalı.*” yorumuyla tahminde gözle rastgele bakmamak gerektiğini vurgulamıştır. Barış*, “*Tahminimden küçük bir sayı*

geldi galiba ama sonraki tahminden büyükmüş. 2.tahmin daha uzaktı.” diyerek fotoğraftan bakarak bulunduğu tahminin daha yakın olduğunu belirtmiştir.



Şekil 4.26. *Barış**, *Eda*** ve *Tuna***'nin Şurup Hacmini Ölçüm Anları

Helin***, *“Bir seferde şu kadar gidiyor.”* diyerek eliyle bardağı gösterip şişede azalan miktara bakıp ölçüm yapmıştır. Kendi tahminini de *“Burada bayağı büyük yapmışım.”* diyerek eleştirmiştir. İrfan*** da ölçüm yaparken biraz zorlanmış, sonucu *“150 mL imiş. Yani ortalama 30 kaşık. Benim bulduğumla 30 mL fark var.”* diye yorumlamıştır. Tuna** da tahminini ölçümle (Bkz. Şekil 4.26 sağda) karşılaştırırken *“Çok fazla yakın değil ama çok uzak da değil.”* yorumunu yapmıştır. Eda** ölçüm yaparken şurubu kaşığa doldurup (Bkz. Şekil 4.26 ortada) boşalttıkça ölçüm sırasında *“Hiç yükselmiyor bir kaşıқта. Bence çok fazla cevabımdan.”* yorumunu yapmıştır. Ölçüm sonrası da *“Benim tahminim 65 idi. 2 katından daha fazla. Ben birkaç kaşıқта şurupçuk azalır diye düşünmüştüm. Çok az azalıyor aldıkça. Şurup beni kandırdı.”* cümleleriyle tahminini esprili bir şekilde değerlendirmiştir.

Basketbol sahasının yüksekliği öğrencilere tahminlerinden sonra, araştırmacı tarafından söylenmiştir. Bazı öğrenciler tahminlerinin yakın çıktığını belirtirken bazıları da tahminlerini ölçüm sonucuna göre uzak olarak yorumlamıştır. Tuna**, *“Uzak. Önce 4 m demiştim, sonra 5 m dedim.”* diyerek ilk söylediği tahmininin daha yakın olduğunu vurgulamıştır. Eda** ise saha yüksekliğini duyduğunda *“Gerçekten 3,7 m mi hocam? Ben şöyle düşündüm. Benim boyum 1,5 ise o daha yüksek değil mi?”* diye şaşkınlığını ifade etmiştir. *“Aslında bana yüksek gibi geldi. Bakınca da 7 m derim. Ben 1,5 isem.”* diyerek açıklamasına ve şaşkınlığına devam edince araştırmacı tarafından uygulamadan sonra istemesi halinde saha yanına gidip ölçüm yapabilecekleri söylenmiştir ancak uygulama sonrası Eda**'nın böyle bir talebi olmamıştır.

Basketbol sahasının alanı da öğrencilerin tahminlerinden sonra araştırmacı tarafından öğrencilere söylenmiştir. Çoğu öğrencinin 420 m² olan bu alana uzak tahminde bulunduğu bu soruda, bazı öğrenciler birimlerde karışıklık yaşamışken bazıları alan yerine uzunluk tahmininde bulunmuştur. Asya* uzunluk düşünerek bulunduğu alan tahminiyle ilgili ölçüm sonrası; “Ay ben şöyle bir şey fark ettim m desem cm, cm desem m çıkıyor.” diyerek birimlerle yaşadığı sorunu da dile getirmiştir. Tuna**, “Alanı değil de ben başka uzunluk soruyor anladım.” diyerek alanla uzunluğu karıştırdığını ifade etmiştir. Eda** ise tahmininin ölçüme uzaklığını “Cevap uçmuş gitmiş benim.” diye dile getirmiştir. Ölçüm ile tahminini karşılaştırırken çok kötü olduğunu düşünen Helin***’le yaşanan diyaloglara ise aşağıda yer verilmiştir:

*Helin***: Çok kötü.*

Araştırmacı: Kötü olarak değil. Hayır, öyle düşünme.

*Helin***: Uzak çok uzak. Direklerin boyundan çok kısıdan tahmin etmişim demek ki.*

Araştırmacı: Peki sınıftaki tahmine göre yani öğretmen masasında ya da sınıf tahtasındaki sorularda tahminlerin daha yakındı. Basketbol sahasında uzaklaştın sence neden?

*Helin***: Basketbol sahası çok uzun olduğu için tahmin etmek biraz daha zor oluyor.*

Helin***’in tahmininin ölçüme uzak çıktığını öğrenmesiyle, çok kötü olarak yorum yapması dikkat çekmiştir. Araştırmacı tarafından Helin***’in kötü olarak düşünmesi engellenmeye çalışılırken Helin*** tahmininin çok uzak olduğunu tekrarlamıştır. Tahmininin bu soruda uzaklaşma sebebi sorulduğunda sahanın büyük olmasını uzunluğuyla bağdaştırarak dile getirmiştir.

Gözleme için kullanılması gereken zeytinyağı hacmi de öğrencilere araştırmacı tarafından söylenmiştir. Tahminlerini bu hacimle karşılaştıran öğrencilerden bazıları şaşkınlık yaşarken bazıları tahminine yakın olduğunu dile getirmiştir. Tuna**, “Çok yakın da değil çok uzak da değil bence.” diye yorum yapmışken Eda**, “Hocam ben sıvı yağın hacmini sudan fazla gibi düşündüm.” diye yaptığı açıklamayla şaşkınlığını belirtmiştir.

4.3. Ölçmeye Dayalı Tahminle İlgili Görüşlere İlişkin Bulgular

Ölçmeye dayalı tahminle ilgili öğrenci görüşleri üç kısımda incelenmiştir. İlk kısımda hiçbir uygulama yapmadan öğrencilerden alınan görüşlere ilişkin bulgular, ikinci kısımda öğrencilerin hiçbir ölçüm yapmadan tahminlerini ölçümlerle karşılaştırma süre-

cine ilişkin bulgular ve üçüncü kısımda tüm uygulamalar bittikten sonra öğrencilerden alınan görüşlere ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.3.1. Uygulamalar öncesi ölçmeye dayalı tahmine ilişkin öğrenci görüşleri

Ölçmeye dayalı tahmine ilişkin görüş formunda her soruya verilen yanıtlar tek tek değerlendirilmiştir. Yanıtlar incelenirken az da olsa öğrencilerin kullandığı benzer ifadeler için genelleme yapılarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlardan bazıları da “*italik yazı*” formatında doğrudan aktarılmıştır.

Tahmin etmek deyince aklına neler geldiği sorulduğunda “*10, 100, 1000 bir başka sayıyla yuvarlamak geliyor. Çünkü tahmin ederken kafadan etmiyoruz. O sayıları başka bir sayıya yuvarlayarak en yakın olanı buluyoruz.*” yanıtını veren Asya* tahminle yuvarlama stratejisini bağdaştırmıştır. Tahminin ona göre ne olduğu sorulduğunda ise “*10, 100, 1000 bir başka sayıyla yuvarlamak, o sayının en yakın hangisine olduğunu bulabiliyoruz.*” yanıtıyla ilk sorudaki ifadelerine çok benzer cümle kurmuş, yuvarlama dışında bir tanıma ulaşamamıştır.

Aynı sorular Barış*’a sorulduğunda “*Zihinden yaptığımız işlem, düşünce, aklımızdan yönelttiğimiz birkaç işlem.*” yanıtını veren Barış* tahmini sadece zihinden işlemle bağdaştırmıştır. Tahminin ona göre ne olduğu sorulduğunda ise “*Bir insanın aklından yaptığı düşünce, işlem, tutum, mantık üretme.*” yanıtıyla sadece işleme odaklanmayı tahmini, birden çok öge ile eşleştirmiştir.

Eda** ise “*Bir sayıya yakın bir cevap. Bir sayıyla alakalı aklınıza gelen en yakın cevaplarla tahmin etmek denir. Aklınıza gelen ilk cümledir.*” yanıtını verip tahmini akla gelen ilk cümle olarak nitelendirmektedir. Tahminin ona göre ne olduğu sorulduğunda ise “*Aklına gelen ilk cevaptır. Bir sayı hakkında en yakın cevaba denir. Düşünmek de düşünmektir. Beynimize gelen sinyal demektir.*” yanıtıyla ilk sorudaki ifadelerine benzer cümleler kurmuştur.

Helin*** ise tahmin etmek deyince “*Pek bir şey getirmiyor açıkçası aklıma. Tahmin etmek tartışılmaz bir konudur. Doğrusu ya da yanlışı yoktur. Yakını veya uzağı vardır. Tahminin gerçeğe yakınsa tahmin yeteneğin iyidir. Sanırım buna 6. hissin kuvvetliliği de deniyor ama emin olamadım.*” açıklamalarıyla diğer öğrencilerden farklı bir konuya değinerek tahminin doğru ya da yanlısının olmayacağını, yakınlık ya da uzaklığa bağlı olacağını vurgulamıştır. Tahmin becerisini ise 6. hisle bağdaştırmıştır. “Tahmin sence nedir?” sorulduğunda ise “*Bir şeyi bilmeden, öğrenmeden o konu hakkında yorumlarımızı, fikirlerimizi dile getirmektir. Fakat tahminin ön yargı ya da sallama gibi*

farklı konularla alakası yoktur. Ön yargı bir varlığı iyi ya da kötü eleştirmektir. Aslında sallamak gibi bir deyim yoktur. Fakat bir insan tahmine sallamak diyorsa bilin ki o insan cahildir.” diye açıklamalarda bulunan Helin***, tahmin etmenin rastgele olamayacağını ifade etmiştir.

Tahmin etmek deyince aklına neler geldiği İrfan***’a sorulduğunda *“Bir sonuca yaklaşmak yani kafadan atmayıp sonuca yaklaşmak, bana en yakın geleni.”* yanıtını veren İrfan*** tahmin etmenin rastgele bir eylem olmadığını farkındadır. Tahminin ona göre ne olduğu sorulduğunda ise *“Bir sonucu zekâmız ile bulmaya çalışmak. Hiçbir hesaplama yapmadan bulmaya çalışmak.”* yanıtıyla zihinden hesap yapmayı ve işlemsel tahmini kastetmiştir.

Aynı soru Tuna**’ya sorulduğunda *“Bir soruyu işlem kullanmadan bir soruyu cevaplamak.”* yanıtını veren Tuna**, *“Tahmin sence nedir?”* diye sorulduğunda ise *“Bir soruyu işlem kullanmadan cevap vermeye tahmin denir. Mesela 108 ve 200 lira paramız var bunun hesap yapmadan 310’a yakın bir cevap çıkacağını biliyoruz.”* yanıtıyla ilk sorudaki açıklamasını tanım cümlesine dönüştürmüş, tanımını desteklemek için örnek vermiştir ancak hem açıklamasında hem de örneğinde sadece işlemsel tahminden bahsetmiştir.

“Tahmin etmek deyince aklına neler geliyor?” ve *“Tahmin sence nedir?”* sorularına genellikle benzer yanıt veren öğrenciler daha çok işleme dayalı tahmini düşünmektedir. Öğrencilerden biri tahmini zihinden hesapla ilişkilendirirken, birisi yuvarlama stratejisiyle ilişkilendirmiş, hiçbiri doğrudan ölçmeye dayalı tahmini aklına getirememiştir. Bir öğrenci ise tahminin doğruluğu ya da yanlışlığının olamayacağını, tahminin 6. hisle bağdaştığını ve rastgele olamayacağını ifade eden açıklamalarıyla dikkat çekmektedir.

Günlük hayatta tahminin ne işe yaradığı sorulduğunda ise Asya*, *“Mesela yiyecek alırken yanımıza ne kadar para alacağımızı yiyeceklerin fiyatına göre ne kadar çıkar diye tahmin yapıp öyle gidiyoruz bir şeyler almaya.”* yanıtını vermiş, burada da işleme dayalı tahmin örneğiyle sınırlı kalmıştır. Barış*, *“Bizim için günlük hayatta sağlıklı, olumlu, mantıklı düşünmemizi sağlar. (Örneğin bir matematik problemi)”* yanıtını vererek tahminin hayata olumlu katkıları olduğunu dile getirmiştir. *“Bizim işlerimizi kolaylaştırır. Bilmediğimiz bir soruda bize tavsiye aklımıza gelen en yakın cevabı yazıp soruyu yapmış oluruz.”* yanıtını veren Eda** ise tahminin işlere yardımcı olduğunu düşünmektedir. Helin*** ise *“Mesela bir sınava gireceğiz, öğretmenimiz hangi konulardan çıkacağını söylemedi, siz de toplanıp hangi konulardan çıkacağını tahmin ettiniz ya*

da en kolayından bir markettesiniz ve büyükçe bir alışveriş yapıyorsunuz. Kaç TL tuttuğunu küsuratlı bir şekilde hesaplamamız gerekir. Bu yüzden matematikte tahmin etme yöntemiyle küsuratları ilk önce yuvarlayıp daha sonra yuvarlarsanız sizin işinize yarayacaktır.” yanıtını vermiştir. Tahminin gerçekleşmemiş olaylarla ilgili olabileceğini ya da işlemsel tahmini ifade eden örneklerde işe yarayacağını belirtmiştir.

İrfan***’a sorulduğunda “Bir öğrenci olarak örnek verirsem: Soru çözerken örneğin cevap 30’dur. Ben yaklaşmışsam cevaba 100 diyemem.” diye yanıt vermiştir. Bu yanıtıyla bir soruya herhangi bir tahminle yaklaşmış olmayacağını anlatmak istemiştir. Tuna** ise “Mesela bir mağazaya gittik, yanımızda 50 TL var 2 parça eşya alıyoruz, biri 18,95 diğeri 13 lira bunun 50 lirayı geçmediğini biliyoruz.” yanıtıyla işlemsel tahmine dayalı bir örnek vermiştir.

Günlük hayatta tahmin sence ne işe yaradığı sorulduğunda öğrencilerin hepsinin tahminin yararlı olduğunun farkında olduğu görülmektedir ancak öğrencilerin çoğu işleme dayalı tahmin gerektiren örnekleri vermektedir. Birisi ise tahminin gerçekleşmemiş olaylarla ilgili öngöründe bulunmada işe yaradığını dile getirmiştir.

Ölçmeye dayalı tahmin deyince aklına neler geldiği sorulduğunda Asya*, “Ölçekle bir şeyi ölçerken tahmin yapmak, ölçerken istediğim sayı çıkmadıysa tahminle onu düzeltmeye çalışırım.” yanıtını vermiş, ölçme işi sırasında tahminde bulunulabileceğini, gereken durumda düzeltme yapabileceğini ifade etmiştir. Barış* “Akluma yani sonunda bir puan, görüş, sonuç geliyor.” yanıtıyla ölçme sözcüğünü bir değerlendirmeye bağdaştırarak farklı bir yorumda bulunmuştur. “Akluma bir şeyleri ölçüp onunla alakalı tahmin etmek geliyor. Arkadaşımız bir şeyler ölçer onu cm’sini falan sorar biz de tahmin ederiz. Sonra doğru cevabıyla karşılaştırırız.” yanıtını veren Eda**, tahmini doğru cevapla karşılaştırma konusunu dile getirmiştir. Helin*** ise “Küsuratları hesaplama- dan ya da yuvarlayarak ölçmektir. Eski zamanlarda çoğunlukla bu taktikler kullanılmış. Karış, kulaç gibi.” yanıtını vermiş, sayılardaki bazı değerlerin göz ardı edilmesiyle yuvarlamaya değinmiş, standart olmayan ölçme birimleriyle ölçüm yapmanın ölçmeye dayalı tahmin olduğunu ifade etmiştir. İrfan*** ise “Herhangi bir ölçüm üzerine tahmin etmek. Açıkçası bir ölçümü/ sayılı sonucu tahmin etmek.” yanıtını vermiş, ölçüm sözcüğünü sayılı sonuç olarak ifade etmiştir. Tuna** da “Önümüzde ölçme ile ilgili bir soru var onu işlem kullanmadan cevabı tahmin etme.” yanıtıyla ölçme ile ilgili sorudan bahsetse de tahmin etmeyi işlem kullanmamaya dayandırmaktadır.

Ölçmeye dayalı tahmini öğrenciler genellikle bir ölçümün yapılıp onun tahmin edilmesi olarak ifade etmiştir. Bir öğrenci (Tuna**) yine işleme dayalı tahmini vurgula-

yan bir tanım yaparken, bir öğrenci de (Barış*) ölçmeyi değerlendirmeye bir tutarak bir sonuca varma olarak ifade etmiştir. Bir öğrenci de (Helin***) standart olmayan birimlere örnek vererek onlarla yapılan ölçümü ölçmeye dayalı tahmin olarak nitelendirmiştir.

Günlük hayatta ölçmeye dayalı tahminin ona göre ne işe yaradığı sorulduğunda Asya*, “*Bir ölçükle bir şeyi yaparken iki sayının arasında kaldıysa onu tahminle bulmaya çalışırdım. Bir şeyi ölçerken veya toplayıp çıkarırken sonuç değişik veya yanlış çıktıysa onu tahminlerle yola çıkarak bulmaya çalışırım.*” yanıtıyla sınırlar arasında kaldığında bir seçim gibi karar vermeye çalışacağını, ölçüm ya da işlem sırasında uygun olmayan bir sonuca ulaştığında rastgele bir şekilde cevaba ulaşmaya çalışacağını ifade etmiştir. Barış*, “*Yaptığımız hataları, işlemleri, anlamadığımız konulara karşı çözüm üretmek, mantık yürütmek.*” diye yanıt vererek diğer sorulardaki görüşleri gibi diğer öğrencilerden biraz daha farklı yorumunu belirtmiştir. Eda** ise “*Kendimizin yanlış ve doğrusunu ölçüyoruz ve diğer ölçmeye dayalı tahminde biraz daha dikkatli olup ona göre tahminimizi yaparız.*” şeklinde verdiği yanıtla tahminin kontrol edilmesinin öneme vurgu yapmıştır.

