



**T. C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖLÇMEDE TAHMİN PERFORMANSLARININ**  
**VE KULLANDIKLARI STRATEJİLERİN İNCELENMESİ**

**ERCAN TİRYAKİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORDU 2022**

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**ERCAN TİRYAKİ**

## ÖZET

### 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖLÇMEDE TAHMİN PERFORMANSLARININ VE KULLANDIKLARI STRATEJİLERİN İNCELENMESİ

ERCAN TIRYAKI

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 203 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Doç.Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ)

Bu araştırma, 8.sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarının ve kullandıkları stratejilerin incelenmesi üzerine yapılmış nitel bir çalışmadır. Araştırma Ordu ilinde bulunan bir ortaokulda 2020-2021 eğitim-öğretim yılı içinde ölçüt örnekleme yöntemiyle seçilmiş 9 öğrenci ile yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin seçilen gerçek hayat nesnelere/yerleri ile ilgili uzunluk, alan ve hacim tahmin performanslarının ve kullandıkları tahmin stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Veriler ölçmede tahmin sürecinde yapılan görüşmeler ve gözlemler yoluyla toplanmış, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda analiz edilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin ölçmede uzunluk, alan ve hacim tahminlerinin çoğunun gerçek değer altında olduğu ve nesnelere/yerler büyüdükçe tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı belirlenmiştir. Bunun yanında akademik başarı arttıkça öğrencilerin uzunluk ve hacim tahmin performanslarının arttığı, alan tahmin performanslarının ise azaldığı anlaşılmıştır. Diğer taraftan öğrencilerin uzunluk tahmin performanslarının, alan ve hacim tahmin performanslarından daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca nesnelere/yerlerin boyutları büyüdükçe kullanılan tahmin stratejilerinin sayısının arttığı ve doğru tahmin stratejisi seçen öğrencilerin daha iyi tahmin yaptığı belirlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin uzunluk tahminlerinde en fazla karşılaştırma stratejisini kullandığı alan ve hacim tahminlerinin tümünde ise formül kullanarak tahmin yaptıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca tüm nesnelere/yerler dikkate alındığında akademik başarı yüksek olan öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha fazla strateji kullanarak tahmin yaptığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ölçmede tahmin, Uzunluk, Alan, Hacim, Akademik başarı.

## ABSTRACT

### THE RESEARCH OF 8<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS' MEASUREMENT ESTIMATION PERFORMANCES AND THE STRATEGIES THEY USE

ERCAN TIRYAKI

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

MATHEMATICS EDUCATION DEPARTMENT

MASTER THESIS, 203 PAGES

(SUPERVISOR: Doç. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ)

This research is a qualitative study of 8th grade students' estimation performance of measurement and the strategies they use. The research was conducted with 9 students selected by criterion sampling method in a secondary school in Ordu province in the 2020-2021 academic year. In this study, it was aimed to determine the length, area and volume estimation performances of the students and the estimation strategies they used regarding the selected real-life objects/places. The data were collected through interviews and observations made during the estimation process and analyzed in line with the sub-problems of the research.

As a result of the research, it was determined that most of the students' estimation of length, area and volume in measurement were below the exact value and the estimations deviated from the true value as the objects/places grew. In addition, it was understood that as the academic success of the students increased, the length and volume estimation performances became closer to the exact value while the area estimation performances decreased. On the other hand, it was concluded that the length estimation performances of the students were better than the area and volume estimation performances. In addition, it was determined that as the size of the objects/places increased, the number of prediction strategies used increased and the students who chose the correct prediction strategy made better predictions. On the other hand, it was come out that the students used the comparison strategy the most in length estimations, and they made estimations using formulas in all of the area and volume estimations. In addition, considering all objects/places, it was determined that students with high academic success made predictions by using more strategies than other students.

**Keywords:** Estimation in measurement, Length, Area, Volume, Academic Success

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütölmesi ve yazımı esnasında bana büyük katkısı olan danışmanım Doç. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ'a, değerli yüksek lisans hocalarıma, tez yazım aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli yol arkadaőlarım Dr. İbrahim ÖZCAN, Erdoğan GÜRBÜZ ve değerli arkadaőlarıma teşekkür ederim. Aynı zamanda, manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim saygıdeğer babam Nazım TİRYAKİ'ye, annem Seniye TİRYAKİ'ye, çok değerli ablalarım Sevgi, Sibel ve ailelerine, melek kızlarım Ebru Zeren ve Duru Nida'ya ve pek kıymetli eőim Seçil TİRYAKİ'ye teőekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
ÇİZELGE LİSTESİ.....	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
EKLER LİSTESİ.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu.....	2
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Önemi.....	3
1.4 Araştırmanın Problem Cümlesi.....	5
1.5 Araştırmanın Alt Problemleri.....	5
1.6 Araştırmanın Sayıtları.....	5
1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
1.8 Tanımlar.....	5
2. GENEL BİLGİLER.....	7
2.1 Kavramsal Çerçeve.....	7
2.1.1 Tahmin ve İlgili Kavramlar.....	7
2.1.1.1 Tahmin.....	7
2.1.1.2 Tahmin Çeşitleri.....	7
2.1.1.2.1 İşlemsel Tahmin.....	8
2.1.1.2.1.1 İşlemsel Tahmin Stratejileri.....	8
2.1.1.2.2 Ölçmede Tahmin.....	9
2.1.1.2.2.1 Ölçmede Tahmin Stratejileri.....	10
2.1.1.3 Matematik Dersi Öğretim Programında Ölçmede Tahmin.....	12
2.2 Tahmin ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	16
2.2.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	16
2.2.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	24
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	30
3.1 Araştırmanın Yöntemi.....	30
3.2 Çalışma Grubu.....	30
3.3 Veri Toplama Araçları.....	31
3.3.1 Görüşme.....	31
3.3.2 Gözlem.....	32
3.4 Verilerin Toplanması.....	32
Araştırma boyunca elde edilen verilerin toplanma süreci Şekil 3.1’de verilmiştir....	32
3.5 Verilerin Analizi.....	34
Çizelge 3.2 Veri Analizinde Kullanılan Stratejiler ve Örnekler.....	36
3.6 Geçerlik ve Güvenirlik.....	38
4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI.....	40

4.1 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk, Alan ve Hacim ile İlgili Tahmin Performanslarına Dair Bulgular .....	40
4.1.1 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk ile İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	40
4.1.1.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk ile İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	40
4.1.1.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	42
4.1.1.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	44
4.1.2 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	46
4.1.2.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Alan İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	46
4.1.2.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Alan İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	48
4.1.3 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	53
4.1.3.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	53
4.1.3.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	55
4.1.3.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.....	57
4.2 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk, Alan ve Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular .....	60
4.2.1 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular.....	60
4.2.1.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular.....	60
4.2.1.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular .....	69
4.2.1.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular.....	76
4.2.2 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular.....	86
4.2.2.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular ..	86
4.2.2.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular .....	99
4.2.2.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular	113
4.2.3 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular.....	128
4.2.3.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular.....	129
4.2.3.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular .....	141

4.2.3.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular.....	153
5. SONUÇ VE TARTIŞMA .....	168
5.1 Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma .....	168
5.1.1 Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Sonuç ve Tartışma .....	168
5.1.2 Alan Tahmin Performanslarına Ait Sonuç ve Tartışma .....	169
5.1.3 Hacim Tahmin Performanslarına Ait Sonuç ve Tartışma .....	170
5.1.4 Uzunluk, Alan ve Hacim Tahmin Performanslarına Ait Genel Sonuç ve Tartışma .....	170
5.2 İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma .....	172
5.2.1 Uzunluk Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Sonuç ve Tartışma ..	172
5.2.1.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahminleri .....	172
5.2.1.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahminleri.....	172
5.2.1.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahminleri .....	173
5.2.1.4 Uzunluk Tahmini İçin Genel Sonuçlar .....	173
5.2.2 Alan Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Sonuç ve Tartışma .....	174
5.2.2.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Alan Tahminleri .....	174
5.2.2.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Alan Tahminleri.....	174
5.2.2.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Alan Tahminleri .....	175
5.2.2.4 Alan Tahmini İçin Genel Sonuçlar .....	176
5.2.3 Hacim Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Sonuç ve Tartışma .....	177
5.2.3.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Hacim Tahminleri .....	177
5.2.3.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Hacim Tahminleri.....	177
5.2.3.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Hacim Tahminleri.....	178
5.2.3.4 Hacim Tahmini İçin Genel Sonuçlar.....	178
5.2.4 Uzunluk, Alan ve Hacim Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Genel Sonuçlar ve Tartışma .....	179
6. KAYNAKÇA .....	183
ÖZGEÇMİŞ .....	203



## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1 D2 Kodlu Öğrencinin Kendi Boyuyla Atatürk Büstünü Karşılaştırması ...	64
Şekil 4.2 D2 Kodlu Öğrencinin Kollarını Kullanarak Basketbol Potasının Yüksekliğini Tahmin Etmesi.....	66
Şekil 4.3 Y1 Kodlu Öğrencinin Bacak Boyuyla Sıranın Yüksekliğini Karşılaştırması .....	77
Şekil 4.4 Y3 Kodlu Öğrencinin Adımlama Yaparak Kale Direğinin Uzunluğunu Tahmin Etmesi.....	82
Şekil 4.5 D1 Kodlu Öğrencinin Parmaklarını Kullanarak Kalemin Uzunluğunu Tahmin Etmesi.....	88
Şekil 4.6 D2 Kodlu Öğrencinin Adımlama Yaparak Koridorun Uzunluğunu Tahmin Etmesi .....	92
Şekil 4.7 D2 Kodlu Adımlama Yaparak Sahanın Kenarını Tahmin Etmesi.....	93
Şekil 4.8 D3 Kodlu Öğrencinin Fayansların Kenar Uzunluğunu Ayağıyla Karşılaştırarak Tahmin Etmesi .....	97
Şekil 4.9 O1 Kodlu Öğrencinin Çimlik Bölgenin Alanını Gözünde Canlandırarak Tahmin Etme Anı .....	103
Şekil 4.10 O2 Kodlu Öğrencinin Yemek Masasının Alanını 1 Metreyi Gözünde Canlandırarak Tahmin Etme Anı.....	106
Şekil 4.11 O3 Kodlu Öğrencinin Kol Uzunluğunu Kullanarak Sıranın Kenar Uzunluğunu Tahmin Etme Anı.....	109
Şekil 4.12 Adımlama Yaparak Sahanın Kenar Uzunluğunu Hesaplayan Bir Öğrenci .....	111
Şekil 4.13 Y1 Kodlu Öğrencinin Ayak Uzunluğu Kullanarak Sahanın Kenarını Tahmin Etme Anı .....	117
Şekil 4.14 Y2 Kodlu Öğrencinin Parçalama Yaparak Koridorun Alanını Tahmin Etme Anı .....	120
Şekil 4.15 D1 Kodlu Öğrencinin Mumluk İle Kutunun Hacmini Karşılaştırması ..	130
Şekil 4.16 D2 Kodlu Öğrencinin Karış Kullanarak Doğalgaz Kazanının Hacmini Tahmin Etme Anı .....	134
Şekil 4.17 D2 Kodlu Öğrencinin Karış Kullanarak Kitaplığın Hacmini Tahmin Etme Anı .....	135
Şekil 4.18 D3 Kodlu Öğrencinin Kol Uzunluğunu Kullanarak Kulübenin Hacmini Tahmin Etmesi.....	137
Şekil 4.19 O1 Kodlu Öğrencinin Parmak Uzunluğunu Kullanarak Kutunun Hacmini Tahmin Etme Anı .....	143
Şekil 4.20 O2 Kodlu Öğrencinin Fayansları Kullanarak Kulübenin Hacmini Tahmin Etmesi.....	145

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 2.1</b> MEB Matematik Dersi Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Kazanımlar (2009) .....	13
<b>Çizelge 2.2</b> Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları (2013) .....	14
<b>Çizelge 2.3</b> Ortaokul Matematik Dersi 1-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları (2018) .....	15
<b>Çizelge 4.1</b> D1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	40
<b>Çizelge 4.2</b> D2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	41
<b>Çizelge 4.3</b> D3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	41
<b>Çizelge 4.4</b> O1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	42
<b>Çizelge 4.5</b> O2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	43
<b>Çizelge 4.6</b> O3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	43
<b>Çizelge 4.7</b> Y1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	44
<b>Çizelge 4.8</b> Y2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	44
<b>Çizelge 4.9</b> Y3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	45
<b>Çizelge 4.10</b> Farklı Akademik Başarılarla Sahip Öğrencilere Ait Tahmin Performansları.....	46
<b>Çizelge 4.11</b> D1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	47
<b>Çizelge 4.12</b> D2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	47
<b>Çizelge 4.13</b> D3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	48
<b>Çizelge 4.14</b> O1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	49
<b>Çizelge 4.15</b> O2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	49
<b>Çizelge 4.16</b> O3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	50
<b>Çizelge 4.17</b> Y1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	51
<b>Çizelge 4.18</b> Y2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	51
<b>Çizelge 4.19</b> Y3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler ...	52
<b>Çizelge 4.20</b> Farklı Akademik Başarılarla Sahip Öğrencilerin Alan Tahmin Performansları.....	52
<b>Çizelge 4.21</b> D1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	53
<b>Çizelge 4.22</b> D2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	54
<b>Çizelge 4.23</b> D3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	54
<b>Çizelge 4.24</b> O1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	55
<b>Çizelge 4.25</b> O2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	56
<b>Çizelge 4.26</b> O3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	56
<b>Çizelge 4.27</b> Y1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	57
<b>Çizelge 4.28</b> Y2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	58
<b>Çizelge 4.29</b> Y3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler	58
<b>Çizelge 4.30</b> Akademik Başarılarla Göre Bulunan Tahmin Performans Ortalamaları	59
<b>Çizelge 4.32</b> D2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmininde Kullandığı Stratejiler .....	63
<b>Çizelge 4.34</b> Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	68
<b>Çizelge 4.35</b> O1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	69

<b>Çizelge 4.36</b> Akademik Başarısı Orta Olan O2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	71
<b>Çizelge 4.37</b> Akademik Başarısı Orta Olan O3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	73
<b>Çizelge 4.38</b> Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	75
<b>Çizelge 4.39</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	76
<b>Çizelge 4.40</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	79
<b>Çizelge 4.41</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	81
<b>Çizelge 4.42</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	84
<b>Çizelge 4.43</b> Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Nesnelerin/Yerlerin Uzunluklarını Tahmin Etmede Kullandıkları Stratejilere Ait Genel Sonuçlar .....	85
<b>Çizelge 4.44</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	86
<b>Çizelge 4.45</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D1 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	87
<b>Çizelge 4.46</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	90
<b>Çizelge 4.47</b> D2 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	91
<b>Çizelge 4.48</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	94
<b>Çizelge 4.49</b> D3 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	95
<b>Çizelge 4.50</b> Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Genel Olarak Kullandığı Stratejiler.....	98
<b>Çizelge 4.52</b> Akademik Başarısı Orta Olan O1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	100
<b>Çizelge 4.53</b> O1 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	101
<b>Çizelge 4.54</b> Akademik Başarısı Orta Olan O2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	104
<b>Çizelge 4.55</b> O2 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	105
<b>Çizelge 4.56</b> Akademik Başarısı Orta Olan O3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	108
<b>Çizelge 4.57</b> O3 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	110
<b>Çizelge 4.58</b> Akademik Başarısı Orta Olan O1, O2 ve O3'ün Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	112
<b>Çizelge 4.59</b> Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	113
<b>Çizelge 4.60</b> Akademik Başarısı Orta Olan Y1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	114

<b>Çizelge 4.61</b> Y1 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	115
<b>Çizelge 4.62</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	117
<b>Çizelge 4.63</b> Y2 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	118
<b>Çizelge 4.64</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı.....	121
<b>Çizelge 4.65</b> Y3 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	122
<b>Çizelge 4.66</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1, Y2 ve Y3'ün Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	124
<b>Çizelge 4.67</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandıkları Stratejiler .....	125
<b>Çizelge 4.68</b> Akademik Başarısı Düşük, Orta ve Yüksek Olan Öğrencilerin Farklı Boyutlardaki Nesnelere/Yerler İçin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	126
<b>Çizelge 4.69</b> Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Nesnelere/Yerlerin Alanlarını Tahmin Etmede Formül Kullanarak Buldukları Sonuçlara Ait Stratejiler.....	127
<b>Çizelge 4.70</b> D1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmininde Kullandığı Stratejiler .....	129
<b>Çizelge 4.71</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D1'in Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	131
<b>Çizelge 4.72</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D2'nin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	132
<b>Çizelge 4.72</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D2'nin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler (devamı).....	133
<b>Çizelge 4.73</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D2'nin Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	133
<b>Çizelge 4.74</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	136
<b>Çizelge 4.75</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	138
<b>Çizelge 4.76</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D1, D2 ve D3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	139
<b>Çizelge 4.77</b> Akademik Başarısı Düşük Olan D1, D2 ve D3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	140
<b>Çizelge 4.78</b> O1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmininde Kullandığı Stratejiler .....	141
<b>Çizelge 4.79</b> Akademik Başarısı Orta Olan O1'in Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	142
<b>Çizelge 4.80</b> O2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	144
<b>Çizelge 4.81</b> Akademik Başarısı Orta Olan O2'nin Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	146
<b>Çizelge 4.82</b> O3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	148
<b>Çizelge 4.83</b> Akademik Başarısı Orta Olan O3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	149

<b>Çizelge 4.84</b> Akademik Başarısı Düşük Olan O1, O2 ve O3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	151
<b>Çizelge 4.85</b> Akademik Başarısı Orta Olan O1, O2 ve O3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	152
<b>Çizelge 4.86</b> Y1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	153
<b>Çizelge 4.87</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1'in Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	154
<b>Çizelge 4.88</b> Y2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	156
<b>Çizelge 4.89</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y2'nin Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	156
<b>Çizelge 4.90</b> Y3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	159
<b>Çizelge 4.91</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler.....	160
<b>Çizelge 4.92</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1, Y2 ve Y3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	162
<b>Çizelge 4.93</b> Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1, Y2 ve Y3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	163
<b>Çizelge 4.94</b> Akademik Başarısına Göre Öğrencilerin Farklı Boyutlardaki Nesnelere/Yerler İçin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler .....	163
<b>Çizelge 4.94</b> Akademik Başarısına Göre Öğrencilerin Farklı Boyutlardaki Nesnelere/Yerler İçin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler (devamı) .....	164
<b>Çizelge 4.95</b> Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Nesnelere/Yerlerin Hacimlerini Tahmin Etmede Formül Kullanarak Buldukları Sonuçlara Ait Stratejiler .....	165
<b>Çizelge 4.96</b> Akademik Başarılarına Göre Öğrencilerin Uzunluk, Alan Ve Hacim Tahmininde Kullandığı Stratejiler .....	166

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>A</b>	: Araştırmacı
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>cm<sup>2</sup></b>	: Santimetre-kare
<b>cm<sup>3</sup></b>	: Santimetre-küp
<b>dm<sup>3</sup></b>	: Desimetre-küp
<b>m</b>	: Metre
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metre-kare
<b>m<sup>3</sup></b>	: Metre-küp
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>TDK</b>	: Türk Dil Kurumu

---

## EKLER LİSTESİ

### Sayfa

EK 1: Ölçmeye Dayalı Tahminde Kullanılan Görüşme Soruları.....	191
EK 2: Araştırmada Kullanılan Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu.....	192
EK 3: Görüşmede Kullanılan Gerçek Hayat Nesneleri/Yerleri .....	195
EK 4: Pilot Çalışma Sonrasında Çalışmadan Çıkarılan Nesnelere/Yerler.....	198
EK 5: Kurumlardan Alınan İzin Belgeleri .....	199
EK 6: Öğrenci ve Veli İzin Belgeleri.....	201

## 1. GİRİŞ

Günümüz eğitiminde öğrencilerden beklenen beceriler, değişen ve gelişen eğitim anlayışı ile birlikte farklılık göstermektedir (Satan, 2020). Eğitim programı üzerine yapılan çalışmalarda; güncel, yapılandırılmış, bilgiye ulaşma yollarını öğrencilere öğreten, sürekli değişme gösteren bir sistem geliştirmek hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra günlük hayat ile ilişkilendirme de öncelikli olarak belirlenmiştir (Tekinkır, 2008).

Matematik sadece okullarda kullanılan bir disiplin değil yetişkinlerin de günlük hayatta kullandığı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematikte odak nokta akıl yürütmedir. Türk Dil Kurumu (TDK)'na göre akıl yürütmek herhangi bir konuda fikir vermek ve tahminde bulunmak olarak tanımlanır (TDK, 2021). Soyut kavramlarla ilgilenen bir disiplin olan matematik dersini anlamada akıl yürütme yardımcı bir etkidir (Sulak, 2008). Matematik; geometri, işlem, cebir, alan hesaplama, orantı, sayı gibi birçok konuyu öğretirken aynı zamanda örüntüleri anlamayı, akıl yürütmeyi, tahmin etmeyi, sebepli düşünmeyi, sonuca varmayı da öğretir (Köse, 2013). Akıl yürütme ile karmaşık görünen matematiksel kavram ve objeleri daha iyi anlayabilir ve ilişkilendirebiliriz. Bilgiler arasında bir ağ kurmamızı sağlayan akıl yürütme matematiği daha iyi anlamamızı ve hayatımızın her anına adapte etmemizi sağlar. Matematiksel akıl yürütme ile ilgili olarak hipotez kurma ve genele yayma, tahmin etme, ispat etme veya reddetme, tanım yapma, elde edilen bilgiler yardımıyla geleceği tahmin etme gibi etkinliklerden bahsedilebilir. Akıl yürütmenin ana öğelerinden biri olan tahmin; bilimsel çalışmalarda, hayatın her alanında ve matematikte sıklıkla kullanılmaktadır. Tahmin etme hem günlük hayat içerisinde hem de bilimsel araştırmalarda yer alan ve rastlantısal şekilde olmayan (Bulut, 2019), yaşamı daha kolay hale getiren ve zaman tasarrufu sağlayan bir eylemdir (Aydoğdu, 2020).

Tahmin etme yaklaşık hesaplama yapmayı gerektirir. Hesap yapma da matematikte önemli bir role sahiptir. Günlük yaşamda yazılı, zihinden, tahmini ve hesap makinesi ile veya bilgisayar yardımıyla yapılan hesap olmak üzere dört tür hesap vardır (Van de Walle, 1990). Bu hesaplamalardan özellikle zihinden ve tahmini hesap günlük hayatta daha çok kullanılır (Köse, 2013). Tahmin yaparak gerçek hesabın doğruluğuna en uygun aralığı yani en yaklaşık değeri bulabiliriz. Buradan da



yanımızda kâğıt-kalem veya diğer araçlar olmadan gerçek değere en yakın sonucu bulmamızda tahmin etmenin bize çok yardımcı olduğu söylenebilir. Uzunluk, alan ve hacim ölçme günlük hayatta en çok kullanılan ölçme konularıdır. Örneğin, iki ağaç arasına bağlayacağımız bir ipin uzunluğunun en az kaç metre olacağı, bir yemek masası için alacağımız örtünün alanının en az kaç metrekare olacağı gibi durumlarla günlük hayatta karşılaşılmaktadır. Ancak bu gibi sorulara cevap verirken yanımızda metre veya diğer ölçü aletleri her zaman olmayacağı için tahmini olarak bu ölçmeleri yapmamız gerekmektedir. Bu da tahmin etme becerisinin günlük hayat durumlarında ki önemini göstermektedir.

### **1.1 Problem Durumu**

Tahminde bulunmak günlük hayatı daha kolay hale getiren, zamanı tasarruflu kullanmamızı sağlayan bir eylemdir (Aydoğdu, 2020). Günümüz matematiğinde kâğıt-kalem kullanarak hesap yapmak önemini biraz olsun kaybederken, tahmin etme ve problem çözme daha ön plana çıkmaktadır (Tekinkır, 2008).

Tahmin etme, Türk Dil Kurumu (TDK)'na göre yaklaşık olarak değerlendirmek, oranlamak ve kestirmek olarak tanımlanmıştır. Tahmin etme bilimde, hayatın her alanında ve matematikte sıkça kullanılan bir yöntem hem günlük hayat hem de bilimsel araştırmaların içinde bulunan rastgele yapılmayan bir olgudur (Bulut, 2019). Tahmin, günlük yaşamlarımız için çok önemli olmasının yanı sıra, matematik eğitiminde de kritik bir role sahiptir (Munakata, 2002). Son yıllarda matematik öğretim programlarında (MEB, 2009; 2013; 2018) tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilmektedir.

Tahmin etme, öğrencilerin ölçü birimlerinin boyutları için zihinsel bir referans çerçevesi geliştirmelerine yardımcı olmasının yanında ölçmede kullanılan yararlı ve pratik bir beceridir. Bu yönüyle matematik müfredatlarında yer alması gereklidir (Hildreth, 1983). Tahmin etmek rastgele öğrenilen bir beceriden öte belirli bir ölçüte göre ve alanda alınan eğitime bağlı olarak gelişen bir beceridir (Olkun ve Toluk Uçar, 2006).

Yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen beceriler arasında tahmin becerisinin öğretiminin eksik kaldığı görülmüştür (Türnüklü vd., 2005). Bu yüzden öğrencilerin öğretim programlarında yapacakları etkinliklerde tahminde bulunması, gerçek sonucu ölçerek bulması ve tahmin sonucuyla karşılaştırması ile farklı tahmin stratejilerini öğrenmesi gerekmektedir. Bu durum tahmin yapmayı ele alan çalışmaların yapılmasını beraberinde getirmiştir. Ancak yapılan çalışmalara bakıldığında işlemsel, işleme dayalı veya hesaplamalı tahmin gibi çalışmalara (Aslan, 2011; Aydoğdu ve Yenilmez, 2019; Aytakin, 2012; Ayvalı, 2013; Ayyıldız, 2014; Boz, 2009; Boz ve Bulut, 2002; Çakır, 2019; Çalışkan, 2019; Özcan, 2015; Pilten ve Yenilmez, 2009; Seferoğlu, 2015; Sulak, 2008; Tekinkır, 2008; Yazgan vd., 2002), ölçmede tahmin ile ilgili çalışmalara (Akkuşçi, 2019; Budak, 2017; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Dağlı, 2010; Er ve Artut, 2021; Köse, 2013; Satan, 2020) göre daha çok rastlanmaktadır. Tüm bu çalışmalar arasında uzunluk, alan ve hacim ölçme ile ilgili tahmin performansının ve kullanılan stratejilerin bir arada incelendiği ve tamamen günlük hayat nesnelere/yerleri üzerinden tahminlerin alındığı bir çalışmanın yürütülmemiş olması dikkat çekmektedir. Bu noktadan hareketle öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim ölçmede tahmin performanslarının nasıl olduğu ve tahmin yaparken hangi stratejilere başvurduklarının detaylı olarak incelenmesine ihtiyaç doğmaktadır. Ayrıca farklı başarı düzeylerinden öğrencilerin ölçmede tahmin başarılarının ve kullandıkları stratejilerin nasıl değiştiği de cevaplanması gereken bir soru olarak görülmektedir.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında ölçmede tahmin performanslarını ve tahmin yaparken kullandıkları stratejileri incelemektir.

## **1.3 Araştırmanın Önemi**

Her zaman kullanılan pratik bir beceri (Van De Walle, vd., 2014) olan ölçmede tahmin, zihinsel ve görsel bilgileri ölçme aracı olmadan ölçme ve mukayese etmedir. Günlük hayatta kullandığımız tahminlerin bir kısmının ölçüsel olması (Gooya vd., 2011; Van De Walle, 2004), ölçmede tahminin faydalı ve pratik bir beceri olması (Hildreht, 1983; Van de Walle, 2004), ölçmede tahminin ölçmenin ana elemanlarını

anlamaya olan desteği (Hildreht, 1983) dűşünüldüğünde önemi daha iyi anlaşılacaktır.

Yapılan literatür incelemesinde tahmin becerileri ile ilgili çeşitli çalışmaların yürütüldüğü belirlenmiştir (Akkuşçi, 2019; Aydoğdu, 2020; Boyraz, 2017; Budak, 2017; Bulut, 2019; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Er ve Artut, 2021; Forrester ve Shire, 1994; Hildhret, 1983; Satan, 2020; Taylor, Simms, Kim ve Reys, 2001; Tekinkır, 2008).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde özel olarak 8. sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarının ve kullandıkları stratejilerin detaylı olarak ele alındığı yeterli sayıda çalışmaya rastlanmamıştır. Öte yandan yürütülen çalışmalarda (Aydoğdu, 2020; Kılıç ve Olkun, 2013) katılımcıların sunulan fotoğraflar üzerinden tahmin yapmalarının istendiği anlaşılacaktır. Bu çalışmada öğrencilerin okullarında yer alan çeşitli farklı boyutlarda sınıflandırılan (küçük, orta ve büyük) nesnelerin/yerlerin uzunluk, alan ve hacimleri ile ilgili tahminleri ve kullandıkları stratejiler nesnelerin/yerlerin buldukları ortamda alınmış ve böylelikle nasıl tahmin yaptıklarını gözleme imkânı doğmuştur. Bunun yanında öğrencilerin sadece fotoğraf üzerinden değil daha somut olarak gerçek hayat nesnelere/yerlerine yanında yaptıkları tahminlerin nasıl olduğunun ortaya çıkacak olmasının araştırmanın önemini arttırdığı düşünülmektedir.

Farklı akademik başarılarla sahip öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim tahmin performanslarının bir arada incelenmesi ve tahmin yaparken kullandıkları stratejileri ve bu stratejileri hem görüşme hem de gözlem yoluyla bakılarak nasıl kullandıklarının detaylı olarak incelenecek olmasının araştırmacılar ve öğretmenlere farklı bir bakış açısı kazandıracığı düşünülmektedir. Bu yönüyle araştırma yürütülmüş olan diğer araştırmalara göre farklı bir yöne sahiptir. Yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarının genel olarak düşük olduğu görülmektedir. Bu yüzden gerçek hayat nesnelere/yerleri ile yapılan bir çalışmada öğrencilerin tahmin performanslarının nasıl olduğunun araştırılması önem kazanmaktadır. Tüm bu durumlardan dolayı bu araştırmanın literatüre katkı yapacağı düşünülmektedir.

#### **1.4 Araştırmanın Problem Cümlesi**

Araştırmanın problemi 8. sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin performansları ve kullandıkları stratejiler nelerdir? şeklinde belirlenmiştir.

#### **1.5 Araştırmanın Alt Problemleri**

Araştırmanın problemi doğrultusunda oluşturulan alt problemler aşağıdaki gibidir:

- 1) Farklı başarı düzeylerindeki 8.sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında uzunluk, alan ve hacim ile ilgili tahmin performansları nasıldır?
- 2) Farklı başarı düzeylerindeki 8.sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında uzunluk, alan ve hacim ile ilgili tahmin yaparken hangi stratejileri nasıl kullanmaktadırlar?

#### **1.6 Araştırmanın Sayıtları**

Araştırmada yer alan bireylerin kendilerine yöneltilen sorulara gönüllülük ve içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.

Yöneltilen soruların bireylerin ölçmede tahmin becerilerini ve kullandıkları tahmin stratejilerini ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

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

#### **1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırma Ordu ilinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet ortaokulunda 2020-2021 eğitim yılında 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 9 öğrenci ve yüz yüze görüşmede sorulan sorular ve gözlemler ile sınırlı tutulmuştur

#### **1.8 Tanımlar**

Tahmin: Gerçek sayma ve ölçme işlemi kullanmadan bir nesnenin büyüklüğünün veya niceliğinin hızlı bir şekilde bilinmesidir (Akt.Tekinkır, 2008; Micklo, 1999).

Tahmin stratejileri: Tahmin yaparken gerçek değere en yakın sonuca ulaşmakta kullanılan stratejilerdir (Aydoğdu, 2020).

Ölçme: Bir nesneye ait niteliğın miktarını belirlemek amacıyla seçilen bir birim ile karşılaştırılmasıdır (Akt.Satan, 2020; Bright, 1976).

Ölçmeye Dayalı Tahmin: Ölçme aleti olmadan zihinsel olarak ölçüye varma yöntemidir (Pesen, 2008).

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1 Kavramsal Çerçeve**

Bu bölümde araştırmanın tahmin kavramının tanımına, tahmin çeşitlerine, tahmin yaparken kullanılan stratejilere, tahminin öğretim proramındaki yerine ve tahmin ile ilgili olarak yürütülmüş olan çalışmalar ile ilgili bilgilere yer verilmektedir.

#### **2.1.1 Tahmin ve İlgili Kavramlar**

Bu bölümde tahmin kavramına yönelik çeşitli tanımlara yer verilmektedir.

##### **2.1.1.1 Tahmin**

TDK'ye göre tahmin; yaklaşık olarak değerlendirme, oranlama, akla, sezgiye ya da birtakım verilere dayanarak, gelecekteki bir olayı, bir durumu bilme ve kestirme olarak tanımlanmıştır.

Alanyazında tahmin, gerçek cevaba en kısa yoldan ulaşma (Reys, 1986), kesin olarak saymadan ve ölçmeden sonuca en çabuk şekilde ulaşma (Micklo, 1999), kâğıt, kalem olmadan yapılan ve kesin olarak sonuçlanmayan bir işlem (Aslan, 2011) gibi tanımlarla ele alınmaktadır. Öte yandan rastgele yapılmayan ve hayatın içinde olan bir olgu (Bulut, 2019), bir yığının nesnelere adetini, sayısal işlemin sonucu veya nesnelere/yerlerin ölçüsünü ifade eden (Thompson, 1979) tahmin, günlük hayatta sıkça kullandığımız ve bazı durumlarda yaşamı kolaylaştırmamızı sağlayan zihinsel bir beceri olarak gösterilmektedir.

##### **2.1.1.2 Tahmin Çeşitleri**

Matematikte tahmin, yığın tahmini, işlemsel tahmin ve ölçümsel tahmin olarak üçe ayrılmaktadır (Hans & Hogan, 2000; Munakata, 2002; O'Daffer, 1979; Sowder, 1992). Ancak son yapılan çalışmalarda yığın tahmini ölçümsel tahminin içinde bir tahmin yöntemi olarak kabul edildiğinden genel olarak işlemsel ve ölçümsel tahmin olarak tahminler sınıflandırılabilir (Bulut, 2019).

Literatürde işlemsel tahmin için işleme dayalı tahmin, hesapsal tahmin; ölçümsel tahmin için ise ölçüm tahmini, ölçmeye dayalı tahmin, ölçmede tahmin gibi isimler kullanılmaktadır. Bu çalışmanın genelinde "ölçmede tahmin" kullanılmıştır.

### 2.1.1.2.1 İşlemsel Tahmin

Yapamadığımız ya da net olarak bulmak istemediğimiz bir hesaplamanın yaklaşık sonucunu veren sayıyı bulma işlemine işlemsel tahmin denir (Van de Walle vd., 2016). Örneğin alışveriş yaparken, bir yere zamanında gitmek için geçecek süreyi hesaplarken işlemsel tahmin yaparız. İşlemsel tahmin için zihinden işlem yapabilmek öne çıkmaktadır. Yanımızda kâğıt-kalem veya diğer hesaplama araçları olmadığında akıl yürüterek sonuca en yakın tahmini yapabilmek, işlemsel tahmin becerisinin gelişmesiyle mümkündür denilebilir.

#### 2.1.1.2.1.1 İşlemsel Tahmin Stratejileri

İşlemsel tahmin yapılırken kullanılabilen farklı stratejiler vardır. Bunlar yuvarlama, düzenleme, düzeltme, parçadan bütüne ulaşma, zihinden işlem, rastgele tahmin, var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı, gruplandırma ve ilk veya son basamakları kullanma gibi 9 alt stratejiden oluştuğu kabul edilmiştir (Tekinkır, 2008).

Van De Walle, vd. (2014) ise işlemsel tahmin stratejilerini ön-son yöntemleri, yuvarlama, uyuşan sayılar, gruplama ve onluk ve yüzükleri kullanma şeklinde bölümlere ayırmışlardır. Bu stratejilere uygun örnekler aşağıda verilmiştir:

- Ön-Son yöntemleri stratejisinde, sayıların diğer bölümleri ihmal edilerek ilk ve son basamaklar üzerinde işlem yapılır. Örneğin;  $546 \times 34$  işleminde sadece en soldaki basamağı alarak  $500 \times 30 = 15000$  şeklinde bulunur.
- Yuvarlama stratejisi, zihinden daha kolay hesaplama yapabilmek için işlemdeki sayıları en uygun şekilde değiştirmektir. Örneğin;  $52 \times 68$  işleminde ilk çarpanı 50 ve ikinci çarpanı 70'e yuvarlayarak çarparsak sonuç  $50 \times 70 = 3500$  olur.
- Uyuşan sayılar stratejisi, sayıları 10, 100, 500 gibi kolay işlem yapılabilecek şekilde gruplandırarak hesaplama yapmadır. Örneğin;  $21 + 33 + 58 + 66$  işleminde 21 ile 58'i toplayıp 80'e yuvarlayalım sonra 33 ile 66'yı toplayıp 100'e yuvarlayalım ikisinin toplamı 180 olur.
- Gruplama stratejisi, günlük yaşamda bir tahmin yaparken birbirine yakın toplananların listesini yapıp hesaplamadır. Tüm sayıların temsilci sayısı bulunarak zihinden işlem yapmayı gerektirir. Örneğin;  $84 + 67 + 78 + 75 + 89 + 92$  işleminde sayılar 80 civarında kümelenmiştir. Bu yüzden yaklaşık değer  $6 \times 80 = 480$  olur.

- Onluk ve yüzlükleri kullanma stratejisi, bu stratejide sayıların her biri, bölme veya çarpmada kolaylık sağlamak için onluk, yüzlük ve binliklerle çarpılmaktadır. Örneğin;  $644 \times 49$  işleminde 49 sayısını 50'ye yakın olduğu için 50 alıp  $50 = 100/2$  olduğundan  $643 \times 100 = 64400$  ve yarısı 32200 bulunur.

#### 2.1.1.2.2 Ölçmede Tahmin

Ölçme bir nesne veya durumun belirli bir özelliğini, benzer özellikten birimsel olarak kabul edilen bir miktarla kıyaslamaktır (Baykul, 2009). Burada ölçmenin hangi birimle yapılacağı önem kazanmaktadır. TDK'ye göre birim, bir niceliği ölçmede kendi türünden örnek verilen değişmez bölüm olarak tanımlanmıştır. Ölçüm yaparken hangi niteliğe göre ölçüm yapılacağı ve o niteliğin birimi açık olarak verilmelidir. Örneğin, "su bardağını ölçün" denildiğinde bardağın hacmini mi, yüzey alanını mı yoksa uzunluğunu mu ölçtüğümüzü bilmemiz gerekir.

Ölçmede tahmin yaşamın her alanında ihtiyaç duyduğumuz bir beceridir ve günlük hayatta sıkça karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, yürüyerek eve varış sürem yaklaşık nedir? Yaptığım alışverişte ödeyeceğim tutar yaklaşık nedir? Bu nesne ne kadar ağırdır? Nesnelere ne kadar uzaktır gibi tahmin seçenekleriyle karşılaşırız (Köse, 2013). Bu tahminlerin içinde kullanılan ölçmede tahmin, genel olarak herkes tarafından kullanılan nesnelere ait uzunluk, yükseklik, ağırlık, sıvı kapasitesi ve benzer ölçümlerin tahmin becerisidir (Satan, 2020).

Matematikte tahmin yaparak hesaplamaların sayı hissi ile bağlantısı olduğu gibi ölçüm yapmanın da ölçüm hissi ile bağlantısı vardır. Ölçme hissi anlık değil bir süreci kapsayan ve ölçümleri ve birimleri daha rahat anlamamızı sağlayan bir beceridir (Aydoğdu, 2020). Ölçme hissini bireylere erken dönemden başlayarak kazandırılmaması ve derslerde gerçek yaşam durumlarına ait ölçümler yaptırılmaması yıllar geçtikçe öğrencilerin ölçme performanslarını olumsuz etkileyecektir.

Ölçme yaparken birimlerin doğru ifade edilmesinin yanında kullanılan stratejilerin de iyi bilinmesi öğrencilerin ölçümlerinin daha iyi olmasına faydalı olacaktır. Bunun için de küçük yaşlardan itibaren ölçme problemleri, etkinlikleri ve gerçek hayat durumları ile ilgili ölçmeler yaptırmak önem kazanmaktadır. Özellikle küçük yaşlardaki çocukların ölçmede tahmin alıştırmaları yapmalarının, ölçmeyi



anlamalarına katkısı olduğunu belirten araştırmalar bulunmaktadır (Haylock ve Cockburn, 2014).

#### 2.1.1.2.2.1 Ölçmede Tahmin Stratejileri

Aşağıda farklı araştırmacılarca ele alınan çeşitli ölçmede tahmin stratejilerine yer verilmektedir:

- Karşılaştırma (Gooya vd., 2011; Hildreth, 1983;), Sabit nokta ya da referans noktası kullanma (Gooya vd., 2011; MEB, 2009),
- Birim tekrarlama (Gooya vd., 2011; Hildreth, 1983; Joram vd., 2005; Van de Walle, 2004),
- Sıkıştırma (Gooya vd., 2011; Hildreth, 1983),
- Yeniden ayarlama (Hildreth, 1983),
- Önceki bilgiyi kullanma (Gooya vd., 2011; Hildreth, 1983),
- Parçalama (Hildreth, 1983; Van de Walle, 2004),
- Gözünde Canlandırma (Gooya vd., 2011),
- Rastgele tahmin (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Segovia ve Castro, 2009)

Bu stratejiler ile ilgili açıklama ve örnekler aşağıdaki gibidir:

- Karşılaştırma: Bu stratejide, herhangi bir nesne ile tahminde bulunacağıımız nesne karşılaştırılır. Tahmin eden kişinin ölçüsünü bildiğı bir nesne ile kıyaslama yapılır. Bireyin daha önce edindiğı bilgi önemlidir (Hildreth, 1983). Örneğın, bir okulun yüksekliğı tahmin edilirken yüksekliğı bilinen bir ağacın yüksekliğıne eşit olduğunu söylemek (Gooya vd., 2011).

- Referans noktası kullanma: Bu stratejide ölçüsü tahmin edilecek nesne, daha önce öğrenilmiş (akıldaki) bir referans ölçüsü ile mukayese edilir. Öğrencilerin ihtiyaç duyacakları referans noktası ile ilgili kullanışlı bir bilgiye sahip olmaları demektir (Van de Walle, 2004). Örneğın, bu masa kalemin 10 katıdır. Kalem yaklaşık 10 cm olduğuna göre masanın boyu yaklaşık 100 cm'dir.

Karşılaştırma ve referans noktası kullanma stratejileri bazı çalışmalarda ayrı ayrı, bazı çalışmalarda ise ortak alınmıştır. Aydoğdu (2020) yaptığı çalışmada bu iki

stratejiyi bir durum ya da bir nesneden faydalanarak tahmin yapma adı altında toplamıştır. Tekinkır (2008) ve Satan (2020)'in çalışmalarına benzer şekilde karşılaştırma ve referans alma stratejilerinde bir durum veya nesneyi tahmin yapılacak nesne ile ve bilinen bir birim aracılığıyla kıyaslama söz konusu olduğundan çalışmada veriler analiz edilirken bu tür durumlar karşılaştırma stratejisi altında incelenmiştir.

- Birim tekrarlama stratejisi: Bu stratejide, nesnenin uzunluğunu tahmin ederken, zihinsel olarak yinelenen birimleri kullanma ve bu birimleri saymak söz konusudur (Hildreth, 1983). Örneğin, buzdolabının boyu ölçülürken, dolap boyunca yinelenen el hareketleri (karış gibi) ile ölçme buna örnek olabilir. Tahmin yapılacak olan nesnenin uzunluğu bulunurken, örneğin karış gibi yaklaşık olarak uzunluğu bilinen bir birimin hatırlanması ve bu birimi tekrar ederek ölçeceğimiz nesnenin uzunluğunu ölçmedir.

- Sıkıştırma: Bu stratejide tahminde bulunulacak nesneye yakın uzunlukta, daha az veya daha fazla olan iki ölçüm kullanılarak tahminde bulunma söz konusudur (Gooya vd., 2011; Hildreth, 1983). Örneğin “80 cm uzunluğa sahip bir nesne için yarım metre ile 1 metre arasındadır.” şeklinde tahminde bulunmadır (Hildreth, 1983).

- Yeniden Ayarlama: Bu stratejide kişilerin yaptıkları tahminleri tekrar gözden geçirip yeni bir tahminde bulunması söz konusudur (Aydoğdu, 2020; Hildreth, 1983)

- Önceki bilgiyi kullanma: Bu stratejide kişinin tahminde bulunacağı nesne veya birim ile ilgili daha önce kazanmış olduğu bilgiyi kullanması söz konusudur. Örneğin, zemindeki fayansların uzunluğunu ayaklarını kullanarak bulan birinin 1 ayak uzunluğunun yaklaşık 36 cm olduğunu bilip odanın bir kenarında kaç tane fayans olduğunu sayarak odanın uzunluğunu tahmin etmesi (Hildreth, 1983) ya da sınıfın yüksekliğini önceden bilerek okulun yüksekliğini tahmin etmesi (Gooya vd., 2011).

- Parçalama: Bu stratejide alt bölümlere ayrılmış birim kullanılır (Hildreth, 1983; Van de Walle, 2004). Örneğin bir duvarın uzunluk tahmini için duvarla aynı hizada bulunan resim çerçevesi, pencere, dolap veya aralarındaki boşlukların uzunlukları yardımıyla tahmin yapılabilir. (Van de Walle, 2004).

- Gözünde Canlandırma- Zihinsel Metre: Zihinde bir metreyi hayal edip, ölçeceğimiz nesnelere/yerlerin uzunluklarını ona göre tahmin etmedir. Örneğin, 1 metreyi zihinde canlandırıp tahtanın boyunun uzunluğunu tahmin etmede zihinsel bir imaj oluşturma ve tahtanın boyunun uzunluğunu hayal edip 4 metre olarak tahmin etme (Gooya vd, 2011). Gözünde canlandırma stratejisinde kişinin gözünde bazı canlandırmalar yaparak tahminde bulunması söz konusudur (Aydoğdu, 2020). Bu stratejide zihninde canlandırma yapıldığı için zihinsel metre ile benzer bir bakış açısına sahiptir.

- Rastgele tahmin yapma: Bu tahmin stratejisinde göz kararı ya da tahminime göre gibi ifadeler kullanılarak tahmin yapılır (Segovia ve Castro, 2009). Kişinin, bir okulun yüksekliğini tahmin ederken daha önce kendi okulunun ölçüsünü bildiği için göz kararı yükseklik tahmininde bulunması rastgele tahmine örnek gösterilebilir (Gooya vd., 2011). Herhangi bir strateji kullanılmadığında örneğin “Bana göre”, “Öyle gibi geldi” tarzında cevaplar rastgele tahmin olarak alınabilir.

- Formül Kullanma: Alan ve hacim tahminlerinde öğrencilerin sadece formül kullanarak tahmin yaptığı stratejilerdir. Örneğin; öğrenciler, dikdörtgenin alan formülü, karenin alan formülü, dairenin alan formülü, prizmaların yüzey alanı ve geometrik cisimlerin alan veya hacim formülünü kullanabilirler.

Bu çalışmada alan ve hacim tahminlerinde öğrenciler alanı veya hacmi tahmin edilen nesne için formül kullanarak tahminde bulunuyorsa bu strateji formül kullanma olarak alınmıştır. Öğrencilerin nesnelere/yerlerin alan ve hacimlerini bulmada formül kullanırken nesnelere/yerlerin kenar veya ayrıt uzunluklarını tahmin etmede kullandığı stratejiler ise daha önce verilmiş olan stratejiler dikkate alınarak belirlenmiştir.

### **2.1.1.3 Matematik Dersi Öğretim Programında Ölçmede Tahmin**

Son yıllarda yapılan öğretim programlarında zihinden işlem yapma yeteneğine, akıl yürüterek sonucu tahmin etme becerisine ve kolay işlem yapma becerisinin geliştirilmesine yer verilmektedir. Ölçmede tahmin eğlenceli ve pratik olmasından (Hildhret, 1983), sürecin uygulanmasını değil amacını ve mantığını anlamalarını sağlamasından, dikkati arttırmasından (Baykul, 2009), büyüklük ve birim gibi

kavramları öğrenmelerine yardımcı olmasından (Van de Walle, 2004) dolayı öğretim programlarında yer bulmaktadır.

Matematikte akıl yürütme becerisinin içinde bulunan tahmin etmeye;

MEB, 2009 yılında yayınlanan öğretim programında matematik öğrenirken çıkarımlarda bulunma ve doğruluğunu savunabilme vurgusu yapıldıktan sonra tahmin ve tahmin stratejilerine yer verilmiştir.

MEB, 2013 yılında yayınlanan öğretim programında akıl yürütme becerisinin kazandırılması için gerekli gösterge olarak verilen tahmine ait birkaç stratejiye yer verilmiştir.

MEB, 2018 yılında yayınlanan öğretim programında matematik dersinin özel amaçları arasında ve öğrenme alanlarına ilişkin açıklamalar içinde yer almasının yanında ‘Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.’ ifadesine de rastlanmaktadır.

MEB (2009) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı’nda ölçme öğrenme alanında yer alan tahmin kazanımları aşağıdaki gibidir:

**Çizelge 2.1** MEB Matematik Dersi Öğretim Programı’nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Kazanımlar (2009)

Sınıf	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
6.Sınıf	Uzunlukları Ölçme	Düzlemsel şekillerin çevre uzunluklarını strateji kullanarak tahmin eder.
	Alanı Ölçme	Düzlemsel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.
7.Sınıf	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.
	Dörtgensel Bölgelerin Alanı	Dörtgensel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.
	Geometrik Cisimlerin Hacmi	Dik dairesel silindirin hacmini tahmin eder ve hacim bağıntısını oluşturur.
8.Sınıf	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanları	Geometrik Cisimlerin Yüzey Alanlarını Strateji Kullanarak Tahmin Eder.
	Geometrik Cisimlerin Hacmi	Geometrik Cisimlerin Hacimlerini Strateji Kullanarak Tahmin Eder.

Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi 2009 yılında yayınlanan öğretim programında her üç sınıf düzeyinde de strateji kullanarak tahmin etme kazanımı yer almıştır.6.sınıflarda hem uzunluk hem de alan, 7.sınıflarda uzunluk, alan ve hacim ve 8.sınıflarda ise alan ve hacim tahminlerine yer verilmiştir.

MEB (2013) İlköğretim Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı’nda ölçme öğrenme alanında yer alan tahmin kazanımları aşağıdaki gibidir:

**Çizelge 2.2** Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı’nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları (2013)

Sınıf	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
5.Sınıf	Uzunluk ve zaman ölçme	(5.2.3.2) Çokgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar; verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur. Çevre uzunluğunu tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
	Alan ölçme	(5.2.4.2) Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.
6.Sınıf	Geometrik cisimler ve hacim ölçme	(6.3.4.5) Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.
7.Sınıf	Ölçmede tahmin ile ilgili bir kazanıma rastlanılmamıştır	
8.Sınıf	Geometrik Cisimler	(8.3.4.4) Dik Dairesel Silindirin Hacim Bağıntısını Oluşturur; İlgili Problemleri Çözer. Dik Dairesel Silindirin Hacmini Tahmin Etmeye Yönelik Çalışmalara Yer Verilir

Çizelge 2.2’de görüldüğü gibi 2013 yılında yayınlanan öğretim programında 7. sınıflar hariç diğer sınıf düzeyinde tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilirken tahmin stratejilerine yer verilmemiştir. 5.sınıflarda uzunluk ve alan, 6.sınıflarda hacim ve 8.sınıflarda hacim tahminlerine yer verilmiştir.

MEB (2018) Ortaokul Matematik Dersi 1.-8. Sınıflar Öğretim Programı’nda ölçme öğrenme alanında yer alan tahmin kazanımları Çizelge 2.3’teki gibidir:

**Çizelge 2.3** Ortaokul Matematik Dersi 1-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Ölçme Öğrenme Alanında Yer Alan Tahmin Kazanımları (2018)

Sınıf	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
1.Sınıf	Ölçme ünitesi	M.1.3.1.3 Bir nesnenin uzunluğunu standart olmayan ölçme birimleri türünden tahmin eder.
2.Sınıf	Ölçme ünitesi	M.2.3.1.4 Uzunlukları metre veya santimetre birimleri türünden tahmin eder ve tahminini ölçme sonucuyla karşılaştırarak kontrol eder.
3.Sınıf	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 kütleini 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.Sınıf	Ölçme ünitesi	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.
5.Sınıf	Uzunluk Ölçme	M.5.2.3.2 Üçgen ve dikdörtgenlerin çevre uzunluklarını hesaplar, verilen bir çevre uzunluğuna sahip farklı şekiller oluşturur. Çevre uzunluğunu tahmin etmeye yönelik çalışmalara yer verilir.
	Alan Ölçme	M.5.2.4.2 Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.
6.Sınıf	Geometri ve Ölçme ünitesi	M.6.3.4.5 Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder
7.Sınıf		Ölçmede tahmin ile ilgili bir kazanıma rastlanılmamıştır.
8.Sınıf	Geometri ve Ölçme Ünitesi	M.8.3.4.4 Dik Dairesel Silindirin Hacim Bağintisini Oluşturur; İlgili Problemleri Çözer.” Ve “Dik Dairesel Silindirin Hacmini Tahmin Etmeye Yönelik Çalışmalara Yer Verilir.”

2018-2019 Eğitim-Öğretim yılından sonra öğretim programı tüm sınıflar düzeyinde uygulanmaya başlanmıştır. Bu yüzden 1.sınıftan 8.sınıfa kadar olan kazanımlar tek bir öğretim programında verilmiştir. Çizelge 2.3'te görüldüğü gibi ilkokullar için hazırlanan programda uzunluk, alan, kütle ve sıvı hacmi tahminine yer verilmiş ve tahminlerin doğruluğunu kontrol etmeleri istenmiş, ortaokullar için hazırlanan programda 5.sınıflarda uzunluk ve alan, 6. ve 8.sınıflarda ise hacim tahminlerine yer verilmiştir (MEB, 2018).

Son yıllarda yapılan öğretim programları incelendiğinde 2009 yılında strateji kullanımını ve etkinlikler programda yer almasına rağmen, 2013 ve 2018 yılındaki öğretim programlarında strateji kullanımına ve 2018 yılında etkinliklere yer verilmemiştir. 2018 yılında bazı kazanımlar birleştirilmiştir. Ayrıca 2009 yılında ölçümede tahmin kazanımlarının, 2013 ve 2018 yıllarında azaldığı ancak uzunluk, alan ve hacim tahminlerinin tüm öğretim programlarında yer aldığı görülmektedir.

## **2.2 Tahmin ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Bu bölümde sırasıyla yurt içinde ve yurt dışında tahmin ile ilgili yürütülen çalışmalara yer verilmektedir.

### **2.2.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar**

Ölçümede tahminle ilişkisi olduğu değerlendirilen tahminlerle ilgili Türkiye’de yapılmış akademik çalışmalardan pek çok farklı yayın türü incelenmiş ve özet olarak aşağıda yer verilmiştir

Tekinkır (2008), ilköğretim 6.-8. sınıf öğrencilerinin matematik alanındaki tahmin stratejilerini belirleme ve tahmin becerisi ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 2006–2007 eğitim-öğretim yılında evrenden tabakalı rastgele seçim işlemine göre belirlenen 18 adet resmi okul ve 2 özel okul olmak üzere 20 ilköğretim okulunda öğrenim gören 1621 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin tahmin beceri düzeylerini belirleyebilmek için nicel, öğrencilerin tahmin problemlerinde kullandıkları stratejilerinin neler olduğunu öğrenebilmek için ise nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, ilköğretim matematik 6-8. sınıf öğrencileri tarafından kullanılan karşılaştırma, yuvarlama, dağılma, bilgi ve tecrübeye dayalı tahmin, gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, deney yoluyla tahminde bulunma, düzenleme, ilk ve son basamakları kullanma, gruplandırma, zihinden işlem ve rastgele tahminde bulunma olmak üzere 12 tahmin stratejisini kullandıkları ortaya çıkmıştır. Ölçümede tahmin stratejileri, var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı tahminde bulunma, gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, deney yoluyla tahminde bulunma ve rastgele tahmin stratejileri olmak üzere 6 adet olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin sınıf düzeyinin işlemsel ve ölçüsel tahminde kullandıkları stratejilerin genelde aynı olduğu görülmüş ancak problemlere verilen tahmini değerler arasında yani kabul edilebilir tahminler arasında farklılıklar

olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin kullandığı tahmin strateji sayısının tahmin becerilerini etkilemediği, her üç sınıf düzeyinde de işlemsel tahmin becerisi yüksek olanların ölçüsel tahmin becerisinin yüksek olduğu, öğrencilerin tahmin becerilerinin sınıf düzeyine göre değişmediği ancak sınıf düzeyi arttıkça işlemsel tahmin becerisinin de arttığı, ölçüsel tahmin becerisinin 8.sınıflarda daha yüksek olduğu görülmüştür. Diğer bir sonuç ise matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin tahmin becerisinin daha yüksek olduğu ayrıca cinsiyet ve öğrencilerin okudukları sınıf düzeylerinin de tahmin becerisini etkileyen faktörler arasında yer aldığı bulunmuştur.

Sulak (2008), öğretmen adaylarının kullandıkları tahmin stratejilerini belirlemek ve kategorize etmek amacıyla 2007-2008 eğitim öğretim yılında Konya Üniversitesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı son sınıfında okuyan 106 öğrenci ile yarı deneysel, kontrol gruplu öntest- sontest araştırma modeli kullanarak bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın verileri 60 sorudan oluşan “Tahmin Beceri Testi” ile toplanmış ve araştırmanın sonucunda tahmin stratejileri doğru bir şekilde kullanıldığında tahminin doğruluğunu arttırabildiği görülmüş, öğrencilerin kullandığı stratejilerin bazılarının tahmin stratejisi olduğunu bilmediği bunun yanında öğrencilerin tahmin stratejisini kullanım sırasının benzer olduğu görülmüş ayrıca deney ve kontrol gruplarının tahmin stratejilerini kullanım sıklığının değişmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Çilingir ve Türnüklü (2009), ilköğretim 6-8.sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerileri ve tahmin stratejileri adlı çalışmada ölçme araçları kullanarak ilköğretim 6-8.sınıf öğrencilerinin kullandığı tahmin stratejilerini belirlemeye ve matematik başarıları ile tahmin becerisi arasında ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada tarama metodu ile 46 maddeden oluşan tahmin beceri testi uygulanmış, tahmin problemlerinde kullandıkları stratejilerin neler olduğunu ortaya çıkarmak için ise örnek olay metodu kullanılmıştır ve görüşme tekniğiyle veriler toplanmıştır. Çalışmanın evrenini İzmir ilinin merkez ilçelerinde öğrenim gören 6.,7, ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Örneklem ise 2006-2007 eğitim öğretim yılında evrenden tabakalı rastgele seçimle belirlenen 18 adet resmi ve 2 özel okuldan seçilen 1621 ilköğretim öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda, sınıf düzeyi arttıkça tahmin becerilerinin de arttığı, işlem becerisi yüksek olanların daha iyi tahmin yaptığı, matematik başarıları yüksek olanların daha iyi tahmin yaptığı, erkeklerin işlemsel



tahmin becerileri kızlara göre daha yüksek ancak ölçüsel tahmin becerilerinin ise hem kızlarda hem de erkeklerde aynı olduğu ortaya çıkmıştır. Ölçmeye dayalı tahmin stratejileri; karşılaştırma, var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı tahminde bulunma, gözünde canlandırma, parçadan bütüne ulaşma, bu çalışmada ilk kez tanımlanan deney yoluyla tahminde bulunma ve rastgele tahmin stratejileri olmak üzere 6 çeşit stratejiyi kullanmışlardır.

Dağlı (2010), yaptığı çalışmada 5.sınıfta okuyan 262 öğrencinin hacim, alan ve çevre ile ilgili kazanımları öğrenme düzeylerini araştırmıştır ve öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını ve hatalarını belirlemeye çalışmıştır. Genel tarama yöntemi şeklinde yapılan bu araştırmada veri toplama aracı olarak Geometride Çevre-Alan-Hacim Ölçme Testi uygulamıştır. Betimsel istatistik yöntemiyle analiz ettiği bu çalışmanın sonuçları ise şöyle çıkmıştır. Öğrencilerin alan hesabında diğer hesaplamalara göre daha fazla zorlandıkları görülmüştür. Çevre ve alan hesabının birbirine karıştırıldığı ve birim karelerle alan hesabı yapılırken alakasız işlemler yapıldığı çevre hesabı gibi düşünüldüğü ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin standart olan ve olmayan ölçü birimlerinin kullanıldığı sorularda birim dönüştürmelerde hatalar yaptığı görülmüştür. Öğrenci çözümleri düşünüldüğünde çevre, alan ve hacim konularında işlem hatası, sayılarla ilgisiz işlemler, eksik işlemler, gibi çeşitli hatalar yaptıkları belirlenmiştir.