Helin***'e sorulduğunda “*Kitabın kenarını ölçerken yanımızda cetvel yoksa eski tekniklerle ölçebiliriz. Annemiz kek yaparken belli bir ölçü birimi kullanmaz. Göz karar, aldığı kadar, bir tutam, kulak memesi kıvamında gibi ifadeler kullanırlar. Bana en saçma gelen şeylerden biridir. Bir kova unu hamurun içine boşaltınca o hamur unu kabul etmez mi? Ya da bir insanın gözleri büyükse o adam ne yapacak?*” yanıtıyla birden çok örnek kullanarak karşısına çıkabilecek durumlara değinmiş, bu durumlarda kullanılan ifadelerle bakış açısını da içtenlikle dile getirmiştir. İrfan***, “*Hayatımızın her dakikasında kullanmasak bile örneğin her satılan arabanın bir fiyatı olduğunu düşünerek fiyatını tahmin edebiliriz. Anlatmak istediğim o fiyata sıfır diyemeyiz.*” şeklinde yaptığı açıklamada doğrudan ölçmeye dayalı tahmin değil de günlük hayatta öngöründe bulunma olarak nitelendirilebilecek bir tahmine örnek vermiştir. Tuna** ise “*Bir arsa alacağız diyelim. 1000 m arsa metresi 101 lira bunun 10 bin TL'ye yakın bir para tutar. İşlemsiz bulabiliriz.*” ifadeleriyle arsa örneğinden yola çıkarsa da tahmini işlemsizlik olarak değerlendirmiştir.

Bazı öğrenciler (Asya* ve Barış*) günlük hayatta ölçmeye dayalı tahminin bir sonuca mantık üretmek çözümü bulmada işe yaradığını düşünürken bir öğrenci (Tuna**) işleme dayalı tahmini ifade ederek ölçmeyi gerektiren bir örnekte işe yaradığını düşünmektedir. Sadece bir öğrencinin (Helin***) verdiği örnek ölçmeye dayalı tahmin içerirken bir öğrenci de (Eda**) tahminin kontrol edilmesinin önemini vurgulayan açıklama

yapmıştır. Bir öğrenci de (İrfan***) ölçmeye dayalı tahminin günlük hayatta öngöründe bulunmada işe yaradığını düşünmektedir.

Matematik dersinde ölçmeye dayalı tahminle ilgili neler öğrendiği sorulduğunda Asya*, “*Ölçme yaparken yanlış çıktığında tahminle düzeltmeye çalışırım. Hesap kitap yaparken tahmin yaparak çıkacak soruları bulmaya çalışırım.*” diyerek tahmini bir düzeltme olarak gördüğünü yinelemiştir. Barış* ise “*Daha çok mantığa ve değerlendirmeye dayalı sonuç, çözüm üretmek.*” diyerek genel olarak tahminde bulunma sürecinin bir sonuç, çözüm odaklı olduğunu ifade etmiştir. Eda**, “*Başta biri bir şeyi ölçüyor sonra bize soruluyor. Biz o ölçünün tahminini yaparız. Sonra gerçek cevapla bizim yaptığımız tahmini karşılaştırırsın.*” diyerek ölçme konusunda yapılan tahminleri ve tahmini gerçek cevapla karşılaştırmayı öğrendiğini ifade etmektedir. Helin***, “*Kulaç, karış, parmak öğrendik. Günlük hayatta işimize yarayacak şeyler öğrendik. Matematik ömrümüzün sonuna kadar işimize yarar. Mesleğimizde olsun hayatımızın her anında işimize yarar.*” diyerek standart olmayan ölçme birimlerinden bahsetmiş, genel olarak matematiğin yaşamın her anında işe yarayacağını vurgulamıştır. İrfan*** da “*Mantıksal olarak bir ölçüm olacak ise sonucu ortalama üzerine yapmak.*” diyerek ölçmeye dayalı tahminle ilgili öğrendiklerinden ziyade ölçmeye dayalı tahminle ilgili bir açıklamada bulunmuştur. Tuna** önceki soruda kullandığı örneğini tekrar ederek “*Bir arsa satın alacağız, adam bize metresini ve metresinin kaç parça olduğunu söyledi. Biz onun fiyatını yakın bir tahminde bulunmamız.*” demiş ve işleme dayalı tahmine odaklanmıştır.

Matematik dersinde ölçmeye dayalı tahminle ilgili neler öğrendiği sorulduğunda öğrencilerin çoğu neler öğrendiklerini anlatmaktan ziyade ölçmeye dayalı tahmini tanımlamaya çalışmış, önceki sorularda verdikleri yanıtlara benzer açıklamalarda bulunmuştur. Bir öğrenci (Helin***) de standart olmayan birimleri öğrendiklerinden bahsederek, tahminin her alanda işe yaradığını vurgulayan bir açıklama yapmıştır.

Ölçmeye dayalı tahmin etmeyi gerektiren soruları cevaplarırken neler hissettiği sorulduğunda Asya*, “*Zorlu gibi geliyor, kendimi çok stresli hissediyorum. Yanlış yaparım, kötü not alırım diye birazcık korkuyorum.*” yanıtıyla derslerde de zaman zaman yaşadığı stresi burada da açık bir şekilde ifade etmiştir. Barış*, “*Daha çok ilk önce bir heyecan yapıyorum. Daha sonra ise yaptığım işlem veya mantıktan kendimi değerlendiriyorum.*” yanıtıyla yaşadığı heyecanı ve yaptığı değerlendirmeyi ifade etmiştir. Eda** ise “*Heyecanlı hissediyorum çünkü soruda tahmini uzak cevap mı yoksa yakın cevap mı olduğunu merak ediyorum. Uzak cevap olursa üzülürüm.*” yanıtıyla tahminin ne derece başarılı olduğunu merak ettiğini dile getirmiştir. Derslerde başarılı bir öğrenci

olan Helin*** de “*Hep sorularda yanlış yaptığımı düşünüyorum. Çünkü kendinden emin olamıyorum. Hatalarımın çoğunun nedeni de kendime olan güvensizliğim. Yanlış yaptığımı düşünüp değiştiriyorum ve sonuç gerçek yanlış.*” yanıtıyla kendine bu konuda güvenmediğini, başarısızlığını da güvensizliğe bağladığını açıklamıştır. İrfan*** ise “*Ölçüme en yakın cevabı bulmaya çalışırım, sallamaya çalışırım.*” yanıtıyla tahmini ölçüme yakın yanıt vermeye çalışma isteği olduğunu ifade etmiş ancak önceki sorularda rastgele tahminin olmayacağını söylemesine rağmen bu soruda sallamaya çalışmak şeklinde önceki ifadesiyle çelişen bir ifade kullanmıştır. “*Biraz daha rahat oluyorum. Çünkü 3-4 işlem yapamıyoruz ve işlem hatası yapacağınız diye bir korku yok üzerimde çünkü net bir cevap bulamayabiliriz.*” diye yanıt veren Tuna**, tahmin etmesi istenen soruları işlem yapmadan cevaplama olarak nitelendirdiği için rahat olduğunu söylemiştir.

Ölçmeye dayalı tahmin etmeyi gerektiren soruları cevaplarken neler hissettiği sorulduğunda çoğu öğrenci (Asya*, Barış*, Eda**, Helin***) genellikle heyecanlandıklarını, kendine çok güvenmediklerini belirtmişlerdir. Bir öğrenci de (Tuna**) kesin bir sonuca ulaşma zorunluluğu olmadığı için rahat olduğunu söylemiştir. Bir öğrenci ise (İrfan***) önceki sorularda tahminin rastgele yapılamayacağını dile getirmesine rağmen bu soruda tahminde bulunurken rastgele tahminde bulunabileceğini düşünmüştür.

Ölçmeye dayalı tahmin becerisi için kendine 100 üzerinden kaç puan vereceği sorusuna Asya*, “*Kolaysa 90, biraz zorsa 89 veririm.*” diye verdiği yanıtıyla kolay ve zorluk arasında sadece bir puan fark edecek şekilde kendini değerlendirmiştir. Barış* kendisine 85 puan vermiş ancak bir açıklama yapmamıştır. Eda**’nın “*95 puan veririm çünkü ölçmeye dayalı tahminde bazı kişiler çok yaklaşır. Ben genellikle alakalı cevaplar veriyorum.*” yanıtıyla kendisini tahminde başarılı olduğunu düşündüğü görülmektedir. Helin***, “*Ben bu tür konularda kötüyümdür. Ve Helin*** yine kendini gömer... Bu yüzden çok yüksek bir puan olmaz. En fazla 90 veririm.*” şeklinde içten bir yanıt vermiştir. Matematik derslerinde başarılı bir öğrenci olan Helin*** tahmin etmede çok yüksek bir beceriye sahip olmamakla birlikte, öz değerlendirmesi yerinde olmuştur. İrfan*** bir açıklama yapmadan kendi değerlendirmesine göre 75 puan yazmıştır. Ancak İrfan***’ın tahmin becerisi incelendiğinde diğer öğrencilerden daha başarılı olmasına rağmen kendisine çok yüksek olmayan bir puan vermesi dikkat çekmektedir.

Öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerini değerlendirmeleri istendiğinde genellikle kendilerine çok yüksek puan verdikleri görülmektedir. Kendilerini çok başarılı görmedikleri durumlarda dahi puanlarını çok düşürmedikleri anlaşılmıştır. Derslerde

ve tahmin becerisinde de diğer öğrencilere göre daha başarılı bir öğrenci olmasına rağmen bir öğrenci (İrfan***) kendisine diğer öğrencilerden düşük puan vermiştir.

4.3.2. Ölçüm yapmadan tahminleri ölçümlerle karşılaştırma süreci

Önce öğrencilerden herhangi bir ölçüm yapmadan tahminlerini yorumlamaları beklenmiştir. Çıkarılacak ölçümle öğrencilerin tahminlerini karşılaştırmalarının istendiği bu sürece ilişkin bulgular ilk kısımda verilmiştir.

Öğrencilerin ölçmeye dayalı tahminleri sonrası, ölçüm yapmadan tahminlerine göre karşılaştırmaları istenmiştir. Öğrencilerin tüm sorulara ilişkin karşılaştırmaları Tablo 4.9 olarak verilmiştir. Öğrencilere “Ölçüm yapılacak olsa tahmininize göre nasıl çıkar?” diye sorulduğunda verdikleri yanıtlara göre karşılaştırmalar büyüklük (>), küçüklük (<) ve yakınlık (~) sembolleriyle ifade edilmiştir. Burada yakınlık olarak ifade edilen sınır ölçümün %5 alt ve üst sınırlarıdır. Öğrencilerin tahminleri T, henüz yapılmamış ölçümler ise Ö olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.9

Öğrencilerin Ölçüm Yapmadan Tahminlerini Ölçümlerle Karşılaştırmaları

Sorular	A*	B*	E**	T**	H***	İ***
Sınıf tahtasının çevre uzunluğu	Ö>T	Ö<T	Ö<T	Ö<T	Ö>T	Ö~T
Öğretmen masasının üst yüzey alanı	Ö<T	Ö>T	Ö>T	Ö~T	Ö<T	Ö<T
20 kişilik meyve suyu hacmi	Ö~T	Ö>T	Ö>T	Ö~T	Ö<T	Ö>T
Basketbol sahasının yüksekliği	Ö>T	Ö>T	Ö>T	Ö~T	Ö>T	Ö<T
Basketbol sahasının taban alanı	Ö>T	Ö>T	Ö>T	Ö>T	Ö>T	Ö>T
Gözleme için gerekli yağın hacmi	Ö~T	Ö>T	Ö<T	Ö~T	Ö~T	Ö>T
Türk bayrağında istenen uzunluk	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö~T
Şurup şişesindeki şurubun hacmi	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö~T
Büstün bulunduğu zeminin alanı	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö~T	Ö<T	Ö>T

Yorumları doğru olan öğrencilerin kalın yazı tipi ve koyu arka fonla gösterildiği Tablo 4.9 incelendiğinde Asya*'nın 9 sorudan 5 tanesinde, Helin*** 3, Tuna** 7, İrfan*** 3, Eda** 3 ve Barış* 3 tanesinde ölçümlerin tahminlerine yakın çıkacağını ifade etmiştir. Asya* 3 soruda, Helin*** 3, Tuna** 1, İrfan*** 3, Eda** 4 ve Barış* 5 soruda ölçümlerin tahminlerinden büyük olacağını belirtmiştir. Asya* 1 soruda, Helin*** 3, Tuna** 1, İrfan*** 2, Eda** 2 ve Barış* ise 1 soruda ölçümlerin tahminlerinden küçük olacağını düşünmüştür.

Tablo 4.9'a göre basketbol sahasının taban alanı sorusunda, tüm öğrencilerin saha alanının ölçüsünün kendi tahminlerinden büyük çıkacağını düşündükleri dikkat çek-

mektedir. Burada tüm öğrencilerin tahminlerinin ölçümden küçük kalacağını düşünmelerinde, saha alanının öğrencilerin tahminde bulunmalarında çok zorlanmalarının ve geniş alanların tahmininde çok daha küçük sayılarda sınırlı kalmalarının etkisi vardır. Ayrıca şurup şişesinde bulunan şurubun hacminin ve Türk bayrağında istenen uzunluğunun tahmini beklenen sorularda, tüm öğrencilerin tahminlerinden sonra ölçüm yapılacak olsa tahminlerine yakın çıkacaktır diye düşündüğü görülmüştür. Burada ölçümlerle ilgili tüm öğrencilerin tahminlerine yakın bir sonuç çıkacağını düşünmesinde fotoğraftan sonra nesneye yakından bakmanın öğrencilerde, tahminlerinin daha başarılı olduğunu düşünmelerine etki etmiştir. Bu kategorideki sorularda önce fotoğraftan, sonra da nesneye yakından bakarak tahminde bulunulduğundan öğrenci nesneyi bizzat incelediğinde daha rahat bir şekilde tahminde bulunmuş, bu da daha başarılı tahminde bulduklarını düşünmelerini sağlamıştır.

Öğrencilerin ölçüm yapmadan çıkacak ölçümleri tahminleriyle karşılaştırmalarından bazıları doğru olurken bazıları yanlıştır. Burada öğrencilerin uzunluk, alan ya da hacim tahmin becerilerine bakılmaksızın öğrencilerin tahminde buldukları değerleri, ölçümlerle karşılaştırabilme becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin ölçüm ve tahmin karşılaştırmalarının değerlendirilmesi doğru olanlar koyu zeminle belirtilmiş şekilde Tablo 4.9’ da gösterilmiştir.

Tablo 4.9 incelendiğinde İrfan***’ın karşılaştırmalarının çoğu doğruyken diğer öğrencilerin karşılaştırmaları kontrol edildiğinde çoğunun farklı olduğu görülmektedir. Asya*’nın ve Barış*’ın ölçüm yapmadan tahminiyle ölçümü karşılaştırmalarının %33,3’ünün başarılı olduğu; Helin***, Tuna** ve Eda***’nın % 44,4’ünün başarılı olduğu görülürken İrfan***’ın karşılaştırmalarının % 88,8’i başarılı olmuştur. Öğrencilerin tahminlerinde çok başarılı olamamalarının yanı sıra tahminlerini ölçüm öncesi ölçümlerle karşılaştırmaları istendiğinde de çok başarılı olamadıkları görülmektedir. Tüm öğrencilerin tahmin becerilerine bakılmaksızın basketbol sahasının taban alanına ilişkin tahminlerini ölçüm öncesi alanla karşılaştırmalarında başarılı olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bu karşılaştırmalarında bazı öğrencilerin sadece “daha az, daha fazla, yakın, daha küçük ya da daha büyük” gibi kelimeleri kullandıkları görülürken bazı öğrencilerin de ölçüm yapılacak olsa çıkacak sonuçla tahminlerini karşılaştırırken daha ayrıntılı açıklamalar yaptığı görülmektedir. Burada açıklamalarla birlikte karşılaştırma yapan öğrencilerin bazı ifadelerine yer verilmiştir.

Sınıf tahtasının çevre uzunluğunu tahmin ettikten sonra öğrencilerin tahminlerini ölçüm yapılacak olsa bulunacak değerle karşılaştırmaları şu şekildedir: Asya*, sınıf

tahtasının çevresinin ölçüm yapılacak olsa daha fazla çıkacağını, sebep olarak da tahtanın iki parçadan oluştuğunu söylemişken Barış* daha küçük çıkacağını, Helin*** “*Daha büyük olabilir. Alt kısmından dolayı.*” şeklindeki açıklamasıyla Asya*’ya benzer bir durum yaşadığı görünmektedir. İrfan***, “En fazla 1 m fazla çıkar.” şeklinde çok uzaklaşmadan biraz büyük çıkabileceğini ifade etmiştir. Tuna**, “*Daha küçük çıkar. Çünkü ben önce 3 m dedim, sonra 6 m dedim ama 6 m kadar da yok.*” diyerek daha küçük çıkma sebebini açıklamıştır.

Meyve suyunun hacmi için “*2’den fazla çıkabilir.*” diyen Barış*, bardakların daha fazla doldurulursa daha fazla çıkabileceğini düşündüğünü ifade etmiştir. İrfan*** tahminde bulunurken bir bardağı 150 veya 125 mL diye düşünüp sonradan 125 mL’yi seçerek tahminde bulunmuş, tahmin sonrası da ölçülecek olsa “*Bardak 150 mL falan çıkar.*” yorumunu yapmıştır.

Basketbol sahasının yüksekliği için Asya*, “*Muhtemelen gerçeği benimkinden daha fazla çıkar.*” diyerek kendi tahmininden daha fazla bir sonuç olacağını ifade ederken, İrfan*** da “*Büyük ihtimal düşük olabilir. Yüksek olacağını sanmıyorum.*” diyerek tahmininden düşük gelebileceğini ifade etmiştir. Helin*** 3,5 m olarak tahminde bulunduğu saha yüksekliği için “*Büyük olabilir. 4 m falan.*” şeklinde yorum yapmış, çok fazla fark olmasa da tahmininden büyük olabileceğini belirtmiştir.

Basketbol sahasının taban alanı için “*Bence büyük çıkar.*” diyerek Asya* tahmininden daha fazla bir sonuca ulaşacağını belirtmiştir. Barış*, “*Yüksek çıkar.*” demekle yetinirken İrfan***, “*Ben mesela ev üzerinden de gidebilirim. Ev ortalama 100 m² dersek baya bir yüksek çıkacak.*” diyerek tahmininden daha fazla sonuç çıkacağını bir örnek yardımıyla açıklamıştır. Tuna**, “*Uzak.*” diyerek ölçüm ile tahmini arasında farkı çok olacağını düşünmüştür.

Zeytinyağı hacmi için İrfan***, “*Daha büyük çıkabilir. Ben kaç mL olduğunu düşünmüyorum. Daha fazla olabilir.*” yorumuyla tahmininden daha büyük çıkabileceğini, kendisiyle ilgili yaptığı açıklamayla ifade etmiştir. Şurup hacmi için Tuna**, “*Çok bir şey fark etmez, benim tahminime yakın çıkar.*” ifadesiyle yakınlığı çok fark olmamasını nitelendirerek açıklamıştır.