Köse (2013), yaptığı çalışmada ölçme araçları yardımıyla 8. sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Öğrencilerin tahmin beceri ve matematik okuryazarlık düzeylerini belirleyebilmek için nicel, tahmin problemlerinde kullandıkları stratejileri belirleyebilmek için ise nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma 2011-2012 eğitim öğretim yılında Doğu Anadolu’da orta seviye nüfus ve ekonomiye sahip bir ilin merkezinden tabakalı rastgele seçim ile belirlenmiş 20 ortaokulun 8.sınıflarından seçilmiş 221 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından oluşturulmuş 10 maddelik ‘İşlemsel ve Ölçümsel Tahmin Beceri’ testi ile öğrencilerin tahmin beceri düzeyleri ve 20 maddeden oluşan ‘‘Matematik Okuryazarlık Testi’’ ile de matematik okuryazarlığı ölçülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, ölçümsel tahmin stratejileri olarak, rastgele tahminde bulunma stratejisi, düzenleme-düzeltilme stratejisi, gözünde canlandırma stratejisi, karşılaştırma stratejisi, var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı işlem

yapma stratejisi, parçadan bütüne ulaşma stratejisi, olarak isimlendirilmiştir. İşlemsel tahmin becerisi yüksek olan öğrencilerin ölçümsel tahmin beceri puanlarının yüksek olduğu araştırmanın bir diğer sonucu olmuştur. Cinsiyet faktörüne göre öğrencilerin tahmin beceri düzeyleri, işlemsel tahmin beceri düzeyleri, ölçümsel tahmin beceri düzeyleri ve matematik okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kumandaş ve Gündüz (2013), farklı öğrenim düzeylerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemiyle seçilen 20 öğrenci ile yaptıkları tarama modeli çalışmasında ölçüsel tahmin becerilerini incelemiş ve var olan durumu ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda, farklı eğitim kademelerinde ölçüsel tahmin becerilerinin çok iyi olmadığı belirtilmiş ayrıca uzunlukları tahmin ederken ölçüsel tahmini daha çok kullandıklarını, hacim tahminlerinde ise ölçüsel tahmini pek kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Araştırmada somut işlemlerin azlığından dolayı ilköğretim seviyesinde tahmin başarısının daha düşük olduğu, 7.sınıfların sınıf düzeyinde en iyi tahmin performansına sahip olduğu belirtilen çalışmada soyut düşünmenin arttığı 11 yaş ve üzeri öğrencilerin genel olarak daha iyi tahmin performansı olduğu belirtilmiş ancak lise öğrencilerinin çoktan seçmeli test çözmelerinden dolayı performanslarının ortaokula göre daha düşük olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Kılıç ve Olkun (2013), yaptığı çalışmada ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin etmelerini gerektiren günlük yaşam durumlarında ne tür stratejiler kullandıkları ve strateji kullanma ile başarı düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Nitel bir çalışma olan bu araştırmaya toplam 40 öğrenci katılmış ve bu öğrenciler arasından ölçüt örnekleme yöntemiyle öğretmen görüşleri dikkate alınarak seçilmiş, başarı düzeyleri farklı olan 15 öğrenci (5 başarılı, 5 orta ve 5 düşük) ile de klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak öğrencilerin okudukları okul ve sınıftan çeşitli fotoğraflar (sınıf tahtası, okul binası vb) çekilmiş ve daha sonra çekilen bu fotoğraflar ve okul dışı ortamdaki bir otomobil fotoğrafı bir kelime işlemci program dosyasına aktarılmıştır. Bu görseller öğrencilere basılı olarak verilip gerçek yaşam durumlarının yükseklik ve genişliğini tahmin etmeleri ve buldukları sonuçları nasıl elde ettiklerini yazmaları istenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam

durumlarının yükseklik ve genişlik gibi lineer özelliklerini içeren tahminlerde farklı ve benzer çeşitli stratejileri kullandıkları görülmüş ve bu stratejilerin önceki bilgiyi kullanma, birim tekrarı, referans noktası, parçalama, karşılaştırma, zihinsel metre, sıkıştırma ve kısmi parçalama olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin bazı durumlarda birden fazla strateji kullandığı da tespit edilmiştir. Öğrencilerin genelde rastgele tahmin etmeyi kullandığı ve bazı durumlarda da cevap vermedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ölçmeye dayalı tahmin etme stratejilerinde en çok karşılaştırma stratejisi kullanılırken, referans noktası stratejisinin daha az kullanıldığı görülmüştür. Diğer bir sonuç ise başarı düzeyleri yüksek ve orta olan öğrencilerin karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, parçalama, karşılaştırma ve bunların birleşimini kullanırken, başarı düzeyi düşük olanların ise rastgele tahminde buldukları ayrıca farklı başarı düzeylerine sahip öğrencilerin kullandıkları stratejilerin de farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özcan (2015), yaptığı çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerilerini incelemiş ve öğretmen adaylarının işlemsel tahmin becerileri ile ilgili görüşlerini, tahmin stratejileri ile ilgili kavramsal bilgi düzeylerini ve hangi stratejileri kullandıklarını araştırmıştır. 171 öğretmen adayı ile geliştirmiş olduğu işlemsel tahmin beceri testini uygulamış ardından amaçlı örneklem ile seçtiği 13 kişi ile yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşmeler yapılmış ve şu sonuçlara ulaşılmıştır: Öğretmen adaylarının işlemsel tahmin ile ilgili kavramsal bilgi düzeylerinin düşük olduğunu gözlemlemiş ve yuvarlama haricinde işlemsel tahmin stratejilerini teorik olarak bilmedikleri kendi güncel yaşamlarından esinlenerek tanım yaptıkları sonucuna ulaşmıştır. Ancak öğretmen adaylarının her birinin var olan bilgiye dayanma, parçadan bütüne ulaşma, basamakları kullanma, gruplandırma, sayının dengini kullanma, uyuşan sayıları kullanma, dağılma, işlem sürecinde telafi etme, işlem sonunda telafi etme işlemlerin sırasını değiştirme ve yuvarlama stratejilerinden bazılarını kullandıkları görülmüştür.

Aygün ve Boyraz (2017), yaptıkları çalışmada Türkiye’de matematik alanında tahminle ilgili yapılmış çalışmaların incelenmesini amaçlamışlardır. Yapılan bu çalışmada Türkiye’de tahmin, tahmin becerisi, tahmin stratejisi ile ilgili 18 çalışma tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda Türkiye’de tahminle ilgili

çalışmaların az olduğu fakat bu alandaki çalışmaların son yıllarda sayısının arttığı söylenmiştir.

Budak (2017), yaptığı çalışmada 7.sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin beceri ve stratejilerinin üst bilişsel bilgi bağlamında incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 32 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın verileri 30 maddelik “Üst Biliş Ölçeği” ve 12 adet açık uçlu sorudan oluşan “Ölçülerde Tahmin Becerisi Testi” ile elde edilmiştir. Araştırmada hem nitel hem de nicel verilerin kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin stratejilerinden en fazla rastgele tahmin olmak üzere birim tekrarlama, referans noktası kullanma, karşılaştırma, gözünde canlandırma, parçalama ve sıkıştırma stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Ölçüsel tahmin becerisi ile üst bilişsel bilgi arasında pozitif yönlü, orta düzey, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ve üst bilişsel bilgi düzeyine göre öğrencilerin farklı stratejileri tercih ettikleri görülmüştür. Üst bilişsel bilgi düzeyi düşük olan öğrenciler en fazla rastgele tahmin ve gözünde canlandırma stratejisini kullanırken karşılaştırma ve parçalama stratejilerini pek tercih etmedikleri ve üst bilişsel bilgi düzeyi düşükçe kullanılan tahmin stratejisi sayısının azaldığı sonucuna ulaşmıştır.

Bulut ve Şener (2017), yaptığı çalışmada ilkokul öğrencilerinin alan tahmin becerilerini araştırmıştır. 2016-2017 eğitim-öğretim yılında 56 ilkokul 4.sınıf öğrencisiyle yaptığı bu nitel çalışmada 4 sorudan oluşan tahmin performans testinin ardından içerik analizi ile öğrencilerin çözümlerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin alan tahminindeki başarılarının %51 olduğu, yanlış çözdükleri sorularda matematiksel anlam vermek yerine görsele bakarak tahminde buldukları, alan sorularını çözerken daha önce çözdükleri sorularla ilişkilendirme yaptıkları ortaya çıkmış ve ölçüm tahmin becerilerinin geliştirilebilmesi için yapılan etkinliklerin çeşitlendirilmesi gerektiği önerilmiştir.

Boyraz (2017), yaptığı çalışmada ilkokul 1. ve 2.sınıf öğrencilerinin temel büyüklüklerden uzunluğu standart olan ve olmayan ölçme birimleriyle tahmin becerilerini incelemiştir. Nicel bir durum saptama çalışması olan bu araştırmanın çalışma grubu iki farklı köy okulundan seçilen 36 öğrenci oluşturmuş ve veri toplama

aracı olarak 1.sınıflar için 12 adet standart olmayan ve 2.sınıflar için standart olan ve olmayan 16 maddelik tahmin beceri formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, hem 1.sınıfların hem de 2.sınıfların iki boyutlu görsellerde gerçek durumlu görsellere göre daha kabul edilebilir tahminde buldukları ortaya çıkmıştır. Diğer bir sonuca göre ise cm ile ilgili tahminin m ile ilgili tahminden ayak hesabı ile ilgili tahminin parmak ile ilgili tahminden daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akkuşçi (2019), yaptığı çalışmada ortaokul altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin uzunluk ölçümsel tahmin becerilerini incelemiştir. Çoklu durum çalışması modeli olan bu araştırmanın evrenini altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın örnekleme 2018-2019 eğitim öğretim yılında amaçlı örneklem yöntemi ile seçilen 2 farklı resmi ortaokulda okuyan 85 öğrenci oluşturmuştur. Maksimum çeşitlilik için sınıf düzeyi, cinsiyet ve matematik başarı notları; kolay ulaşılabilir durum için de gönüllülük esas alınmıştır. Veriler, araştırma süresince hazırlanan ölçekler ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılarak elde edilmiş ve betimsel olarak analiz edilmiştir. Yapılan bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerden bir kısmının karış, kulaç gibi standart olmayan ölçü birimlerini, standart ölçü birimlerine dönüştürme de zorluk yaşadıkları anlaşılmıştır. Öğrencilerin “kısa” ve “orta” temalı sorulardaki tahmin başarısı diğer tahminlere göre daha yüksek çıkmış ayrıca kısa temalı sorularda “karışla ölçme” gibi stratejiler kullanırken diğer temalarda daha çok rastgele tahmin yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Sınıf düzeyi azaldıkça rastgele tahmini kullanma sıklığı artmış ancak sınıf düzeyinin tahmin becerisinde önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir sonuç ise matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin daha iyi tahmin yaptığı sonucudur. Katılımcı erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre uzunluk tahmin başarıları daha yüksek çıkmıştır. Son olarak ön bilgi ve beceriler geliştirilirse altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin uzunluk ölçümsel tahmin becerilerinin de geliştirilebileceği ortaya çıkmıştır.

Çakır (2019), yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının işlemsel tahmin becerilerini ve işlemsel tahmine yönelik tutumlarını incelemiştir. Bu çalışmada katılımcıların işlemsel tahmine yönelik tutumlarının olumlu olduğu ve işlemsel tahmin becerilerinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Satan (2020), yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarını (tahmin doğruluğu) ve kullandıkları tahmin stratejilerini bazı değişkenler (cinsiyet, sınıf seviyesi, tahmine yönelik tutum ve deneyim) açısından incelemiştir. Bu araştırmada nedensel karşılaştırma deseni ve ilişkisel desen kullanılmış ve araştırmaya, Ankara'nın devlet okullarındaki 490 ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında çalışmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun tahmin başarılarının orta düzeyde çıktığı ve gerçek değere ulaşmada çok başarılı olmadıkları belirlenmiş, sınıf seviyesi azaldıkça öğrencilerin tahmin performanslarının kötüleştiği, yani gerçek değere daha uzak tahminde bulunabildikleri görülmüş, sınıf seviyesi arttıkça kızların tahmin performanslarındaki olumlu değişim erkeklere göre daha fazla çıkmıştır. Ancak sınıf seviyesi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Öğrenciler uzunluk tahmininde alana göre daha başarılı olmuşlardır. Diğer sonuçlara bakıldığında ise sınıf seviyesi arttıkça uzunluk tahmini alan tahminine göre daha fazla iyileşme göstermiş, ayrıca ölçmede tahminde 6 ve 7.sınıflardaki öğrencilerin ölçmede tahmin performansları arasında anlamlı bir fark yok iken 8.sınıflarda daha yüksek bir başarı ortaya çıkmıştır. Bunun yanında tahmin performansı ile tahmine yönelik tutum arasında pozitif yönde, anlamlı bir ilişki bulunmuş ancak tahmin performansları ile tahmine yönelik deneyimler arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Hem uzunluk hem de alan tahmininde rastgele tahminden sonra en çok karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı ifade edilmiş ayrıca uzunluk tahmininde karşılaştırmadan sonra en fazla önceki bilgiyi kullanma en az da parçalama stratejisinin kullanıldığı alan tahmininde ise karşılaştırmadan sonra en fazla gözünde canlandırma ve parçalama en az ise önceki bilgiyi kullanma kullanıldığı belirtilmiştir. Bu çalışmada ayrıca öğrencilerin uzunluk tahmini yapıp alan bağıntısı ile alan hesabı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada diğer bir sonuç ise sınıf seviyesi arttıkça rastgele tahmin kullanımının azaldığı ve karmaşık stratejilerin kullanımının arttığı sonucudur.

Aydoğdu (2020), yaptığı çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerilerini ve bu beceriye ilişkin görüşlerini incelemiştir. Nitel yöntemlerden durum çalışması deseni olan bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında, ölçmeye dayalı tahminde sıkıştırma, birim tekrarlama, referans noktası kullanma, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, gözünde canlandırma, parçalama, rastgele tahmin ve yeniden

biçimlendirme stratejilerinin kullanıldığı ayrıca en çok kullanılan stratejinin de referans noktası kullanma olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin yüksek olmadığı sonucuna ulaşılan bu araştırmada öğrencilerin uzunluk tahmin becerilerinin alan ve hacim tahmin becerilerinden daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Öğrencilerin bilgilerinin düşük olmasının ölçüm yapmada zorlanmalarına yol açtığı belirtilmiştir. Diğer sonuçlarda ise tahmin becerileri yüksek olan öğrencilerin daha fazla strateji kullandığı belirtilmiş ayrıca bu araştırmada alan yazından farklı olarak yeniden biçimlendirme stratejisinin de kullanıldığı ifade edilmiştir.

Er ve Artut (2021), yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin ölçmede tahmin becerilerini ortaya koymayı amaçlayan betimsel tarama modelindeki çalışmasında, 91 ortaokul öğrencisi ile uzunluk, alan, hacim, ağırlık ve sıvı ölçüm yeteneği ölçülmüştür. Nicel analiz yöntemiyle analiz edilen bu çalışmanın sonucunda ölçüm becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterdiği ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, öğrencilerin ölçüm başarı düzeylerinin kabul edilebilir ancak düşük olduğu, uzunluk ve ağırlık tahminlerinin, alan, hacim ve sıvı ölçüm tahminlerine göre daha iyi olduğu ve başarının sınıf düzeylerine göre değişse bile istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

### **2.2.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar**

Ölçmede tahminle ilişkisi olduğu değerlendirilen tahminlerle ilgili yurt dışında yapılmış akademik çalışmalardan pek çok farklı yayın türü incelenmiş ve özet olarak aşağıda yer verilmiştir.

Rubenstein (1985), tahmin etme ile matematik becerisi arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında yedi farklı okuldan 144 kız ve 165 erkek öğrenciden oluşan sekizinci sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Cinsiyet değişkenini de araştırdığı bu çalışmasında erkeklerin daha başarılı olduğu ve matematik becerisi ile işlemsel tahminin ilişkili olduğunu görmüştür. Araştırmanın diğer sonuçlarına bakıldığında ise, ondalık sayılarla tahmin yapmanın tam sayılarla tahmin yapmaktan daha zor olduğu, bölme çarpma tahminlerinin toplama ve çıkarma tahminlerinden daha büyük etkilere sahip olduğu, büyüklük sıralamasının tahminde önemli olduğu yani tahmin edilecek

nesne büyüdükçe tahmin aralığının arttığı ve tahminde en çok yuvarlama, basamak değeri ve 10'un katları ile çalışmanın daha ön plana çıktığı ortaya çıkmıştır.

Forrester ve Shire (1994), yaptığı çalışmada 8-11 yaşları arasındaki çocukların nesne büyüklüğünün, boyutluğunun ve önceki tahmin yargılarının cisimlerin hacimlerini tahmin becerilerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Bir ön test uygulamasının ardından hacim hesabı olarak çocuklara boyut (uzunluk, genişlik ve yükseklik) açısından farklı olan daha büyük bir kutuya kaç tane küçük küpün sığabileceği sorulmuş ve öğrencilerin önceki tahmin bilgilerini kullanmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda boyutların değişmesinin tahmin başarılarında önemli bir etkisi olmadığı, yaşı büyük olan çocukların daha fazla önceki tecrübelerinden yararlanarak tahmin ettikleri ve birden fazla stratejiyi kullandıkları, tahminlerinde matematiksel yeteneklerinden çok tahmin becerilerinin ön plana çıktığı ortaya çıkmıştır. Diğer bir sonuçta ise tahmin başarıları ile matematik başarılarının birbiriyle ilişkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tahminler yapılırken çarpma veya diğer aritmetik işlemler yapmanın ön plana çıktığı ve küçük çocukların gerçek hayat durumları ile ilgili tahminlerin de matematiğe dayalı tahmin problemlerine göre daha az önemsedikleri ortaya çıkmıştır.

Forrester ve Pike (1998), 62 öğrenci ile yaptıkları çalışmada yaş, sayısal his ve ölçmede tahmin arasındaki bağlantıyı araştırmışlardır. Çalışmanın sonunda yaş değişkenine göre alan ve uzunluk tahmini arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Öğrencilerin uzunluk tahmin performansları alan tahmin performanslarına göre gerçek değere daha yakın bulunmuş; sayısal hissin yaşa bağlı olarak arttığı, ancak bu sonucun tahmin becerileri için geçersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Clements (1999), yaptığı çalışmada standart olmayan ve standart birimlerin ve ölçme duygusunun öğretilmesi ve öğrenilmesi ile ilgili geleneksel bilgilere meydan okuyan ve bunların sonuçlarından eğitimsel çıkarımlar sağlayan birkaç çalışmayı incelemiştir. Araştırmada ölçmenin matematiğin temel gerçek dünya uygulamalarından biri olduğu belirtilmiştir. Ölçmenin geometri veya uzamsal ilişkiler ile gerçek sayılar arasında köprü olduğu ve ölçmenin doğru yapıldığında bu alanlara kavramsal destek sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca müfredatların geleneksellikten uzak



farklı sınıflar için araştırmaya yönelik ve daha fazla geometrik ölçme içeren etkinliklerle desteklenmesi gerektiği söylenmiştir.

Crites (1992), 3,5, ve 7. sınıf öğrencileri ile tahmin üzerine araştırma yapmıştır. Toplamda 401 öğrencinin katıldığı çalışmada, 36 öğrenci ile de görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin tahmin konusunda başarısızlıklarının sebebi olarak, öğrencilerde sayı hissi kavramının oturmamış olduğu ve öğrencilerin büyük sayılarla işlemler yapmakta zorlanmaları görülmüştür.

Taylor, Simms, Kim ve Reys (2001) yaptıkları çalışmada 3 ve 4.sınıf öğrencilerinden oluşan 110 kişiyle görüşme yapmışlardır ve ölçmede tahmini kullanma şekillerini ve tahminlerinin başarı düzeylerini incelemişlerdir. Öğrencilerin büyük bölümünün uzunluk tahmininde ölçmede tahmin stratejilerini kullandıklarını, az sayıda öğrencinin hacim ve ağırlık tahminlerinde strateji kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Diğer sonuçlar da ise fen dersinde, matematik dersine göre daha fazla strateji kullandıkları ve tahmin becerilerinin yaptıkları rastgele tahminleri etkilediği şeklindedir.

Hogan ve Brezinski (2009), yaptıkları çalışmada Psikolojinin Temelleri kursunun birden çok bölümüne kaydolun 53 lisans öğrencisi ile sayısallık, ölçüm ve hesaplamalı tahmin testleri arasındaki ilişkileri ve temel bileşenler analizini kullanarak sayısal kolaylık ve niceliksel akıl yürütme için tanınan testleri incelemişlerdir. Katılımcılara sayı tesisi, nicel akıl yürütme, hesaplamalı tahmin, ölçüm tahmini ve sayısal tahmin olmak üzere 5 test uygulanmıştır. Araştırma sonucunda matematik eğitiminde işlemsel, ölçme ve hesaplamalı tahmin olmak üzere 3 tip nicel tahmin becerisinin olduğunu vurgulayıp, işlemsel tahminin beceriden çok matematiksel bir muhakeme olduğu belirtilmiştir. İkinci sonuç, sayısallık ve ölçmede tahminin, hesaplama tahmininden ve genel matematiksel yetenekten ayrı, benzersiz bir tahmin becerisi oluşturduğudur. Sayısal ölçüm boyutu ile hesaplama tahmini arasında negatif yönlü bir ilişki ortaya çıkmıştır. Alan ve uzunluk tahmininin algısal bir yetenek olduğu, sayısallık ve ölçüm tahmin bileşeninin uzamsal bir yetenek olduğu, ölçmede tahmininin genel matematiksel bir yetenek değil ayrı bir beceri olduğu ve ölçüm tahmininde çeşitliliğin fazla olduğu da diğer sonuçlardır.

Segovia ve Castro (2009)'nun 9.sınıf ve öğretmen adayları ile çalışmalarında uzunluk, alan, kütle ve hacim ile ilgili sorular sorularak tahmin becerilerini araştırmışlar uzunluk ve yüzey alanı için her iki grubun yaptıkları tahminler gerçek değerlerin üstünde kütle ve hacimde yaptıkları tahminler ise gerçek değerlerin altında kalmıştır. Kullanılan stratejiler ise kaba tahmin, mevcut bir referansı yineleme, bulunmayan bir referansı yineleme, sınırlandırma, tahmin edilecek miktarın yaklaşık olarak eşit bir referansla (mevcut) karşılaştırılması, tahmin edilecek miktarın, bir referansın (mevcut) bir katı ile karşılaştırılması, tahmin edilecek miktarın, bir referansın (mevcut) bir bölen veya kesri ile karşılaştırılması, parçalama, parçalanma / bir parça artı tamamlayıcısı halinde yeniden oluşturma, farklı parçalara bölünme / yeniden düzenleme, formül kullanma ve yeniden ayarlama olarak belirtilmiştir. Ayrıca uzunluk ve alan ile ilgili daha somut uygulamaların ders müfredatlarına eklenmesinin faydalı olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Gooya (2011), yaptığı çalışmada 10 lise öğrencisinin bir dizi gerçek dünya uzunluk ve alan ölçme görevi üzerindeki ölçüm tahmin performansını araştırmıştır. Nitel bir çalışma olan bu araştırmada, öğrencilerin çeşitli tahmin görevlerinde ölçü aleti olmadan ölçü birimleri olarak çeşitli zihinsel ve fiziksel olarak bireysel referans çerçevesi kullandıkları (yani kendi stratejilerini belirledikleri) sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, öğrencinin belirli bir Bireysel Referans Çerçevesi türü için bireysel tercihi, tahmin etkinliğinin doğası ve etkinliğin gerçekleştiği fiziksel bağlam arasında karmaşık bir etkileşim olduğu sonucuna varmıştır. Öğrencilerin tahmin stratejileri olarak uzunluk tahminlerinde karşılaştırma, zihinsel metre, yeniden yorumlama, birim tekrarlama, önceki bilgiyi kullanma ve alan tahmininde ise formül kullanma yöntemi kullandıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Hildreth (1983), Ölçmede Tahmin Etme Stratejilerinin Kullanımı adlı çalışmasında beşinci sınıflar, altıncı sınıflar ve üniversiteye yeni başlayan erkek öğrencilerle uzunluk ve alan tahmini görevleri için kullanılan tahmin stratejilerini araştırmıştır. Bu üç sınıftaki 24 öğrenciye, 24 maddelik uzunluk ve alan testi uygulamıştır. Yaptığı pilot çalışma ile uzunluk ve alan tahmini için dokuz uygun strateji ve uygun olmayan beş strateji belirlemiştir. Araştırma sonucunda elde ettiği stratejiler uygun ve uygun olmayan olmak üzere iki bölümde oluşmuştur. Uygun stratejiler uzunluğu tahmin etme, birim iterasyonu, alt bölüm ipuçlarının kullanımı, ön

bilgi, karşılaştırma, alt bölümlere ayırmak, sıkıştırma, tekrarlanan ekleme alan tahmini için formül kullanma, sayma, toplama, birim döndürme ve daha önce alanını bildiği bir nesne ile karşılaştırma stratejileri kullanmışlardır.

Yurt içi ve yurt dışında yapılan akademik çalışmalar ile ilgili genel bir değerlendirme yapmak gerekirse;

- İşlemsel ve ölçmede tahmin becerilerinin matematik başarısı ile ilişkisini araştıran çalışmalar (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Forrester ve Shire, 1994; Hildhreth, 1983; Köse, 2013; Tekinkır, 2008)
- Tahmin ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar (Akkuşçi, 2019; Aydoğdu, 2020; Budak, 2017; Bulut ve Şener, 2017; Boyraz, 2017; Dağlı, 2010; Er ve Artut, 2021; Gooya, 2011; Hildhreth, 1983; Kılıç ve Olkun, 2013; Kumandaş ve Gündüz, 2013; Satan, 2020; Taylor, Simms, Kim ve Reys, 2001)
- Uzunluk ölçmede tahmin becerisi ile ilgili yapılan bazı çalışmalar (Akkuşçi, 2019; Boyraz, 2017; Budak, 2017; Kılıç ve Olkun, 2013)
- Alan ölçmede tahmin bağlamında sadece bir adet çalışmaya (Bulut ve Şener, 2017) rastlanılmıştır.
- Uzunluk ve alan ölçmede tahminin beraber incelendiği çalışmalar (Gooya, 2011; Hildreth, 1983; Hogan ve Brezinski, 2009; Satan, 2020)
- Uzunluk, alan ve hacim ölçmede tahminin birlikte ele alındığı çalışmalar (Aydoğdu, 2020; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Dağlı, 2010; Er ve Artut, 2021; Forrester ve Shire, 1994; Kumandaş ve Gündüz, 2013; Köse, 2013; Segovia ve Castro, 2009; Taylor, Simms, Kim ve Reys, 2001; Tekinkır, 2008;)
- Günlük hayat problemlerini içeren gerçek hayat nesnelere/yerlerinin fotoğrafları üzerinden yapılan ölçmede tahmin ile ilgili çalışmalar (Akkuşçi, 2019; Aydoğdu, 2020; Boyraz, 2017; Budak, 2017; Bulut ve Şener, 2017; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Gooya, 2011; Kılıç ve Olkun, 2013)

Ölçmede tahminle ilgili yapılan çalışmaların işlemsel tahmin ile ilgili yapılan çalışmalardan daha az olduğu ve yurt içinde yapılan çalışmaların son yıllarda arttığı anlaşılmaktadır. Tahmin stratejileri ile yapılan çalışmaların çoğu 6,7 ve 8. sınıflarda (Akkuşçi, 2019; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Er ve Artut, 2021; Tekinkır, 2008) daha

fazla yoğunlaştığı görülmektedir. Yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin uzunluk tahmin performanslarının alan ve hacim tahmin performanslarına göre daha iyi olduğu (Aydoğdu, 2020; Er ve Artut, 2021; Kumandaş ve Gündüz, 2013), akademik başarı arttıkça tahmin performanslarının arttığı (Akkuşçi, 2019; Aydoğdu, 2020; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Köse, 2013; Tekinkır, 2008), sınıf düzeyi arttıkça tahmin performansının arttığı (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Satan, 2020) cinsiyet değişkeninin tahmin performansında çok anlamlı olmadığı (Er ve Artut, 2021; Satan, 2020) ortaya çıkmaktadır.

Kullanılan stratejiler açısından bakıldığında ise işlemsel tahminde öğrencilerin çoğunlukla düzenleme, düzeltme, gruplandırma, 10'un katlarına yuvarlama, sayının dengini kullanma, üslü sayılardan yararlanma, zihinden işlem, dağılma, var olan bilgi ve tecrübeye dayanma, deney yoluyla tahmin stratejilerini kullandıkları (Tekinkır, 2008; Sulak, 2008; Köse, 2013) anlaşılmaktadır. Ölçmede tahmin ile ilgili bazı çalışmalarda (Aydoğdu, 2020; Boyraz, 2017; Budak, 2017; Çilingir ve Türnüklü, 2009; Kılıç ve Olkun, 2013; Köse, 2013; Özcan, 2015; Satan, 2020; Tekinkır, 2008) çoğunlukla karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma, bilgi ve tecrübelerden faydalanma, gözünde canlandırma, deney yoluyla tahmin, referans noktası kullanma, zihinsel metre, parçalama ve rastgele tahmin stratejilerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Diğer bazı çalışmalarda (Budak, 2017; Kılıç ve Olkun, 2013; Köse, 2013; Satan, 2020) en fazla rastgele tahmin stratejisinin kullanıldığı anlaşılmıştır. Nesne büyüklüğü açısından bakıldığında orta büyüklükteki nesnelere tahmin performansının kısa ve uzun nesnelere göre daha iyi olduğu bunun yanında kısa boylu nesnelere uzun nesnelere göre daha iyi tahmin yapıldığı (Akkuşçi, 2019; Aydoğdu, 2020) ortaya konulmuştur. Öte yandan gerçek durumlu nesnelere daha iyi tahmin yapıldığı (Boyraz, 2017) belirtilmiştir.