4.3.3. Uygulama sonrası ölçmeye dayalı tahmine ilişkin öğrenci görüşleri

Uygulama sonrası öğrencilerin görüşleri her soru için tek tek değerlendirilmiştir. İlk soru olarak öğrencilere uygulama hakkında ne düşündükleri sorulmuştur. Asya* uygulamanın güzel ve eğlenceli olduğunu, uygulamayı beğendiğini, uygulamanın bazı

sorular hariç kolay olduğunu düşünmektedir. Barış* uygulamanın güzel olduğunu, insanların tahmin becerisini ölçtüğünü, insanlarda tahmin becerisi yarattığını ve uygulama ile insanların görüşünü aldığını düşünmektedir. Eda** uygulamanın eğlenceli ve kolay olduğunu düşünmektedir. Helin*** fotoğraflı sorularda zorlandığını belirtmiştir. İrfan*** uygulamanın önce tahmin ettirip sonra gerçek sonuç gösterdiğini, insanların tahmin becerisini ölçmede işe yaradığını söylemiştir. İrfan*** uygulamanın önce tahmin ettirip sonra gerçek sonuç gösterdiğini, insanların tahmin becerisini ölçmede işe yaradığını söylemiştir. Tuna** uygulamanın güzel olduğunu, tahmin etmenin beyin fırtınası sağladığını düşünmektedir.

Uygulama için öğrencilerin çoğu uygulamanın güzel ve eğlenceli olduğunu düşünmektedir. Tahmin ettirip ölçüm yaptırarak tahminlerini karşılaştırmanın faydalı olduğunu ifade eden bir öğrenci (İrfan***) vardır. Bir öğrenci de (Helin***) uygulamada zorlandığı bölümü belirterek uygulama hakkında görüşünü söylemiştir.

Ölçmeye dayalı tahminle ilgili görüşlerinde uygulama sonrası değişiklik olup olmadığı sorusu için uygulamalarda tahminlerinde değişiklik olup olmadığı şeklinde yorumlayan Asya* sorularda değişiklik olduğunu, kararsız kaldığını ve çok fikir değiştirdiğini ifade etmiştir. Barış*’a sorulduğunda görüşlerinde değişiklik olduğunu “*Tahmin becerim gelişti, sorunlara çözüm odaklı bakıyorum artık.*” diyerek ifade etmiştir. Aynı soruda Eda**, görüşlerdeki değişikliği tahminlerdeki değişiklik olarak düşünmüş ve bunu “*Bazı sorularına alakasız cevaplar verdim ama sonra düşündüm bunu şu yapsaydım cevabımı doğru bulurdum dediğim sorular vardı.*” şeklinde ifade etmiştir. Helin*** ise tahminde bulunduğu sorularla ilgili “*Düşünmek için bol bol vaktim oldu, keşke şunu da yazsaydım gibi bir durum oldu.*” diyerek görüşünü belirtmiş, tahminle ilgili genel görüşündeki değişikliğe değinmemiştir. İrfan***, “*Uygulamalı olarak hayatımdan örnek verip, bulmamızı sağlıyor ve tahmin becerisi gelişiyor.*” yanıtıyla tahmin becerisine katkı sağladığına değinmiştir. Tuna** da görüşlerindeki değişikliği tahminde bulunduğu sorulara verdiği yanıtlardaki değişiklik olarak düşünüp tahminlerinin ilk uygulamadan son uygulamaya farklılaştığını “*Uygulamadan sonra cevaplarım farklılaştı. Çünkü o soruyu daha fazla düşünme imkânım oldu.*” diye ifade etmiştir.

Öğrencilerin hepsi ölçmeye dayalı tahminle ilgili görüşlerinde uygulama sonrası değişiklik olduğunu söylemiştir ancak öğrencilerin çoğu soruyu görüşlerinde değişiklik yerine, tahminlerinde değişiklik olup olmaması olarak değerlendirmiştir. Ayrıca bu soruya uygulamanın yararlı olduğunu ifade eden açıklamalar da yapmışlardır.

Uygulamadaki soruların uzunluk, alan ve hacim kategorilerinde değerlendirilmesinde en kolay olan kategoriye ilişkin öğrencilerin yorumları şu şekildedir: Asya*, diğer hacim sorularında uygun sonuca yakın tahminlerde bulunamamasına rağmen, şurup sorusunu düşünerek hacim tahminin kolay olduğunu “*Şurup sorusunda sadece üzerine baktım göz kararıyla kolaylıkla bulabildim. Zaten bir şurup da düşündüm ona göre tahmin yürüttüm.*” diyerek belirtmiştir. Uygulamada uzunluk ve alan tahminin kolay olduğunu “*Çözüm üretmek zor olmadı.*” yanıtıyla ifade eden Barış*, sorularda uygun sonuca yakın tahminlerde bulunamamasına rağmen uzunluk ve alan tahminin kolay olduğunu belirtmiştir. Eda** ise hacim tahminin en kolay olduğunu “*Hacim (en, boy ve yüksekliği çarparak cevabı buluyoruz, o yüzden bana hacimli sorular daha kolay geldi.*” cümlesiyle açıklayarak ifade etmiştir ancak hacim formülü gerektirecek sorunun olmaması ve Eda**’nın formülü kullanmamış olması dikkat çekmektedir. “*Kendi boyumuzla ya da çevredeki varlıklarla kıyaslayabiliriz.*” yanıtıyla Helin***, karşılaştırma ve referans noktası stratejilerine değinerek uzunluk tahminin kolay olduğunu belirtmiştir. Uygulamada bazı sorularda uzunluk ve alan tahminin kolay olduğunu “*Türk bayrağı, Atatürk büstü sorularında önce görseli görüp sonra gerçeğini görünce fikriniz eşitleniyor ve kolaylaşıyor.*” yanıtıyla ifade eden İrfan***, uzunluk ve alan ayrımı yapmayıp rahat yanıtladığı soruları seçmiş ayrıca diğer sorularda da uygun sonuca yakın tahminlerde bulunmasına rağmen dile getirmemiştir. Uygulamada uzunluk ve hacim tahminin kolay olduğunu “*Zorlanmadım, yakın çıktı ve zevkle yaptım.*” gerekçesiyle ifade eden Tuna**, çok da yakın tahminlerde bulunmamasına rağmen alan tahminine göre uzunluk ve hacim tahmininde daha başarılı tahminlerde bulunmuştur. Bu sebeple daha kolay ve zevkli olduğunu belirtmiştir.

Uygulamadaki sorulardan uzunluk, alan ve hacim kategorilerinden en kolay kategori sorulduğunda sayıca en çok öğrencinin uzunluğu söylediği, en az öğrencinin alanı söylediği görülmüştür. Bazı öğrenciler uzunluk, alan ya da hacim yerine etkinliklerden birisini seçerek en kolayı değerlendirmiştir. Soruya verilen yanıtlar ve öğrencilerin tahminleri karşılaştırıldığında ise bazı öğrencilerin başarılı tahminlerde bulunmamasına rağmen soruları kolay bulduğu görülmüştür.

Uygulamadaki soruların uzunluk, alan ve hacim kategorilerinde değerlendirilmesinde en zor kategoriye ilişkin öğrencilerin farklı yorumları bulunmuştur. Tahminde en çok zorlandığı bölüme “*Atatürk büstü, bayrak, basketbol sahasının yüksekliği ve alanı, litre sorusu ve tahta sorusu, çok düşündüm çok kararsız kaldım, kafam karıştı, hep-sinde çok zorlandım.*” şeklinde yanıt veren Asya* uzunlukta da alanda da hacimde de

zorlanmıştır. Barış* “*Hacimde çok zorlandım.*” şeklinde yanıt vermesine rağmen uzunlukta da alanda da hacimde de yakın tahminlerde bulunamadığı dikkat çekmektedir. En çok zorlandığı bölüme alan tahmini diyen Eda**, “*Kafam karıştı uzunlukla karıştırdığım sorular oldu daha sonra düzelttim.*” şeklinde yanıt vermiş, alanı uzunlukla karıştırmanın tahmine de etkisi olduğunu belirtmiştir. Helin*** en çok alan ve hacimde zorlandığını “*Normal yaşantımızda bir yerin alanına ya da hacmine bakıp vay be ne kadar büyük! Dediğimiz çok nadir olur.*” diyerek ifade etmiştir. Uygulamada da Helin*** uzunluk tahminlerinde daha yüksek başarıya sahipken alan ve hacim tahmininde başarısı daha düşük olmuştur. En çok zorlandığı kategoriye “*Şurup hacmi, basketbol sahasının alanı, şurup şişede olduğu için zorlandım, saha da fotoğrafla verilseydi bulabilirdim.*” şeklinde yanıt veren İrfan*** alanda ve hacimde bazı sorularda zorlanmıştır. Doğrudan alan ya da hacim demek yerine soruların bulunduğu etkinliklere göre yorumda bulunmuştur. Tuna** ise bu soruya alan tahminini seçerek “*Çok zorlandım tahminlerim çok uzaktı.*” demiş ve uygulamalardaki tahminleriyle ve önceki soruya verdiği yanıtla örtüşen bir açıklamada bulunmuştur.

Uzunluk, alan ve hacim kategorileri arasında en zorlanılan bölüm sorulduğunda öğrencilerin çoğu alan tahminini seçmişlerdir. En çok zorlanılan kategoride sadece bir öğrenci uzunluk tahminini seçerken, bazı öğrenciler de hacim tahmininde zorlandığını ifade etmiştir. İki öğrenci bu soruda kategori seçmek yerine, doğrudan zorlandıkları soruları belirtmeyi tercih etmiştir.

Uzunluk, alan ve hacim tahmininde kolaydan zora doğru bir sıralama yapmaları istendiğinde öğrencilerden gelen yanıtlar şu şekilde verilmiştir: Asya*, “*Şurup, büst, bayrak, tel örgü, saha alan, litre, taban sorusu.*” şeklinde sıralama yaparak hacim tahminini en kolay olarak düşünürken alan tahminini en zor olarak son sıraya koymuştur. Barış* “*Uzunluk, alan, hacim.*” şeklinde sıralama yaparken Eda** “*Hacim, uzunluk, alan.*” şeklinde sıralama yapmış, Helin*** ise “*Uzunluk, alan ve hacim.*” cevabını vermiştir. İrfan*** “*Bayrak, büst, şurup, saha alanı.*” şeklinde sıralama yaparken etkinliklerin her birinden farklı sorulara yer vermiştir. Bu şekilde yaptığı sıralama incelendiğinde uzunluk tahmini en kolay sırada yer alırken alan tahminini en zor olarak son sıraya koymuştur. Tuna**, “*Uzunluk, hacim, alan.*” şeklinde sıralama yapmıştır.

Öğrencilerin ikisi (Asya* ve Eda**) hacim tahminini ilk sıraya koyarken diğer öğrenciler uzunluk tahmininin en kolay olduğunu düşünmüştür. En zor olanı belirtmek için de iki öğrenci (Helin*** ve Barış*) hacim tahminini söylerken diğer öğrenciler alan

tahminini belirtmiştir. Bu soruda da bazı öğrenciler doğrudan uzunluk, alan ya da hacim demek yerine soruları doğrudan belirterek sıralama yapmıştır.

Uygulamadaki etkinliklerin ayrı ayrı değerlendirilmesinin beklendiği sorularda Asya*, etkinliklerin her sorusunu ayrı düşünerek yanıtlar vermiştir. En zor etkinlik sorulduğunda, doğum günü etkinliğinin uzunluk sorusunu, “*Sınıf tahtası sorusunda işlemleri karıştırdım, kafam çok karıştı, sayıları karıştırdım, bu soruda çok zorlandım.*” şeklinde ifade eden Asya*’nın bu soruda zorlanma sebebi uygulamanın ilk sorusu olmasından kaynaklı fazla heyecanlı olduğu düşünülmektedir. Barış* da etkinliklerin her sorusunu ayrı düşünerek en zor etkinliğe, “*Gözleme yağı sorusunda hacim konusunda çok zorlandım.*” yanıtını vererek kermes etkinliğini ifade etmiştir. Eda** da bu soruya kermes etkinliği diyerek cevabını, “*Çoğu soruda mL ile ilgili sorular olduğu için sıvıyağda iyi cevap veremediğim için zordu.*” şeklinde ifade etmiştir. Üç sorudan oluşan kermes etkinliğinin tek sorusunu oluşturan sıvıyağ sorusuna iyi yanıt veremediği için zorlandığını söyleyen Eda***’nın da tek soruda zorlandığı durumu genellemesi dikkat çekmektedir. Bu soruya görsel içeren etkinlik diyen Helin***, “*Ben hayal etmede biraz daha yetenekliyim.*” açıklamasını yapmıştır. Açıklamasında olduğu gibi de görsellerden yararlanarak tahminde bulunurken daha düşük başarıya sahip olduğu uygulamalarda görülmüştür. Aynı soruya kermes etkinliği cevabını veren İrfan***, “*Büyük alanları pek iyi hesaplayamam ve bir kaşığı 2 katı büyüklükte düşündüm.*” şeklinde açıklama yapmıştır. Alan tahmininde zorlandığı için ve hacim sorusunda çok yakın tahminde bulunamadığı için bu etkinliği seçmiştir. Soruda “*Sınıf tahtasının çevresinde ve öğretmen masasının alanını bulurken çok zorlandım, meyve suyu yakındı ama diğer ikisi uzak çıktı.*” şeklinde açıklama yaparak doğum günü etkinliğini seçen Tuna***’nın bu etkinlikteki tahminden daha başarısız olduğu etkinlik olmasına rağmen en zor olarak bu etkinliği seçmiştir.

En kolay etkinlik sorulduğunda görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini söyleyen Asya*, “*Resimler sayesinde kolay tahmin yapabiliyordum. Sonuca rahat ulaşabiliyorum.*” diye açıklamada bulunmuştur. Doğum günü etkinliği içinde bulunan sınıf tahtası sorusunu seçen Barış*, “*Çözüm üretmek zor olmadı.*” diye açıklamada bulunmuştur. Eda** da “*Görselden yararlanarak cevabı daha yakın ve kolay bir şekilde buldum.*” diye açıklamada bulunarak görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini en kolay etkinlik olarak düşünmüştür. Helin***, “*Çoğu soru o an karşımda gördüğüm maddelerden oluşuyordu.*” diyerek doğum günü etkinliğini seçmiş, göz önünde bulunan nesnelere ilgili tahminin daha kolay olduğunu açıklamıştır. İrfan***, “*Görselde bir parçayı verirsek bulmak kolaylaşıyor.*” diye açıklamada buluna-

rak görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçmiştir. Burada verilen bir uzunlukla karşılaştırılarak tahminin kolaylaştığını ifade etmiştir. Tuna** da görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçmiş, “*Bunlar canlı görüp istediğimiz şekilde inceliyorduk haliyle cevabımız daha yakın çıkıyor.*” diye açıklamada bulunmuştur. Burada da klinik görüşmenin ikinci aşamasında yöneltilen, yakından bakılarak tahminde bulunması istenen soruların kolaylığını dile getirmiştir.

En eğlenceli etkinlik sorusunda da görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçen Asya*, “*Kendim ölçtüm gerçeğini ölçtüm ölçerken çok eğlendim.*” açıklamasını yapmıştır. “*Hepsi*” diye yanıt veren Barış*, “*Hepsinde birbirinden eğlenceli birbirinden farklı sorular vardı.*” şeklinde açıklamasını yapmıştır. Eda** da “*Görsele bakınca ve bulmaya çalışınca daha eğlenceli oluyor.*” açıklamasını yaparak görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçmiştir. Helin*** ise “*İşin içinde yemek vardı.*” açıklamasını yaparak kermes etkinliğini seçmiştir. Etkinlikte doğrudan yemek sorusu olacak şekilde tek bir soru olmasına rağmen kermes fikrinin öğrenciye ilgi çekici gelmiş olabileceği düşünülmektedir. İrfan*** da “*Kolay olup da çözebilmek eğlenceli geliyor.*” açıklamasını yaparak görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçmiştir. Aynı şekilde Tuna** da görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçmiş, “*Görsel sorulardaki eşyaları canlı inceleyince cevabımız yakın çıkıyor. Yakın çıkınca da insan eğleniyor.*” açıklamasını yapmıştır. Yani tahminlerini yaptıkları ölçümlerle karşılaştırıp tahminlerinin yakınlığını görmeleri öğrencilerde olumlu etki oluşturmaktadır.

En sıkıcı etkinliğin kermes etkinliği olduğunu düşünen Asya*, “*Sadece tahmin yürüttüm fazla yapacak bir şey yoktu.*” diye açıklama yapmıştır. Bunun sebebi olarak tahminde bulunduğu esnada nesnelerin gözünün önünde bizzat ya da fotoğraf olarak olmaması düşünülmektedir. Ayrıca bu etkinlikte ölçüm yapılması beklenmemesi sıkıcı olmasına bir sebep olarak gösterilebilir. Görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliği içinde yer alan “*Şurup sorusu.*” cevabını en sıkıcı etkinlik sorusu için veren Barış*, “*Bana göre sıkıcı geldi. O soruyu çözerken daraldım çünkü zordu.*” diye açıklama yapmıştır. Eda**, “*mL ve sıvı ölçme sorularını sevmediğim ve cevabını da yanlış verdiğim için bana sıkıcı geliyor.*” diye açıklama yapmıştır. Sıvı ölçme soruları her etkinlikte olmasına rağmen Eda**, kermes etkinliği diyerek bu etkinlikte de bir tane olan sıvı hacmi tahmini sorusunu düşünerek uzak tahminde bulunduğu için etkinliği sıkıcı bulmuştur. Görsellerden yararlanma etkinliğinin en sıkıcı etkinlik olduğunu düşünen Helin***, “*Yaparken beynimin bir lobundan alev çıktığını fark ettim.*” diye açıklama

yapmıştır. Helin*** önceki sorularda da bu soruyla çelişmeyen yanıtlar vermiştir. İrfan*** da doğum günü etkinliğinin en sıkıcı etkinlik olduğunu düşünmüş, “*Hepsi kendi çapında sıkıcı değil fakat kendi aralarında en sıkıcısı geldi. Çünkü bildiğim ve her zaman gördüğüm şeyler olduğu için sıkıcı geliyor.*” diye açıklama yapmıştır. Genel olarak etkinliklerin sıkıcı olmadığını ama doğum günü etkinliğinin çok sık karşılaşılan sorulardan oluşması sebebiyle sıkıcı olduğunu düşünmektedir. En sıkıcı etkinliğin doğum günü etkinliği olduğunu düşünen Tuna**, “*Cevaplarım çok uzak çıktı ve yaparken çok sıkıldım.*” diye açıklama yapmıştır. Bunun sebebi olarak tahminlerini ölçümlerle karşılaştırdıklarında tahminlerinin uzak olduğunu görmeleri öğrencide olumsuz etki yaratmaktadır.

Günlük hayatla en çok bağdaştırdığı etkinlik olarak doğum günü etkinliğini seçen Asya*, “*Genelde sorularda hep böyle sorular çıkar konularla ilgili çok soru çıkar.*” şeklinde düşünmektedir. Doğum günü etkinliği içerisinde yer alan öğretmen masasının alanının tahmini sorulan soruyu seçen Barış*, “*Genelde bir şeyler ölçüyoruz.*” şeklinde düşünmektedir ancak sadece bu soruda ölçüm yapılmamış olması öğrencinin biraz özensiz bir yanıt verdiğini ortaya çıkarmaktadır. Eda**, “*Günlük hayatla hiçbirini bağdaştıramıyorum. Ama çoğunluk derslerde kullandığım kermes etkinliği.*” şeklinde açıklama yapmıştır. Kermes etkinliği diğer etkinliklerle karşılaştırılınca görsel içermemesi, büyük nesnelere ilgili uzunluk ve alan tahmini beklenmesi yönüyle derslerde ya da kitaplarda karşılarına çıkan problemlere benzetilmiş olduğu düşünülmektedir. Görsellerden yararlanma etkinliği diyen Helin***, önceki sorularda da bu soruyla çelişmeyen yanıtlar vermiştir. Bu soruya doğum günü etkinliğini seçen İrfan***, “*En çok gördüğüm buradakiler.*” diye sebebini belirtmiştir. Tuna**, “*Günlük hayatta bunları nadiren kullanıyoruz.*” şeklinde yaptığı açıklamasıyla günlük hayata uzaklığı dile getirmiştir.

En zor etkinlik sorulduğunda öğrencilerin yarısı (İrfan***, Eda**, Barış*) kermes etkinliğini söylerken bir öğrenci (Helin***) görsellerden yararlanma etkinliğini seçmiştir. En kolay etkinlik sorulduğunda ise öğrencilerin çoğunluğu (Asya*, Tuna**, İrfan***, Eda**) görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçerken bazı öğrenciler de (Helin*** ve Barış*) doğum günü etkinliği diyerek soruya yanıt vermiştir. En eğlenceli etkinlik sorulduğunda öğrencilerin çoğunluğu (Asya*, Tuna**, İrfan***, Eda**) görsellerden yararlanarak tahminde bulunma etkinliğini seçerken bir öğrenci (Helin***) kermes etkinliğini seçmiştir. Bir öğrenci de (Barış*) hepsi diyerek tüm etkinliklerin eğlenceli olduğunu düşünmüştür. En sıkıcı etkinlik sorulduğunda öğrencilerin farklı görüşlerde olduğu dikkat çekmektedir. Öğrencilerin çoğunluğu en sıkıcı etkin-

lik olarak tahminde zorlandıkları etkinlikleri seçerken bir öğrenci (İrfan***) bildiği ve her zaman karşılaştığı sorulardan oluşması sebebini de belirterek doğum günü etkinliğini seçmiştir. Bir öğrenci de (Asya*) ölçüm yapılması beklenmeyen bölümden oluşan kermes etkinliği sorularında sıkıldığını dile getirmiştir. Günlük hayatla en çok bağdaştırılan etkinlik olarak öğrencilerin çoğu doğum günü etkinliğini seçerken bir öğrenci (Eda**) etkinlikleri günlük hayatla bağdaştıramadığını söylemiş ancak derslerde en çok kullanması sebebiyle kermes etkinliğini seçmiştir. Bir öğrenci de (Tuna**) günlük hayatta bunları nadiren kullandığını ifade ederek hiçbir etkinliğin günlük hayatla bağdaştımadığını söylemiştir.

Öğrencilerin kendi tahmin becerileri değerlendirmeleri istendiğinde uzunluk, alan ve hacim olarak ayrı açıklamalar bulunmaktadır. Uzunluk tahminine ilişkin değerlendirmeler şu şekildedir: Uzunluk tahmin becerisine 85 puan veren Asya*, “*Genelde çok zorlanırım uzunlukta. Bunda da zorlandım.*” diye açıklama yapmıştır. Ancak zorlandığını ifade etmesine rağmen kendisine verdiği yüksek seviyede sınıflandırılacak bir puan olmuştur. Barış* kendisine 80 puan vererek “*Biraz zor biraz kolay yapıyorum.*” diye açıklama yapmıştır. Uzunluk tahmin becerisine 95 puan veren Eda**, “*Genel olarak uzunluk sorularına doğru cevap verdiğimi düşünüyorum.*” diye açıklama yapmıştır. Uygulamalarda bulunduğu tahminler incelendiğinde tahminlerinin uygun cevaba yakın olması bu puanın ideal bir değerlendirme olduğu görülmektedir. Kendisine 85 puan veren Helin***, “*Hiçbirinde tutturamadım ama kendime işlememden puan verdim. Gidiş yolum doğrudur.*” diye açıklama yapmıştır ancak daha önce tahminin doğru ya da yanlışlığının olmayacağını söylemesine rağmen burada tutturamama olarak net sonuca ulaşamadığını ifade etmiştir. Uzunluk tahmin becerisine 90 puan veren İrfan***, “*m üzerinden gittiğim için uzunlukları çok uzun olmamak şartıyla bulabiliyorum.*” diye açıklama yapmıştır. Diğer kategorilerle karşılaştırıldığında İrfan*** kendisine daha yüksek puan verebilecek durumdayken 90 puanla yetinmiştir. Tuna** da kendisine 90 puan vererek “*Çok yakın tahminde bulunduğum cevaplar daha fazlaydı ama çok uzak cevaplar alanda vardı.*” diye yaptığı açıklamayla önceki verdiği cevaplarda olduğu gibi alan tahmininde zorlandığını yeniden dile getirmiştir.

Alan tahminlerine ilişkin de değerlendirmeler şu şekildedir: Uzunluk tahmin becerisinde olduğu gibi alan tahmin becerisine de 85 puan veren Asya*, “*Çok zorlandım, nasıl olacağına hangi birimle olacağına çok kararsız kaldım.*” demesine rağmen kendisine yüksek puan vermiştir. Barış* da 85 puan vererek “*O konuda biraz iyiyim.*” diye söylemesine rağmen çok da başarılı tahminlerde bulunamamıştır. Kendisine verdiği

puan yüksek olmuştur. Eda**, “*Çok karıştırdım.*” açıklamasıyla uygulamalardaki alan tahmininde düşük beceriye sahip olduğunu buradaki açıklamayla örtüşen bir şekilde dile getirmiş ancak değerlendirme konusunda kendisine 90 puan vererek yüksek bir puan kullanmıştır. Kendisine 83 puan veren Helin***, “*Uzunluğa göre çok zordu ve tahminlerim biraz fazlaydı.*” demesine rağmen kendisine uzunluk tahmin becerisi için verdiği puanla alan tahmin becerisi için verdiği puan arasındaki fark çok küçük olmuştur. İrfan***, “*Alanı uzunlukla bağdaştırdığımdan bulabiliyordum.*” şeklinde açıklama yaparak kendisine 85 puan vermiştir. Önceki sorularda alan tahmininde zorlandığını belirtmesine rağmen bu soruda alan tahmin becerisine düşük olmayan bir puan vermiştir. Kendisine 70 puan veren Tuna**, “*Tahminlerim çıkan cevaplardan çok uzak oluyordu.*” açıklamasıyla kendisine çok yüksek puan vermeyerek açıklamasını desteklemiştir.

Hacim tahmin becerisine ilişkin öğrenci değerlendirmeleri ise şu şekilde olmuştur: Hacim tahmin becerisinde önceki sorularda daha iyi olduğunu düşünüp burada da kendisine 89 puan veren Asya*, “*Hacimlerde çok zorlanıyorum, hacimlerini bulup çözmek çok zor zaten işlemi yaparken de zorlanıyorum.*” açıklamasıyla biraz çelişkili ifadelerde bulunmuştur. Hacim tahmin becerisinde önceki sorularda da çok iyi olmadığını düşünüp burada da kendisine 65 puan veren Barış*, “*O konuda çok kötüyüm.*” açıklamasıyla hacim tahminiyle ilgili kurduğu cümlelerle örtüşen ifadelerde bulunmuştur. Hacim tahminine ilişkin önceki sorularda bazı anlarda zorlandığını söylemesine rağmen burada kendisine 95 puan veren Eda**, “*Soruların çoğuna doğru cevap verdim.*” sözüyle biraz çelişkili bir açıklamada bulunmuştur. Kendisine 84 puan veren Helin***, “*Bir tanesinde çok yaklaşmışken 2 katına çıkardım.*” açıklamasıyla bir soruya odaklanarak bu puanlamayı yapmış olabileceği dikkat çekmektedir. Hacim tahmin becerisinde önceki sorularda çok zorlanmadığını düşünüp burada kendisine 95 puan veren İrfan***, “*Genellikle yaptığım tahminlerde çok fazla oynama olmuyor.*” açıklamasını yapmıştır. Kendisine 85 puan veren Tuna**, “*Verdiğim cevaplar yakındı.*” açıklamasıyla uygun bir puan vermiştir. Kolaydan zora doğru sıralamasında da hacim ortada yer alırken hacim tahmin becerisine verdiği puan da orta sırada kalmıştır. Burada Tuna**’nın uygun bir puanlama yaptığı dikkat çekmektedir.

Öğrencilerden kendi tahmin becerilerini genel değerlendirmesi istendiğinde gelen yanıtlar ise şu şekilde olmuştur: Tahmin becerisine genel olarak “*Gerçek cevaplara çok yaklaşıyordum bu şekilde tahmin becerim yüksek.*” açıklamasıyla kendisine 100 üzerinden 100 puan veren Asya* genel olarak tahmin becerisinin yüksek olduğunu düşünmüş ancak önceki puanlar ayrı kategorilerin hepsinde de bu puandan düşük kalmış-

tır. Tahmin becerisine genel olarak “Çözümlerim, tahminlerim, sorulara çözüm odaklı bakmam.” açıklamasıyla kendisine 100 üzerinden 90 puan veren Barış*, burada da şaşkıncu bir şekilde kendisini başarılı olarak nitelendirip kendisine yüksek bir puan vermiştir. Eda** “İyi olduğumu düşünüyorum.” açıklamasıyla kendisine 100 üzerinden 95 puan vermesine rağmen genel değerlendirme düşünüldüğünde bu puan kendisi için yüksek olmuştur. “Elim açıktır ve ortalama bu.” diye açıklama yapıp kendisine 83 puan veren Helin*** cömert olduğunu söylemesine rağmen çok yüksek bir puan kullanmamış, ayrıca ortalama diye nitelendirdiği önceki puanların aritmetik ortalaması 84 olmasına rağmen 83 olarak hesap yapmıştır. Genel olarak “Ortalama uzunluk hacim ve alan olarak aldım” açıklamasıyla kendisine İrfan*** 100 üzerinden 90 puan vermiştir. Tahmin becerisine genel olarak 85 puan veren Tuna**, “Hacim ve uzunlukta tahminlerim yakındı ama alanda uzaktı.” açıklamasıyla kendisine ideal bir puan vermiştir.

Öğrencilerin kendi tahmin becerilerini değerlendirmeleri istendiğinde kendilerine verdikleri puanların uygulamada değerlendirilen tahmin becerilerine ilişkin puanlarla farklılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca kendi açıklamalarıyla da çelişen puanlar olduğu görülmektedir. Öğrenciler kendilerini kötü olarak nitelendirdiği alanlarda 80 civarında puanı kendilerini değerlendirmede kullanırken iyi ve kötü olduklarını dile getirdikleri kategorilerde puan farklılaşması ise genelde 10-15 puanda kalmaktadır. Uzunluk tahmin becerilerini değerlendiren öğrencilerin verdiği en düşük puan 80 iken en yüksek puan 95 olmuştur. Alan tahmin becerisinde puanlar 70 ile 90 arasındayken hacim tahmin becerisine ilişkin puanlar 65 ile 95 arasında değişmektedir. Öğrenciler tahmin becerilerini genel değerlendirdiğinde ise en düşük puan 83 iken bir öğrencinin (Asya*) kendisine verdiği 100 puan üst sınırı oluşturmaktadır. Burada kendini değerlendiren öğrencilerin uygulamadaki tahmin becerilerinin değerlendirilmesi bölümünde aldıkları puanlarıyla alakasız olduğu dikkat çekmektedir.

Tahminlerini ölçümlerle karşılaştırma konusunda “Tahminler gerçek sonuca yakın veya uzak çıkardı ama genelde yakın çıktı. Ya biraz büyük ya da biraz küçük çıkardı.” şeklinde düşündüğünü dile getiren Asya*, bu konuda çok başarılı olmamasına rağmen yakın çıktığını düşünmüştür. “Yaptığı tahminler yanlışsa doğrularını öğreniyorum ve tekrar ede ede doğru yapmaya başlıyorum.” şeklinde düşündüğünü dile getiren Barış*, her seferinde tahminini gerçek değerle karşılaştırmanın olumlu etki yaratacağına vurgu yapmıştır. Tahminlerini gerçek değerlerle karşılaştırma konusunda “Tahminlerimin bazı sorularını alakasız yapsam da genel olarak doğru soru yapma sayım daha fazlaydı.” şeklinde düşündüğünü dile getiren Eda**, tahminlerin yakınlık veya uzaklığı

yerine doğru ya da yanlış olarak değerlendirildiğini düşünmektedir. “*Ya ortasında çıkıyor ya çok uzak.*” şeklinde düşündüğünü dile getiren Helin*** burada klinik görüşmelerdeki iki aşamalı sorulardan bahsetmiştir. Ölçüm yapılıncaya bazı sorularda görsellerden bakıp bulunduğu tahmin ile yakından bakıp bulunduğu tahmini arasında bir değer çıktığını dile getiren Helin***, bazı sorularda ise tahmininden uzak değerlere ulaştığını ifade etmiştir. İrfan*** ise “*Bu da insanların görüşüyle alakalı, bir kişi küçük görürse 1 L, diğeri büyük görür 2 L der, cevap 2 L çıkarsa insanlar tahminle ilgili bu şekilde bilinçleniyor.*” şeklinde düşündüğünü dile getirirken tahminin gerçek değerle karşılaştırılmasının yararına değinmiştir. Tahminlerini gerçek değerlerle karşılaştırma konusunda, “*Gerçek değerleri görünce hesaplarım daha yakın oluyordu. Çünkü bir eşyayı canlı görünce tahmin kolaylaşıyor.*” şeklinde düşündüğünü dile getiren Tuna** olması gereken değerlerle karşılaştırmak yerine eşyaların fotoğraftan ve yakından bakarak tahminlerini karşılaştırma olarak soruya yanıt vermiştir.

Tahminlerini ölçümlerle karşılaştırdıktan sonra ölçmeye dayalı tahminle ilgili görüşlerinde değişiklik olup olmadığı sorulduğunda Asya*, “*Hangi ölçekleri kullanacağımı karıştırdım ve görünüşe göre fikirlerimi değiştirdiğim olmuştu.*” diyerek ölçüm sonrası tahminiyle ilgili değişiklik olduğunu açıklamıştır. Barış*, “*Tahmin becerim arttı.*” diyerek ölçüm sonrası tahminiyle ilgili değişiklik olduğunu açıklamıştır. Eda**’ya sorulduğunda “*Bazı sorularda pişmanlık duydum keşke bunu yapmasaydım dedim.*” diyerek ölçüm sonrası tahminiyle ilgili yaşadığı pişmanlığı açıklamış ölçmeye dayalı tahmine genel bakışı yerine, tahminlerini değerlendirmiştir. Helin***’e sorulduğunda “*Olmadı, zaten kesin bir şeyin değiştirilmesi mümkün olmaz.*” diyerek görüşlerindeki kararlı yapısını ifade etmiştir. İrfan***, “*Evet, çünkü sonrasında gerçek karşılaştırması bir önceki dediğim sorudaki gibi değişti. Örneğin büyük olanlarda büyük düşünmeliyim.*” diyerek ölçüm sonrası tahminiyle ilgili değişiklik olduğunu açıklamıştır. Tuna** da “*Evet değişiklik oluyor. Çünkü o eşyayı canlı görünce tahmin kolaylaşıyor.*” diyerek ölçüm sonrası tahminiyle ilgili değişiklik olduğunu açıklamıştır.

Tahminlerini ölçümlerle karşılaştırma konusunda görüşlerini dile getiren öğrencilerin bazıları (Asya*, Eda**, Helin***) ölçüm yapmanın fayda sağladığını vurgularken bazıları da (Barış*, İrfan***, Tuna**) ölçüm yapmanın etkisi yerine, tahminlerinin ölçümlerle karşılaştırmasını ifade eden yorumlarda bulunmuştur. Tahminlerini ölçümlerle karşılaştırdıktan sonra ölçmeye dayalı tahminle ilgili görüşlerinde değişiklik olup olmadığı sorulduğunda ise genellikle öğrenciler tahminlerinde değişiklik olmasıyla ilgili yorumlarda bulunmuştur. Öğrencilerin çoğu (Asya*, Eda**, İrfan***, Tuna**) değişik-

lik oldu cevabını vererek tahminlerini değiştirmek istedikleriyle ya da değiştirdikleriyle ilgili açıklamalar yapmış, bir öğrenci (Barış*) bu değişikliğin tahmin becerisinin artmasıyla sonuçlandığı ifade ederken bir öğrenci de (Helin***) kesin bir şeyin değişmeyeceğini ifade ederek değişiklik olmadığını söylemiştir.

Ölçüm yaparken kullandığı araç gereçlerle ilgili Asya* cetvel, metre, şurup şişesi ve şurup kaşığı, sürahi, pet bardak ve hesap makinesinin kullanımının kolay olduğunu, mezurayı ise kullanmadığını belirtmiştir. Barış* cetvel, metre, sürahi, pet bardak ve hesap makinesinin kullanımının kolay olduğunu, şurup şişesi ve şurup kaşığı kullanımının zor olduğunu belirtmiştir. Mezura kullanmamasına rağmen mezura kullanımının kolay olduğunu söylemiştir. Eda** metre, mezura, şurup şişesi ve şurup kaşığı, sürahi, pet bardak ve hesap makinesinin kullanımının kolay olduğunu, cetveli ise kullanmadığını belirtmiştir. Helin*** metre, mezura, şurup şişesi ve şurup kaşığı, sürahi ve pet bardak kullanımının kolay olduğunu, hesap makinesinin kullanımının zor olduğunu, cetveli ise kullanmadığını belirtmiştir. İrfan*** metre, sürahi, pet bardak ve hesap makinesinin kullanımının kolay olduğunu, şurup şişesi ve şurup kaşığı kullanımının zor olduğunu, cetvel ve mezurayı ise kullanmadığını belirtmiştir. Tuna** cetvel, metre, şurup şişesi ve şurup kaşığı, sürahi, pet bardak ve hesap makinesinin kullanımının kolay olduğunu, mezurayı ise kullanmadığını belirtmiştir.