Tahmin ile ilgili yapılan çalışmalarda işlemsel tahmin stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalara daha çok rastlanırken, ölçüsel tahmin stratejileri ile ilgili yapılan çalışmaların daha az olduğu söylenebilir.

### **3.MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1 Araştırmanın Yöntemi**

Nitel araştırmalar, belirli bir konu ile ilgili yapılan araştırmalarda ‘‘ne kadar’’ veya ‘‘ne kadar iyi’’ olduğu değil daha geniş bir bakış açısıyla bakmayı gerektirir (Büyüköztürk vd., 2018). Nitel araştırmalarda bir durum ya da materyalin niceliğinden öte niteliği incelenir (Fraenkel ve Wallen, 2006). Nitel araştırmalardan biri olan durum çalışması, araştırmacının belirli bir zamanda sınırları konulmuş bir veya birkaç durumu birden fazla kaynak içeren veri toplama araçları (dökümanlar, raporlar, gözlemler, görüşmeler, görsel işitseller) ile derinlemesine incelediği, durumların ve ilgili olduğu temaların tanımlandığı bir yaklaşımdır (Creswell, 2007).

Bu tez çalışması kapsamında genelleme yapma kaygısı güdülmeden araştırmacının araştırmanın her anında sürece dahil olabildiği nitel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Durum alışması bilgilerin yalnızca araştırılan konular için geçerli olduğu ve genellenmeyen (Karasar, 2009) ve güncel bir olguyu kendi çevresinde, sınırların net olmadığı ve birden çok bilginin olması durumunda etkili olan bir yöntemdir ve bu yapısıyla nitel çalışmalarda kullanılmaktadır (Yin, 1984). Yapılan bu çalışmada da öğrencilerin ölçmede tahmin becerilerine ait bir genelleme kaygısı bulunmamaktadır. Farklı başarı düzeylerinden öğrencilerin ölçmede tahmin becerileri, ölçmede tahmin performansları ve kullandıkları stratejilerin belirlenmesi yoluyla incelenmiştir. Çalışmada durum olarak farklı başarı düzeylerindeki öğrenciler, analiz birimi olarak ise ölçmede tahmin becerileri alınmıştır. Her bir durum öncelikli kendi içinde bütüncül olarak ele alınmış, ardından birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Dolayısıyla bu araştırmada durum çalışması türlerinden biri olan bütüncül çoklu durum alışması (Yin, 1984) kullanılmıştır.

#### **3.2 Çalışma Grubu**

Nitel araştırmalarda genelleme söz konusu olmadığı için amaçlı örnekleme kullanılır. Amaçlı rnekleme, araştırmanın amacı kapsamında bilgi açısından zengin olan durumların derinlemesine incelenmesine olanak tanır (Büyüköztürk vd., 2017). Silindir şeklindeki nesnelerin hacmini tahmin etme çalışmaları yalnız 8.sınıf düzeyinde ele alındığından çalışma 8.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışma

grubunun oluşturulmasında ölçüt örnekleme tekniğine başvurulmuştur. Matematik dersi akademik başarısı, kendini iyi ifade edebilme ve gönüllü olma çalışmada belirlenen ölçütleri oluşturmaktadır. Öncelikle bir önceki dönem matematik dersi başarısına göre çalışmanın yapıldığı okulda öğrenim gören öğrenciler bir önceki dönem matematik dersi başarısı açısından düşük, orta ve zayıf olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Ardından sınıf rehber öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda her bir grupta yer alan öğrenciler arasından kendini iyi ifade edebilen öğrenciler belirlenmiştir. Son olarak bu öğrenciler arasından gönüllü olan 4'er öğrenci (toplam 12 öğrenci) belirlenmiştir. Her bir grupta yer alan öğrencilerden rasgele seçilen 1'er öğrenci (toplam 3 öğrenci) pilot çalışma grubunu, geriye kalan 3'er öğrenci (toplam 9 öğrenci) ise ana çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin isimleri gizli tutulup akademik başarısı düşük olan öğrenciler D1, D2 ve D3, akademik başarısı orta olan öğrenciler için O1, O2 ve O3 ve akademik başarısı yüksek olan öğrenciler Y1, Y2 ve Y3 olarak kodlanmışlardır.

### **3.3 Veri Toplama Araçları**

Bu bölümde çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından görüşme ve gözlem ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

#### **3.3.1 Görüşme**

Görüşme, en az iki kişi arasında sözlü olarak gerçekleşen bir iletişim şeklidir ve araştırılan konuda cevabı bulunmak istenen sorularla ilgili katılımcılardan veri toplama işine denir (Büyüköztürk vd., 2018). Klinik görüşme ise öğrencinin düşüncelerindeki çeşitliliği ortaya çıkarmak ve bilişsel becerilerini değerlendirmeyi amaçlayan esnek bir soru sorma yöntemidir (Karataş ve Güven, 2003). Bu çalışmada da öğrencilerin ölçmede tahminde kullandıkları stratejileri belirlemek ve tahmin yaparken neler yaşadıklarını belirlemek amacıyla her bir öğrenci ile bire bir görüşülüp, ses kayıtları da alınarak görüşmeler yapılmıştır. Pilot çalışmada kullanılan görüşme sorularını cevaplamanın uzun sürdüğü ve bazı öğrencilerin cevap vermekte zorlandıkları görülmüştür. Bu sebeple ana çalışmada her bir öğrencinin uzunluk ve alan tahminleri bir günde, hacim tahminleri başka bir günde alınmıştır. Bunun yanında pilot çalışmada sorulan soruların uzman görüşü sonucunda ana çalışmada da sorulmasının uygun olacağı belirlenmiştir. Görüşmeler, 2020-2021 Eğitim-Öğretim

yılıının 2.döneminde 4 haftalık bir sürede yapılmıştır. Görüşmelerde öğrencilere gerçek hayat nesnelerinin/yerlerinin yanında görüşme soruları (EK 1) sorulmuştur. Görüşmelerde öğrencilere sırasıyla araştırma soruları sorulmuş ve belirlenen stratejilere göre öğrenci cevapları hem ses kaydına alınıp hem de gözlem notları tutulmuştur.

### **3.3.2 Gözlem**

Gözlem, araştırmada bulunması hedeflenen verilerin çıplak gözle ya da bir araç yardımıyla gözlemlenenlerin doğal ve açık bir şekilde izlenmesi olarak tanımlanır. Yapılandırılmış gözlem ve katılımcı gözlem olarak farklı yaklaşımları olan gözlemler pek çok disiplinde kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). Araştırma yapılan konunun tarafsız ve yansız olarak gözlemlenmesi araştırmanın güvenilirliği için önemlidir. Araştırmanın ne zaman, nerede, kiminle ve ne tür araç gereçle yapıldığının iyi belirlenmesi gerekir. Gözlem çeşitleri katılımcı, katılımcı olmayan ve gizli olmak üzere üç farklı şekilde de tanımlanabilir (Karataş, 2015).

Araştırmada öğrenciler görüşme sorularına cevap verirken gözlem tekniği ile süreç takip edilmiş ve araştırmacı çalışma grubunun ders öğretmeni olmasından dolayı katılımcı gözlem yapmıştır. Katılımcı gözlem yapılırken gözlemci grup üyelerinin sözlü ve sözsüz anlatımlarını, sosyal yönünü ve davranış biçimlerini görebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Yapılan çalışmada gerekli izinlerin alınması dolayısıyla hem ses kaydı hem de görüntü alınmıştır. Her bir öğrenci ile dış etkenlerden etkilenmeyecekleri bir zamanda yapılan bu çalışmada, öğrencilerin ölçmede tahmin süreci ile ilgili yarı yapılandırılmış gözlem formu (EK 2) kullanılarak notlar tutulmuştur. Notlar tutulurken öğrencilerin ses kaydına girmeyen beden dili ve cevap verme şekilleri bizzat araştırmacı tarafından gözlenmiş ve tahmin yaparken kullandıkları stratejilerin belirlenmesinde gözlem notları kullanılmıştır.

### **3.4 Verilerin Toplanması**

Araştırma boyunca elde edilen verilerin toplanma süreci Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Verilerin Toplanma Aşamaları

Veri toplama sürecinin ilk aşamasında araştırmada ölçmede tahmin yapılacak nesnelere/yerler (EK 3) ve bu nesnelere/yerler ile ilişkili uzman görüşleri de alınarak ölçmede tahmin soruları (EK 1) belirlenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin daha fazla strateji kullanabileceği ve öğrenciyi sıkmamak için daha kısa zamanda tahmin yapılabilecek nesnelere/yerler belirlenmesine çalışılmıştır. Ölçüleri tahmin edilmek üzere okuldan seçilen gerçek yaşam nesnelere/yerleri uzman görüşleri doğrultusunda küçük, orta ve büyük olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Böylelikle öğrenci tahminlerini nesnenin/yerin boyutuna göre de inceleme fırsatının doğacağı düşünülmüştür. Ardından gerekli kurumlardan izinler alınmıştır (EK 5).

Yukarıda açıklanan hazırlıkların öncesinde farklı akademik başarıya sahip ana çalışmada yer almayan 3 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma sonrasında birbirine benzer olan bazı nesnelere/yerlerin sayısı azaltılmıştır. Örneğin, pilot çalışmada konfreans salonu ve yemekhanenin uzunluklarının birbirine yakın olduğu fark edilmiş, yemekhanenin uzunluğunun daha fazla strateji kullanılarak tahmin yapmaya elverişli olması nedeniyle ana çalışmaya yalnız yemekhanenin alınmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan okul bahçesinde bulunan ağaç ile bayrak direğinin uzunluklarının birbirine yakın olması ve bayrak direğinin daha fazla strateji kullanımına elverişli olmasından dolayı ana çalışmada bayrak direğinin kullanılmasına karar verilmiştir. Benzer şekilde iki kişilik sıra yerine tek kişilik sıra ana çalışmada kullanılmıştır. Pilot çalışmada kullanılıp, ana çalışmada kullanılmayan nesnelere/yerler EK 4’ te verilmiştir. Böylelikle pilot çalışmada kullanılan nesnelere/yerlerin büyük



çoğunluğunun asıl çalışmada da kullanılmasına karar verilmiştir. Pilot çalışmada öğrencilerle 45 dakika çalışma yapılması planlanmıştır. Ancak çalışmanın sonucunda öğrencilere verilen sürenin yeterli olmadığı görülmüş ve ana çalışmada öğrencilere 15 dakika ek süre verilmiştir.

Pilot çalışmadan sonra akademik başarısı düşük, orta ve yüksek olan toplam 9 öğrenci ile gerekli görüşme ve gözlemler yapılmıştır. Öğrenciler tahmin yapma sürecinde hem gözlenmiş hem de yapılan klinik görüşmelerle tahmin yapma sürecinde onlardan nasıl düşündüklerini açıklamaları istenmiştir. Hem pilot çalışmada hem de ana çalışmada klinik görüşmelerin katılımcılarla hijyen koşulları dikkate alınarak yüz yüze yapılması sağlanmıştır.

### **3.5 Verilerin Analizi**

Ölçmede tahmin performanslarının belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, tahmin performanslarının belirlenmesinde farklı yöntemlerin olduğu görülmüştür. Örneğin, kabul edilebilir tahmin değerini gerçek değer %25 altı veya üstü olarak alan çalışma (Baroody ve Gatzke, 1991), kabul edilebilir tahmin değerini gerçek değer %50 altı veya üstü olarak alan çalışmalar (Crites, 1992; Siegel, Goldsmith ve Madson, 1982) ve hem %25 hem de %50 aralığının ikisini bir arada kullanan çalışmalar (Levine, 1982; Satan, 2020) bulunmaktadır. Bu çalışmada tek bir sınıf düzeyindeki farklı akademik başarılarına sahip öğrencilerle yapılacak olması ve uzunluktan alan ve hacime geçişte tahmin aralığının artabileceğinden öğrencilerin verdiği cevaplar için, uzunlukta yüzde 10 hatayla yapılan tahminler, alan ve hacim için yüzde 30 hatayla yapılan tahminlerin kabul edilebilir (Van de Walle vd., 2016) tahminler olarak alınmıştır. Bu tahmin aralığının uzman görüşü dahilinde makul düzeylerde olacağı düşünülmüştür.

Öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarının belirlenmesi için literatürde bazı formüller önerilmektedir. Örneğin, Aydoğdu (2020) ve Satan (2020), çalışmalarında tahmin başarı yüzdesinin belirlenmesi için  $[(\frac{Tahmin}{ölçüm}) \times 100]$  formülünü kullanmışlar ve çıkan sonucun 100 puana olan uzaklığına göre öğrencilerin tahmin performanslarını analiz etmişlerdir.

Bu çalışmada öğrencilerin yüzde kaç hata ile tahmin yaptıklarının belirlenmesi yoluyla tahmin performanslarının ortaya koyulmasının daha açıklayıcı olduğu düşünülmüştür. Bunun için araştırmacı tarafından belirlenen aşağıdaki formül öğrencilerin hata yüzdelerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

$$\text{Hata Yüzdesi} = \left[ \left( \frac{\text{Öğrenci Tahmini}}{\text{Gerçek Değer}} \right) \times 100 \right] - 100$$

Bu formül kullanılarak elde edilen sonucun negatif çıkması, gerçek değer altında; pozitif çıkması ise gerçek değer üzerinde tahmin yapıldığını göstermektedir. Sonucun mutlak değeri ise yüzde kaç hata ile tahmin yapıldığını göstermektedir.

Aşağıda uzunluk tahmin performansının hesaplanmasına yönelik bir örnek verilmektedir:

Öğrencinin uzunluk tahmini 2,5 metre ve gerçek değer 2,12 metre olsun. Bu durumda:

$$\text{Hata Yüzdesi} = \left[ \left( \frac{2,5}{2,12} \right) \times 100 \right] - 100 = 17,9 \text{ olarak hesaplanmaktadır. Bu sonuç}$$

öğrencinin %17,9 hata ile gerçek değerinin üzerinde tahmin yaptığını göstermektedir. Öte yandan bu sayının mutlak değeri 10'dan büyük olduğu için yapılan tahmin uzunluk tahmini için kötü bir tahmindir.

Aşağıda alan tahmin performansının hesaplanmasına yönelik bir örnek verilmektedir:

Öğrencinin alan için tahmini 1000 m<sup>2</sup> ve gerçek değer 1010 m<sup>2</sup> olsun. Bu durumda:

$$\text{Hata Yüzdesi} = \left[ \left( \frac{1000}{1010} \right) \times 100 \right] - 100 = -1 \text{ olarak hesaplanmaktadır. Bu sonuç}$$

öğrencinin %1 hata ile gerçek değerinin altında tahmin yaptığını göstermektedir. Öte yandan bu sayının mutlak değeri 30'dan küçük olduğu için yapılan tahmin alan tahmini için kabul edilebilir sınırlardadır denilebilir.

Aşağıda hacim tahmin performansının hesaplanmasına yönelik bir örnek verilmektedir:

Öğrencinin hacim için tahmini  $500 \text{ cm}^3$  ve gerçek değer  $551 \text{ cm}^3$  olsun. Bu durumda:

Hata Yüzdesi  $= \left[ \left( \frac{500}{551} \right) \times 100 \right] - 100 = -9$  olarak hesaplanmaktadır. Bu sonuç öğrencinin %9 hata ile gerçek değerinin altında tahmin yaptığını göstermektedir. Öte yandan bu sayının mutlak değeri 30'dan küçük olduğu için yapılan tahmin hacim tahmini için kabul edilebilir sınırlardadır denilebilir.



Öğrencilerin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdeleri ise,  $\left[ \frac{\text{Kabul Edilebilir Tahmin Sayısı}}{\text{Tüm Tahminlerin Sayısı}} \times 100 \right]$  formülü ile hesaplanmıştır. Örneğin;

D1 kodlu öğrencinin alan tahmini için yaptığı tahminlere bakıldığında ,8 adet nesne için yaptığı tahminden dördünün kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu ortaya çıkmıştır. Buradan,


$\left( \frac{4}{8} \right) \times 100 = 50$  olduğu için öğrencinin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %50 olarak bulunmuştur.

Aşağıda veri analizinde kullanılan stratejiler ve kullanım şekillerine örnekler verilmiştir.

### Çizelge 3.2 Veri Analizinde Kullanılan Stratejiler ve Örnekler

Strateji	Açıklaması	Örnek
Karşılaştırma	Bu stratejide, herhangi bir nesne ile tahminde bulunacağımız nesne karşılaştırılır. Tahmin eden kişinin ölçüsünü bildiği bir nesne ile kıyaslama yapılır. Yandaki örnekte öğrenci bacak boyu ile masanın yüksekliğini karşılaştırmaktadır. Ardından masanın kenarlarını bu yükseklik ile karşılaştırıp uzunluklarını tahmin etmektedir.	
Birim Tekrarlama	Bu stratejide, nesnenin uzunluğunu tahmin ederken, zihinsel olarak yinelenen birimleri kullanma ve bu birimleri saymak söz konusudur. Yandaki örnekte öğrenci kulaçlarını tekrar ederek çimlik alanın kenar uzunluğunu hesaplamaktadır.	

### Çizelge 3.2 Veri Analizinde Kullanılan Stratejiler ve Örnekler (devamı)

Sıkıştırma	Bu stratejide tahminde bulunulacak nesneye yakın uzunlukta, daha az veya daha fazla olan iki ölçüm kullanılarak tahminde bulunma söz konusudur.	<i>A. Sıranın yüksekliği yaklaşık ne kadardır?</i> <i>Y3. Belimden biraz daha alçak yaklaşık 60-70 cm arasında.</i>
Yeniden Ayarlama	Bu stratejide kişilerin yaptıkları tahminleri tekrar gözden geçirip yeni bir tahminde bulunması söz konusudur.	<i>A. Basketbol potasının uzunluğu yaklaşık ne kadardır?</i> <i>O3.3 metre civarında, boyumla karşılaştırdım. Üst kısmı da 70 cm olsa 3,7 metre bence.</i> <i>A. Başka nasıl bulunabilir?</i> <i>O3. Parça parça düşünüp bulabilirim arka bölümlerle beraber bulunur. Ama tahminimi değiştiriyorum daha uzun gibi, 4 metre bence.</i>
Önceki Bilgiyi Kullanma	Bu stratejide kişinin tahminde bulunacağı nesne veya birim ile ilgili daha önce kazanmış olduğu bilgiyi kullanması söz konusudur.	<i>A. Anaokulu kapısının uzunluğu yaklaşık ne kadardır?</i> <i>O2. Voleybol sahasını düşünsem, bir voleybol sahasının eni 7 metre diye biliyorum onun gibi biraz daha uzun.</i>
Parçalama	Bu stratejide alt bölümlere ayrılmış birimlerin kullanılması söz konusudur.	<i>A. Yemekhanenin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?</i> <i>D3. Pencereleri ve aralarındaki boşlukları hesaplayarak bulunabilir.</i>
Gözünde Canlandırma	Bu stratejide kişinin gözünde bazı canlandırmalar yaparak tahminde bulunması söz konusudur. Yandaki örnekte öğrenci 1 metreyi gözünde canlandırıp kale direğinin uzunluğunu tahmin etmektedir.	
Rastgele Tahmin	Bu tahmin stratejisinde göz kararı ya da tahminime göre gibi ifadeler kullanılarak tahmin yapılması söz konusudur.	<i>A. Kırmızı kazanın hacmi yaklaşık ne kadardır?</i> <i>Y3. Çöp kovalarını düşününce 600 litre alır gibi geldi.</i>
Formül Kullanma	Bu stratejide öğrenciler nesnelerin/yerlerin alanını veya hacmini bulurken kenar ve ayrıtlarının uzunluklarını bulup formül kullanarak tahmin yapmaktadır.	<i>A. Sıranın alanı yaklaşık ne kadardır?</i> <i>D2. Kulacımınla bakarım, yaklaşık 50 cm'ye 40 cm olsa alan 2000 cm<sup>2</sup> olur.</i>

Veri analizi sürecinde iki alt problem için öğrenci tahminleri çalışmada belirlenen durumlar doğrultusunda ayrı ayrı incelenmiş ardından birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Bu süreçte klinik görüşme ve gözlem bulguları birbiri ile ilişkilendirilerek öğrencilerin tahmin yapma sürecine ilişkin detaylı bir inceleme sunulmaya çalışılmıştır.

### 3.6 Geçerlik ve Güvenirlik

Güvenirlik, yapılan ölçmelerin hatalardan uzak olması, belirli bir özelliği ölçmek için aynı bireyler üzerinde ölçmelerin benzer durumlarda tekrarlanması, geçerlik ise hedeflenen ölçmenin geerleŖebilme oranıdır (Büyüköztürk vd., 2017). AraŖtırmanın geçerliği için asıl alıŖmadan önce pilot alıŖma yapılmıŖ ve uzman grŖleri alınarak öğrencilerin sıkılmadan ve samimi bir Ŗekilde cevap verebilmeleri için geçerlik nesnelere/yerleri belirlenmiŖtir. GrŖme sırasında ek veri toplanmıŖ ve bu veriler uzman grŖleri alınarak analizde kullanılmıŖtır.

Guba ve Lincoln (1982), nitel alıŖmalarda güvenirlik yerine inandırıcılık kavramını literatüre sokmuŖlar ve inandırıcılık için en önemli 2 etkenin katılımcı teyiti ve uzman grŖ alma olduğunu belirtmiŖlerdir. AraŖtırmanın güvenirliği için ses kayıtları ve grŖme sonrasında öğrencilerin verdiği cevaplar kğıda dklmŖ ve öğrencilerden verdikleri cevaplar için teyit alınmıŖtır. Katılımcılara verdikleri cevabın doğru anlaşılıp anlaşılmadığını tekrar sorma katılımcı teyitidir (Akt. Aydoğdu, 2020; BaŖkale, 2016). Verilerin analizinde mesleki tecrübesi olan bir matematik ğretmeni ve bir akademisyenin grŖleri alınarak araŖtırmaya katılan öğrencilerin verdiği cevaplar yorum katılmadan doğrudan alıntılarla verilmiŖ ve yapılan analiz ayrıntılı bir biçimde tabloleŖtirilmiŖtir.

AraŖtırmalarda, araŖtırmacının ortamda bulunması ve uzun süreli etkileŖime girmesi araŖtırmanın güvenirliğini arttırmaktadır (Yıldırım ve ŖimŖek, 2013). Bu alıŖmada araŖtırmacının alıŖmanın yapıldığı ortamda olması ve uzun süreli bir grŖme yapması öğrencinin daha rahat ve daha güvenli cevap vermesini sađlamıŖtır. Nitel araŖtırmalarda kodlamanın tek bir kiŖi tarafından yapılması güvenirlik açısından yeterli olmadığından baŖka bir kodlayıcının da kodlaması önemlidir ve grŖ birliğinin %80'den fazla olması gerekir (Miles ve Huberman, 1994). Nitel araŖtırmalarda kodlayıcılar arası güvenirlik hesaplaması yapabilmek için kodlayıcıların verilerin en az %10'unu analiz etmesi yeterli görülmektedir (MacNealy, 1999). Bu alıŖmada da verilerin %15'i aynı zamanda 20 yılın üzerinde öğretmenlik tecrübesi olan bir baŖka araŖtırmacıya tekrar kodlatılmıŖ ve kodlayıcılar arası uyum yüzdesi Miles ve Huberman'ın (1994) nerdiği aŖađıdaki formül kullanarak hesaplanmıŖtır:

(Güvenirlik katsayısı=  $\left(\frac{\text{Görüş birliği sağlanan terim sayısı}}{\text{Görüş birliği olan ve olmayan terim sayısı}}\right) \times 100$ ) Bu

işlem sonucunda iki kodlama arasındaki uyum yüzdesi %93,9 olarak belirlenmiştir. Uyum olmayan tahmin stratejileriyle ilgili ise iki kodlayıcı bir araya gelmiş, değerlendirmedeki farklılığın neden kaynaklandığı tartışılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki farkın ikinci kodlayıcının araştırmacı gibi gözlem yapmamış olmasından kaynaklanabileceği de düşünülmüştür. Kodlayıcılar stratejilerle ilgili ortak bir karar aldıktan sonra araştırmacı alınan bu karar doğrultusunda veri analizini şekillendirilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde 8. sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarının ve kullandıkları stratejilerin akademik başarıları açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Verilerin analizinden elde edilen bulgular ve yorumlar araştırmanın alt problemlerine uygun olarak sunulmaya çalışılmıştır.

### 4.1 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk, Alan ve Hacim ile İlgili Tahmin Performanslarına Dair Bulgular

Araştırmaya katılan farklı akademik başarılarına sahip 8. sınıf öğrencilerinin uzunluk, alan ve hacim ile ilgili tahmin performanslarına ait bulgular aşağıda verilmiştir.

#### 4.1.1 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk ile İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular.

Bu bölümde farklı akademik başarılarına sahip öğrencilere ait bulgular yer almaktadır.

##### 4.1.1.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk ile İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular

Araştırmaya katılan D1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1** D1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	3	X	
	Sıra	33		X
	Büst	18		X
Orta	Pota	77		X
	Kale Direği	-25		
	Bayrak Direği	138		X
Büyük	Anaokulu Girişi	101		X
	Yemekhane	100		X
	Okulun Yüksekliği	42		X

D1 kodlu öğrencinin uzunluk ölçme tahmin becerilerine bakıldığında sadece en kısa nesne olan kalem için kabul edilebilir aralıklarda tahmin yaptığı görülmektedir. Ancak diğer uzunluklarda kabul edilebilir sınırın dışında tahminler yaptığı görülmüştür. D1 kodlu öğrencinin yaptığı tahminlerin orta büyüklükte bir nesne olan kale direği hariç tahmini yapılan nesnenin gerçek boyutunun üzerinde tahmin yaptığı görülmüştür. Genel olarak baktığımızda nesne büyüklüğü arttığında D1 kodlu

öğrencinin tahminlerinin gerçek değerden uzaklaştığı daha küçük nesnelere/yerlerde gerçek değere daha yakın tahmin yaptığı söylenebilir. Çizelgeye bakıldığında 9 nesne için yapılan tahminden sadece biri kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için bu öğrencinin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %11 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan D2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2** D2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	-17		X
	Sıra	1	X	
	Büst	-10	X	
Orta	Pota	14		X
	Kale Direği	-45		X
	Bayrak Direği	52		X
Büyük	Anaokulu Girişi	1	X	
	Yemekhane	-11		X
	Okulun Yüksekliği	35		X

D2 kodlu öğrencinin tahmin yüzdelerine baktığımızda bazı nesnelere/yerlerde (sıra ve anaokulu girişi) gerçeğe çok yakın tahminlerde bulunduğu ayrıca daha küçük nesnelere/yerlerde daha iyi tahmin yaparken nesnelere/yerler büyüdüğünde tahmin aralıklarında artış olduğu görülmektedir. Çizelgeye bakıldığında 9 nesne için yapılan tahminden üçü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için bu öğrencinin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %33 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan D3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.3’te verilmiştir.

**Çizelge 4.3** D3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	-17		X
	Sıra	-28		X
	Büst	-6	X	
Orta	Pota	1	X	
	Kale Direği	-48		X
	Bayrak Direği	5	X	
Büyük	Anaokulu Girişi	-33		X
	Yemekhane	-25		X
	Okulun Yüksekliği	-18		X

Çizelge 4.3’e bakıldığında D3 kodlu öğrencinin en iyi tahminleri orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde yaptığı görülmektedir. Ayrıca D3 kodlu öğrencinin en iyi tahminleri orta ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde yaptığı küçük ve büyük



nesnelerde/yerlerde gerçek değerden daha uzak tahminlerde bulunduğu söylenebilir. Çizelgeye bakıldığında 9 nesne için yapılan tahminden üçü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için bu öğrencinin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %33 olarak ortaya çıkmıştır.

D1, D2 ve D3 kodlu akademik başarıları düşük olan öğrencilerin genel tahmin performanslarına bakıldığında büyük nesnelerde/yerlerde başarı yüzdelerinin gerçek değerden çok uzaklaştığı ve kabul edilebilir aralığın dışına çıktığı söylenebilir. Küçük ve orta büyüklükteki nesnelere/yerler için değişken bir görünüm olduğundan tahmin performanslarının birbirlerine yakın olduğu ama yine de gerçek değere çok yakın olmadığı görülmüştür. Genel olarak bakıldığında ise akademik başarıları düşük olan öğrencilerin tahmin başarı yüzdelerinin ortalaması %26 olarak ortaya çıkmıştır.

#### 4.1.1.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular

Araştırmaya katılan O1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4** O1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	-17		X
	Sıra	-14		X
	Büst	1	X	
Orta	Pota	27		X
	Kale Direği	-20		X
	Bayrak Direği	-40		X
Büyük	Anaokulu Girişi	-22		X
	Yemekhane	-35		X
	Okulun Yüksekliği	-53		X

Çizelge 4.4'e bakıldığında O1 kodlu öğrencinin sadece orta büyüklükteki bir nesneye (büst) ait tahmin performansının kabul edilebilir sınırlarda olduğu görülmüştür. O1 kodlu öğrencinin tahminlerinin büyük çoğunluğu gerçek değerden daha düşük çıkmıştır. Nesne büyüklüğü arttıkça tahmin başarı yüzdeleri gerçek değerden daha fazla uzaklaşırken daha küçük nesnelere/yerlerde daha iyi tahmin yaptığı söylenebilir. Çizelgeye bakıldığında 9 nesne için yapılan tahminden biri kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için bu öğrencinin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %11 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan O2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.5’te verilmiştir

**Çizelge 4.5** O2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	-17		X
	Sıra	-5	X	
	Büst	4	X	
Orta	Pota	1	X	
	Kale Direği	-12		X
	Bayrak Direği	31		X
Büyük	Anaokulu Girişi	7	X	
	Yemekhane	-4	X	
	Okulun Yüksekliği	21		X

Çizelge 4.5’e bakıldığında O2 kodlu öğrencinin gerçek değere çok yakın tahminleri olduğu görülmüştür. Çizelgeye bakıldığında 9 nesne için yapılan tahminden beşi kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için bu öğrencinin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %56 olarak ortaya çıkmıştır. Orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde tahmin performansı daha yüksek olduğu bunun yanında küçük ve büyük nesnelere/yerlerde de % 50 başarılı bir performans sergileyen O2 kodlu öğrencinin gerçek değer üstünde ve altında yaptığı tahminlerin sayısının birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Araştırmaya katılan O3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.6’da verilmiştir

**Çizelge 4.6** O3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	10	X	
	Sıra	6	X	
	Büst	1	X	
Orta	Pota	1	X	
	Kale Direği	-35		X
	Bayrak Direği	-11		X
Büyük	Anaokulu Girişi	-50		X
	Yemekhane	-47		X
	Okulun Yüksekliği	-36		X

Çizelge 4.6’ya bakıldığında O3 kodlu öğrencinin küçük ve orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde kabul edilebilir aralıklarda tahmin yaptığı, büyük nesnelere/yerlerde ise gerçek değerden daha uzak tahminler yaptığı ve nesne büyüklüğü arttıkça tahmin performanslarının düştüğü görülmektedir. Özellikle orta büyüklükteki iki nesnede (büst ve pota) gerçek değere çok yakın tahmin yapan O3

kodlu öğrencinin 9 nesne için yapılan tahminden dördü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %44 olarak ortaya çıkmıştır.