Cetvel ile ilgili öğrenci yorumları incelendiğinde bazı yorumların cetvel kullanımının kolay olduğunu ortaya çıkardığı, bazı yorumların da cetvelin sadece küçük nesnelere kullanılabilir olduğunu, buradaki sorulara uygun olmadığını düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Asya*'ın "*Bayrağı ölçerken daha kolay geldi.*", Barış*'ın "*Kolaydı.*" ve Tuna**'nın "*İstediğin şekilde koyabildiğin için kullanımı kolaydı.*" yorumları cetvelin kullanım kolaylığını ortaya çıkarmıştır. Helin***'in "*Cetvel ölçmek için çok küçük.*" ve İrfan***'in "*Küçük şeyler ölçmedim.*" yorumları öğrencilerin cetveli sadece küçük nesnelere kullanabileceğini düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Eda** ise "*Cetvelle ilgili soru bence yoktu. Cetvel yerine başka şeylerle ölçtüm.*" açıklamasıyla benzer bir anlama gelebilecek cetvelin sadece bazı sorularda kullanılabileceğini düşündüğü görülmektedir.

Tüm öğrencilerin kullandığı metre için kolay kullanımlı bir araç olduğunu düşündükleri görülmektedir. Asya*: "*Birçoğunu metreyle ölçtüm.*", Barış*: "*Kolaydı*", Tuna**: "*Kullanımı kolaydı.*" diye açıklamıştır. Eda**: "*Mesela tahtayı ölçerken metre kullandım. Kolaydı.*" diyerek örnekle metre kullanımının kolay olduğunu açıklamıştır. Helin***: "*Normalde kullanılıyor.*" ifadesiyle metrenin sık kullanılan bir araç olduğunu

düşünmektedir. İrfan***: “5 metrede de işe yarıyor 30 santimetrede de. Kullanışlı.” açıklamasıyla metrenin birçok yerde kullanılabileceğini ifade etmiştir.

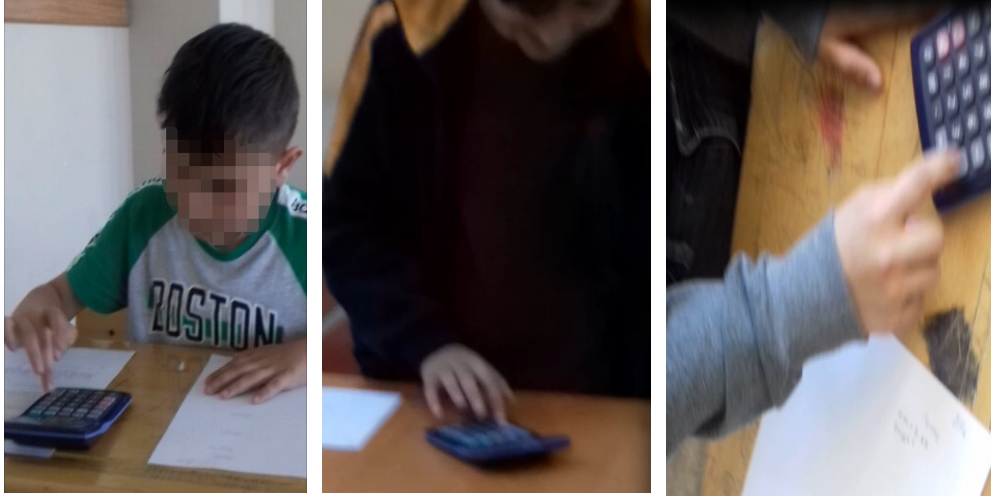
Mezura kullanan öğrenciler Eda** ve Helin*** kullanımı kolay bulurken kullanmadığını belirten öğrenciler Asya*, Tuna** ve İrfan***’dır. Barış* ise kullanmadığı halde mezura kullanımının kolay olduğunu belirtmiştir. Asya*, “Hiç gereksinim duymadım.” diye ihtiyaç duymadığını belirtmiştir. İrfan***, “Kenarlarda işime yarayabilirdi fakat metre kullandım.” ve Tuna**, “Metre ile yakın bir aletti, metreyi kullandım.” açıklamalarıyla metreyi mezuraya tercih ettiklerini söylemiştir. Eda**, “Günlük hayatta terzilerde kullanılır ve kullanımı kolaydır.” diyerek mezuranın günlük kullanımına değinmiştir. Helin*** ise “Bir iple ölçmek ne kadar zor olabilir ki?” diyerek mezura kullanmayı iple ölçmeye benzetmiştir.

Şurup şişesi ve kaşığı tüm öğrenciler kullanmıştır. Barış*, “Kullanımı zordu.” ve İrfan***, “Tek alanda kullandım onu da tek tek uğraşmak zordu.” açıklamalarıyla kullanımda zorlandıklarını belirtmiştir. Asya*, “Bu sayede tahmini sonuçlarımdan emin olabildim.” diyerek tahminin ölçümle karşılaştırılmasına yararlı olduğunu belirtmiştir. Eda** “Kullanımı kolay ölçüsü belli olduğu için zorluk yaşanmaz.” açıklamasıyla ölçüsünün belli olmasının işini kolaylaştırdığını dile getirmiştir. Helin***, “Bir şişeden kaşığa boşaltıp durdum.” diyerek basit bir iş olduğunu ifade etmiştir. Tuna** ise “Kendi istediğimiz gibi kullandığımız için kolay.” diyerek kolaylığını açıklamıştır.

Sürahi ve pet bardak kullanımını tüm öğrenciler kolay olarak değerlendirmiştir. Asya*, “Rahatlıkla cevabı bulabildim.” diyerek faydasını dile getirmiştir. Barış*, “Kolaydı.” ve Eda**, “Su içerken pet bardağa koymak kolaydır.” diye kullanım kolaylığını açıklamıştır. Helin***, “Normalde su içerken ne kullanırız?” soru cümlesiyle günlük yaşamda da sıradan bir eylem olduğunu belirtmiştir. İrfan***, “Pet bardağın kaç mL olduğunu v.b. durumlarda işe yaradı.” ve Tuna**, “Hem bize faydası oldu hem kullanışlı.” diyerek faydasına da değinmiştir.

Hesap makinesini tüm öğrenciler kullanmasına rağmen Barış*, “Çok az kullandım o yüzden kullanmadım sayıyorum.” diyerek kullandığı halde (Bkz. Şekil 4.27 solda Barış* ve diğer öğrenciler) hesap makinesini kullanmadığını varsaymıştır. Helin*** ise “Çarpma işareti diye kaç kez noktaya bastım.” açıklamasıyla hesap makinesi kullanımının zor olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler beşinci sınıftan itibaren ‘x’ yerine ‘.’ kullanmaya başladıkları için bunu hesap makinesinde de çarpı işareti olarak nokta kullanmak istediği anlaşılmaktadır. Asya*, “Çok işlemleri soruları hesap makinesi sayesinde yaptım.” ve Tuna** “Cevapları daha hızlı verebiliyoruz ve kullanışlıydı.” diye kullanışlı-

ğından bahsetmiştir. Eda**, “İster toplama çıkarma çarpma bölme yaparız kullanımı da çok kolaydır.” ve İrfan***, “Pratik bir araçtı.” açıklamasıyla kullanım kolaylığına vurgu yapmıştır.



Şekil 4.27. Barış*, Asya* ve Eda***'nın Hesap Makinesi Kullanım Anları

Öğrencilerin tümü metreyi kullanırken cetvel ve mezurayı bazı öğrenciler kullanmıştır. Cetvel kullanımının sadece küçük nesnelerin ölçülerinde kullanılabileceğini düşünen bazı öğrenciler bulunmaktadır. Mezurayı ise metreye benzeten öğrenciler vardır. Şurup kaşığı, şurup şişesi, sürahi ve pet bardağı tüm öğrenciler kullanırken bazıları şurup kaşığı ile ölçüm yapmakta zorlandıklarını ifade etmiştir. Hesap makinesini de tüm öğrenciler kullanmalarına rağmen bir öğrenci fazla kullanmadığını söyleyerek kullanmadığını varsaymıştır. Hesap makinesi kullanımında zorlanan öğrenciler bulunurken çoğu öğrenci hesap makinesini kullanışlı ve pratik bulmuştur.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde önce araştırmanın amacına ve problemine uygun elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Sonra sonuçlara ilişkin tartışmalara, ardından da sonuçlardan ortaya çıkarılan önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç

Birinci alt problem öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin incelenmesini içermektedir. Bu alt problem öğrencilerin kullandıkları tahmin stratejilerini belirleme ve tahminlerini değerlendirmeden oluşan iki kısımdan oluşmaktadır.

➤ Öğrencilerin ölçmeye dayalı tahminle ilgili kullandıkları stratejiler referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama, sıkıştırma, rastgele tahmin ve yeniden biçimlendirme stratejileri olmuştur. Bu stratejilerden yeniden biçimlendirme stratejisi hariç diğerleri alanyazında karşılaşılan stratejilerle benzerlik göstermektedir. Yeniden biçimlendirme stratejisinde öğrenci istenen ölçüme ilişkin tahminde bulunurken yeni bir biçimlendirme yapmaktadır. Çalışmada ortaya çıkan tüm stratejiler incelendiğinde alanyazındakilerle benzerliklerinin olmasının yanında, aynı stratejilerin farklı isimlendirmelerle olması da dikkat çekmektedir.

➤ Stratejiler arasındaki karışıklığın giderilmesi amacıyla stratejiler benzer ve farklı yönleri dikkate alınarak belirli kategorilere yerleştirilerek düzenlenmiştir. Oluşturulan üç strateji kategorisi; bir durum ya da nesneden yararlanma, zihinsel uygulamalarla tahminde bulunma ve diğer stratejilerdir. Referans noktası kullanma, karşılaştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri bir durum ya da nesneden yararlanma kategorisi altında ele alınmıştır. Gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama ve yeniden biçimlendirme stratejileri de zihinsel uygulamalarla tahmin stratejileri kategorisinde ele alınmıştır. Sıkıştırma ve rastgele tahmin olarak adlandırılan stratejiler ise diğer stratejiler kategorisinde yer almıştır.

➤ Stratejilerin kullanım sıklığına bakıldığında öğrenciler tarafından en çok kullanılan strateji kategorisi bir durum ya da nesneden yararlanmayken en çok kullanılan strateji de referans noktası kullanma olmuştur. Referans noktası kullanmayı, karşılaştırma stratejisi takip etmektedir. Sadece iki öğrenci tarafından birer soruda kullanılan yeniden

biçimlendirme stratejisi de en az kullanılan strateji olmuştur. Rastgele tahmin de sadece bir öğrenci tarafından sıklıkla kullanılmıştır. Diğer öğrenciler tarafından çok tercih edilmemiştir.

➤ Ölçmenin alt boyutlarına göre öğrencilerin strateji kullanımına bakıldığında en çok uzunluk tahmini gerektiren sorularda strateji kullanıldığı görülmektedir. Bazı öğrencilerin de uzunluk, alan ya da hacim arasında herhangi bir ayırım yapmadan başarılı tahminlerde bulunmaları da dikkat çekmektedir.

➤ Öğrencilerin tahmin becerilerine göre strateji kullanma sıklığına bakıldığında strateji kullanımı ile tahmin becerisi arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Strateji kullanımı arttıkça tahmin becerisinin arttığı bir öğrenci hariç diğer öğrencilerde görülmektedir. Bir öğrencinin sıklıkla rastgele tahmin stratejisini kullanıyor olması tahmin becerisinde olumlu bir etki oluşturmamaktadır. Bu durum rastgele tahmini bir strateji olarak kabul etmeyen çalışmalarla da örtüşmektedir.

✓ Araştırmanın ilk alt probleminin ikinci kısmında öğrencilerin tahminleri değerlendirilmiştir. Öğrencilerin tahminleri, uygun olan ölçümün %0 ile %200 aralığında değerlendirilmiştir. Bu aralık dışında kalan tahminleri için öğrenciler sıfır puan almıştır. Öğrencilerin tahmin becerileri ortalama 42,18 puan değerindedir. En yüksek 72,50 puan, en düşük 24,75 puan alan öğrenci bulunmaktadır. Erkek öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerileri ile matematik başarılarının ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır. Kız öğrencilerin matematik başarıları birbirinden farklı olmasına rağmen tahmin becerileri birbirine yakın çıkmıştır. Öğrencilerin kullandıkları strateji çeşitliliği ile tahmin becerileri arasında da pozitif bir ilişki vardır. Tahmin becerisi yüksek öğrencilerin bir soruda daha fazla strateji kullandığı görülmektedir.

✓ Ölçmenin alt boyutlarına göre değerlendirildiğinde uzunluk tahmininde en yüksek başarı elde edilirken en düşük tahmin becerisinin alan tahmininde olduğu görülmektedir. Hacim tahmininde ise orta seviyede bir başarı elde edilmiştir. Hacim tahmininde sadece sıvı hacminin tahminini gerektiren sorular olmasının, öğrencilerin alan tahminine göre daha yüksek tahmin becerisine sahip olduğunu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

✓ Etkinlik kategorilerine göre öğrencilerin tahmin becerileri değerlendirildiğinde görsellerden yararlanılarak tahminde bulunma etkinliğinde en yüksek tahmin becerisine sahip olduğu, kermes etkinliğindeyse en düşük tahmin becerisine sahip olduğu görülmektedir. Öğrenciler iki boyutlu görsellerin ardından görsellerde bulunan nesnenin yanındayken tahminde bulunduğu daha başarılı olmuştur. Günlük yaşamda öğrencile-

rin sıklıkla karşılaştıkları nesnelere bakarak tahminde bulunurken de başarılı oldukları görülmektedir ancak o esnada görmedikleri, çok küçük ya da çok büyük boyutlu nesnelerin ölçülerine ilişkin tahminlerde öğrencilerin zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

İkinci alt problem öğrencilerin tahminlerini ölçümlerle karşılaştırma sürecinin incelenmesini kapsamaktadır.

❖ Öğrencilerin ölçüm yaparak ölçümleri tahminlerle karşılaştırma sürecinde; tüm öğrencilerin metre ve hesap makinesini kullandığı, mezura ve cetveli ise bazı öğrencilerin kullandığı görülmüştür. Bir öğrenci ise mezura ya da cetvelden hiçbirini kullanmamıştır. Pet bardak, su şişesi, şurup kaşığı, şurup şişesi ve sıvı ölçme kabı tüm öğrenciler tarafından kullanılmıştır.

❖ Ölçüm sonuçları incelendiğinde bazı sorularda çok farklı sonuçlara ulaşıldığı, bazı sorularda da aynı sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Aynı sonuçlara ulaşılan ölçümlerde sonuçların küçük nesnelerin ölçümün kolay ya da yuvarlanmaya ihtiyacı olmayan sayılardan oluşan ölçümler olduğu görülmektedir. Nesnelerin boyutları büyüdükçe ölçüm sonuçlarında farklılaşma olduğu görülmüştür. Bu farklılaşmanın sebepleri arasında; nesnelerin büyük olmasıyla öğrencilerin zorlanmaya başlamaları, ölçümlerinde çıkan sonuçları yuvarlama istekleri ve sayılarla işlem yaparken sayıları yanlış kullanmaları bulunmaktadır. Bir sıvı hacminin ölçümünde ise öğrencilerin bardağı doldurma miktarının ölçüm sonucunu çok değiştirdiği görülmüştür.

❖ Öğrencilerin ölçüm sonuçlarında farklılaşma yaşamasının yanı sıra hem tahminlerde hem de ölçümlerde birim kullanmada ya da birimleri çevirmede sorun yaşadığı da ortaya çıkmıştır. Alan ya da çevre formüllerinde yaşadığı bilgi eksiklikleri de öğrencilerin tahmin ve ölçme becerilerini olumsuz etkilemektedir. Ölçme aracının kullanımına ilişkin hataların da olduğu, cetvel ve mezurada sıfır yerine birden ya da farklı bir sayıdan başlayarak ölçmeye çalıştıkları ancak başladığı noktayı hesaba katmadan ulaştığı sayıyı söylemeye çalışmaları da bu hatalara verilebilecek örneklerdendir.

❖ Ayrıca tahminlerinden sonrası ölçüme ilişkin gerekli yerlerde öğrencilere hesap makinesi kullanabileceği hatırlatıldığında genellikle hesap makinesini kullandıkları, bazı sorularda ise bazı öğrencilerin zihinden işlem yapmayı tercih ettikleri görülmüştür. Her öğrencinin aynı tip hesap makinesini kullandığı uygulamada sadece bir öğrencinin çarpma işareti olarak 'x' yerine '.' y kullanmaya çalışması dikkat çekmiştir. Bunda da ilkokuldan sonra ortaokulda çarpma işlemlerinde çarpı yerine noktayı kullanmaya başlamalarının etken olduğu ortaya çıkmıştır.

❖ Öğrencilerden ölçüm sonrası tahminlerini ölçümlerle yani gerçek değerlerle karşılaştırması istendiğinde de bazı öğrencilerin ölçüm ile tahmini arasındaki farkın az olmasına rağmen bu farkı çok olarak nitelendirdiği, bazılarının ise fark çok olmasına rağmen tahminlerinin ölçüme yakın olduğunu düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerin bazıları tahmin etmede ve ölçmede çok başarılı değilken ölçüm ve tahminlerini karşılaştırma konusunda da çok başarılı olmadığı dikkat çekmektedir. Tahmin becerisi yüksek öğrencinin ölçüm yaparken de ölçüm sonrası tahminle ölçümlerini karşılaştırırken de diğer öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

❖ Ölçmeye dayalı tahminin temelinde yer alan ölçme ve birimler konusunda öğrencilerde bulunan bilgi eksikliklerinin, onların hem tahmin becerilerini hem de ölçümleri tahminlerle karşılaştırma performanslarını da etkilediği düşünülmektedir.

Üçüncü alt problem olan öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerine ilişkin görüşleri ise üç kısımda incelenmiştir. Birinci kısımda uygulama öncesi ölçmeye dayalı tahmine ilişkin görüşler yer almaktadır. İkinci kısımda öğrencilerin ölçüm yapmadan tahminlerini ölçümlerle karşılaştırma sürecine ilişkin görüşleri yer alırken, üçüncü kısımda uygulama sonrası görüşlerinden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

• Hiçbir uygulama yapmadan önce ölçmeye dayalı tahmin becerisine ilişkin öğrenci görüşleri alınıp incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

• Tahmin denilince öğrencilerin aklına öncelikle işleme dayalı tahmin gelmektedir. Tahmini, zihinden hesaplama veya sadece yuvarlamayla ilişkilendirdikleri görülmektedir ancak hiçbir öğrencinin ölçmeye dayalı tahmine ilişkin bir açıklama yapmaması dikkat çekmektedir. Ayrıca tahminin rastgele olamayacağını, altıncı hisle ilgili olduğunu ve tahminin değerlendirilmesine ilişkin, doğru ya da yanlış tahminin olmayacağını belirten öğrenci de bulunmaktadır.

• Tahminin günlük hayatta faydalı olduğunu düşünen öğrenciler, işleme dayalı tahmin gerektiren örnekleri vermiştir. Bir de gerçekleşmemiş olaylarla ilgili öngöründe buldukları örnekler verilmiştir. Ölçmeye dayalı tahmin denildiğinde ise bir ölçüme ilişkin tahmin açıklamaları yanında, işleme dayalı tahminle ilgili açıklamalar da yapılmıştır. Ayrıca standart olmayan birimlerle yapılan ölçümü bu konuya örnek veren öğrenci de bulunmaktadır. Günlük hayatta ölçmeye dayalı tahminin yararı konusunda ise yine işleme dayalı tahmin yararından bahseden öğrenciler olduğu gibi öngöründe bulunmaya yaradığını düşünen öğrenci de bulunmaktadır. Bir de tahminin kontrol edilmesinin gerekliliğine vurgu yapılması da dikkat çekmektedir.

- Matematik dersinde ölçmeye dayalı tahminle ilgili öğrendikleri sorulduğunda standart olmayan birimlerden bahseden öğrenci bulunmaktadır ancak diğer öğrenciler bazı örnekler vererek soruyu yanıtlama yoluna gitmişlerdir. Ölçmeye dayalı tahmin gerektiren sorularda öğrenciler, genellikle heyecanlandıklarını ve kendilerine çok güvenmediklerini söylerken net bir sonuca ulaşma zorunluluğu olmadığını düşündüğü için kendilerini rahat hisseden öğrenciler de bulunmaktadır. Ölçmeye dayalı tahmin becerilerini değerlendirmeleri istenen öğrencilerin kendilerine yüksek puanlar verdikleri, kendilerini çok başarılı görmediği durumlarda dahi puanlarını düşürmedikleri görülmüştür. Tahmin becerileri düşük seviyede olan öğrencilerin genellikle kendilerine puan vermede cömert olduğu görülürken tahmin becerisi yüksek seviyede bir öğrencinin kendisine, diğer öğrencilerden daha düşük puan vermesi de dikkat çekmektedir.

- Bu alt problemin ikinci kısmı olan öğrencilerin ölçmeye dayalı tahminleri sonrası, ölçüm yapmadan tahminlerini ölçümlere göre karşılaştırdıklarında öğrencilerin soruların çoğunda; ölçümlerin tahminlerine yakın çıkacağını, bir kısmında ölçümlerin tahminlerinden büyük olacağını, soruların az bir kısmında ölçümlerin tahminlerinden küçük olacağını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler, ölçüm yapmadan önce genellikle tahminlerinin ölçümlerine yakın çıkacağını düşünmektedir. Öğrencilere çok büyük alanlara ilişkin tahmin soruları yöneltildiğinde bu sorularda buldukları tahminlerin olması gereken ölçümden küçük çıkacağını düşündükleri görülmektedir. Bu da öğrencilerin geniş alanlara ilişkin tahminlerde kendine güvenmediklerini göstermektedir.

- Öğrencilerin tahminleri ve ölçümlerinin ölçüm yapmadan karşılaştırma konusunda çok başarılı olmadıkları görülmüştür. Öğrencilerin karşılaştırmada başarılı olma düzeyleri incelendiğinde ortalama orta seviyede (%48,1) başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Genellikle daha başarılı tahminlerde bulunan öğrencilerin ölçüm yapmadan önce tahminleriyle ölçümleri karşılaştırma konusunda da daha başarılı oldukları dikkat çekmektedir. Ölçmeye dayalı tahmin becerisi düşük düzeyde olan öğrencilerin de ölçüm yapmadan önce tahminleriyle ölçümleri karşılaştırma konusunda da daha düşük başarıya sahip olduğu görülmüştür.

- Araştırmanın üçüncü alt probleminin üçüncü kısmında ise klinik görüşmelerden sonra uygulamaya yönelik alınan görüşlere ilişkin sonuçlar burada sunulmuştur. Klinik görüşmelerden sonra alınan görüşlerde, öğrenciler uygulamayı güzel ve eğlenceli bul-

muştur. Ayrıca tahminden sonra ölçüm yapılarak karşılaştırmanın da yararına değinen öğrenci yorumu da bulunmaktadır. Uygulama sonrası ölçmeye dayalı tahminleriyle ilgili görüşlerinde tüm öğrenciler değişiklik olduğunu belirtmiştir.

- Öğrenciler ölçmenin alt boyutlarından uzunluk tahmininin en kolay olduğunu düşünürken, en zor kategori olarak da çoğu öğrenci alan tahminini seçmiştir. Bazı öğrenciler bu sorulara cevap verirken uzunluk, alan ya da hacimden birisini seçmek yerine doğrudan zorlandıkları veya rahatlıkla cevapladıkları soruları belirtmiştir.

- Etkinlikler değerlendirildiğinde ise öğrencilerin çoğunluğu doğum günü etkinliğini günlük hayatla en çok bağdaştırılan etkinlik olarak seçmişlerdir. Bunun sebebinin sürekli gözleri önünde bulunan nesnelere ilişkin tahminlerde bulunmalarının istenmesi olduğu düşünülmektedir. Kermes etkinliğini öğrencilerin yarısı, en zor etkinlik olarak seçmiştir. Bunun sebebinin ise hem gözleri önünde bulunmayan nesnelere olması hem de çok büyük ya da çok küçük boyutlu tahminleri gerektirmesi olduğu düşünülmektedir. Görsellerden yararlanılarak tahminde bulunulan etkinliği en kolay ve en eğlenceli etkinlik olarak seçen öğrenciler de çoğunluktadır. Burada da öğrencilerin görsel içerikli sorularda kendilerini daha rahat hissetmelerinin ve ölçüm yaparak karşılaştırma yaptıkları bu etkinlikte aktif katılımlarının etkili olduğu düşünülmektedir. Sıkıcı etkinlik olarak da öğrenciler genelde tahminde zorlandığı soruları seçmeyi tercih etmiştir. Bu da öğrencinin soruları çözerken zorlanmalarının onları psikolojik olarak etkilediğinin kanıtıdır.

- Öğrencilerin uygulama sonrası kendi tahmin becerilerini değerlendirmeleri ile uygulama öncesi değerlendirmelerinin farklı olduğu dikkat çekmektedir. Uygulama öncesi kendilerine daha yüksek puan veren öğrenciler, uygulama sonrası daha düşük puanlar vermiştir. Bu duruma, sorulara verdikleri tahmini yanıtlarını ölçümlerle karşılaştırmalarının etkisinin olduğu düşünülmektedir. İlkine göre daha düşük puan vermelerine rağmen yine de öğrenciler kendilerine yüksek puan vermiştir. Öğrencilerin kendilerini başarılı ve başarısız olarak nitelendirdiği tahminlerini değerlendirmelerinde sadece 10-15 puan farkının olması dikkat çekmektedir. Ayrıca çoğu öğrencinin kendilerini, tahmin konusunda değerlendirmeleri ile araştırmacı tarafından yapılan tahmin becerileri değerlendirmeleri arasında çok puan farkı bulunmaktadır. Tahmin becerisi ve matematik başarısı yükseldikçe öğrencilerin kendi durumlarının farkındalığı artmakta, değerlendirmeleri daha uyumlu hale gelmektedir ancak tahmin becerisi ve matematik başarısı düşük öğrencilerin değerlendirmelerinde çelişkili durumlar oldukça fazladır.

- Öğrenciler tahminleri ölçümle karşılaştırmanın faydalı olduğunu düşünmektedir. Ayrıca çoğu öğrenci ölçümlerden sonra ölçmeye dayalı tahminle ilgili görüşlerinde de-

ğışıklık olduğunu ifade etmiştir. Bir öğrenci de görüş değişmesinin yanında bu karşılaştırmanın tahmin becerisini artırdığını dile getirmiştir.

▪ Tüm öğrenciler tarafından kullanılan metrenin günlük hayatta da çok karşılaşılan bir araç-gereç olduğu belirtilmiştir. Cetvelin sadece küçük nesnelere kullanılabileceğini düşünen öğrenciler bulunurken bazı öğrenciler de cetveli pratik bulmuşlardır. Mezurayı kullanan öğrenci sayısı cetvel kullanan öğrencilerden azdır. Mezuranın bazı öğrenciler tarafından metreye benzetilmesi sebebiyle kullanılmadığı görülmektedir. Diğer araç-gereçler tüm öğrenciler tarafından kullanılırken bazı araç-gereçlerin kullanımında zorlanan öğrenciler olmuştur. Özellikle şişeden şurup kaşığına şurup doldurularak yapılan ölçüm sırasında öğrencilerin zorlandığı dikkat çekmiştir. Bunda kaşığa doldurulan şurubun dökülme riskinden dolayı öğrencilerin tedirgin olması etken olmuştur. Pet bardak ile yapılan ölçüm sırasında bir zorlanma olmamasına rağmen standart olan bardağın öğrenciler tarafından farklı miktarlarda sıvıyla doldurulmasının buldukları sonuçlardaki tutarsızlığa sebep olması dikkat çekmektedir. Hesap makinesinin genellikle eğlenceli ve kolay bir kullanımı olduğunu düşünen öğrencilerin yanı sıra kullanımında zorlanan öğrenciler de olmuştur.

5.2. Tartışma

Öğrencilerin ölçmeye dayalı tahminle ilgili kullandıkları stratejiler referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama, sıkıştırma, rastgele tahmin ve yeniden biçimlendirme stratejileri olmuştur. Literatürde benzer ya da farklı stratejilere rastlanmıştır. Kılıç ve Olkun (2013) yaptıkları çalışmada öğrencilerin parçalama, kısmi parçalama, zihinsel metre, sıkıştırma, karşılaştırma yapma, referans noktası, önceki bilgi, birim tekrarı stratejilerini kullandıkları sonucuna ulaşmıştır. Tekinkır (2008) ölçmeye dayalı tahminde öğrencilerin var olan bilgi ve tecrübelerine dayalı tahminde bulunma, gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, deney yoluyla tahminde bulunma ve rastgele tahmin stratejilerini kullandığı sonucuna ulaşmıştır. Köse (2013) de Tekinkır'ın stratejilerinden deney yoluyla tahminde bulunma yerine düzenleme-düzeltilme adını verdiği stratejiye ulaşmıştır. Hildreth (1983) ölçmeye dayalı tahminde birim tekrarlama, referansla karşılaştırma, sıkıştırma, formülle tahmin, alt bölüm ipuçlarını kullanma, önceki bilgiyi kullanma, parçalama stratejilerini ortaya çıkarmıştır. Van de Walle (2004) de nirengi noktaları kullanma, bölümlenme, alt bölüm kullanma ve birim tekrarlama stratejilerine değinmiştir. Bu çalışmada ulaşılan stratejiler değerlendirildiğinde çok benzer stratejilerin

olduğu ancak çok farklı adlandırma yerine uygun kategorilere göre gruplandırma yapmanın bu karışıklığı giderebileceği düşünülmüştür. Yeniden biçimlendirme stratejisi için ulaşılabilmiş çalışmalar incelendiğinde bu stratejinin benzerine rastlanmadığı görülmüştür.

En çok kullanılan strateji referans noktası kullanma stratejisidir. Bu sonuçla uyulan çalışmalar olduğu gibi çelişen çalışmalara da rastlanmaktadır. Kılıç ve Olkun (2013) ğrencilerin en çok rastgele tahminde bulduklarını söylemiştir. Boyraz (2017) standart olmayan birimlerle yapılan tahminlerde birim tekrarlama stratejisinin en çok kullanıldığı sonucuna ulaşırken standart birimlerde en çok referans noktası kullanma stratejisinin kullanıldığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da standart birimlerle tahmin gerektiğinden en çok kullanılan strateji arasında uyum görülmektedir.

Öğrencilerin strateji kullanımı ile tahmin becerisi arasında bir ilişki vardır. Genellikle tahmin becerisi yüksek öğrencilerin daha çok strateji kullandığı, tahmin becerisi daha düşük öğrencilerin ya daha az strateji kullandığı ya da rastgele tahmin stratejisine yöneldikleri görülmektedir. Kılıç ve Olkun (2013) alışmasında tahminde başarılı öğrencilerin daha çok strateji kullanırken başarısız öğrencilerin ilk önce rastgele tahminde bulduklarını ifade etmiştir. Bu da sonuçlar arasında benzerlik olduğunu göstermektedir. Ayrıca Sulak (2008) strateji bilmenin daha iyi tahmin yapmayı sağladığı sonucunu ortaya koyan çalışmasıyla da strateji kullanımı ile tahmin becerisinin birbirinden etkilendiğini ortaya çıkarmıştır. Matematik başarısı yüksek öğrencilerin tahmin becerilerinin de yüksek olduğu sonucu da Tekinkır (2008) ile ilingir ve Türnüklü'nn (2009) alışmalarındaki sonuçla uyumludur ancak Siegel, Goldsmith ve Madson (1982) farklı sınıf seviyelerinde yaptıkları çalışmada tahminlerin doğruluğu ile kullanılan strateji arasında zayıf ilişki bulmuştur. Bu çalışmada farklı sınıf seviyesinin kullanılmamış olmasının bu çelişkiye yol açmış olabildiği düşünülmektedir.

Öğrenciler en çok uzunluk tahmininde strateji kullanırken alan ve hacim tahmininde daha az strateji kullanmıştır. Taylor, Simms, Kim ve Reys (2001) de uzunluk tahmininde öğrencilerin daha çok stratejilerden yararlandığını; ağırlık ve hacim tahmininde fazla kullanmadıklarını ifade etmiştir. Ayrıca Kumandaş ve Gündüz (2014) ğrencilerin sadece uzunluk tahmininde lsel tahmin becerilerini kullandıklarını, ağırlık ve hacim tahmininde yeterince bu beceriyi kullanamadıklarını ortaya çıkarmıştır. Bu da sonuçlar arası uyum olduğunu göstermektedir.

Bazı ğrencilerin uzunluk, alan ya da hacim ayırımını yapmadan bazı işlemler yaparak başarılı tahminde buldukları da görülmektedir. Tan-şışman ve Aksu (2012)

çalışmalarında, öğrencilerin ölçüler konusunun alt boyutlarına ilişkin kavramların anlamlandırılması ve koordinasyonunu gerektiren sorulardan ziyade işlemsel bilgiye dayalı sorularda daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Orta seviyede bir öğrencinin de çevre uzunluğu ile alanı karıştırarak tahminde bulunduğu görülmüştür. Bu da öğrencide çevre ve alan hesabı konusunda bir kavram yanılgısı olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Dağlı ve Peker (2012, s. 344) de 5. sınıf öğrencilerinin çevre ve alan hesabını birbirine karıştırdıkları sonucuna ulaşmıştır. Bu da sonuçlar arası uyumu göstermektedir.

Öğrencilerin tahminlerinden sonra ölçüm yapmadan tahminlerini yorumlamaları istendiğinde öğrencilerin genelde ölçümlerin tahminlerine yakın çıkacağını düşündükleri, bazen de tahminlerinden daha büyük ya da küçük çıkacağını düşündüklerini ifade ettikleri görülmektedir. Ancak öğrencilerin bu konuda öngörülerinin kuvvetli olmadığı görülmüştür. Tahmin becerisi yüksek öğrencilerin bu konudaki öngörüsünün de yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerden ölçüm yaparak tahminlerini ölçümlerle karşılaştırmaları istendiğinde de bazı öğrencilerin birimlere dikkat etmeden tahminleriyle ölçümü yakın olarak değerlendirdiği de görülmektedir. Bu da öğrencilerin birimler konusunda sorun yaşadığı sonucunu ortaya koymuştur ancak tahminle ilgili yapılan, ulaşılabilen çalışmalarda tahmin sonrası ölçüm yapılan çalışmaya rastlanamamıştır.

Öğrencilerin ölçüm yaparken araç-gereç kullanımı sırasında yaşadığı zorluklar ve ölçüm sırasında yaptıkları hatalar bulunmaktadır. Bu durum Emekli (2001) tarafından yapılan öğrencilerin ölçüm okumaları, çevre, alan ve hacim hesaplamalarında ciddi güçlük ve yanılgılarının olduğu tespitiyle uyusmaktadır.

Öğrenciler, hesap makinesi kullanımının kolay ve eğlenceli olduğunu düşünmektedir. Bu çalışmada da öğrencilerin hesap makinesiyle ilgili görüşlerinden elde edilen sonuçlara göre hesap makinesi kullanımı eğlenceli ve kolaydır. Aydoğdu ve Ev Çimen (2019) yaptıkları çalışmada, ondalık gösterimli işlemlerde tahminde bulunan öğrencilerin tahminlerini hesap makinesi desteğiyle buldukları sonuçlarla karşılaştırmalarını sağlamış, uygulama sonrası elde ettikleri öğrenci görüşlerinde hesap makinesi kullanımının kolay ve eğlenceli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu da çalışmalarda sonuçların uyumlu olduğunu göstermektedir.

5.3. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgulardan ve sonuçlardan yola çıkarak bazı öneriler bu bölümde sunulmuştur.