Akademik başarı seviyeleri orta olan O1, O2 ve O3 'ün genel başarı yüzdelere bakıldığında tahmin performanslarının ortalaması %37 olarak ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin genel olarak küçük ve orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde büyük nesnelere/yerlere göre daha iyi performans gösterdikleri söylenebilir. Ayrıca orta seviyedeki öğrencilerin kabul edilebilir tahmin performansları gerçek değere yakın çıkmıştır.

#### 4.1.1.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular

Araştırmaya katılan Y1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.7'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7** Y1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Hesaplanan Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	-10	X	
	Sıra	-10	X	
	Büst	-6	X	
Orta	Pota	1	X	
	Kale Direği	-12		X
	Bayrak Direği	-29		X
Büyük	Anaokulu Girişi	1	X	
	Yemekhane	-28		X
	Okulun Yüksekliği	-46		X

Çizelge 4.7'ye bakıldığında Y1 kodlu öğrencinin küçük boyutlu nesnelere/yerlerin tamamına ve orta büyüklükteki nesnelere/yerlerin ise çoğuna kabul edilebilir tahminlerde bulunduğu görülmüştür.

Nesne büyüklüğü azaldıkça gerçeğe daha yakın tahminler yapan Y1 kodlu öğrencinin, nesne büyüklüğü arttıkça tahmin performansı da düşmektedir.

Genel olarak bakıldığında yapılan tahminlerin çoğunun gerçek değerinin altında olduğu Y1 kodlu öğrencinin 9 nesne için yapılan tahminden beşi kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %56 olarak ortaya çıkmıştır. Araştırmaya katılan Y2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.8** Y2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	-10	X	
	Sıra	1	X	
	Büst	4	X	
Orta	Pota	-18		X
	Kale Direği	-37		X
	Bayrak Direği	43		X
Büyük	Anaokulu Girişi	-33		X
	Yemekhane	-50		X
	Okulun Yüksekliği	35		X

Çizelge 4.8'e bakıldığında Y2 kodlu öğrencinin küçük nesnelere/yerlerin tamamında kabul edilebilir tahminlerde bulunduğu ve orta nesnelere/yerlerin de sadece birinde kabul edilebilir tahminde bulunduğu görülmüştür. Kabul edilebilir tahminleri gerçek değere yakın olan Y2 kodlu öğrencinin nesnelere/yerler büyüdükçe tahminlerinin gerçek değerden uzaklaştığı görülmektedir. Genel olarak bakıldığında gerçek değer altındaki yapılan tahminlerin üstünde yapılan tahminlere yakın olduğu Y2 kodlu öğrencinin 9 nesne için yapılan tahminden üçü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %33 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan Y3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.9** Y3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Uzunluğu Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kalem	3	X	
	Sıra	-10	X	
	Büst	6	X	
Orta	Pota	11		X
	Kale Direği	-37		X
	Bayrak Direği	7	X	
Büyük	Anaokulu Girişi	-33		X
	Yemekhane	-26		X
	Okulun Yüksekliği	1	X	

Çizelge 4.9'a bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin küçük nesnelere/yerlerin tamamında kabul edilebilir tahminler yaptığı görülmüştür. Büyük nesnelere/yerlerin ise yarısında kabul edilebilir tahminler yapan Y3 kodlu öğrenci en iyi tahmini en büyük nesne olan okulda yapmıştır. Genel olarak bakıldığında yapılan tahminlerinin gerçek değer üstünde olanlarının, gerçek değer altındaki olanlara yakın olduğu Y3'ün 9 nesne için yapılan tahminden beşi kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %56 olarak ortaya çıkmıştır.

Akademik başarı seviyeleri yüksek olan Y1, Y2 ve Y3 ‘ün genel başarı yüzdelerine bakıldığında tahmin performanslarının ortalaması %48 olarak ortaya çıkmıştır.

Genel olarak bakıldığında tüm öğrencilerin küçük nesnelere/yerlerin tamamında kabul edilebilir tahminler yaptığı, orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde ise büyük nesnelere/yerlere göre daha iyi tahmin yaptıkları görülmüştür.

Ayrıca öğrencilerin tahminlerinin genel olarak gerçek değerinin altında olduğu ve nesnelere/yerlerin büyüdükçe tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı söylenebilir.

**Çizelge 4.10** Farklı Akademik Başarılarına Sahip Öğrencilere Ait Tahmin Performansları

Akademik Başarı Düzeyleri	Düşük	Orta	Yüksek
Yüzdeler (%)	26	37	48

Çizelge 4.10’a bakıldığında akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin tahmin performanslarının diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Küçük nesnelere/yerlerde tüm öğrencilerin tahmin performanslarının daha iyi olduğu ve nesne büyüdükçe tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı söylenebilir. Akademik başarısı yüksek ve orta olan öğrencilerin tahminlerinin çoğu gerçek değerinin altında çıkmıştır.

#### **4.1.2.8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular**

Bu bölümde farklı akademik başarılarına sahip öğrencilere ait bulgular yer almaktadır.

##### **4.1.2.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Alan İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular**

Araştırmaya katılan D1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.11’de verilmiştir.

**Çizelge 4.11** D1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	162		X
	Sıra	204		X
	Yemek Masası	-20	X	
Orta	Sınıf Kapısı	76		X
	Akıllı Tahta	-1	X	
	Koridor	-24	X	
Büyük	Çimlik Alan	-2	X	
	Futbol Sahası	395		X

Çizelge 4.11'e bakıldığında D1 kodlu öğrencinin alan tahmin performanslarına baktığımızda gerçek değer in altında ve üstünde yaptığı tahmin sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Gerçek değere çok yakın tahminler olduğu gibi büyük sapmalar da yer almaktadır. Orta nesnelere/yerlerde daha iyi olmak üzere, orta ve büyük nesnelere/yerlerde gerçek değere yakın tahminler olmasına rağmen küçük nesnelere/yerlerde yapılan tahminler gerçek değerden çok uzak çıkmıştır. Çizelgeye bakıldığında 8 nesne için yapılan tahminden dördü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için bu öğrencinin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %50 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan D2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12** D2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	7	X	
	Sıra	-28	X	
	Yemek Masası	7	X	
Orta	Sınıf Kapısı	14	X	
	Akıllı Tahta	-10	X	
	Koridor	-32		X
Büyük	Çimlik Alan	-61		X
	Futbol Sahası	-54		X

Çizelge 4.12'ye baktığımızda D2 kodlu öğrencinin tahminlerinin gerçek değere daha yakın olduğu ve gerçek değer in altında yaptığı tahmin sayılarının gerçek değer in üstünde yaptığı tahmin sayılarına yakın olduğu görülmektedir. Küçük ve orta büyüklükteki tüm nesnelere/yerlerde kabul edilebilir sınırlarda tahmin yapan D2, büyük nesnelere/yerlerin ise tamamında kabul edilebilir sınırın dışında kalmıştır. Genel olarak baktığımızda nesne büyüklüğü arttıkça tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı görülen D2 kodlu öğrencinin 8 nesne için yapılan tahminden beşi kabul

edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %63 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan D3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.13'te verilmiştir.

**Çizelge 4.13 D3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler**

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	-46		X
	Sıra	-50		X
Orta	Yemek Masası	-52		X
	Sınıf Kapısı	-40		X
	Akıllı Tahta	-46		X
	Koridor	-40		X
Büyük	Çimlik Alan	-37		X
	Futbol Sahası	-50		X

Çizelge 4.13'e baktığımızda D3 kodlu öğrencinin tüm tahminlerinin kabul edilebilir sınırın dışında kaldığı ve tahminlerin hepsinin gerçek değer altındadır olduğu görülmüştür. Genel olarak baktığımızda tüm tahminlerin gerçek değerden uzak olduğu D3'ün 8 nesne için yapılan tahminden hiç biri kabul edilebilir sınırlarda kalmadığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %0 olarak ortaya çıkmıştır.

Akademik başarısı düşük olan D1, D2 ve D3'ün genel tahmin performanslarına baktığımızda orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde daha iyi tahmin yaptıkları görülmüştür. Ayrıca akademik başarısı düşük olan öğrencilerin yaptığı tahminlerin büyük çoğunluğu gerçek değer altındadır.

Alan için yapılan tahminlerin, uzunluk için yapılan tahminlere göre daha fazla gerçek değerden uzaklaştığı görülen D1, D2 ve D3'ün genel başarı yüzdesi ortalaması % 39 olarak ortaya çıkmıştır. Ancak D1 ve D2 ye ait başarı yüzdesi ortalaması ise % 59 olarak ölçülmüştür.

#### **4.1.2.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Alan İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular**

Araştırmaya katılan O1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.14'te verilmiştir.

**Çizelge 4.14** O1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	-35		X
	Sıra	-13	X	
Orta	Yemek Masası	-36		X
	Sınıf Kapısı	-9	X	
	Akıllı Tahta	-48		X
	Koridor	-46		X
Büyük	Çimlik Alan	88		X
	Futbol Sahası	-1	X	

Çizelge 4.14'e bakıldığında O1 kodlu öğrencinin tüm farklı boyutlu nesnelere/yerlerde birer tane kabul edilebilir tahminde bulunduğu görülmektedir. Küçük nesnelere/yerlerde gerçek değere daha yakın tahminler yapan O1'in nesne büyüklüğü arttıkça tahminlerinin gerçek değerden uzaklaştığı görülmektedir. Ayrıca O1'in yaptığı tahminlerin büyük çoğunluğu gerçek değerinin altında kalmıştır.

O1'in 8 nesne için yapılan tahminden üçü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %38 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan O2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.15'te verilmiştir.

**Çizelge 4.15** O2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	-33		X
	Sıra	-13	X	
	Yemek Masası	34		X
Orta	Sınıf Kapısı	14	X	
	Akıllı Tahta	22	X	
	Koridor	-39		X
Büyük	Çimlik Alan	58		X
	Futbol Sahası	10	X	

Çizelge 4.15'e bakıldığında O2 kodlu öğrencinin tahminlerinin büyük çoğunluğunun gerçek değerden büyük olduğu ve orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde daha iyi tahminler yaptığı görülmektedir. Çizelgeye bakıldığında 8 nesne için yapılan tahminden dördü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için O2'nin kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %50 olarak ortaya çıkmıştır.



Araştırmaya katılan O3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

**Çizelge 4.16** O3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	-46		X
	Sıra	-45		X
Orta	Yemek Masası	-36		X
	Sınıf Kapısı	3	X	
	Akıllı Tahta	-15	X	
Büyük	Koridor	45		X
	Çimlik Alan	-74		X
	Futbol Sahası	-60		X

Çizelge 4.16’ya bakıldığında O3 kodlu öğrencinin tahminlerinin büyük çoğunluğunun gerçek değerinin altında olduğu ve orta büyüklükteki nesnelere daha iyi tahmin performansı olduğu görülmektedir.

Büyük nesnelere/yerlerde tahminler gerçek değerden çok uzaklaşırken küçük nesnelere/yerlerde de tahminleri gerçek değere yaklaşamayan O3’ün 8 nesne/yer için yapılan tahmininden ikisi kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %25 olarak ortaya çıkmıştır.

Akademik başarısı orta olan O1, O2 ve O3’ün tahminlerine bakıldığında hepsinin orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde daha iyi tahmin yaptıkları ve tahminlerin büyük çoğunluğunun gerçek değerinin altında olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Nesne büyüklüğü arttıkça tahminlerin gerçek değere olan uzaklığı az da olsa artan öğrencilerin genel başarı yüzdesi ortalaması % 38 olarak ortaya çıkmıştır.

#### **4.1.2.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Alan İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular**

Araştırmaya katılan Y1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

**Çizelge 4.17** Y1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	-20	X	
	Sıra	-13	X	
Orta	Yemek Masası	-25	X	
	Sınıf Kapısı	-16	X	
	Akıllı Tahta	70		X
Büyük	Koridor	-51		X
	Çimlik Alan	-68		X
	Futbol Sahası	-60		X

Çizelge 4.17'ye bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin genel olarak gerçek değer in altında tahminler yaptığı görülmüştür. Küçük nesnelere/yerlerin tamamına ve orta büyüklükteki nesnelere/yerlerin büyük kısmında kabul edilebilir tahminler yaptığı görülmüştür. Büyük nesnelere/yerlerde kabul edilebilir aralıkta hiç tahmin olmamasının yanında tahminler gerçek değer in çok uzağında çıkmıştır. Nesnelere/yerler büyüdükçe tahmin aralığı da artmıştır. Çizelgeye bakıldığında O3'ün 8 nesne için yapılan tahmininden dördü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %50 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan Y2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.18'de verilmiştir.

**Çizelge 4.18** Y2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	-33		X
	Sıra	-35		X
Orta	Yemek Masası	-47		X
	Sınıf Kapısı	-15	X	
	Akıllı Tahta	-50		X
Büyük	Koridor	-75		X
	Çimlik Alan	-58		X
	Futbol Sahası	-67		X

Çizelge 4.18'e bakıldığında Y2 kodlu öğrencinin tüm tahminlerini gerçek değer in altında yaptığı görülmüştür. Kabul edilebilir aralıkta yapılan tek tahmin orta büyüklükteki bir nesne olan sınıf kapısıdır. Nesnelere/yerler büyüdükçe tahminler gerçek değer den uzaklaşmaktadır.

Küçük nesnelere/yerlerde tahminler kabul edilebilir aralık olan %30 değer inin üzerinde olsa da bu değere çok yakın (%33 ve % 35) çıkmıştır.

Çizelgeye bakıldığında Y2'nin 8 nesne için yapılan tahmininden biri kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %13 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan Y3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.19'da verilmiştir.

**Çizelge 4.19** Y3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Alanı Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Kitap	-57		X
	Sıra	14	X	
Orta	Yemek Masası	-41		X
	Sınıf Kapısı	-19	X	
	Akıllı Tahta	-58		X
Büyük	Koridor	-51		X
	Çimlik Alan	-40		X
	Futbol Sahası	-1	X	

Çizelge 4.19'a bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin bir tahmin hariç diğer tüm tahminlerinin gerçek değerinin altında olduğu görülmüştür.

Tüm nesne büyüklüklerinde birer tane kabul edilebilir tahmin yapan Y3 kodlu öğrencinin her nesne boyutunda gerçek değere hem çok yakın hem de çok uzak tahminleri yer almaktadır.

Genel olarak bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin 8 nesne için yaptığı tahminden üçü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %38 olarak ortaya çıkmıştır.

Akademik başarısı yüksek olan Y1, Y2 ve Y3 kodlu öğrencilerin genel olarak bakıldığında tahminlerinin gerçek değerinin altında olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Küçük ve orta büyüklükte kabul edilebilir tahminler yapılmasına rağmen bu yüzde çok yüksek değildir. Ancak büyük nesnelere/yerlerdeki başarı yüzdeleri ise genel olarak düşüktür. Nesne büyüklüğü arttıkça yapılan tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı görülen öğrencilerin tahmin performans yüzdelerinin ortalaması % 34 olarak bulunmuştur.

**Çizelge 4.20** Farklı Akademik Başarılarına Sahip Öğrencilerin Alan Tahmin Performansları

Akademik Başarı Düzeyleri	Düşük	Orta	Yüksek
Yüzdeler (%)	38	39	34

Çizelge 4.20'ye bakıldığında farklı büyüklükteki nesnelerin/yerlerin alanlarını tahmin etmede genel olarak akademik başarısı düşük, orta ve yüksek olan öğrencilerin tahmin performanslarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Ancak tahmin performansı en iyi olan grup düşük akademik başarıya sahip öğrenciler olurken en düşük tahmin performansına sahip olan grup ise yüksek akademik başarıya sahip öğrenciler olmuştur. Öğrencilerin genel olarak orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde daha kabul edilebilir tahmin yaptıkları görülmüştür. Tüm gruplarda öğrencilerin tahminlerinin çoğunlukla gerçek değerinin altında olduğu ve nesnelere/yerler büyüdükçe tahminlerin gerçek değerden biraz daha uzaklaştığı belirlenmiştir.

#### 4.1.3 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular

Bu bölümde farklı akademik başarıya sahip öğrencilere ait bulgular yer almaktadır.

##### 4.1.3.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular

Araştırmaya katılan D1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.21'de verilmiştir.

**Çizelge 4.21** D1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-50		X
	Kutu	-96		X
	Çöp Kutusu	-88		X
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	-96		X
	Kitaplık	-88		X
Büyük	Kırmızı Kazan	-99		X
	Doğalgaz Kazanı	-67		X
	Kulübe	-31		X

Çizelge 4.21'e bakıldığında D1 kodlu öğrencinin tüm tahminlerinin gerçek değerden düşük ve kabul edilemez değerde olduğu görülmüştür.

Nesne büyüklüğü arttıkça genel olarak tahminler gerçek değerden uzaklaşmaktadır.

Çizelgeye bakıldığında D1 kodlu öğrencinin 8 nesne için yaptığı tahminden hiç biri kabul edilebilir sınırlarda kalmadığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %0 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan D2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.22’de verilmiştir.

**Çizelge 4.22** D2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-80		X
	Kutu	9	X	
Orta	Çöp Kutusu	-22	X	
	Geri Dönüşüm Kutusu	-27	X	
	Kitaplık	-21	X	
Büyük	Kırmızı Kazan	-99		X
	Doğalgaz Kazanı	-99		X
	Kulübe	74		X

Çizelge 4.22’ye bakıldığında D2 kodlu öğrencinin yaptığı tahminlerin büyük çoğunluğu gerçek değer altında çıkmıştır. D2 kodlu öğrencinin orta büyüklükteki nesnelere/yerler için yaptığı tahminlerin hepsi kabul edilebilir seviyede ve küçük nesnelere/yerlerin de bir tanesi kabul edilebilir seviyede iken büyük nesnelere/yerlerin hiç birinde yapılan tahmin kabul edilebilir seviyede çıkmamıştır. Nesnelere/yerler büyüdükçe yapılan tahminler gerçek değerden uzaklaşmıştır. D2 kodlu öğrencinin 8 nesne için yaptığı tahminden dördü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %50 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan D3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.23’de verilmiştir.

**Çizelge 4.23** D3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-64		X
	Kutu	123		X
	Çöp Kutusu	92		X
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	-50		X
	Kitaplık	-1097		X
	Kırmızı Kazan	-61		X
Büyük	Doğalgaz Kazanı	-99		X
	Kulübe	737		X

Çizelge 4.23’e bakıldığında D3 kodlu öğrencinin yaptığı hacim tahminlerinin gerçek değer üstünde olanlarla gerçek değer altında olanların sayısının birbirine yakın olduğu ortaya çıkmıştır. D3 kodlu öğrencinin yaptığı tüm tahminler gerçek değerden uzak ve 8 nesne için yaptığı tahminden hiç biri kabul edilebilir sınırlarda kalmadığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %0 olarak ortaya

çıkıştır. Akademik başarısı düşük olan D1, D2 ve D3 kodlu öğrencilerin yaptığı tahminlerin büyük nesnel/yerler için gerçek değerden çok uzak olduğu sadece D2 kodlu öğrencinin küçük ve orta boyutlu nesnel/yerler için gerçek değere yakın tahminler yaptığı söylenebilir. Genel olarak bakıldığında akademik başarısı düşük olan öğrencilerin tahmin performanslarının yüzdesi % 13 olarak ortaya çıkmıştır.

#### 4.1.3.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular

Araştırmaya katılan O1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.24'te verilmiştir.

**Çizelge 4.24** O1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnel/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-55		X
	Kutu	9	X	
Orta	Çöp Kutusu	-54		X
	Geri Dönüşüm Kutusu	-36		X
	Kitaplık	20	X	
Büyük	Kırmızı Kazan	-44		X
	Doğalgaz Kazanı	-84		X
	Kulübe	-48		X

Çizelge 4.24'e bakıldığında O1 kodlu öğrencinin yaptığı tahminlerin çoğunun gerçek değerinin altında olduğu ortaya çıkmıştır.

Nesnelerin/yerlerin büyüklüğü arttıkça tahminler gerçek değerden uzaklaşmıştır.

Küçük ve orta boyutlu nesnel/yerlerde birbirine yakın tahminler olmasına rağmen büyük nesnel/yerlerde tahminler kabul edilebilir sınırların dışına çıkmıştır. O1 kodlu öğrencinin 8 nesne için yaptığı tahminden ikisi kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %25 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan O2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.25'te verilmiştir.

**Çizelge 4.25** O2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-67		X
	Kutu	-73		X
	Çöp Kutusu	80		X
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	72		X
	Kitaplık	34		X
	Kırmızı Kazan	88		X
Büyük	Doğalgaz Kazanı	36		X
	Kulübe	41		X

Çizelge 4.25'e bakıldığında O2 kodlu öğrencinin tüm tahminlerinin kabul edilebilir sınırların dışında ve büyük çoğunluğunun gerçek değer üzerinde olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca tüm nesnelere/yerler için yapılan tahminlerin gerçek değerden uzakta olduğu görülmüştür. Çizelgeye bakıldığında O2 kodlu öğrencinin 8 nesne için yaptığı tahminden hiç biri kabul edilebilir sınırlarda kalmadığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %0 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan O3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.26'da verilmiştir.

**Çizelge 4.26** O3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-46		X
	Kutu	-42		X
	Çöp Kutusu	-63		X
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	-19	X	
	Kitaplık	-40		X
	Kırmızı Kazan	-66		X
Büyük	Doğalgaz Kazanı	117		X
	Kulübe	-35		X

Çizelge 4.26'ya bakıldığında O3 kodlu öğrencinin yaptığı tahminlerin büyük çoğunluğu gerçek değer altında ve gerçek değere uzak olduğu görülmüştür. Sadece orta büyüklükte olan geri dönüşüm kutusu için yapılan tahmin kabul edilebilir sınırlar içinde çıkmıştır.

Büyük nesnelere/yerler için yapılan tahminler diğer nesnelere/yerler için yapılan tahminlere göre gerçek değerden daha uzak çıkmıştır. O3 kodlu öğrencinin 8 nesne için yaptığı tahminden biri kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %13 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan O1, O2 ve O3'ün performanslarına baktığımızda genel olarak yapılan tahminlerin gerçek değer in altında ve düşük seviyede olduğu görülmüştür.

Orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde kabul edilebilir tahminlerin az sayıda olmasına rağmen diğer nesnelere/yerlerde kabul edilebilir tahminlerin neredeyse hiç olmadığı görülmüştür. Genel başarı yüzdelerine bakıldığında tahmin performans yüzdesi ortalama olarak % 13 olarak bulunmuştur.

#### 4.1.3.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Performanslarına Ait Bulgular

Araştırmaya katılan Y1 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.27'de verilmiştir.

**Çizelge 4.27** Y1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-31		X
	Kutu	-39		X
Orta	Çöp Kutusu	26	X	
	Geri Dönüşüm Kutusu	3	X	
	Kitaplık	-22	X	
Büyük	Kırmızı Kazan	20	X	
	Doğalgaz Kazanı	-96		X
	Kulübe	121		X

Çizelge 4.27'ye bakıldığında Y1 kodlu öğrencinin yaptığı tahminlerin gerçek değer in altında olanlarla üstünde olanların sayısının birbirine yakın olduğu küçük nesnelere/yerlerde ise tüm tahminlerin gerçek değer in altında olduğu görülmüştür. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde yapılan tahminlerin gerçek değer den diğerlerine göre daha fazla uzaklaştığı orta boyutlu nesnelere/yerlerde daha iyi tahmin yapıldığı ortaya çıkmıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerin tamamında kabul edilebilir tahminler yapan Y1 kodlu öğrenci büyük nesnelere/yerlerin en küçüğünde de kabul edilebilir bir tahminde bulunmuştur.

Çizelgeye bakıldığında Y1 kodlu öğrencinin 8 nesne için yapılan tahminden dördü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %50 olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırmaya katılan Y2 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.28'de verilmiştir.



**Çizelge 4.28** Y2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-98		X
	Kutu	-99		X
	Çöp Kutusu	-57		X
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	87		X
	Kitaplık	-27	X	
	Kırmızı Kazan	-67		X
Büyük	Doğalgaz Kazanı	-18	X	
	Kulübe	-48		X

Çizelge 4.28'e bakıldığında Y2 kodlu öğrencinin yaptığı tahminlerin büyük çoğunluğunun gerçek değer altında olduğu ve özellikle küçük nesnelere/yerlerde yapılan tahminlerin gerçek değerden çok uzaklaştığı diğer nesnelere/yerlerde ise birer tane kabul edilebilir tahmin yaptığı görülmüştür. Y2 kodlu öğrencinin daha çok nesne küçüldükçe yaptığı tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı belirlenmiştir. Çizelgeye bakıldığında Y2 kodlu öğrencinin 8 nesne için yapılan tahminden ikisi kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %25 olarak ortaya çıkmıştır. Araştırmaya katılan Y3 kodlu öğrenciye ait tahmin performans yüzdeleri Çizelge 4.29'da verilmiştir.

**Çizelge 4.29** Y3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmin Performanslarına Ait Yüzdeler

Boyutlar	Hacmi Tahmin Edilen Nesnelere/Yerler	Hata Yüzdeleri (%)	Kabul Edilebilir	Kabul Edilemez
Küçük	Mumluk	-9	X	
	Kutu	-24	X	
	Çöp Kutusu	-56		X
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	-35		X
	Kitaplık	-36		X
	Kırmızı Kazan	-17	X	
Büyük	Doğalgaz Kazanı	-32		X
	Kulübe	-22	X	

Çizelge 4.29'a bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin tahminlerinin tamamının gerçek değer altında olduğu ve tahminlerin kabul edilebilir seviyeye yakın olduğu görülmüştür. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerin tamamında kabul edilebilir tahminlerde bulunan Y3 kodlu öğrencinin orta boyutlu nesnelere/yerlerde kabul edilebilir sınırların dışında kalmasına rağmen büyük nesnelere/yerlerin çoğunda ise kabul edilebilir sınırlarda kaldığı görülmüştür. Çizelgeye bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin 8 nesne için yapılan tahminden dördü kabul edilebilir sınırlarda kaldığı için kabul edilebilir tahmin yapma başarı yüzdesi %50 olarak ortaya çıkmıştır.

Akademik başarısı yüksek olan Y1, Y2 ve Y3'ün yaptığı tahminlerin genel olarak gerçek değer in altında olduğu görülmüştür. Y1 kodlu öğrencinin küçük boyutlu nesnelere/yerlerin tamamında ve Y2 kodlu öğrencinin orta boyutlu nesnelere/yerlerin tamamında, tüm öğrencilerin ise büyük boyutlu nesnelere/yerlerin en az birinde kabul edilebilir sınırların içinde tahmin yaptıkları görülmüştür. Yapılan tahminlere bakıldığında nesnelere/yerlerin boyutu büyüdükçe Y1 ve Y3 kodlu öğrencilerin tahminlerinin gerçek değerden uzaklaştığı ancak Y2 kodlu öğrencinin nesnelere/yerler küçüldükçe tahminlerinin gerçek değerden uzaklaştığı görülmüştür. Genel olarak bakıldığında akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin tahmin performans yüzdeleri ortalaması % 42 olarak bulunmuştur.

Hacim ile ilgili yapılan tahminlere bakıldığında orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde daha iyi tahmin yapıldığı ancak büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise tahminlerin gerçek değerden biraz uzaklaştığı görülmüştür. Tahminlerin büyük çoğunluğu gerçek değer in altında bulunmuştur. Genel olarak bakıldığında akademik başarıya göre tahmin performansları ortalaması Çizelge 4.30'da verilmiştir.

**Çizelge 4.30 Akademik Başarıya Göre Bulunan Tahmin Performans Ortalamaları**

Akademik Başarı Düzeyleri	Düşük	Orta	Yüksek
Yüzdeler (%)	17	13	42

Çizelge 4.30'a bakıldığında akademik başarısı yüksek olan öğrenciler hacim tahminlerinde diğerlerine göre çok daha başarılı olmuşlardır.

Uzunluk tahminlerine bakıldığında akademik başarıları yüksek olan öğrenciler daha başarılı olurken, orta akademik başarıya sahip öğrenciler diğerlerine göre daha başarısız olmuşlardır.

Alan tahminlerinde ise akademik başarısı düşük olan öğrenciler orta akademik başarıya sahip öğrencilere göre daha başarılı olmasına rağmen tahminler birbirine yakın çıkmıştır.

Hacim tahmininde düşük ve orta seviyede akademik başarıya sahip öğrenciler aynı başarı yüzdesine sahipken, akademik başarısı yüksek olan öğrenciler diğer öğrencilere göre çok daha başarılı olmuşlardır.

#### 4.2 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk, Alan ve Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin gerçek yaşam durumlarında uzunluk, alan ve hacim ile ilgili tahmin yaparken kullandıkları stratejilere verdikleri cevaplar ve stratejilere yer verilmiştir.

Öğrencilerin her soruya verdiği cevaplar ayrıntılı bir biçimde incelenmiş verdikleri cevaplar hem tek tek hem de bir çizelge ile karşılaştırılarak benzer ve farklı yönler belirlenmiştir. Öğrencilerin verdiği cevaplar “italik yazı” formatında doğrudan alıntı yapılarak aktarılmıştır.

#### 4.2.1 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular

Bu bölümde 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında uzunluk ile ilgili tahmin yaparken kullandıkları stratejiler akademik başarılarına göre ayrı ayrı incelenerek verilmiştir. Öğrencilere “...’nın uzunluğu yaklaşık ne kadardır?” sorusu yöneltilmiş öğrencinin verdiği cevap alındıktan sonra “Başka bir şekilde bulabilir misin?” sorusu yöneltilmiş öğrencinin verdiği cevap alındıktan sonra bir kez daha “Aklına başka bir yöntem geliyor mu?” şeklinde sorulmuştur.

#### 4.2.1.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular

D1 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.31’de verilmiştir.