Program geliştirme ve ölçme-değerlendirme birimlerine öneriler şu şekildedir:

- ❖ Merkezi sınavlarda ölçmeye dayalı tahminle ilgili sorulara yer verilmesiyle öğrencilerin bu konuya daha fazla önem vermesinin sağlanacağı düşünülmektedir.
- ❖ Öğretim programlarında ya da öğretmenlere kılavuz olması amacıyla yayınlanan içeriklerde ölçmeye dayalı strateji öğretimine gereken önem verilebilir.
- ❖ Ders kitaplarında ya da yardımcı kaynaklarda ölçmeye dayalı tahmine ilişkin sorular araştırmaya etkinlik hazırlanırken incelenmiştir ancak bu tür sorulara ya da etkinliklere fazla rastlanmadığından bu konuya ilişkin sorulara daha fazla yer verilmesi de önerilmektedir.
- ❖ Ölçmeye dayalı tahmin stratejileri öğretimine yönelik öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir.
- ❖ Öğrencilere verimli tahmin öğretimi yapabilmeleri için eğitim fakültesi öğrencilerine, tahmin öğretimine ve tahminin önemine yönelik içeriklerin olduğu derslere yer verilebilir.

Uygulayıcılara yönelik oluşturulan öneriler şu şekildedir:

- Öğretmenler, tahmin öğretimi sırasında öğrencilerin ölçmeye dayalı tahminde bulunmalarını ve tahminlerini ölçüm yaparak kontrol etmelerini sağlayacak etkinliklere ağırlık verebilir.
- Öğretmenler, öğrencilere ölçmenin ve ölçmeye dayalı tahminin günlük hayatta sağladığı kolaylıklara daha fazla değinebilir.
- Öğretmenler, tahmin konusunda strateji öğretimine daha fazla ağırlık verebilir.
- Öğrencilerin ölçme aletleri kullanmaları konusunda yetersiz oldukları görülmektedir. Bu konuda öğretmenler öğrencileri daha fazla uygulamaya yönlendirebilir.

Araştırmacılara yönelik öneriler ise şu şekildedir:

- ✦ Bu araştırma altıncı sınıf seviyesinde yapılmıştır. Araştırma farklı sınıf seviyelerinde de yapılabilir.
- ✦ Bu araştırmada hacim tahmini sadece sıvı ölçme tahmini gerektiren sorulardan oluşmaktadır. Sıvı ölçme tahmini dışında da hacim tahmini gerektiren sorular içeren bir araştırma yapılabilir.
- ✦ Geçmiş yıllarda yapılan merkezi sınavlarda, ders kitaplarında ya da yardımcı kaynaklarda ölçmeye dayalı tahmine yönelik sorular incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akkuşçi, H. (2019). *Altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin uzunluk ölçümsel tahmin becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzincan.
- Altun, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. İstanbul: Erkam Matbaası.
- Aslan, E. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisi ve bu becerinin kazandırılması sırasında karşılaşılan durumların öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi: Adana.
- Aydoğdu, İ. ve Ev Çimen, E. (2019). Altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimli işlemlerde tahmin etme ve hesap makinesi kullanma süreçleri. *Üçüncü Uluslararası Bilim Eğitim Kongresi-UBEK-ISCE* (971-978). Afyonkarahisar: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aydoğdu, İ. ve Yenilmez, K. (2019). Kırsalda öğrenim gören öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerinin incelenmesi. *Üçüncü Uluslararası Bilim Eğitim Kongresi-UBEK-ISCE* (940-946). Afyonkarahisar: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aytekin, C. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi: Bolu.
- Aytekin, C. ve Toluk Uçar, Z. (2014). Ortaokul öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13 (2), 546-563.
- Ayvalı, İ. (2013). *Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi: İstanbul.
- Ayyıldız, N. (2014). *İlkokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin becerilerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi: Ankara.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (1), 1-15.
- Baroody, A. J., & Gatzke, M. R. (1991). The estimation of set size by potentially gifted kindergarten-age children. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22 (1), 59-68.

- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *DEUHFED* 9(1). , 23-28.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik ğretimi 6-8. sınıflar*. Ankara: Pegem A.
- Boyraz, D. S. (2017). *İlkokul 1. ve 2. sınıf ğrencilerinin tahmin becerilerinin incelenmesi: Uzunlukları lme* (Yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi: Giresun.
- Boyraz, D. S. ve Aygün, M. (2017). Türkiye'de matematikte tahmin konusuyla ilgili yapılmış alışmalar. *Milli Eğitim Dergisi* (216), 165-185.
- Boz Yaman, B. ve Bulut, S. (2017). Ortaokul matematik ğretmenlerinin tahmin hakkındaki görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 11 (1), 48-80.
- Boz, B. (2009). *An investigation of seventh grade students' computational estimation strategies and factors associated with them* (Doktora tezi). ODTÜ: Ankara.
- Boz, B. (2004). *Investigation of estimation ability of high school students*. (Yüksek lisans tezi). ODTÜ: Ankara.
- Boz, B. ve Bulut, S. (2002). İlköğretim matematik, fen bilgisi ve okul öncesi ğretmen adaylarının tahmin becerilerinin incelenmesi. *5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri*. Ankara.
- Boz, B. ve Bulut, S. (2012). Yedinci sınıfların hesaplamalı tahmin stratejileri ile ilgili bir örnek olay alışması. *İlköğretim Online* , 11 (4), 974-994.
- Bright, G. W. (1988). Processes used in computer and noncomputer estimation games. *Computers in the Schools* , 5 (1/2), 65-76.
- Budak, E. B. (2019). *Senaryolaştırılmış kavram karikatürlerinin 5. ve 6. sınıf ğrencilerinin lsel tahmin ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi: İstanbul.
- Bulut, A. S. ve Taşpınar şener, Z. (2017). *İlkokul 4. sınıf ğrencilerinin uzunluk ölümü konusundaki tahmin performanslarının incelenmesi*. Uluslararası Politik, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi'nde sunulan bildiri, (s. 316). Ankara.
- Bulut, A. S. ve Taşpınar şener, Z. (2017). *İlkokul ğrencilerinin alan lme konusundaki tahmin performanslarının belirlenmesi*. 3rd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS) 09-11 November 2017, (s. 12-19). Ankara.
- Bulut, M. (2019). *8. sınıf ğrencilerinin işlemsel ve lmsel tahmin becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi: Kayseri.

- 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., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chang, K., Males, L., Mosier, A., & Gonulates, F. (2011). Exploring US textbooks' treatment of the estimation of linear measurements. *ZDM Mathematics Education* , 43, 697-708.
- Clements, D. H. (1999). Teaching length measurement: Research challenges. *School Science and Mathematics* , 99 (1), 5-11.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math- the learning trajectories approach*. New York: Routledge.
- Çakır, N. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının işlemsel tahmin becerilerinin ve işlemsel tahmine yönelik tutumlarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi: Uşak.
- Çalışkan, M. (2019). *İkinci sınıf matematik dersi sayı yuvarlama ve tahmin konusunda oyun ve etkinliklerin başarıya etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Niğde.
- Çilingir Altınar, E. (2018). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme profillerine göre görsel tahmin ile uzamsal akıl yürütme becerilerinin ve problem çözme performanslarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Çilingir, D. ve Türnüklü, E. (2009). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerileri ve tahmin stratejileri. *İlköğretim Online* , 8 (3), 637-650.
- Dağlı, H. ve Peker, M. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor? *AKU Kurumsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5 (3), 330-351.
- Emekli, A. (2001). *Ölçüler konusunun öğretiminde yanlışların teşhisi ve alınması gereken tedbirler* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi: Konya.
- Er, Z. (2014). *Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisine ilişkin öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi: Adana.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik öğretimi-II: Hesap makinesinin Matematik etkinliklerinde kullanımı. *İlköğretim Online E-dergi*

(<http://www.ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/view/2047/1883>) , 2 (2), 35-60.

- Forrester, M. A., & Pike, C. D. (1998). Learning to estimate in the mathematics classroom: a conversation-analytic approach. *Journal for Research in Mathematics Education* , 29 (3), 334-356.
- Forrester, M. A., & Shire, B. (1994). The influence of object size, dimension and prior context on children's estimation abilities. *An International Journal of Experimental Educational Psychology* , 14 (4), 451-465.
- Forrester, M. A., Latham, J., & Shire, B. (1990). Exploring estimation in young primary school children. *An International Journal of Experimental Educational Psychology* , 10 (4), 283-300.
- Frith, A., Lacey, M., & Gillespie, L. J. (2013). *Matematik bize ne anlatıyor?* (B. Kurt, Çev.) Ankara: Tübitak.
- Gooya, Z., Khosroshahi, L. G., & Teppo, A. R. (2011). Iranian students' measurement estimation performance involving linear and area attributes of real-world objects. *ZDM Mathematics Education* , 43, 709-722.
- Harrison, A. (2019). *Exploring measurement estimation through learners actions, language and gestures* (Yüksek lisans tezi). Worcester Polytechnic Institute: Worcester.
- Haylock, D., & Cockburn, A. (2014). Ölçmeyi anlama. D. Haylock, A. Cockburn, & Z. Yılmaz (Dü.) içinde, *Küçük çocuklar için matematiği anlama* (M. Doğucu, Çev., s. 214). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Heymann, H. W. (2003). *Why teach mathematics? A Focus on General Education*. Netherlands: Springer.
- Hildreth, D. J. (1983). The use of strategies in estimating measurements. *The Arithmetic Teacher* , 30 (5), 50-54.
- Joram, E., Gabriele, A. J., Bertheau, M., Gelman, R., & Subrahmanyam, K. (2005). Children's use of the reference point strategy for measurement estimation. *Journal for Research in Mathematics Education* , 36 (1), 4-23.
- Joram, E., Subrahmanyam, K., & Gelman, R. (1998). Measurement estimation: Learning to map the route from number to quantity and back. *Review of Educational Research* , 68 (4), 413-449.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Karataş, İ. ve Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim Online E-Dergi* , 2(29), 2-9.
- Kılıç, Ç. ve Olkun, S. (2013). İlköğretim öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarındaki ölçüsel tahmin performansları ve kullandıkları stratejiler. *İlköğretim Online*, 12, s. 295-307.
- Koca, E. (2012). *İlköğretim matematik etkinliklerinde hesap makinesi kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi: Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Köse, K. (2013). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzincan.
- Kumandaş, H. ve Gündüz, Y. (2014). İlkokul, ortaokul, lise ve üniversitede öğrenim gören öğrencilerin ölçüsel tahmin becerilerinin doğruluğunun incelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi* , 4 (1), 165-187.
- MEB. (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve klavuzu*. Ankara: MEB.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Melinski, A. J. (2014). *A study of college students' accuracy in measurement estimation: The U.S. customary units vs. the metric system* (Yüksek lisans projesi). State University: New York.
- Micklo, S. J. (1999). Estimation: It's more than a guess. *Childhood Education* 75 (3), 142-145.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook- Qualitative data analysis*. USA: Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis a methods sourcebook*. USA: Sage Publications.
- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi* , 13 (2), 339-346.
- Nunes, T., & Brgant, P. (2008). *Çocuklar ve matematik: Matematik öğretiminde yeni adımlar*. (S. Koçak, Çev.) İstanbul: Doruk Yayınları.

- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2006). *Yeni ilköğretim programları ve öğretmen yeterlilikleri ışığında ilköğretimde matematik öğretiminde çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Özcan, M. (2015). *Öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi: İstanbul.
- Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Pilten, P. ve Yener, D. (2009). İlköğretim 1 kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerinin değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 18, 62-78.
- Pizarro, N., Gorgorio, N., & Albarracín, L. (2015). Primary teacher' approach to measurement estimation activities. *CERME 9- Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (s. 3227-3233). Prague: HAL.
- Riedesel, C. A., Schwartz, J. E., & Clements, D. H. (1996). *Teaching elementary school mathematics*. USA: Allyn & Bacon.
- Schoen, H. L., Blume, G., & Hart, E. (1987). Measuring computational estimation processes. *The Educational Resources Information Center (ERIC)* .
- Seferoğlu, K. (2015). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının aritmetiksel işlemlerin sonuçlarını tahmin etmede işlem özelliklerini kullanabilme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi: Erzurum.
- Segovia, I., & 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* , 17 (1), 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.
- Stephan, M., & Clements, D. H. (2003). Linear and area measurement in prekindergarten to grade 2. D. H. Clements içinde, *Learning and Teaching Measurement (2003 Yearbook)* (s. 14). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

- Sulak, B. (2008). *Sınıf öğretmenliği adaylarının matematikte kullanılan tahmin stratejilerini kullanım düzeyleri üzerine bir inceleme* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi: Ankara.
- Şengül, S. ve Budak, E. B. (2017). 7. sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin beceri ve stratejilerinin üstbilişsel bilgi bağlamında incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6 (2), 149-160.
- Tan Şişman, G. ve Aksu, M. (2012). Altıncı sınıf öğrencilerinin uzunluk, alan ve hacim ölçülerindeki performansları. *Eğitim ve Bilim*, 37 (166), 141-154.
- Taylor, P. M., Simms, K., Kim, O.-K., & Reys, R. E. (2001, January). Do your students measure up metrically? *Teaching Children Mathematics*, 7(4), 282-287.
- TDK, Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük.
- Tekinkır, D. (2008). *6-8. sınıf öğrencilerinin matematik alanındaki tahmin stratejilerini belirleme ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi: İzmir.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilimlerinde etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi* (24), 543-559.
- Türnüklü, A., Altun, A., Çataloğlu, E., Küçüküran, G., Kılıç, G., Gür, H. ve diğerleri. (2005). Türkiye’de matematik eğitiminin genel bir resmi: TIMSS 1999. (A. Altun ve S. Olkun, Dü), *Güncel gelişmeler ışığında ilköğretim matematik- fen-teknoloji- yönetim içinde* (s. 14). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally* (Fifth Edition b.). USA: Pearson.
- Van de Walle, J. A., & Lovin, L. H. (2006). *Teaching student-centered mathematics grades 5-8*. USA: Pearson.
- Yazgan, Y., Bintaş, J. ve Altun, M. (2002). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü.
- Yıkılmış, A. (2007). *Etkileşime dayalı matematik öğretimi*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Ölçmeye Dayalı Tahmine Yönelik Görüşme	131
EK 2	Doğum Günü Etkinliği	133
EK 3	Kermes Etkinliği	134
EK 4	Görsellerden Yararlanarak Tahminde Bulunma Etkinliği	135
EK 5	Uygulama Sonrası Öğrenci Görüş Formu	137
EK 6	Klinik Görüşme Soruları	140
EK 7	Kurumlardan Alınan İzin Belgeleri	142
EK 8	Öğrenci ve Veli İzin Belgeleri	145

EK 1

Ölçmeye Dayalı Tahmine Yönelik Görüşme

Sevgili Öğrenciler,

Bu form sizin ölçmeye dayalı tahmin becerisi hakkındaki görüşlerinizi almak için hazırlanmıştır. Size yöneltilen soruları lütfen dikkatlice okuyunuz ve eksiksiz bir biçimde yanıtlamaya çalışınız. Görüşlerinizi açık ve anlaşılır bir biçimde yazınız. Araştırmadan elde edilen verilerin amacı dışında kullanılmayacağını hatırlatır, araştırmaya zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederim.

İmren AYDOĞDU

Yüksek Lisans Öğrencisi

1- Tahmin etmek deyince aklına neler geliyor? Açıklayabilir misin?

2- Tahmin sence nedir?

3- Günlük hayatta tahmin sence ne işe yarar?

4- Ölçmeye dayalı tahmin deyince aklına neler geliyor?

5- Günlük hayatta ölçmeye dayalı tahmin sence ne iŖe yarar?

6- Matematik dersinde ölçmeye dayalı tahminle ilgili neler öğrendin?

7- lmeye dayalı tahmin etmeyi gerektiren soruları cevaplarırken neler hissediyorsun?

8- lmeye dayalı tahmin etme becerin için kendine 100 üzerinden kaç puan verirsin?

EK 2

Doğum Günü Etkinliği

Bir arkadaşınıza sınıfınızda doğum günü kutlaması yapılmak isteniyor. Doğum günü için bazı hazırlıklar gerekmektedir. Sizden bu sürpriz partiyi organize etmeniz ve aşağıdaki sorulara yanıt vererek doğum günü için gerekli hazırlıkları yapmanız isteniyor. Soruları dikkatlice okuyunuz, yanıtınızı açık ve anlaşılır biçimde yazınız. **Tahminlerinizde uygun birim kullanmayı unutmayınız.**

Soru 1- Doğum günü için sınıf tahtasının çevresini kurdele ile süslemek istiyorsunuz. Ne kadar uzunlukta kurdeleye ihtiyaç olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

Soru 2- Sınıfınızdaki öğretmen masasının üst yüzeyini boyamak istiyorsunuz. Boyanacak alanının ne kadar olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

Soru 3- Doğum günü kutlamasında toplam kişi sayısının 20 olacağını düşünüyorsunuz. Herkes için pet bardak içinde birer bardak meyve suyu ikram edilecektir. İhtiyaç duyulan meyve suyunun hacmini tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

EK 3

Kermes Etkinliği

Öğretmeninizle birlikte kimsesiz çocuklara yardım için bir kermes düzenlemek istiyorsunuz. Kermesi okulunuzun bahçesinde bulunan kenarları tel ile kapatılmış basketbol sahasında yapmaya karar verdiniz. Kermes için bazı hazırlıklar gerekiyor. Aşağıdaki sorulara yanıt vererek kermes için gerekli hazırlıkları yapmanız isteniyor. Soruları dikkatlice okuyunuz, yanıtınızı açık ve anlaşılır biçimde yazınız. **Tahminlerinizde uygun birim kullanmayı unutmayınız.**

Soru 1- Kermes yapılacak basketbol sahasının bir cephesine duyuru afişi asmak için sahanın yüksekliğinin bilinmesi gerekiyor. Sahanın yüksekliğini tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

Soru 2- Davetliler için kermesin düzenleneceği alanın hesaplanması isteniyor. Basketbol sahasının alanını tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

Soru 3- Kermeste gözleme satışı yapılacaktır. Bir adet gözlemenin pişirilmesi için bir yemek kaşığı sıvı yağ kullanılacaktır. 50 gözleme satışı yapılacağı ön görülüyorsa, ihtiyaç duyulan sıvı yağın hacmini tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

EK 4

Görsellerden Yararlanarak Tahminde Bulunma Etkinliği

Soru 1- Yandaki fotoğrafta görülen salıncağın oturağının yerden yüksekliği 45 santimetre ise salıncağın sarı ile belirtilen zincirinin uzunluğunun kaç santimetre olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....



Soru 2- Yandaki fotoğrafta verilen şurup kaşığı 5 mililitre şurup almaktadır. Buna göre, dolu şurup şişesinde kaç mililitre şurup olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....