**Çizelge 4.31** D1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmininde Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlanma	Sıkıştırma	Yeni den Ayrılanma	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastegele Tahmin
Küçük	Kalem	X		X	X	X		X		5
	Sıra	X	X					X		3
Orta	Büst	X		X	X			X		4
	Pota	X						X		2
	Kale Direği	X						X		2
Büyük	Bayrak Direği	X							X	2
	Anaokulu Girişi	X		X	X			X		4
	Yemekhane	X	X	X					X	4
	Okulun Yüksekliği	X	X		X				X	4
	<b>Toplam</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	

Çizelge 4.31'e bakıldığında D1 kodlu öğrencinin tüm nesnelerin/yerlerin uzunluk tahmininde karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmektedir. Aşağıda karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı örnek bir duruma yer verilmektedir:

*A. Kalemin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*D1. 15 cm bence*

*A. Neden 15 cm olduğunu düşündün?*

*D1. Telefonumun uzunluğu yaklaşık 15 cm onunla karşılaştırdım, aynı gibi duruyor. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısından D1 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken hem karşılaştırma hem de gözünde canlandırma stratejilerine başvurduğu anlaşılmaktadır.

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*D1. 2,5 metre*

*A. Büstün uzunluğunu 2.5 metre dedin. Peki bu değeri nasıl buldun?*

*D1. Boyumla karşılaştırdım benim boyum 1.63 m burası benden 90 cm daha uzun olsa yaklaşık 2.5 metre olur. Ayrıca önceden denize gittiğim zaman oradaki derinliği gözümden canlandırdım. (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Atatürk büstünü boyunla karşılaştırmıştın ve 2,5 metre bulmuşsun. Peki başka nasıl bulabilirdin?*

*D1. Önceden denize gittiğim zaman oradaki derinliğe bakmıştım ve 3 metreye yakındı şimdi gözümden canlandırdığımda burası denizden biraz daha az o yüzden 2,5 metre olabilir. (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısından D1 kodlu öğrencinin bayrak direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken hem karşılaştırma hem de rastgele tahmin stratejilerine başvurduğu anlaşılmaktadır.

*A. D1 bayrak direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*D1. Okuldan kısa yani bence 20 metre olabilir (Rastgele tahmin ve karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısından D1 kodlu öğrencinin okulun yüksekliği ile ilgili uzunluk tahmini yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve rasgele tahmin stratejilerine başvurduğu anlaşılmaktadır.

*A. Okulun yüksekliği yaklaşık olarak ne kadardır?*

*D1. Okulun yüksekliği 20 metreden 1 metre fazla, yaklaşık 21 metre (Karşılaştırma)*

*A. 21 metreyi nasıl bulduğunu anlatır mısın?*

*DI. Bir ağacın uzunluğunu düşündüm. Ağacın uzunluğu 10 metre olsa ve ağaçları üst üste koyduğumda öyle geldi. Birde 1 metre daha var gibi o yüzden 21 metre. (Birim tekrarlama ve rasgele tahmin)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısından D1 kodlu öğrencinin uzunluk tahmini yaparken sıkıştırma ve yeniden ayarlama stratejilerine başvurduğu anlaşılmaktadır:

*A. Anaokulu kapısının uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*DI. Bayrak direğinden daha kısa, duvardaki boruya yakın, bana göre 10 metre ile 10,5 metre arasında (Sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*DI. Hmmm şimdi biraz düşündüğümde cevap biraz saçma oldu. Direğe daha yakın olur 18 metre daha uygun bence. (Yeniden ayarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısından ise D1 kodlu öğrencinin uzunluk tahmini yaparken rastgele tahmin stratejisine başvurduğu anlaşılmaktadır:

*A. Bayrak direğinin uzunluğu sence yaklaşık ne kadardır?*

*DI. Bence yaklaşık 20 metre (Rastgele tahmin)*

*A. Peki nasıl buldun?*

*DI. Öyle gibi geldi.*

Birim tekrarlama stratejisini ve önceki bilgiyi kullanma stratejisini ise daha az kullanan D1 uzunluk tahmininde parçalama stratejisini ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D1 kodlu öğrencinin yemekhanenin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken birim tekrarlama stratejisine başvurduğunu göstermektedir:

*A. Yemekhanenin uzunluğunu başka nasıl bulabilirsin?*

*DI. Sandalyeleri yan yana dizdiğimde yemekhanenin uzunluğunu tahmin edebilirim. (Birim tekrarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ise D1 kodlu öğrencinin kalemin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma stratejilerine başvurduğunu göstermektedir:

*A. Kalemin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*DI. Daha önce bir kalemin uzunluğunu duymuştum, 12 cm civarındaydı o yüzden bence daha uzun yani 15 cm olabilir. (Önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma)*

Genel olarak bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde diğer nesnelere/yerlere göre daha fazla strateji kullanan D1 kodlu öğrencinin özellikle kalemin uzunluğunu tahmin ederken 5 stratejiye başvurduğu dikkat çekmektedir. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde orta boyutlu nesnelere/yerlere göre daha fazla

strateji kullanan D1 kodlu öğrencinin, tüm nesnelere/yerlere düşünüldüğünde ortalama 3 - 4 arasında strateji kullandığı belirlenmiştir.

D2 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.32’de verilmiştir.

**Çizelge 4.32 D2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmininde Kullandığı Stratejiler**

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kalem	X	X			X		X		4
	Sıra	X		X						2
	Büst	X		X	X			X		4
Orta	Pota	X	X				X			3
	Kale Direği	X	X					X		3
	Bayrak Direği	X					X			2
Büyük	Anaokulu Girişi	X	X							2
	Yemekhane		X				X	X		3
	Okulun Yüksekliği	X					X			2
	<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.32’ye bakıldığında D2 kodlu öğrencinin en fazla kullandığı stratejinin karşılaştırma stratejisi olduğu anlaşılmaktadır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D2 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliğini tahmin ederken karşılaştırma stratejisine başvurduğunu göstermektedir. Ayrıca D2’nin ifadelerinden sıkıştırma ve yeniden ayarlama stratejilerini de kullandığı anlaşılmaktadır:

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Benim boyum 1.60 metre, burası 1,70-1,80 metre arasında bence ama yanına gittiğim zaman daha uzun gibi o zaman yaklaşık 1,90 metre olur. (Sıkıştırma, yeniden ayarlama ve karşılaştırma)*

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*D2 kodlu öğrenci tahmin yaparken nesnenin yanına giderek kendi boyuyla Atatürk büstünün yüksekliğini elini kullanarak hizalamış ve karşılaştırma yapmıştır. Öğrenci, Atatürk büstünün, boyunun üstünde kalan bölümü için tekrar kendi el uzunluğunu gözünde canlandırarak boyundan ne kadar yukarıda olduğunu tahmin etmeye çalışmıştır.*



**Şekil 4.1** D2 Kodlu Öğrencinin Kendi Boyuyla Atatürk Büstünü Karşılaştırması

Yukarıda verilen gözlem notu ve Şekil 4.1 D2 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliğini tahmin etme sürecinde karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerine başvurduğunu göstermektedir.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D2 kodlu öğrencinin sıranın yüksekliğini tahmin ederken karşılaştırma ve sıkıştırma stratejilerine başvurduğunu göstermektedir:

*A. Sıranın yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*D2. 80 cm gibi veya 80-90 arası bence, kapının yarısı gibi düşündüm. (Sıkıştırma ve karşılaştırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu? Başka nasıl bulabiliriz?*

*D2. Bacak boyuyla da bulabilirim. Bacağımın boyu 70-80 cm olsa sıranın yüksekliğiyle aynı gibi, 80 cm bence iyi bir tahmin. (Sıkıştırma ve karşılaştırma)*

D2 kodlu öğrenci karşılaştırma stratejisinden sonra en fazla birim tekrarlama, parçalama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D2 kodlu öğrencinin okulun yüksekliğini tahmin ederken karşılaştırma stratejisinin yanında parçalama stratejisine de başvurduğunu göstermektedir:

*A. Okulun yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Bayrak direği 12,8 metreydi o zaman okulun yarısından biraz daha fazla 20 metre olabilir. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bir strateji kullanabilirsin?*

*D2. Her bir katın kaç metre olduğunu bularak da bulunabilir. (Parçalama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ise D2 kodlu öğrencinin kalemin uzunluğunu tahmin ederken önceki bilgiyi kullanma, birim tekrarlama ve karşılaştırma stratejilerine başvurduğunu göstermektedir:

*A. D2 sence bu kalemin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*D2. 12 cm çünkü daha önce saçımı ölçmüştüm ve 12 cm çıkmıştı onunla aynı gibi (Önceki bilgiyi kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D2. Silgileri kullanabilirim. Yan yana dizerek bulunabilir. (Birim tekrarlama)*

*A. Başka bir yöntem aklına geliyor mu?*

*D2. Elimin uzunluğundan karşılaştırarak tahmin yaparım. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ise D2 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliğini tahmin ederken gözünde canlandırma stratejisine başvurduğunu göstermektedir:

*A. Atatürk büstünün yüksekliğini bulmanın başka bir yolu var mı sence?*

*D2. Metreyi gözümde canlandırırım ve oradan tahmin yapabilirim. (Gözünde canlandırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ise D2 kodlu öğrencinin potanın boyunu tahmin ederken birim tekrarlama, yeniden ayarlama ve parçalama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Pota'nın boyu yaklaşık ne kadardır?*

*D2.3,5 metre, boyumdan düşündüm. Benden 2 tane olsa 3,2 metre aslında ama değiştiriyorum, 4,5 metre daha doğru, ayrıca arkadaki bölümleri tahmin ederek bulunabilir. (Karşılaştırma, birim tekrarlama ve parçalama)*

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci, basketbol potasının yüksekliğini kolunu yukarı kaldırarak tahmin etmeye çalışmıştır. Ancak pota boyundan çok yüksek olduğu için tahmin yapacağı bir yer ile karşılaştırmak istemiştir. Pota'nın arkasındaki telli bölüm parça parça bölümlerden oluştuğu için bu bölümleri ayrı ayrı hesaplayarak potanın yüksekliğine denk gelen kısmı hesaplamıştır.*

Yukarıda verilen gözlem notu ve Şekil 4.2 D2 kodlu öğrencinin basketbol potasının yüksekliğini tahmin etme sürecinde karşılaştırma, birim tekrarlama ve parçalama stratejilerine başvurduğunu göstermektedir:





**Şekil 4.2** D2 Kodlu Öğrencinin Kollarını Kullanarak Basketbol Potasının Yüksekliğini Tahmin Etmesi

Genel olarak D2 kodlu öğrencinin kullandığı tahmin stratejilerine bakıldığında en fazla sayıda stratejiyi orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde, en az stratejiyi ise büyük boyutlu nesnelere/yerlerde kullandığı görülmeye rağmen bu sayıların birbirine yakın olduğu ortaya çıkmıştır. Orta büyüklükteki büst ve pota için 4 farklı strateji kullanan D2'nin ortalama strateji kullanım sayısının 2 ile 3 arasında olduğu söylenebilir.

D3 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.33'te verilmiştir.

**Çizelge 4.33** D3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmininde Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kalem	X						X		2
	Sıra	X	X							2
	Büst	X	X							2
Orta	Pota	X	X				X			3
	Kale Direği	X	X		X					3
	Bayrak Direği	X	X							2
Büyük	Anaokulu Girişi	X	X					X		3
	Yemekhane	X	X				X			3
	Okulun Yüksekliği	X					X			2
	<b>Toplam</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.33'e bakıldığında D3 kodlu öğrencinin tüm nesnelere/yerlerde karşılaştırma stratejisini kullandığı anlaşılmaktadır. Karşılaştırma stratejisinden sonra ise birim tekrarlama D3 tarafından en çok kullanılan strateji olmuştur. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D3 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken hem karşılaştırma ve hem de birim tekrarlama stratejilerine başvurduğunu göstermektedir:

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*D3. 2 metre bence, benim boyum 1.70 metre, benden 30 cm fazla olsa, 2 metre olur. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir peki?*

*D3. Başka karşı olabilir ya da kulaç olabilir. (Birim tekrarlama)*

Benzer şekilde aşağıda verilen görüşme alıntısı da D3 kodlu öğrencinin bayrak direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken hem karşılaştırma ve hem de birim tekrarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Bayrak direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Büst 2 metre desem 4 tane olsa 8 metre olur. Ayrıca okulun yüksekliğini bilsem oradan da bulabilirim. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ise D3 kodlu öğrencinin anaokulu demirinin uzunluğunu tahmin ederken birim tekrarlama, parçalama ve karşılaştırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Anaokulu demirinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Kulaçla ölçebilirim. Benim kulacım yaklaşık 1 metre 10 cm olsa burası 5,5 kulaç yaklaşık 6 metre olur. (Birim tekrarlama)*

*A. Peki basketbol potasının uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Boyumdan düşünsem, 2 tane olsa 3,40 metre ve üst bölüm 60 cm olsa yaklaşık 4 metre. (Birim tekrarlama, parçalama ve karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntıları ise D3 kodlu öğrencinin yemekhanenin uzunluğunu tahmin ederken birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini; kalemin uzunluğunu tahmin ederken ise karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Yemekhanenin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*D3. İlk önce yerdeki karelerden birinin uzunluğunu bulurum veya masanın uzunluğunu bulurum. Ardından yemekhane boyunca kaç tane dizildiğine bakarım mesela bir fayans 34 cm olsa toplam 45 adet fayans var 45 ile 34'ü çarparsam bulurum. (Birim tekrarlama)*

A. Başka nasıl bulunabilir?

D3. Pencereleri ve aralarındaki boşlukları hesaplayarak da bulunabilir. (Parçalama)

A. Kalemin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?

D3. Kulaç büyük gelir o yüzden şuradaki demirin uzunluğunu bilsem karşılaştırabilirim. Demire 15 cm desem, kalem daha küçük 12 cm olur bence (Karşılaştırma)

A. Peki neden demire 15 cm dedin?

D3. Gözümde öyle canlandırdım bana 15 cm gibi geldi. (Gözünde canlandırma)

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ise D3 kodlu öğrencinin kale direğinin uzunluğunu tahmin ederken birim tekrarlama, karşılaştırma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

A. Kale direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır D3?

D3. Kulaçla veya kırıla bakabilirim ayrıca yere yatarak boyumla karşılaştırabilirim, bu durumda 1,69 cm diyorum. Ya da tuğla uzunluklarını düşünsem, değiştiriyorum 2,1 metre bence. (Birim tekrarlama, karşılaştırma ve yeniden ayarlama)

Genel olarak D3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında diğer öğrencilere göre strateji sayısında bir düşüş olduğu görülmektedir. D3'ün en fazla orta boyutlu, en az küçük boyutlu nesnelere/yerlerde strateji kullandığı söylenebilir. Orta ve büyük bazı nesnelere/yerlerde (pota, kale direği, anaokulu girişi ve yemekhane) 3'er adet strateji kullansa da genel olarak uzunluk tahmininde ortalama 2 adet strateji kullandığı görülmektedir.

Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin uzunluk tahmininde kullandığı strateji sıklığı Çizelge 4.34'te verilmiştir.

**Çizelge 4.34** Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	6	3	2	1	2	0	4	0
Orta	9	5	1	4	0	2	4	0
Büyük	11	6	2	2	0	5	3	3
<b>Toplam</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>3</b>

Çizelge 4.34'e bakıldığında D1, D2 ve D3' ün genel strateji kullanımlarında en fazla karşılaştırma stratejisini, ardından birim tekrarlama stratejisini kullandıkları söylenebilir. Öte yandan bu öğrencilerin en az önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejilerini kullandıkları görülmektedir.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde de en fazla karşılaştırma, en az yeniden ayarlama stratejisi kullanılmışken, parçalama ve rastgele tahmin stratejileri D1, D2 ve D3 tarafından hiç kullanılmamıştır.

Orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde de en fazla karşılaştırma, en az sıkıştırma stratejisi kullanılmışken önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejileri hiç kullanılmamıştır.

Büyük nesnelere/yerlerde ise en fazla karşılaştırma, en az sıkıştırma ve yeniden ayarlama stratejisi kullanılmışken önceki bilgiyi kullanma stratejisi hiç kullanılmamıştır. Ayrıca küçük ve orta boyutlu nesnelere/yerlerde 6 çeşit strateji kullanılmışken büyük nesnelere/yerlerde 7 çeşit strateji kullanılmıştır.

#### 4.2.1.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular

O1 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.35'te verilmiştir.

**Çizelge 4.35** O1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

		Stratejiler								
Boyutlar	Nesneler/Yerler	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Toplam
Küçük	Kalem							X		1
	Sıra	X						X		2
	Büst	X						X		2
Orta	Pota	X			X					2
	Kale Direği		X		X			X		3
	Bayrak Direği	X		X	X			X		4
Büyük	Anaokulu Girişi							X		1
	Yemekhane		X				X			2
	Okulun Yüksekliği	X			X		X			3
	<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.35'e bakıldığında O1 kodlu öğrencinin en fazla kullandığı stratejinin gözünde canlandırma ardından karşılaştırma stratejisi olduğu ortaya çıkmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O1 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken gözünde canlandırma stratejisini kullandığını göstermektedir. Ayrıca O1'in ifadelerinden gözünde canlandırma stratejisinin haricinde karşılaştırma stratejisine başvurduğu da görülmektedir:

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*O1. 210 cm bence.*

*A. 210 cm dedin peki nasıl buldun?*

*O1. Cetveli gözümde canlandırıdım. 7 tane olacağını düşündüm bu yüzden 210 cm buldum. (Gözünde Canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O1. Boyumla da karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı da O1 kodlu öğrencinin bayrak direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, sıkıştırma, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Bayrak direğinin uzunluğu sence yaklaşık ne kadardır?*

*O1. 4-5 metre arasında bence çünkü 1 metreyi gözümde canlandırıdım 1 metre ,1 metre gittim 4 metre diyebilirim ama aslında biraz daha fazla olabilir. Bu yüzden 5 metre diyorum. (Sıkıştırma, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama)*

*A. Başka nasıl bulabilirsin?*

*O1. Atatürk büstünü bulmuştum onunla da karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

Benzer şekilde aşağıda verilen görüşme alıntısı da O1 kodlu öğrencinin basket potasının yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken hem karşılaştırma hem de yeniden ayarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Basket potasının yüksekliği yaklaşık en kadardır?*

*O1. 6 metre bence, bayrak direğini düşündüm ve onunla karşılaştırdım. Ama sanki 5 metre daha doğru, kale direğinden de tahmin edebilirim. (Karşılaştırma ve yeniden ayarlama)*

O1'in kullandığı stratejilere baktığımızda parçalama stratejisini 2 kez, birim tekrarlama ve sıkıştırma stratejisini ise birer kez kullandığı ama rastgele tahmini hiç kullanmadığı ortaya çıkmıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı da O1 kodlu öğrencinin yemekhanenin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken hem birim tekrarlama hem de parçalama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

A. Yemekhanenin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?

O1. Adımlama yapabilirim veya fayansları sayarım buradan yaklaşık 1320 cm olur bence. (Birim tekrarlama)

A. Başka nasıl bulabilirsin?

O1. Pencereleeri düşünürüm, aralarındaki bölümlere bakarım. (Parçalama)

Akademik başarısı orta olan O1'in kullandığı stratejilere bakıldığında küçük nesnelere/yerlerde 1 ile 2 arasında, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 2 ile 3 ve büyük nesnelere/yerlerde ise ortalama üçer strateji kullandığı görülmüştür.

Bir nesnede/yerde en fazla 4 strateji kullanan O1'e genel olarak bakıldığında en fazla büyük nesnelere/yerlerde ve ortalama 2 ile 3 arasında strateji kullandığı görülmüştür.

O2 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.36'da verilmiştir.

**Çizelge 4.36** Akademik Başarısı Orta Olan O2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

		Stratejiler								
Boyutlar	Nesneler/Yerler	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Toplam
Küçük	Kalem	X		X				X		3
	Sıra	X						X		2
	Büst	X						X		2
Orta	Pota	X								1
	Kale Direği	X				X		X		3
	Bayrak Direği	X	X	X						3
	Anaokulu Girişi	X		X		X	X	X		5
Büyük	Yemekhane		X		X			X		3
	Okulun Yüksekliği	X	X				X			3
	<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.36'ya bakıldığında O2 kodlu öğrencinin en fazla kullandığı stratejinin karşılaştırma ardından gözünde canlandırma olduğu görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. Ayrıca O2'nin

ifadelerinden karşılaştırma stratejisinin haricinde gözünde canlandırma stratejisine başvurduğu da görülmektedir:

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Kendi boyumla hesaplarım. Boyum 1,75. Benden 45 cm fazla olsa 2,2 metre civarında. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir peki?*

*O2. Gözümde 1 metreyi canlandırdım bu durumda 2 tane 1 metre ve 1 metrenin 5'te 1'i olsa 2,2 metre mantıklı olur. (Gözünde canlandırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin kale direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Kale direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Bir kalenin uzunluğunun 7 metre olduğunu biliyorum o yüzden 3,5 metre falan bence, benim arkadaşım kaleci, yere yatınca kalenin yarısını kaplıyor onun boyundan tahmin ettim. (Gözünde canlandırma, karşılaştırma ve önceki bilgiyi kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O2. Yanındaki direğin uzunluğunu yatay düşünerek veya Atatürk büstünün yüksekliği ile karşılaştırarak bulabilirim. (Karşılaştırma)*

O2 kodlu öğrenci birim tekrarlama ve sıkıştırma stratejilerini üçer kez parçalama ve önceki bilgiyi kullanmayı ise ikişer kez kullandığı ortaya çıkmıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntıları da O2 kodlu öğrencinin bayrak direğinin yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama ve sıkıştırma stratejilerini; anaokulu kapısının uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma, parçalama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Bayrak direğinin yüksekliği sence yaklaşık ne kadardır?*

*O2. 12 metre falan bence katları düşündüm, her kat 3,5 metre olsa 3. katın biraz altında 11-12 metre arasında uygun. (Parçalama ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulabilirsin?*

*O2. Atatürk büstünü yaptığım tahminden üst üste koyarak bulabilirim. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

*A. Anaokulu kapısının uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Bölümlere bakarım, bir metreyi düşünürsem bu bölüm 1 metre gibi toplam 9,5-10 metre bence. (Parçalama, sıkıştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O2. Voleybol sahasını düşünsem, bir voleybol sahasının eni 7 metre diye biliyorum onun gibi biraz daha uzun. (Önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma)*

A. Peki başka bir yöntem aklına geliyor mu?

O2. Üzerindeki küçük dikdörtgen telleri düşünebilirim. Biraz daha uzun sürerdi ama daha iyi bir sonuç çıkabilirdi. (Parçalama)

O2 kodlu öğrencinin kullandığı stratejilere bakıldığında en fazla ortalama 3 ile 4 adet olmak üzere büyük boyutlu nesnelere/yerlerde strateji kullandığı, küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3 adet strateji kullandığı ve en az ortalama 2 stratejiyle orta boyutlu nesnelere/yerlerde kullandığı görülmüştür.

Özellikle büyük boyutlu bir nesne olan anaokulu kapısında 5 adet strateji kullanan O2'nin ortalama 3 adet strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan O3 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.37'de verilmiştir.

**Çizelge 4.37** Akademik Başarısı Orta Olan O3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlanma	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Kalem	X						X	2
	Sıra	X		X			X		3
	Büst	X					X	X	3
Orta	Pota	X			X		X		3
	Kale Direği	X	X		X			X	4
	Bayrak Direği	X		X					2
Büyük	Anaokulu Girişi	X					X		2
	Yemekhane	X					X		2
	Okulun Yüksekliği	X					X		2
	<b>Toplam</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.37'ye bakıldığında O3 kodlu öğrencinin en fazla karşılaştırma stratejisini ardından parçalama stratejisini kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin okulun yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. Karşılaştırma stratejisinin haricinde parçalama stratejisini kullanan O3'ün basketbol potasının yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, parçalama ve yeniden ayarlama stratejilerine başvurduğu görülmektedir:

A. Okulun yüksekliği yaklaşık ne kadardır?



*O3. Parça parça bakılabilir ya da camlardan baksam boruların uzunluğunu düşünerek bulabilirim, yaklaşık 9,5 metre bence. (Karşılaştırma ve parçalama)*

*A. Basketbol potasının uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*O3.3 metre civarında boyumla karşılaştırdım. Üst kısmı da 70 cm olsa 3,7 metre bence. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O3. Parça parça düşünüp bulabilirim arka bölümlerle beraber bulunur. Ama tahminimi değiştiriyorum daha uzun gibi, 4 metre bence. (Parçalama ve yeniden ayarlama)*

O3 kodlu öğrencinin diğer tahmin stratejilerine bakıldığında gözünde canlandırma stratejisini 3 kez, sıkıştırma ve yeniden ayarlama stratejilerini ise 2 kez kullandığı görülmüştür.

Birim tekrarlama stratejisini sadece 1 kez kullanan O3 önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin yapmayı ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin bayrak direğinin yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama ve sıkıştırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Bayrak direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*O3. Karışla bulunabilir ama zor olur. (Birim Tekrarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O3. Parça parça baksam 7 ile 8 metre arasında olur. (Parçalama ve sıkıştırma)*

*A. Cevabını 7 ile 8 metre arasında mı alayım?*

*O3.7 az 8 çok, bence 7,5 metre*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*O3. Boyumla veya ağacın yüksekliğini bilsem ağaçla karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

Benzer şekilde aşağıda verilen görüşme alıntısı da O3 kodlu öğrencinin kale direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken birim tekrarlama, parçalama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Kale direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*O3. Direkleri parça parça düşünüp bulabilirim. Bence her bir parçayı düşünürsem 260 cm civarında. (Parçalama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O3. Bir cetveli gözümde canlandırırsam yaklaşık 20 cm, 13 tane cetvel olur. (Gözünde canlandırma ve birim tekrarlama)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*O3. Karışla da bulabilirim. (Birim tekrarlama)*

Akademik başarısı orta olan O3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında en fazla orta boyutlu nesnelere/yerlerde ve ortalama 3 ile 4 adet strateji kullandığı, ardından küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3 adet strateji ve en az büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ve ortalama 2 adet strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 4 stratejiyle kale direğinde tahmin yapan O3'ün genel strateji ortalaması 2 ile 3 arasında olduğu belirlenmiştir.

Akademik başarısı orta olan öğrencilerin uzunluk tahmininde kullandığı strateji sıklığı Çizelge 4.38'de verilmiştir.

**Çizelge 4.38** Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	5	0	2	0	0	1	5	0
Orta	9	5	1	4	0	2	4	0
Büyük	8	2	0	4	1	2	6	0
<b>Toplam</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.38'e bakıldığında akademik başarısı orta olan O1, O2 ve O3'ün tahminlerde kullandığı stratejilerde en fazla karşılaştırma stratejisini, en az önceki bilgiyi kullanma stratejisini kullandığı, bunun yanında rastgele tahmini hiç kullanılmadıkları görülmüştür.

Küçük nesnelere/yerlerde 4 farklı stratejinin, orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde 6 farklı stratejinin ve büyük boyutlu nesnelere/yerlere bakıldığında ise 7 farklı çeşit stratejinin kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma ve gözünde canlandırma, en az parçalama stratejisinin kullanıldığı ama birim tekrarlama, yeniden ayarlama ve rastgele tahmin yapmanın ise hiç kullanılmadığı görülmüştür.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma en az önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılırken sıkıştırma ve rastgele tahmin yapmanın hiç kullanılmadığı görülmüştür.

Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise en fazla karşılaştırma en az önceki bilgiyi kullanma stratejisini kullanıldığı ayrıca rastgele tahminin hiç kullanılmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

#### 4.2.1.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular

Araştırmaya katılan Y1 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.39’da verilmiştir.

**Çizelge 4.39** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

		Stratejiler								
Boyutlar	Nesneler/Yerler	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Toplam
Küçük	Kalem	X						X		2
	Sıra	X	X					X		3
	Büst	X	X					X		3
Orta	Pota	X	X				X	X		4
	Kale Direği	X	X		X					3
	Bayrak Direği	X		X	X	X				4
Büyük	Anaokulu Girişi	X	X		X		X	X		5
	Yemekhane	X	X				X			3
	Okulun Yüksekliği	X	X				X	X		4
<b>Toplam</b>		<b>9</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.39’a bakıldığında Y1 kodlu öğrencinin en fazla kullandığı strateji karşılaştırma stratejisi ardından birim tekrarlama stratejisidir.

*A. Sıranın yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y1.70 cm bence, bacak boyumla karşılaştırdım, elimle de bakabilirim. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

*A. Başka nasıl bulabilirsin?*

*Y1. Cetveli hayal ettim. (Gözünde canlandırma)*

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci önce sıranın yüksekliğini tahmin etmek için sıranın etrafında karşılaştırma yapacağı bir nesne aramıştır. Önce ayağını düşünmüş ama zor olacağını düşünüp bacak boyunu kullanmıştır. Bacağını sıranın yanına getirip bacak boyuyla sıranın yüksekliğini tahmin etmeye çalışmıştır. Sıranın yüksekliği için cetveli elini kullanarak hayal etmiş ve sıranın yüksekliğini tahmin etmede kullanmıştır.*



**Şekil 4.3** Y1 Kodlu Öğrencinin Bacak Boyuyla Sıranın Yüksekliğini Karşılaştırması

Yukarıdaki görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.3 Y1 kodlu öğrencinin sıranın yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerine başvurduğunu göstermektedir.

Aşağıda verilen görüşme alıntıları Y1 kodlu öğrencinin basketbol potasının yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini, kale direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

**A.** Basket potasının yüksekliği yaklaşık ne kadardır?

**Y1.** Boyuma göre düşünürsem benden 2 tane olsa geriye de değer versem 4 metre bence. (Birim tekrarlama ve karşılaştırma)

**A.** Başka nasıl bulabilirsin?

**Y1.** Bir bölümü bulup ondan parça parça kaç tane olacağını düşünerek bulabilirim. (Parçalama)

**A.** Kale direğinin uzunluğunu nasıl bulabilirsin?

*Y1.2 metre yok 3,5 metre bence boyumla baktım ayrıca başka cisimlerle de yan yana dizerek bulabilirim. (Karşılaştırma, birim tekrarlama ve yeniden ayarlama)*

Y1' in kullandığı diğer stratejilere bakıldığında ise gözünde canlandırmayı 6 kez yeniden ayarlama ve parçalama üçer kez sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma birer kez kullanılmasına rağmen rastgele tahmin stratejisini ise hiç kullanmamıştır.

Benzer şekilde aşağıdaki görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Gözümde cetveli canlandırdım. Bir cetvel 30 cm kat kat ölçsem 2 metre civarında olur. Ayrıca uzunluğunu bildiğim başka bir nesne ile de karşılaştırabilirim. (Gözünde canlandırma, birim tekrarlama ve karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntıları Y1 kodlu öğrencinin bayrak direğinin yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini; anaokulu kapısının uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama ve yeniden ayarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Bayrak direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*Y1.4,5 metre, 4 ile 6 metre arasında direklerin ortalama boyunu biliyorum, 6 ile 7 metre arasında diye hatırlıyorum. (Sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Atatürk büstünü referans aldım, 3 tane olsa 6 metre civarında olur. (Karşılaştırma, birim tekrarlama)*

*A. Peki anaokulu kapısının yaklaşık uzunluğu ne kadardır?*

*Y1.8,5 metre, önümdeki bölüme değer verdim 2 metre oluyor. Oradan saydım aslında 9 metre bence. (Birim tekrarlama, parçalama ve yeniden ayarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Oranlarım, başka bildiğim bir cisimle karşılaştırırım. (Karşılaştırma)*

Akademik başarısı yüksek olan Y1'in kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3 strateji, orta büyüklükteki nesnelere/yerlere bakıldığında ortalama 3 ile 4 arasında strateji ve büyük boyutlu nesnelere/yerlere bakıldığında ise tüm nesnelere/yerlerde dörder strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 4 stratejiyi kullanan Y1'in ortalama 3 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan Y2 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejilere Çizelge 4.40'da verilmiştir.

**Çizelge 4.40** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y2 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kalem	X		X	X	X				4
	Sıra	X		X	X	X				4
	Büst	X								1
Orta	Pota	X	X					X		3
	Kale Direği	X	X			X		X		4
	Bayrak Direği	X					X	X		3
Büyük	Anaokulu Girişi	X	X				X			3
	Yemekhane		X				X	X		3
	Okulun Yüksekliği			X	X		X	X		4
<b>Toplam</b>		<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.40'a bakıldığında Y2 kodlu öğrencinin en fazla karşılaştırma stratejisini ardından gözünde canlandırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntıları Y2 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir, kale direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken de karşılaştırma stratejisi ile birlikte birim tekrarlama ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. 2,2 metre bence*

*A. Nasıl bulduğunu açıklar mısın?*

*Y2. Boyum 1,85 civarında benden daha uzun yaklaşık 2,2 metre gibi geldi. (Karşılaştırma)*

*A. Kale direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Bence bir kale direği 2,5 metre olur önceden öyle hatırlıyorum. (Önceki bilgiyi kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir peki?*

*Y2. Boyumla bakarım, yatay olarak dursam yine 2,5 metre bence. (Karşılaştırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y2. Yerdeki taşları sayarak da yapabilirim. (Birim tekrarlama)*

Y2 kodlu öğrencinin diğer kullandığı stratejilere bakıldığında birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini dörder kez, sıkıştırma, yeniden ayarlama ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini üçer kez kullandığı bunun yanında rastgele tahmin stratejisini ise hiç kullanmadığı görülmüştür.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y2 kodlu öğrencinin bayrak direğinin yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma ve parçalama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Bayrak direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. 12 metre bence uzun göründü bana, daha önce 5 metrelik havuza girdim direğin yarısına yakındı. Oradan 12 metre uygun bir tahmin. (Gözünde canlandırma ve parçalama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Uzunluğunu bildiğim bir cisimle karşılaştırabilirim okul gibi. (Karşılaştırma)*

Benzer şekilde aşağıda verilen görüşme alıntısı Y2 kodlu öğrencinin okulun yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma, parçalama, sıkıştırma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Okulun yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. 20 metre bence 5 metreyi kafamda çıkardım 4 tane gibi 20 metre olur. (Gözünde canlandırma, karşılaştırma ve parçalama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Camları hizaladım. 15-20 metre arasında bence parça parça bulabilirim. Camlar ve duvar aralarına bakabilirim, bir cam 2 metre olsa toplam 6 metre camlar olur boşluklar 1,5 metreden 2 tane 3 metre, aşağısı da 5 metre olsa toplam 14 metre. (Sıkıştırma ve parçalama)*

*A. Cevabını değiştiriyor musun yani?*

*Y2. Evet 14 metre daha doğru. (Yeniden ayarlama)*

Akademik başarısı yüksek olan Y2'nin kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama dörder strateji diğer nesnelere/yerlerde ise ortalama üçer strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 4 strateji kullanan Y2'nin ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür.

Araştırmaya katılan Y3 kodlu öğrencinin uzunluk tahmininde kullandığı stratejilere ait çizelge Çizelge 4.41'de verilmiştir.

**Çizelge 4.41 Akademik Başarısı Yüksek Olan Y3 Kodlu Öğrencinin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı**

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kalem	X	X		X	X				4
	Sıra	X	X	X				X		4
Orta	Büst	X	X	X			X	X		5
	Pota		X			X	X	X		4
Büyük	Kale Direği	X	X			X				3
	Bayrak Direği	X	X	X				X		4
	Anaokulu Girişi		X	X			X	X		4
	Yemekhane		X	X			X	X		4
	Okulun Yüksekliği	X		X			X			3
	<b>Toplam</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.41'e bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin en fazla kullandığı stratejinin birim tekrarlama ardından gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejilerinin olduğu görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin yemekhanenin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken birim tekrarlama stratejisini kullandığını göstermektedir. Birim tekrarlama stratejisinden başka parçalama ve sıkıştırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığı da görülmektedir.

*A. Yemekhanenin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Pencereleri düşündüm. 9 tane bölüm var her biri 1,5 metre olsa 14-15 metre. (Parçalama ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Yerdeki fayanslardan bulunabilir birini bulup tamamını tahmin ederim. (Birim tekrarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin Atatürk büstünün yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama, gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. 1,9 metre civarında 2 metre yok gibi gözümde bir insanı canlandırdım. (Gözünde canlandırma ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Karışla bakabilirim. (Birim Tekrarlama)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y3. Ağaçların boyuyla karşılaştırabilirim ayrıca üzerindeki parça parça bölümlere bakabilirim. (Parçalama ve karşılaştırma)*



*A. Kale direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Bence bir standartı vardır. Basket potasının 3.05 metre olduğunu biliyorum oradan karşılaştırırsam daha kısa 2,5 metre olur. (Önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Adımlayabilirim. Yatay uzunluğunu yerden düşünerek adım atarım. (Birim Tekrarlama)*



**Şekil 4.4** Y3 Kodlu Öğrencinin Adımlama Yaparak Kale Direğinin Uzunluğunu Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci önce kale direğinin altından uzunluğunu tahmin etmeye çalışmıştır. Kale direği boyundan yukarıda olduğu için zor olacağını düşünüp direğin altındaki sarı çizginin uzunluğunu bulmaya çalışmıştır. Ayak uzunluğunu kullanarak çizginin uzunluğunu tahmin edip kolları ile hiza alarak direğin uzunluğunun da aynı olacağını söylemiştir.*

Yukarıdaki görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.4 Y3 kodlu öğrencinin kale direğinin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerine başvurduğunu göstermektedir.

Y3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında karşılaştırma ve parçalama stratejilerini beşer kez, önceki bilgiyi kullanmayı 3 kez, bunun yanında rastgele tahmin yapmayı ise hiç kullanmadığı görülmüştür. Aşağıdaki görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin basketbol potasının yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken gözünde canlandırma, parçalama ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullandığını göstermektedir

*A. Basket potasının yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Demire kadar çemberin yüksekliği 3,05 metre ,50 cm de üstü olsa yaklaşık 3,5 metre. (Önceki bilgiyi kullanma ve parçalama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Gözümde canlandırdım kadarıyla tam öğle vakti olsa gölgesinin boyundan bulabilirim. (Gözünde canlandırma)*

Benzer şekilde aşağıda verilen görüşme alıntıları Y3 kodlu öğrencinin okulun yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma ve parçalama stratejilerini; kalemin uzunluğu ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Okulun yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y3.4 kat var, her kat 4 metreden fazla olsa 15-16 metre civarında olur. (Sıkıştırma ve parçalama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Duvardaki borunun uzunluğunu bulup onunla karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y3. Bir tuğlanın uzunluğunu bulup üst üste konularak da bulunabilir. (Birim tekrarlama)*

*A. Kalemin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?*

*Y3.12 cm bence standart bir kalem o kadar olur. (Önceki bilgiyi kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Karışımla karşılaştırabilirim ama sanki 15 cm daha doğru gibi. (Karşılaştırma ve yeniden ayarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısında ise Y3 kodlu öğrencinin sıranın yüksekliği ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma, sıkıştırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Sıranın yüksekliği yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Belimden biraz daha alçak belimin uzunluğundan bulabilirim. Yaklaşık 60-70 cm. (Karşılaştırma ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Cetveli hayal edebilirim. Ya da yatay düşünüp adımlayabilirim. (Gözünde canlandırma ve birim tekrarlama)*

Y3 kodlu öğrencinin kullandığı stratejilere genel olarak bakıldığında en fazla küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 4 strateji, büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 ile 4 strateji arasında ve en az orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla orta boyutlu bir nesne olan Atatürk büstü için 5 strateji kullanan Y3'ün ortalama 3 ile 4 arasında strateji kullandığı belirlenmiştir.

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin uzunluk tahmininde kullandığı strateji sıklığı Çizelge 4.42'de verilmiştir.

**Çizelge 4.42** Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	6	3	3	3	3	0	3	0
Orta	7	5	1	4	0	3	4	0
Büyük	9	8	1	1	2	10	6	1
<b>Toplam</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>1</b>

Çizelge 4.42'ye akademik başarısı yüksek olan Y1, Y2 ve Y3'ün kullandığı stratejilerde en fazla karşılaştırma stratejisini ve ardından birim tekrarlar stratejisini kullandıkları en az ise rastgele tahmin stratejisini kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 6 çeşit strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 8 çeşit strateji ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde 7 çeşit strateji kullanıldığı görülmektedir.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma stratejisi kullanılırken parçalama ve rastgele tahmin stratejisi hiç kullanılmamıştır. Diğer stratejiler ise aynı sayıda kullanılmıştır.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlar, en az sıkıştırma, yeniden ayarlama ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır.

Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma, birim tekrarlar, parçalama ve gözünde canlandırma stratejileri, en az önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılırken rastgele tahmin stratejisi ise hiç kullanılmamıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin nesnelere/yerlerin uzunluklarını tahmin etmede kullandıkları genel sonuçlara ait strateji kullanım çizelgesi Çizelge 4.43'te verilmiştir.

**Çizelge 4.43** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Nesnelere/Yerlerin Uzunluklarını Tahmin Etmede Kullandıkları Stratejilere Ait Genel Sonuçlar

Boyutlar	Akademik Başarı	Stratejiler								
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Toplam
Küçük	Düşük	6	3	2	1	2	0	4	0	18
	Orta	5	0	2	0	0	1	5	0	13
	Yüksek	6	3	3	3	3	0	3	0	21
	<b>Toplam</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>52</b>
Orta	Düşük	9	5	1	4	0	2	4	0	25
	Orta	8	2	0	4	1	2	6	0	23
	Yüksek	7	8	1	1	2	4	6	1	30
	<b>Toplam</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>78</b>
Büyük	Düşük	11	7	2	2	0	5	3	3	33
	Orta	10	3	4	3	1	7	4	0	32
	Yüksek	9	8	6	3	1	8	8	0	43
	<b>Toplam</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
	<b>Genel Toplam</b>	<b>71</b>	<b>39</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	

Çizelge 4.43'e bakıldığında en fazla kullanılan stratejinin karşılaştırma stratejisi olduğu görülmüştür. Daha sonra sırasıyla gözünde canlandırma (43 kez), birim tekrarlama (39 kez), parçalama (29 kez), sıkıştırma ve yeniden ayarlama (21'er kez), önceki bilgiyi kullanma (10 kez) ve en az rastgele tahmin (4 kez) kullanılmıştır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olanlar diğerlerine göre daha fazla strateji kullanırken en az orta seviyedeki öğrenciler kullanmışlardır.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde de aynı durum geçerlidir. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olanlar, diğerlerine göre daha fazla strateji kullanırken diğer öğrenciler aynı sayıda strateji kullanmışlardır.

Nesnelere/yerlerin boyutları arttıkça kullanılan strateji sayısı da artmıştır. Kullanılan strateji çeşitliliğine baktığımızda ise küçük boyutlu nesnelere/yerlerde rastgele tahmin stratejisinin kullanılmadığı bunun haricinde tüm nesnelere/yerlerde her stratejinin az ya da çok kullanıldığı belirlenmiştir.

#### 4.2.2 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular

Bu bölümde akademik başarılarına göre 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında alan ile ilgili tahmin yaparken kullandıkları stratejiler ile ilgili bulgulara yer verilmiştir.

##### 4.2.2.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan D1 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.44’de verilmiştir.

**Çizelge 4.44** Akademik Başarısı Düşük Olan D1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam		
		Karşılaştırma	Tekrarlama Birim	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin	Formül Kullanma
Küçük	Kitap									X	1
	Sıra	X								X	2
Orta	Yemek Masası									X	1
	Sınıf Kapısı									X	1
	Akıllı Tahta									X	1
Büyük	Koridor									X	1
	Çimlik Alan									X	1
	Futbol Sahası									X	1
<b>Toplam</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.44’e bakıldığında D1 kodlu öğrencinin sadece küçük büyüklükteki bir nesne olan sıranın alanını bulurken karşılaştırma stratejisi kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D1 kodlu öğrencinin sıranın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma stratejisini kullandığını göstermektedir. Formül kullanma haricinde karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmektedir.

**A. Sıranın alanı yaklaşık ne kadardır?**

**D1.** Ayakla karşılaştırım.42 cm bir ayağımın uzunluğu, bir de yarım ayak 30 cm civarında 84 cm kısa kenar olur. Uzun kenar ise 100 cm olabilir. Bu durumda alanı  $84 \times 100 = 8400 \text{ cm}^2$  olur. (Formül kullanma)

**A. Başka nasıl bulabilirsin?**

**D1.** Kitabın alanını bilirsem onunla karşılaştırarakda bulabilirim. (Karşılaştırma)

D1 tüm nesnelere/yerlerde formül kullanarak alan hesabı yapmıştır. D1'in formül kullanırken nesnelere/yerlerin kenar uzunluklarını bulmada kullandığı stratejiler Çizelge 4.45'te verilmiştir.

**Çizelge 4.45** Akademik Başarısı Düşük Olan D1 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeni den Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Kitap		X						1
	Sıra	X	X					X	3
Orta	Yemek Masası	X	X					X	3
	Sınıf Kapısı	X	X			X			3
	Akıllı Tahta		X		X				2
Büyük	Koridor	X	X					X	3
	Çimlik Alan	X	X					X	3
	Futbol Sahası				X			X	3
<b>Toplam</b>		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Çizelge 4.45'e bakıldığında en fazla birim tekrarlar stratejisinin kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D1 kodlu öğrencinin çimlik alanın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlar ve gözünde canlandırma, stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D1. Direkle karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D1. Benim boyum 1,63 m benden buraya 9 tane olsa, uzun kenar yaklaşık 14,5 metre, kısa kenar 5 tane olsa yaklaşık 9 metre ve alan  $14,5 \times 9$  olur yaklaşık 130 m<sup>2</sup> civarında. (Birim tekrarlar, karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Yemek masasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D1. Kalem 15 cm idi kenarlarına dizersen 5 tane olsa bir kenarı 75 cm ve uzun kenarda 8 tane olsa 120 cm o zaman alan  $120 \times 75 = 9000$  cm<sup>2</sup> olur. (Birim tekrarlar)*

*A. Başka nasıl bulabilirsin?*

*D1. Masanın ayak yüksekliğini bilirsek karşılaştırabiliriz. (Karşılaştırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*D1. Telefon uzunluğuyla ya da dışından ip geçirerek bulabilirim. (Gözünde canlandırma)*



**Şekil 4.5** D1 Kodlu Öğrencinin Parmaklarını Kullanarak Kalemin Uzunluğunu Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci yemek masasının kenar uzunluklarını bulup alanını tahmin ederken önce karşılaştırma yapacağı bir nesne aramıştır. Kalemi görüp onu kullanacağını söylüyor ve önce kalemin uzunluğunu tahmin etmiştir. Tahmin yaparken bir parmağının uzunluğunu tahmin edip kalemin kaç parmak uzunluğunda olacağını boşluk kalmadan parmaklarını yan yana dizip tahmin etmiştir. Ardından masanın kenar uzunluklarını kalemi önce dik sonra yatay dizerek tahmin etmiş ve alanı için yaklaşık bir değer bulmuştur.*

Yukarıdaki görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.5 D1 kodlu öğrencinin yemek masasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir.

Karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini beşer kez kullanmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntıları D1 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma, stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını; kapının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve parçalama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

**A.** Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?

**D1.** Koridor uzunluğu için arka bahçede 1 metreyi düşünmüştüm o yüzden şu bölüm 1 metre olsa ,2 metre burası geriye kalan 2,8 metre falan. (Gözünde canlandırma)

**A.**2,8 metre mi buldun?

**D1.** Adımlarsam 11 adım, bir adım ne kadar hiç düşünmedim aslında. Önceden 42 cm olur ayakkabı numaramla aynıdır bence, kısa kenar 2,8 metre, uzun kenar 5 tane kısa kenar olsa  $5 \times 2,8 = 14$  metre olur. Alan  $2,8 \times 14$ 'ten 39 m<sup>2</sup> olur. (Birim tekrarlama ve karşılaştırma)

**A.** Kapının alanı yaklaşık ne kadardır?

*D1.3 ayak olsa kısa kenar ve ayağım 42 cm desem 126 cm, yüksekliği boyumla karşılaştırsam ,1,63 metre benim boyum daha uzun 82 cm daha eklesem (2 ayak), o zaman 205 cm olur. (Parçalama ve karşılaştırma)*

*A. Peki alanı ne kadardır?*

*D1. Formül kullanırsam, 126x205 olur ama tam bulamadım. (Öğrenci işlemi zihinden tam olarak yapamadı)*

D1 kodlu öğrenci yeniden ayarlama stratejisini 2 kez, parçalama ve rastgele tahmini birer kez kullanmıştır. Ancak sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejisini ise hiç kullanmamıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntıları D1 kodlu öğrencinin akıllı tahtanın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejilerini; futbol sahasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken gözünde canlandırma, yeniden ayarlama ve rastgele tahmin stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D1. Adımlarsam 14 adım bir adımım 42 cm demiştim o zaman 14x42 olur. Ancak zihnimden sanki tahtada yapıyormuş gibi çarpacağım, 568 cm ama çok uzun oldu 2 metre olur. (Birim tekrarlama ve yeniden ayarlama)*

*A. Uzun kenarı nasıl buldun?*

*D1. Boyum 1,63m, 2 tane olsa 3,26 metre uzun kenar, kısa kenar 4 ayak olsa 4x42=168 cm ve alan 3,36x1,68 olur ama çarpamayacağım. (Birim tekrarlama)*

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D1. Uzun kenar 100 metre ve kısa kenar 50 metre bence. (Rastgele tahmin)*

*A. Nasıl buldun peki?*

*D1. Bilemedim, öyle gibi, sahile gitmiştim onun gibi sanki 100 metre büyük oldu gibi ama tahminim 5000 m<sup>2</sup> (Gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama)*

Akademik başarısı düşük olan D1'in formül kullanarak alan tahmin etmede kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 2 farklı strateji, orta ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise üçer adet farklı strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 3 adet strateji kullanan D1'in ortalama 2 ile 3 arasında strateji kullandığı belirlenmiştir.



Araştırmaya katılan D2 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.46’da verilmiştir.

**Çizelge 4.46** Akademik Başarısı Düşük Olan D2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birimi Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kitap	X							X	2
	Sıra	X							X	2
Orta	Yemek Masası								X	1
	Sınıf Kapısı								X	1
	Akıllı Tahta								X	1
Büyük	Koridor								X	1
	Çimlik Alan								X	1
	Futbol Sahası								X	1
	<b>Toplam</b>	<b>2</b>							<b>8</b>	

Çizelge 4.46’ya bakıldığında D2 kodlu öğrencinin tüm nesnelere/yerlerde formül kullandığı bunun haricinde iki küçük nesnede de karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D2 kodlu öğrencinin sıranın ve kalemin alanları ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma stratejisini kullandığını göstermektedir. Formül kullanma haricinde karşılaştırma stratejisinin de kullanıldığı anlaşılmaktadır.

*A. Sıranın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Kulacımınla bakarım, yaklaşık 50 cm’ye 40 cm olsa alan 2000 cm<sup>2</sup> olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D2. Yerdeki fayanslarla karşılaştırabilirim. Birinin alanını bulup sıra ile karşılaştırırım. (Karşılaştırma)*

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Fayanslarla karşılaştırdım bir fayansın uzunluğuna baktığımda uzun kenar 30 cm, kısa kenar 20 cm olur ve alanı 600 cm<sup>2</sup>’dir. (Karşılaştırma ve formül kullanma)*

D2 tüm nesnelere/yerlerde alan hesabında formül kullanmıştır. Alanı hesaplanan nesnelere/yerlerin kenar uzunluklarının bulunmasında kullanılan stratejiler Çizelge 4.47’de verilmiştir.

**Çizelge 4.47** D2 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Kitap	X							1
	Sıra	X						X	2
	Yemek Masası	X							1
Orta	Sınıf Kapısı	X							1
	Akıllı Tahta	X	X						2
	Koridor	X	X				X		3
Büyük	Çimlik Alan	X	X		X				3
	Futbol Sahası	X	X		X			X	3
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.47'ye bakıldığında D2 kodlu öğrencinin en fazla karşılaştırma stratejisini ardından birim tekrarlama stratejisini kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D2 kodlu öğrencinin akıllı tahtanın alanı ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Boyumla bakarsam 2 tane 1,60 yani 3,20 metre uzunluk, genişlik 1 metre civarında, alan 3.2 m<sup>2</sup> olur. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir peki?*

*D2. Kulaçla uzunlukları bulabilirim. (Birim tekrarlama)*

*A. Kapının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Boyumla bakarım uzunluğu 2 metre, benden daha uzun ve eni 1 metre civarında, alanı 2m<sup>2</sup> bence. (Karşılaştırma)*

Aşağıda D2 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili görüşme alıntısı verilmiştir.

*A. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Adımlayarak bulabilirim. Bir adımım 3 kare fayansa eşit bir fayans 75 cm olsa o zaman bir adımım 75 cm, uzun kenarda 12 adım attım 12x75= 900 cm ve diğer kenarda 11 fayans 11x25=375 cm ama çarpması zor. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

*A. Başka nasıl bulabilirsin peki?*

*D2. Pencerelerle bölüm bölüm bakarım aralarını bulup hesaplarım. (Parçalama)*



**Şekil 4.6** D2 Kodlu Öğrencinin Adımlama Yaparak Koridorun Uzunluğunu Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci koridorun alanını bulmak için önce tek tek kare fayansları saymıştır. Kenarlardaki parça fayansları iki yarımı bir fayans olarak saymış ve toplam fayans sayısını söylemiştir. Ama bir fayansın uzunluğunu bulmak yerine koridorun uzunluğunu adımlama yaparak bulmayı tercih etmiştir ve bulduğu uzunlukları çarparak koridorun alanını tahmin etmiştir.*

Yukarıdaki görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.6 D2 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini kullandığını göstermektedir.

D2'nin kullandığı diğer stratejilere bakıldığında gözünde canlandırma ve yeniden ayarlamayı 2 kez, parçalamayı 1 kez kullanılmasına rağmen rastgele tahmin, önceki bilgiyi kullanma ve sıkıştırma stratejilerini ise hiç kullanmamıştır. Aşağıdaki görüşme notu D2 kodlu öğrencinin çimlik alanın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığı görülmüştür.

**A.** Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?

**D2.** Boyumla karşılaştırdım. Boyuma göre düşündüğümde bir kenar 6 metre civarında olur ama 6 metre sanki az gibi, bence 7 metre diğeri 7,5 metre olur. Alan yaklaşık  $50 m^2$ 'dir. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**D2.** Kenarlardaki karelerden birini bulup hesaplayabilirim. (Birim Tekrarlama)

Aşağıda D2 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili görüşme alıntısı verilmiştir.

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Bayrak direğini düşünerek onu yataymış gibi gözümde canlandırdım ve 14 metreye 18 metre olur. (Gözünde canlandırma ve karşılaştırma)*

*A. Alanı bu şekilde mi bulacaksın?*

*D2. Adımlayarakda bulabilirim. (Birim tekrarlama)*

*A. Adımlayarak ne buldun?*

*D2. Değiştiriyorum 18 metre x 26 metre olur bence. (Yeniden ayarlama)*



**Şekil 4.7** D2 Kodlu Adımlama Yaparak Sahanın Kenarını Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci futbol sahası büyük olduğu için karşılaştırma yapacağı bir nesne düşünmüştür. Etrafına baktığında bayrak direğinin uzunluğunu daha önce tahmin ettiği için direği sağa sola eğilerek direği yan yatırdığını hayal edip futbol sahasının kenar uzunluklarını tahmin etmiştir. Daha sonra bulunduğu sonuçtan emin olmadığını düşünüp adımlama yapmıştır.*

Yukarıdaki görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.7 D2 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığı göstermektedir.

D2'nin formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3 strateji ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 3 farklı strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 3 farklı strateji kullanan D2'nin ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan D3 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.48'de verilmiştir.

**Çizelge 4.48** Akademik Başarısı Düşük Olan D3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler									
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma	Toplam
Küçük	Kitap	X								X	2
	Sıra									X	1
	Yemek Masası									X	1
Orta	Sınıf Kapısı									X	1
	Akıllı Tahta	X					X			X	3
	Koridor									X	1
Büyük	Çimlik Alan						X			X	2
	Futbol Sahası						X			X	2
	<b>Toplam</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.48'e bakıldığında D3 kodlu öğrencinin en fazla formül kullanma ile alan hesabı yaptığı bunun yanında 3 nesnede parçalama ve 2 nesnede de karşılaştırma stratejisi kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D3 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma stratejisini kullandığını göstermektedir. Formül kullanma haricinde parçalama stratejisini kullanarak tahmin yaptığı da görülmektedir:

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Bir kenar 15 metreden fazla olamaz. Şu bölüm 11 metre desek, burası da yarısından düşünsem, 5,5 metre bence biraz daha fazla 7,5 metre desem, alan 11x15'ten 165 m<sup>2</sup> olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D3. Sahayı iki bölümde düşünebilirim birinin alanını bulup 2 ile çarparım. (Parçalama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D3 kodlu öğrencinin çimlik alanın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve parçalama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D3. İlk önce bir taşı bulsam hepsini tahmin ederim veya adımlarım.*

A. Başka nasıl bulunabilir?

D3. Ayakla ölçersem, 49 adım bir adımım 20 cm bir kenar 9,8 metre, diğer kenar 33 adım 6,6 metre ve alanı  $9,8 \times 6,6$  olur. (Formül kullanma)

A. Başka bir yöntem aklına geliyor mu?

D3. Çimlik alanı parça parça düşünüp de alanını hesaplarım. (Parçalama)

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D3 kodlu öğrencinin akıllı tahtanın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma, karşılaştırma ve parçalama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

A. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?

D3. Kulaçla bakabilirim, büyük bir nesne kısa kenarı 77 cm uzun kenarı 248 cm alanı  $77 \times 248$  olur. (Formül kullanma)

A. Başka nasıl bulunabilir?

D3. Masanın alanı ile karşılaştırırım. (Karşılaştırma)

A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?

D3. Tahta 2 bölümden oluşuyor. Birisini bulup 2 ile çarparım. (Parçalama)

D3 kodlu öğrencinin kullandığı stratejilere genel olarak bakıldığında en fazla orta boyutlu nesnelere/yerlerde strateji kullandığı görülmüştür. Diğer nesnelere/yerlerde ortalama 1 nesne kullanırken orta boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 2 strateji kullanmıştır. Genel olarak bakıldığında ise ortalama 1 ile 2 strateji kullandığı ortaya çıkmıştır. D3 tüm nesnelere/yerlerde alan hesabında formül kullanmıştır. Aşağıda alanı hesaplanan nesnelere/yerlerin kenar uzunluklarının bulunmasında kullanılan stratejiler Çizelge 4.49’da verilmiştir.

**Çizelge 4.49** D3 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Kitap	X	X		X			X	4
	Sıra		X	X					2
Orta	Yemek Masası	X	X						2
	Sınıf Kapısı	X	X						2
	Akıllı Tahta	X	X				X		3
Büyük	Koridor	X	X				X		3
	Çimlik Alan	X	X				X		3
	Futbol Sahası	X	X		X		X	X	5
<b>Toplam</b>		<b>7</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.49'a bakıldığında D3 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan hesabında en çok kullandığı stratejinin birim tekrarlama olduğu ortaya çıkmıştır. Daha sonra en fazla karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntıları D3 kodlu öğrencinin kapının ve yemek masasının alanları ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken birim tekrarlama stratejisini kullandığını göstermektedir. Birim tekrarlama stratejisinin haricinde karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmektedir.