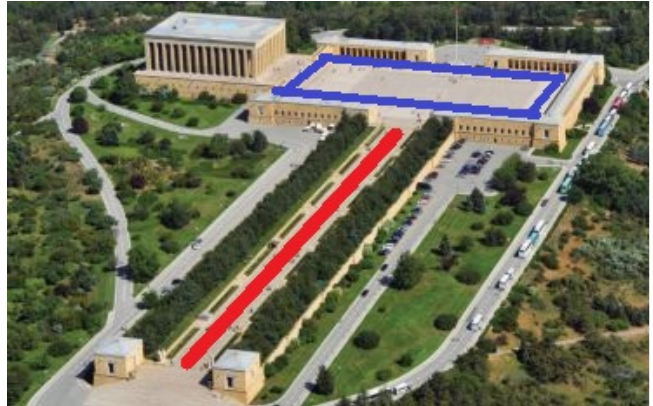


Soru 3- Yandaki fotoğrafta üstten görünümü verilen Anıtkabir fotoğrafında kırmızı ile gösterilen Aslanlı Yol 262 metre uzunluğunda ise, çevresi maviyle gösterilmiş tören yapılan alanın kaç metrekare olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....



Soru 4- Yandaki fotoğrafta verilen şişede 1,6 litre meyve suyu varsa, bardaktaki meyve suyunun kaç mililitre olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

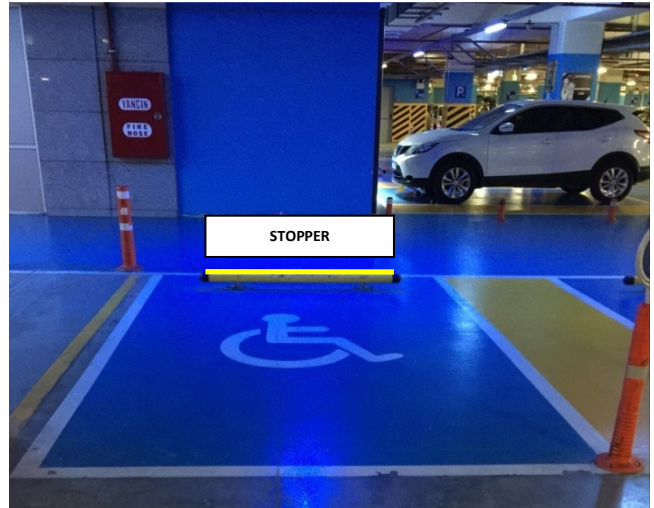


Soru-5 Yandaki fotoğrafta verilen engelli otoparkının sınırları beyaz çizgi ile belirtilmiştir. Sarı renkteki stopper adı verilen durdurucunun uzunluğu 2 metre ise, engelli otoparkının alanının kaç metrekare olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....
.....

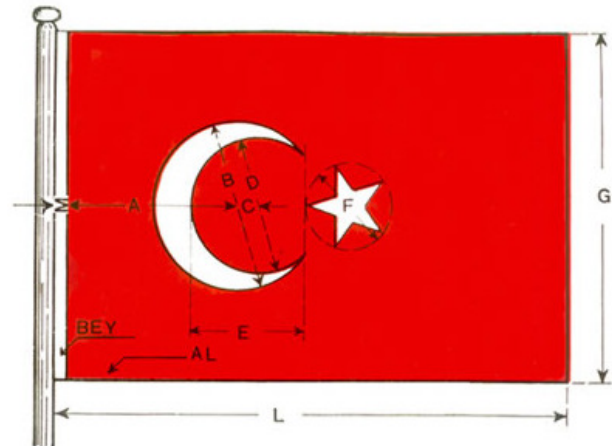


Soru 6- Türk Bayrağı Kanunu'na göre Türk Bayrağı belirli oranlarda olmalıdır. G ile gösterilen, bayrak genişliğinin 100 santimetre olduğu bu bayrakta, E ile gösterilen uzunluğun ne kadar olduğunu tahmin ediniz.

Tahmininiz:

Nasıl tahminde bulunduğunuzu açıklayınız.

.....
.....



EK 5

Uygulama Sonrası Öğrenci Görüş Formu

Sevgili Öğrenciler,

Bu form sizin ölçmeye dayalı tahmin becerisiyle ilgili yaptığımız uygulama sonrası görüşlerinizi almak için hazırlanmıştır. Size yöneltilen soruları lütfen dikkatlice okuyunuz ve eksiksiz bir biçimde yanıtlamaya çalışınız. Görüşlerinizi açık ve anlaşılır bir biçimde yazınız. Araştırmadan elde edilen verilerin amacı dışında kullanılmayacağını hatırlatır, araştırmaya zaman ayırıp katkı sağladığınız için teşekkür ederim.

İmren AYDOĞDU
Yüksek Lisans Öğrencisi

1.Uygulama hakkında ne düşünüyorsun? Açıklar mısın?

.....
.....
.....
.....

2.Ölçmeye dayalı tahminle ilgili görüşlerinde uygulama sonrası değişiklikler oldu mu? Değişiklik olup olmamasının sebeplerini açıklar mısın?

.....
.....
.....
.....

3. Uygulamada verilen **uzunluk, alan** ve **hacim** tahminlerinin zorluk ve kolaylık durumuna ilişkin görüşlerinden hareketle aşağıda verilen boşlukları doldurur musun?

Kolay tahminde bulunduğum /bulunduklarım

Çünkü

Tahminde zorlandığım/ zorlandıklarım

Çünkü

Kolaydan zora sıralarsam:

4. Aşağıda verilen etkinliklere ilişkin görüşlerinden hareketle aşağıda verilen boşlukları doldurur musun?

-**Doğum günü etkinliği** (Sınıf tahtası, öğretmen masası ve meyve suyu sorularını içeren etkinlik)

-**Kermes etkinliği** (Basketbol sahası ve gözleme yağı sorularını içeren etkinlik)

-**Görsel sorulardan yararlanma etkinliği** (Türk bayrağı, Atatürk büstü, şurup sorularını içeren etkinlik)

Bana en zor gelen etkinlik

Çünkü

.....

Bana en kolay gelen etkinlik

Çünkü

.....

Bana en eğlenceli gelen etkinlik

Çünkü

.....

Bana en sıkıcı gelen etkinlik

Çünkü

.....

Günlük hayatla en çok bağdaştırdığım etkinlik

Çünkü

.....

5. Uygulamadaki tahmin becerini 100 üzerinden değerlendirmeni istersem kendine kaç puan verirsin? Açıklar mısın?

Uzunluk tahminime puan veririm.

Çünkü.....

.....

Alan tahminime puan veririm.

Çünkü.....

.....

Hacim tahminime puan veririm.

Çünkü.....

Tahmin becerime **genel** olarak puan veririm.

Çünkü.....

6.Tahminlerini gerçek değerlerle karşılaştırma konusunda ne düşünüyorsun?

.....

7.Tahminlerini gerçek değerlerle karşıladıktan sonra ölçmeye dayalı tahminle ilgili görüşlerinde değişiklik oldu mu? Değişiklik olup olmasının sebeplerini açıklar mısın?

.....

8. Gerçek değerlere ulaşman beklendiğinde aşağıdaki araçlardan hangilerini kullandın? Kullandığın araçlara ilişkin uygun olan ifadeyi işaretleyip görüşlerini açıklar mısın?

-**Cetvel** kullanımı zordu/ kullanımı kolaydı / kullanmadım.

Çünkü

-**Metre** kullanımı zordu/ kullanımı kolaydı / kullanmadım.

Çünkü

-**Mezura** kullanımı zordu/ kullanımı kolaydı / kullanmadım.

Çünkü

-**Şurup şişesi ve şurup kaşığı** kullanımı zordu/ kullanımı kolaydı / kullanmadım.

Çünkü

-**Sürahi, pet bardak** kullanımı zordu/ kullanımı kolaydı / kullanmadım.

Çünkü

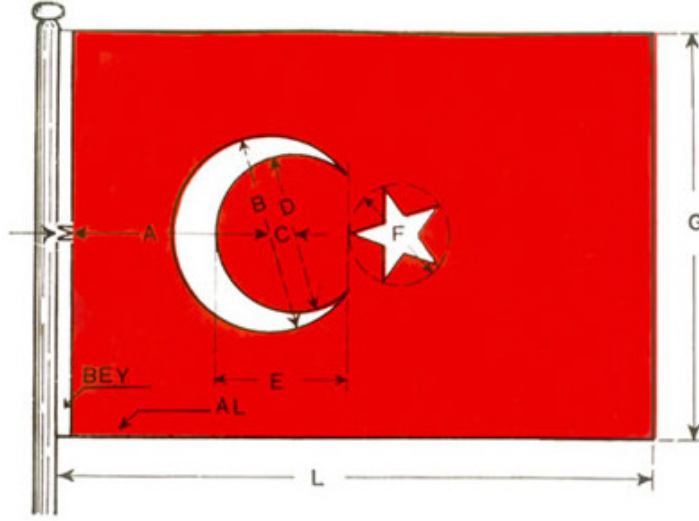
-**Hesap makinesi** kullanımı zordu/ kullanımı kolaydı / kullanmadım.

Çünkü

EK 6

Klinik Görüşme Soruları

- 1- Sınıf tahtasının çevre uzunluğunu tahmin eder misin?
- 2- Öğretmen masasının üst yüzeyinin alanını tahmin eder misin?
- 3- 20 kişiye verilecek birer pet bardak meyve suyunun toplam hacmini tahmin eder misin?
- 4- Okulunuzda bulunan basketbol sahasının tel örgüsünün yüksekliğini tahmin eder misin?
- 5- Okulunuzda bulunan basketbol sahasının taban alanını tahmin eder misin?
- 6- 50 yemek kaşığı sıvı yağın toplam hacmini tahmin eder misin?
- 7- a) Türk Bayrağı Kanunu'na göre Türk Bayrağı belirli oranlarda olmalıdır. G ile gösterilen bayrak genişliğinin 78 santimetre olduğu bayrakta, E ile gösterilen uzunluğun ne kadar olduğunu tahmin eder misin?



- b) Elimizdeki bayrağa bakarak E ile gösterilen uzunluğun ne kadar olduğunu tahmin eder misin?

- 8- a) Okulunuzdaki Atatürk büstü yerden 140 cm yükseklikte (mavi çizgi ile gösterilen) bulunuyorsa büstün bulunduğu zeminin (Kırmızı çizgi ile gösterilen) alanını tahmin eder misin?



- b) Atatürk büstüne bakarak büstün bulunduğu zeminin alanını tahmin eder misin?

- 9- a) Fotoğrafta verilen şurup kaşığı 5 mililitre şurup almaktadır. Buna göre, dolu şurup şişesinde kaç mililitre şurup olduğunu tahmin eder misin?



- b) Şurup kaşığı 5 mililitre şurup aldığına göre, elindeki dolu şurup şişesinde kaç mililitre şurup olduğunu tahmin eder misin?

EK 7

Kurumlardan Alınan İzin Belgeleri



T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı : 99489383-302.08.01-E.33756
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

19/03/2019

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi İmren AYDOĞDU'nun anket ve uygulama yapmasının uygun görüldüğü hakkındaki ilgi yazı ekte gönderilmektedir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Ahmet ÇABUK
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek: 1 Sayfa

Bu evrak 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na göre elektronik olarak imzalanmıştır. Evrak doğrulama adresi:
<https://ebysnetm.ogu.edu.tr/Home/Dogrulama/7fbad5e9-4d01-45b8-8fc2-0b362a189977>

Adres	: Meselik Kampüsü PK:26480 Odunpazarı	Ayrıntılı Bilgi	: Murat ALTINAY - Bilgisayar İşletmeni
Telefon	: 02222393750-5107	Faks	: (0222) 239 3767
E-Posta	: maltinay@ogu.edu.tr	Elektronik Ağ	: http://oidb.ogu.edu.tr/
		KEP Adresi	: esk.osmangaziunirek@hs01.kep.tr



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.4760288
Konu : Araştırma İzni

05.03.2019

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 21.02.2019 tarihli ve 23181 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri eğitimi Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi İmren AYDOĞDU'nun "**Ortaokul Öğrencilerinin Ölçümsel Tahmin Becerilerinin ve Bu Beceriye İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi**" konulu uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerine bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (4 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

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

05.03.2019

Adres: Emniyet Mah. Alparslan Türkeş Cad. 4/A
Yenimahalle/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Bilgi için: D. KARAGÜZEL

Tel: 0 (312) 212 36 00
Faks: 0 (312) 221 02 16

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9e30-ffe4-3fe1-93c1-0bfe kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 68191173-605.99-E.5408843
Konu : Araştırma İzni
(İmren AYDOĞDU)

14.03.2019

ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 05.03.2019 tarihli ve 4760584 sayılı yazısı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi İmren AYDOĞDU'nun "**Ortaokul Öğrencilerinin Ölçümsel Tahmin Becerilerinin ve Bu Beceriye İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi**" konulu tez çalışması kapsamında uygulama yapma talebi İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma Komisyonunca incelenmiş olup Ortaokulu'nda uygulamanın yapılmasının İl Milli Eğitim Müdürlüğünce uygun görüldüğüne dair ilgi yazı ekte gönderilmiştir.

Söz konusu araştırmanın eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması ve gerekli duyurunun yapılarak anketin doldurulmasının sağlanmasını rica ederim.

Mustafa EKİCİ
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:
1-İlgi yazı
2-Uygulama Araçları (1 Sayfa)

Adres: ANKARA
Elektronik Adres: gov.tr.
e-posta: meb.gov.tr

Bilgi için: S.SAVAŞMAN
Tel: 0 (312) 343 82 77
Faks: 0 (312) 315 02 00

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5d0a-42ee-39f4-a0fa-e951 kodu ile teyit edilebilir.

EK 8

Öğrenci ve Veli İzin Belgeleri

ÖĞRENCİ İZİN BELGESİ

Sevgili Öğrenci;

Bu araştırma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışmasıdır.

Araştırmada ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerilerini incelemek amaçlanmaktadır. Öncelikle sizlerin gönüllüğü bu araştırmada esastır. Eğer katılmak isterseniz, size uygun zamanlarda görüşmeler yapılacaktır. Görüşme oturumları video kamera ile kayıt altına alınacak ve tarafımdan küçük hatırlatma notları tutulacaktır. Bukayıtlar yalnızca araştırmayı analiz etme ve raporlaştırma aşamasında kullanılacak, isimleriniz gizli tutulacaktır. Sonuçlar ders başarınızı etkilemeyecektir. Ayrıca bu kayıtlar araştırma kapsamı dışında hiçbir kişiyle ya da kurumla kesinlikle paylaşılmayacaktır. İstedığınız takdirde kayıtlar elinize araştırma sonunda iade edilecektir. Bunların yanısıra dilediğiniz zaman araştırmanın herhangi bir aşamasında çekilme hakkına da sahipsiniz. Bu araştırmada doğru ya da yanlış yanıtlarınıza odaklanılmayacak yalnızca düşünme süreçleriniz incelenecektir.

Araştırmaya katılmak istiyorsanız lütfen aşağıdaki izin belgesini doldurunuz. İlginize teşekkür ederim.

İmren AYDOĞDU

Matematik Öğretmeni

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Öğrenci İzin Belgesi

Yukarıda açıklanan araştırmanın gereklilikleri doğrultusunda yapılacak olan etkinliklere katılmak istiyorum.

Ayrıca araştırma kapsamında gerçekleştirilecek uygulamaların ve derslerin video kamera ile kayıt altına alınmasında sakınca yoktur.

Öğrenci

VELİ İZİN BELGESİ

Veli Bilgilendirme

Sayın Veli,

Bu araştırma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Programı'nda yürütmekte olduğum yüksek lisans tez çalışmasıdır. Araştırmada ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerilerini incelemek amaçlanmaktadır.

Araştırma 2018-2019 eğitim- öğretim yılı ikinci döneminde gönüllü olarak seçilen ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilecektir. Seçilen öğrenciler ile klinik görüşme yapılacaktır. Görüşme oturumları video kamera ile kayıt altına alınacak ve tarafımdan küçük hatırlatma notları tutulacaktır. Bu kayıtlar yalnızca araştırmayı analiz etme ve raporlaştırma aşamasında kullanılacak, isimler gizli tutulacaktır. Ayrıca bu kayıtlar araştırma kapsamı dışında hiçbir kişiyle ya da kurumla kesinlikle paylaşılmayacaktır. İstedığınız takdirde kayıtlar tarafınıza iade edilecektir.

Araştırmaya katılmak istiyorsanız lütfen aşağıdaki izin belgesini doldurunuz. İlginize teşekkür ederim.

İmren AYDOĞDU

Matematik Öğretmeni

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi

İzin Belgesi

Yukarıda açıklanan araştırma kapsamında velisi olduğum
.....'ın araştırmanın gereklilikleri doğrultusunda etkinliklere katılmasına ve araştırma kapsamında gerçekleştirilecek uygulamaların ve derslerin video kamera ile kayıt altına alınmasına izin veriyorum.

Öğrenci Velisi

İzin veriyorum

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : İmren AYDOĞDU
E-posta adresi : imreenay@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise Sincan Süleyman Demirel Anadolu Lisesi 2001-2005
Lisans Gazi Üniversitesi 2005-2009
Yüksek Lisans Eskişehir Osmangazi Üniversitesi 2018-2020

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (İyi), Yazma (Orta), Konuşma (Orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Matematik Öğretmeni	Milli Eğitim Bakanlığı	02.09.2010 tarihinden itibaren

Bildiriler ve Kitap Bölümü Çalışmaları

Aydoğdu, İ. ve Ev Çimen E. (2019, Mart). *Altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerle yapılan işlemlerde tahmin becerileri ve süreçte hesap makinesi kullanımına ilişkin görüşleri**, 3. Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Afyon.

Aydoğdu, İ. ve Yenilmez K. (2019, Mart). *Kırsalda öğrenim gören öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerinin incelenmesi**, 3. Uluslararası Bilim ve Eğitim Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Afyon.

Aydoğdu, İ. ve Ev Çimen E. (2018, Aralık). *Ortaokul matematik ders kitaplarının değerler eğitimi bağlamında incelenmesi*, Türk Eğitim Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, İstanbul.

Aydoğdu, İ. ve Ev Çimen E. (2018, Aralık). Ortaokul matematik ders kitaplarının değerler eğitimi bağlamında incelenmesi. (Ed. Arıcı A, F. ve Başaran M.), *Milli Eğitim Üzerine Yazılar* içinde (169-189). İstanbul: Efe Akademi Yayınları.

(* Sunulan sözlü bildirinin tam metni de kongreye ait tam metin kitabında yayınlanmıştır.)