*A. Kapının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Kare fayanslardan gitsem, biri 23 cm, 3 kere alsam 69 cm kısa kenarı olur, uzun kenarı karış veya kulaçla baksam, hatta ayak uzunluğumla bakabilirim bir karışım 15 cm ve 10 karış 150 cm, 2 cm üstü yaklaşık 152 cm alanı ise 69x152 olur. (Birim tekrarlama ve karşılaştırma)*

*A. Yemek masasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Kısa kenarı karışla veya kulaçla baksam. Bir kulaçta uzun kenar 102 cm, kısa kenar 53 cm desem alan  $102 \times 53 = 5406 \text{ cm}^2$  olur. (Birim Tekrarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D3. Sandalye ile de bakılabilir. (Karşılaştırma)*

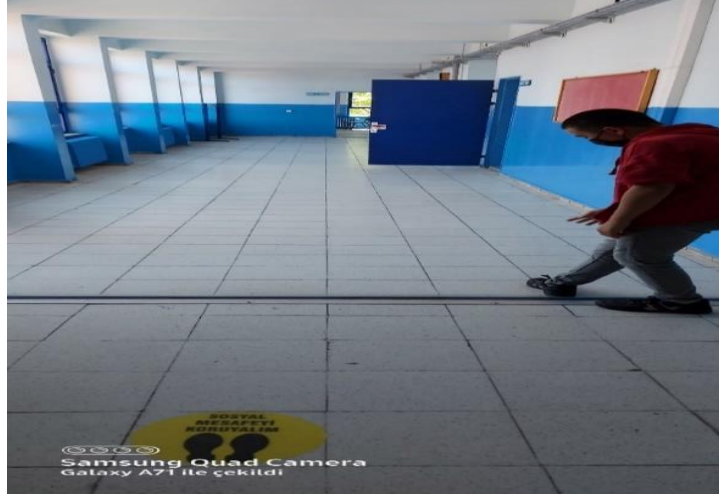
Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve Şekil 4.8 D3 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Bir karenin alanından giderim. 53 tane var. Karenin bir kenarı, ayağımdan baksam 23 cm, uzunluğu 12,19 metre, kısa kenar 11 fayans 253 cm alan  $1219 \times 253 \text{ cm}^2$  olur. Ama işlemi zor. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D3. Camlardan bulabilirim. Parça parça duvar aralarını bulsam da olur. (Parçalama)*



**Şekil 4.8** D3 Kodlu Öğrencinin Fayansların Uzunluğunu Ayağıyla Karşılaştırarak Tahmin Etmesi

D3'ün kullandığı diğer stratejilere bakıldığında ise en fazla parçalama stratejisini (4 kez), ardından ikişer kez gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini ,1 kez sıkıştırma stratejisini kullandığı ancak önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmadığı görülmüştür.

Aşağıda verilen görüşme alıntıları D3 kodlu öğrencinin sıranın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken birim tekrarlama ve sıkıştırma stratejilerini; kitabın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Sıranın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Karış ve kulaçla bulunabilir. Ama kulaç büyük gelir. 2 karıştan fazla 40-42 cm civarında bir kenarı 42 cm alsam, diğer kenarı 42den küçük 33-34 cm civarında 33 cm alsam ve alan  $42 \times 33$  olur. (Birim tekrarlama ve sıkıştırma)*

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Karışla bakarım kısa kenar tahminen 17 cm yerdeki karenin yarısı gibi, uzun kenar ise 36 cm derim. (Birim tekrarlama ve karşılaştırma)*

*A. Bu uzunlukları nasıl buldun?*

*D3. Uzun kenar kısa kenarın yaklaşık 2 katı ama biraz daha uzun 36 cm olur. Alanı ise  $36 \times 17$  ama değiştiriyorum 15 cm kısa kenar 30 cm uzun kenar alan  $300 \text{ cm}^2$  olur. (Gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama)*

Akademik başarısı düşük olan D3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji, küçük boyutlu nesnelere/yerlerde



ortalama 3 strateji ve büyük nesnelere/yerlere bakıldığında ortalama 4 strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla stratejiyi büyük bir alana sahip futbol sahasında kullanan D3'ün ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür.

Akademik başarısı düşük olan D1, D2 ve D3 kodlu öğrencilerin genel olarak kullandığı stratejiler Çizelge 4.50'de verilmiştir.

**Çizelge 4.50** Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Genel Olarak Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler								
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma
Küçük	4	0	0	0	0	0	0	0	6
Orta	1	0	0	0	0	1	0	0	9
Büyük	0	0	0	0	0	2	0	0	9
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>

Çizelge 4.50'ye genel olarak bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullanarak alan tahmini yapıldığı görülmüştür.

Karşılaştırma stratejisi 5 kez ve parçalama stratejisi ise 3 kez kullanılmıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 2 çeşit, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 3 çeşit ve büyük nesnelere/yerlerde ise 2 çeşit strateji kullanılmıştır.

Formül kullanma stratejisi hariç düşünüldüğünde özellikle küçük boyutlu nesnelere/yerlerde karşılaştırma stratejisi daha fazla kullanılmıştır.

Öğrencilerin formül kullanarak yaptıkları tahminler Çizelge 4.51'de verilmiştir.

**Çizelge 4.51 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Formül Kullanarak Yaptıkları Tahminlere Ait Stratejiler**

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	4	4	1	1	0	0	3	0
Orta	8	7	0	1	0	2	1	0
Büyük	8	8	0	4	0	4	5	1
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

Çizelge 4.51'e bakıldığında Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 5 çeşit strateji, orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde 5 çeşit strateji ve büyük nesnelere/yerlerde ise 6 çeşit strateji kullanıldığı görülmüştür.

Küçük nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma stratejileri, en az yeniden ayarlama ve sıkıştırma stratejileri kullanılırken rastgele tahmin ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri ise hiç kullanılmamıştır.

Orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma en az yeniden ayarlama ve gözünde canlandırma stratejileri kullanılırken sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejileri hiç kullanılmamıştır.

Büyük boyutlu nesnelere/yerlere bakıldığında en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma stratejileri en az rastgele tahmin stratejisi kullanılırken önceki bilgiyi kullanma stratejisi hiç kullanılmamıştır.

Genel olarak bakıldığında ise en fazla karşılaştırma stratejisi ve birim tekrarlama stratejileri kullanılırken en az sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmış önceki bilgiyi kullanma stratejisi ise hiç kullanılmamıştır.

#### **4.2.2.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular**

Araştırmaya katılan O1 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.52'de verilmiştir.

**Çizelge 4.52** Akademik Başarısı Orta Olan O1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler									
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Canlandırma	Gözünde Rastgele Tahmin	Formül Kullanma	Toplam
Küçük	Kitap									X	1
	Sıra									X	1
Orta	Yemek Masası									X	1
	Sınıf Kapısı									X	1
	Akıllı Tahta									X	1
Büyük	Koridor		X							X	2
	Çimlik Alan									X	1
	Futbol Sahası	X								X	2
<b>Toplam</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.52'ye bakıldığında sadece koridorun alanında birim tekrarlar ve futbol sahasının alanında karşılaştırma stratejileri kullanılmış ama tüm nesnelere/yerlere formül kullanıldığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O1 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve birim tekrarlar stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O1. Fayansları sayabilirim. Bir kenar 2 metre diğer kenarda 7 tane kısa kenardan olsa 14 metre alan 28 m<sup>2</sup> olur. (Formül Kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O1. Bir fayansın alanını bulup kaç tane fayans sığıyorsa oradan tahmin yapabilirim. (Birim tekrarlar)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O1 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve karşılaştırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O1. Adımlarsam yaklaşık 25 metre bu kenarın yarısı diğer kenar 40 metre*

*A. Bu değerleri nasıl buldun?*

*O1. Kısa kenar bence adımdan saydım 25 metre uzun kenarda 25 metreden daha fazla 40 metre olur ve alan 1000 m<sup>2</sup> olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O1. Alanını bildiğim diğer nesnelere karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

O1'in kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 2 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 2 strateji kullanan O1'in ortalama 1 strateji kullandığı belirlenmiştir. Araştırmaya katılan O1 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan tahmini yapmada kullandığı stratejiler Çizelge 4.53'te verilmiştir.

**Çizelge 4.53** O1 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kitap	X						X		2
	Sıra							X		1
	Yemek Masası							X		1
Orta	Sınıf Kapısı	X	X					X		3
	Akıllı Tahta	X						X		2
Büyük	Koridor	X			X		X			3
	Çimlik Alan		X				X	X		3
	Futbol Sahası	X	X				X			3
<b>Toplam</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.53'e bakıldığında en fazla gözünde canlandırma ardından karşılaştırma stratejilerini kullanıldığı ancak sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerinin ise hiç kullanılmadığı görülmüştür.

Aşağıda verilen görüşme alıntıları O1 kodlu öğrencinin sıranın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken gözünde canlandırma, akıllı tahtanın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Sıranın üst yüzünün alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O1. Cetveli düşünürüm. Bir cetvel 30 cm bu durumda kısa kenar 40 cm ve uzun kenar 60 cm olur alanı 2400 cm<sup>2</sup> olur. (Gözünde canlandırma)*

*A. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O1. Kısa kenar 70 cm olsa uzun kenar 260 cm olsa alan 18200 cm<sup>2</sup> olur.*

*A. Peki O1 nasıl buldu?*

*O1. Cetveli hayal ettim kısa kenar için, uzun kenar içinse kapının yüksekliği ile karşılaştırdım. (Gözünde canlandırma ve karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O1. Duvarın yüksekliği ile karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O1 kodlu öğrencinin kitabın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O1. Bir kenarı 25 cm diğeri 15 cm çarparsam  $365 \text{ cm}^2$ .*

*A. Bu cevabı nasıl buldun?*

*O1. Kalem referans aldım, hatta cetvel ile de bulunabilir. (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

O1'in kullandığı diğer stratejilere bakıldığında 3 kez birim tekrarlama, 2 kez parçalama ve 1 kez yeniden ayarlama stratejisi kullandığı ancak sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmadığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O1 kodlu öğrencinin kapının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanarak tahmin yaptığını göstermektedir:

*A. Kapının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O1.  $1600 \text{ cm}^2$ .*

*A. Nasıl buldun?*

*O1. Boyumla karşılaştırırsam, bu kenar 2 metre, diğer kenarı da cetvelle hayal ettim 80 cm ve alanı  $16000 \text{ cm}^2$  (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O1. Karışla da bulunabilir. (Birim tekrarlama)*

Aşağıda O1 kodlu öğrencinin çimlik alanının alanı ile ilgili görüşme alıntısı verilmiştir.

*A. Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O1. Adımlama yaparım 12 metre bir kenar, 20 metre diğer kenar alanı  $250 \text{ m}^2$  olur. (Birim tekrarlama)*

*A.  $250 \text{ m}^2$ 'yi nasıl buldun peki?*

*O1. Bence  $240 \text{ m}^2$ 'den fazla çünkü dış bölümleri de var. (Parçalama)*



**Şekil 4.9** O1 Kodlu Öğrencinin Çimlik Bölgenin Alanını Gözünde Canlandırarak Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci çimlik alanın kenar uzunluklarını bulmak için önce etrafında dönmüş ardından metreyi gözünde canlandırmış ve kenar uzunluklarını eliyle işaret ederek tahmin etmiştir. Ardından adımlama yaparak ve dizilmiş taşları kullanarak tahmin yapmıştır. Ayrıca çimlik alanın bazı bölümlerini adımlama yapmadan parça parça düşünüp tahmin yapmıştır.*

Yukarıda verilen görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.9 O1 kodlu öğrencinin çimlik alanın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini kullandığını göstermektedir.

Akademik başarısı orta olan O1'in kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 3 strateji kullanan O1'in ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan O2 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.54'te verilmiştir.

**Çizelge 4.54** Akademik Başarısı Orta Olan O2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıklıkta	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin		Formül Kullanma
Küçük	Kitap									X	1
	Sıra					X				X	2
Orta	Yemek Masası		X							X	2
	Sınıf Kapısı	X								X	2
Büyük	Akıllı Tahta						X			X	2
	Koridor		X							X	2
	Çimlik Alan							X		X	2
	Futbol Sahası		X				X			X	3
	<b>Toplam</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

O2 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında tüm stratejilerde formül kullandığı görülmüştür. Birim tekrarlama stratejisini 3 kez, parçalama stratejisini 2 kez kullanan O2, karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma ve gözünde canlandırma stratejilerini ise birer kez kullanmıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma stratejisini kullandığını göstermektedir. Formül kullanma haricinde birim tekrarlama ve parçalama stratejilerini kullandığı da anlaşılmaktadır:

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Gözümde canlandıracağım, ceza sahasından 3 tane vardır. Onların alanını bulup 3 ile çarparım. (Parçalama)*

*A. Peki nasıl bulacaksın?*

*O2. Ceza sahasının eni yaklaşık 28 metre falandır. Kale direğini enine ceza sahasına ve enine sahaya uyguladım boyu 40 metre desem alanı 1120 m<sup>2</sup> olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O2. Daha küçük bir alana sahip bir nesne bulup, bu nesneden içinde kaç tane var diye bakabilirim. (Birim tekrarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin çimlik alanının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığı anlaşılmaktadır:

*A. Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Kareye yakın parça parça bakarım, burası  $1,5m^2+1,5m^2=3m^2$  buradan 70 tane olsa  $210 m^2$  olur. (Formül Kullanma)*

*A. Peki nasıl buldun?*

*O2. Gözümde canlandırdım, 10 sıra burası 7 sıra burası toplam 70 tane (Gözünde canlandırma)*

Benzer şekilde aşağıda verilen görüşme alıntıları O2 kodlu öğrencinin kapının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve karşılaştırma stratejilerini; sıranın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullandığı anlaşılmaktadır.

*A. Kapının Alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Boyumla karşılaştırırım, yüksekliği 2 metre, kısa kenarı 1 metre olsa alanı  $2 m^2$  olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O2. Alanını bildiğim başka bir nesne olsa onunla karşılaştırırım. (Karşılaştırma)*

*A. Sıranın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Küçükken ölçmüştük aslında, burası bence 60 cm burası da 40 cm cetvelle de bulunabilir. Küçük nesnelere aklıma hep cetvel gelir alanı  $2400 cm^2$ . (Formül Kullanma ve önceki bilgiyi kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O2. Kalemlerle de bulunabilir uç uca eklerim kitapla da olabilir.*

Hem küçük hem orta hem de büyük boyutlu nesnelere/yerlerde strateji kullanım ortalaması 2'dir. En fazla 3 strateji kullanan O2'nin ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Araştırmaya katılan O2 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan tahmini yapmada kullandığı stratejiler Çizelge 4.55'te verilmiştir.

**Çizelge 4.55** O2 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

		Stratejiler								
Boyutlar	Nesneler/Yerler	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Toplam
Küçük	Kitap	X			X			X		3
	Sıra	X	X					X		3
Orta	Yemek Masası		X				X	X		3
	Sınıf Kapısı	X					X	X		3
	Akıllı Tahta	X					X	X		3
Büyük	Koridor	X	X	X				X		4
	Çimlik Alan				X		X	X		3
	Futbol Sahası	X	X				X	X		4
<b>Toplam</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	



Çizelge 4.55'e bakıldığında en fazla gözünde canlandırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.10 O2 kodlu öğrencinin yemek masasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken gözünde canlandırma ve parçalama stratejisini kullandığını göstermektedir:

*A. Yemek masasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2.1 metre bir kenarı, 1,5 metre diğer kenarı alanı 1,5 m<sup>2</sup> olur. (Parçalama)*

*A. Peki nasıl buldun?*

*O2. Yemek masasını düşündüm bir tabağı gözümde canlandırımdım 2 kişi yan yana oturunca baya boşluk kalıyordu bence bu şekilde. (Gözünde canlandırma)*



**Şekil 4.10** O2 Kodlu Öğrencinin Yemek Masasının Alanını Metreyi Gözünde Canlandırarak Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci sıranın yanında durup kollarını açarak kenar uzunluklarını bulmaya çalışmış ama bundan vazgeçip 1 metreyi elini havaya kaldırarak tahminen bulmuştur ve elinin duruşunu bozmadan masanın kenar uzunluklarını tahmin etmiştir. Daha sonra bir tabağın uzunluğunu tahmin ederek yemek masasının etrafında gezip sanki diziyormuş gibi elini kullanarak masanın kenar uzunluklarını tahmin etmiştir.*

O2 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan tahmini yaptığı diğer stratejilere bakıldığında 6 kez karşılaştırma, 5 kez parçalama, 4 kez birim tekrarlama, 2 kez yeniden ayarlama, 1 kez sıkıştırma stratejisini kullandığı ancak önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmadığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin akıllı tahtanın alanı ile ilgili formül

kullanarak tahmin yaparken gözünde canlandırma, karşılaştırma ve parçalama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2.2 Parçadan oluşmuş biri bulunabilir. Kısa kenardan bence 3 tane, uzun kenar var ve kısa kenar 1,2 metre ‘‘gözümde canlandırıdım’’ burası 3,6 metre olur alanı  $1,2 \times 3,6$  alanı  $4,32 \text{ m}^2$  olur. (Gözünde canlandırma, parçalama ve karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin kitabın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir.

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Bence 20cm bir kenarı 30 cm diğer kenarı alanı  $600 \text{ cm}^2$ .*

*A. Peki nasıl buldun?*

*O2. Cetveli hayal ettim. (Birim tekrarlama)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*O2. Kalemle de karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin çimlik alanının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir.

*A. Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O3. Benim odam ve tuvaletle birlikte içine yerleştirsem  $25 \text{ m}^2$  desem ama çok emin değilim. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O3. Kolumu açsam yaklaşık 1 metre desem, bu kenar 7 metre diğeri 5 metre alanı  $35 \text{ m}^2$  olur. (Formül Kullanma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*O3. Sınıfın alanını bulup da yapabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir.

*A. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Kareleri sayarım, 175 tane var. (Birim tekrarlama)*

*A. Nasıl buldun?*

*O2. Bir sırada 7 tane var, fayansın kenarı 25 cm olsa 175 cm bir kenarı, diğer tarafta 49 tane var ama 49-50 ama 49 zor ,50 alayım. 50 tane 25 cm yaklaşık 12,5 metre ve alanı  $2,5 \times 12,5$  alanı  $31,25 \text{ m}^2$ . (Gözünde canlandırma ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O2. Boyumla da karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

Akademik başarısı orta olan O2 kodlu öğrencinin kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 strateji ve büyük nesnelere/yerlerde ise ortalama 4 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 4 strateji kullanan O2'nin ortalama 3 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan O3 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.56'da verilmiştir.

**Çizelge 4.56** Akademik Başarısı Orta Olan O3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlarına	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahminin Formül Kullanma
Küçük	Kitap						X		X	2
	Sıra	X							X	2
	Yemek Masası	X							X	2
Orta	Sınıf Kapısı						X		X	2
	Akıllı Tahta	X					X		X	3
	Koridor	X							X	2
Büyük	Çimlik Alan	X							X	2
	Futbol Sahası								X	1
<b>Toplam</b>		<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

Çizelge 4.56'ya bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde alan hesaplarırken formül kullanıldığı bunun haricinde en fazla karşılaştırma stratejisi ve en az parçalama stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.11 O3 kodlu öğrencinin sıranın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. Formül kullanma haricinde karşılaştırma stratejisini de kullandığı anlaşılmaktadır:

*A. Sıranın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O3. Bilek uzunluğundan baksam bir kenar 44-46 cm,*

*A. Nasıl buldun peki?*

*O3. Bileğim 30 cm olsa biraz daha kalıyor.*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O3. Cetvelle de bulabilirim. Ayrıca karşıla baksam 36x42 desem 1512 cm<sup>2</sup> olur. (Formül kullanma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*O3. Alanını bildiğim başka bir şekille karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*



**Şekil 4.11** O3 Kodlu Öğrencinin Koluyla Sıranın Kenar Uzunluğunu Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci sıranın yanında eğilip kolunu uzatarak sıranın üst yüzünün kenar uzunluklarını iki tarafından tahmin etmeye çalışmıştır. Sıra kolundan kısa olduğu için elini büküp bilek uzunluğunu kullanarak tahmin yapmıştır. Başka bir nesne ile karşılaştırma yapabileceğini söylemiş ama işlem yapmamıştır. Öğrencinin tahmin yaparken tam motive olduğu ve dikkatli bir şekilde tahmin yaptığı görülmüştür.*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin akıllı tahtanın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma, karşılaştırma ve parçalama stratejilerini, koridorun alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve karşılaştırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

**A.** Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?

**O3.** Boyumdan baksam, 3 metre uzun kenar ve kısa kenarda 1 metre alanı  $3m^2$  olur. (Formül kullanma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**O3.** Alanını bildiğimiz başka bir nesne ile bulabilirim. (Karşılaştırma)

**A.** Aklına başka bir yöntem geliyor mu?

**O3.** Parça parça düşünüp alanını bulabilirim. (Parçalama)

**A.** Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?

**O3.** Adımlarsam bir ayağım 16 cm, 9 adım olsa bir kenar 144 cm, 53 adım diğer kenar yaklaşık 800 cm olur. (Formül Kullanma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**O3.** Kendi odamla karşılaştırırım veya salonumuzla,  $100 m^2$  bizim salonumuz ve burası  $100 m^2$ 'den fazladır. Evimiz  $200 m^2$  oradan düşünsem odalar yaklaşık  $100 m^2$  ise  $80-90 m^2$  olur. (Karşılaştırma)

Hem küçük hem büyük hem de orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji kullanılmıştır. En fazla 3 strateji kullanan O3'ün ortalama 2 strateji kullandığı

belirlenmiştir. Araştırmaya katılan O3 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan tahmini yapmada kullandığı stratejiler Çizelge 4.57’de verilmiştir.

**Çizelge 4.57** O3 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Kitap	X			X		X	X	4
	Sıra	X	X	X	X	X			5
Orta	Yemek Masası	X			X		X	X	3
	Sınıf Kapısı	X	X		X		X	X	5
	Akıllı Tahta	X	X			X			3
Büyük	Koridor	X		X	X			X	4
	Çimlik Alan		X				X	X	3
	Futbol Sahası	X	X		X		X	X	4
<b>Toplam</b>		<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.57’ye bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin kitabın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. Karşılaştırma stratejisinin haricinde gözünde canlandırma, yeniden ayarlama ve parçalama stratejilerini de kullandığı anlaşılmaktadır:

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O3. 232 cm<sup>2</sup> bence kısa kenar 11 cm ve uzun kenar 22 cm aldım. (Gözünde Canlandırma)*

*A. Nasıl buldun peki?*

*O3. Burası 11 cm ama kalem 16 cm demiştim az oldu sanki, bilek uzunluğumdan baksam 15 cm kısa, 20 cm uzun kenar ve alan 300 cm<sup>2</sup> olur. (Karşılaştırma ve yeniden ayarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O3. Kitabı kare düşünsem, dikdörtgen kısmı çıkarıp, parça parça yapabilirim. (Parçalama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin kapının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kapının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*O3. Fayansları sayarım, ayaklarımı sayarım, 18-19 cm olsa bir ayağım 3 ayak 57 cm ama yok ya daha uzun bence. 22 cm desem 66 cm olur. Karışım ile baksam diğer kenar 16 tane 7 karış, 112 cm ama bu da az*

buraya kadar 1 metre alsam ama 90 cm alacağım, yüksekliği 2 metre desem alan  $90 \times 200 = 18000 \text{ cm}^2$  olur. (Birim tekrarlama, karşılaştırma ve yeniden ayarlama)

A. Başka nasıl bulunabilir?

O3. Parça parça yapsam, burayı kare desem üstünü tahmin ederek bulabilirim. (Parçalama ve Gözünde Canlandırma)

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, yeniden ayarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?

O3. Adımlayabilirim 40 adım burası 60 adım diğeri olur. Çarparak alanını bulabilirim. (Birim Tekrarlama)

A. Başka nasıl bulunabilir?

O3. Okulun yüksekliğini 9,5 metre bulmuştum, yan yatırsam bir taraf 9,5 metre diğer taraf 11 tane 9,5 metreden yaklaşık 99 metre. Evleri düşünsem bir ev  $80 \text{ m}^2$  desem içine kaç tane sığar diye düşünsem, 5 tane sığar bu yüzden  $400 \text{ m}^2$ . (Gözünde canlandırma, yeniden ayarlama ve karşılaştırma)



Şekil 4.12 Adımlama Yaparak Sahanın Kenar Uzunluğunu Hesaplayan Bir Öğrenci

Yukarıdaki Şekil 4.12’de adımlama yaparak futbol sahasının kenar uzunluğunu tahmin etmeye bir örnek verilmiştir.

O3 kodlu öğrencinin kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 4 ile 5 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 4 strateji ve büyük nesnelere/yerlerde de ortalama 4 strateji kullanmıştır. En fazla 5 strateji kullanan O3’ün ortalama 4 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Akademik başarısı orta olan O1, O2 ve O3'ün genel strateji kullanımları Çizelge 4.58'de verilmiştir.

**Çizelge 4.58** Akademik Başarısı Orta Olan O1, O2 ve O3'ün Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler								
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma
Küçük	1	1	0	0	1	1	0	0	6
Orta	1	0	0	0	0	1	0	0	9
Büyük	3	1	0	0	0	3	1	0	9
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>24</b>

Çizelge 4.58'e bakıldığında en fazla formül kullanma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Karşılaştırma stratejisi 5 kez, parçalama stratejisi 5 kez, birim tekrarlama stratejisi 2 kez, önceki bilgiyi kullanma ve gözünde canlandırma stratejileri ise birer kez kullanılmıştır. Sıkıştırma, yeniden ayarlama ve rastgele tahmin stratejileri ise hiç kullanılmamıştır. Küçük nesnelere/yerlerde 5 farklı strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 4 farklı strateji ve büyük nesnelere/yerlerde ise 5 farklı strateji kullanılmıştır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanma tüm nesnelere/yerlerde kullanılmış ayrıca 4 farklı strateji birer kez kullanılmış, orta boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanma tüm nesnelere/yerlerde kullanılmış ayrıca karşılaştırma ve parçalama stratejileri diğer stratejilere göre daha fazla kullanılmıştır. Büyük nesnelere/yerlerde nesnelere yine formül kullanma tüm nesnelere/yerlerde kullanılırken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejileri diğerlerine göre daha fazla kullanılmıştır.

Akademik başarısı orta olan öğrencilerin formül kullanarak alan tahmini yaptığı nesnelere/yerlerde kullandıkları stratejiler Çizelge 4.59'da verilmiştir.

**Çizelge 4.59** Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	5	2	1	3	0	2	5	0
Orta	8	7	0	1	0	2	1	0
Büyük	7	4	0	2	0	6	9	0
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.59'a bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisi ardından gözünde canlandırma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Daha sonra 13 kez birim tekrarlama stratejisi, 10 kez parçalama, 6 kez yeniden ayarlama ve 1 kez sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır. Önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejileri ise hiç kullanılmamıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 6 çeşit, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 5 çeşit ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise 6 çeşit strateji kullanılmıştır.

Genel olarak bakıldığında 6 çeşit strateji kullanılmıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma ve gözünde canlandırma en az sıkıştırma stratejisi kullanılırken önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejileri ise hiç kullanılmamıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlere bakıldığında en fazla gözünde canlandırma, en az yeniden ayarlama stratejileri kullanılırken sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejileri ise hiç kullanılmamıştır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlere bakıldığında en fazla karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejileri, en az sıkıştırma stratejisi kullanılırken rastgele tahmin ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri ise hiç kullanılmamıştır.

#### **4.2.2.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Gerçek Yaşam Durumlarında Alan İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular**

Araştırmaya katılan Y1 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.60'da verilmiştir.



**Çizelge 4.60** Akademik Başarısı Orta Olan Y1 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin		Formül Kullanma
Küçük	Kitap	X								X	2
	Sıra									X	1
Orta	Yemek Masası									X	1
	Sınıf Kapısı									X	1
Büyük	Akıllı Tahta	X					X			X	3
	Koridor									X	1
Büyük	Çimlik Alan									X	1
	Futbol Sahası									X	1
<b>Toplam</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.60'a bakıldığında tüm nesnelere/yerlere formül kullanılmıştır. 2 kez karşılaştırma ve 1 kez parçalama stratejisi kullanan Y1, 3 farklı stratejiyi kullanmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin akıllı tahtanın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma stratejisini kullandığını göstermektedir. Formül kullanma haricinde karşılaştırma ve parçalama stratejilerini de kullandığı anlaşılmaktadır:

*A. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Uzunluğu 4 metre bence, çünkü sıranın uzun kenarına 60 cm demiştim bunu yerleştirdim. Kısa kenar aynı hesaptan 150 cm olsa alan 60000 cm<sup>2</sup> yani 6m<sup>2</sup> olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Bir bölümü bulup 2 ile çarparım. (Parçalama)*

*A. Aklına gelen başka bir yöntem var mı?*

*Y1. Diğer cisimlerle karşılaştırılabilir. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin kitabın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve karşılaştırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Uzun kenar cetvelden 30 cm, kısa kenar cetvelin yarısı 15 cm olur alanı 450 cm<sup>2</sup>'dir. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Başka cisimlerle karşılaştırılabilir. Kitabı dik tutup başka nesnelere karşılaştırılabilir. (Karşılaştırma)*

Y1'in yaptığı tahminlere bakıldığında küçük ve büyük nesnelere/yerlerde ortalama 1 strateji kullanırken, orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji kullanmıştır. En fazla 3 strateji kullanan Y1'in ortalama 1 ile 2 arasında strateji kullandığı belirlenmiştir. Araştırmaya katılan Y1 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan tahmini yapmada kullandığı stratejiler Çizelge 4.61'de verilmiştir.

**Çizelge 4.61** Y1 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıklıkta	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kitap	X	X					X		3
	Sıra	X	X					X		3
Orta	Yemek Masası	X	X							2
	Sınıf Kapısı	X	X							2
	Akıllı Tahta	X	X				X			3
Büyük	Koridor	X	X					X		3
	Çimlik Alan	X	X					X		3
	Futbol Sahası	X	X		X			X	0	4
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.61'e bakıldığında karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejileri sekizer kez ile en fazla kullanılan stratejiler olmuştur. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin çimlik alanının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Bir kenar 6,5 metre kare gibi geldi 6,5x6,5 olur alanı. (Gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Etrafındaki cisimlere bakabiliriz. Boyumla bakabilirim veya kulaçla. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntıları Y1 kodlu öğrencinin sıranın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini; koridorun alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Sıranın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Kol uzunluğundan bakarsam, şurası kolumdan biraz uzun, kısa kenar 40 cm uzun kenarda kısa kenardan 20 cm fazla olsa 60 cm ve alan 2400 cm<sup>2</sup> olur. (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Başka bir yöntem aklına geliyor mu?*

*Y1. Kalemle de bulunabilir. Karışla da bulunabilir. (Birim tekrarlama)*

*A. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Kareleri sayabilirim. 10,5 kare var bir kare 22 cm olsa kısa kenar 230 cm, uzunlukla oranlarsam ayak uzunluğundan veya yine karelerden bulunabilir. 50 kare olsa 1100 cm o zaman alan 230x1100 olur ama hesaplaması zor. (Gözünde canlandırma, karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

Y1'in kullandığı diğer stratejilere bakıldığında gözünde canlandırma stratejisi 5 kez kullanılmıştır. Yeniden ayarlama ve parçalama stratejilerini birer kez kullanırken rastgele tahmin, sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini ise hiç kullanmamıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve Şekil 4.13 Y1 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. 4000 m<sup>2</sup>.*

*A. Nasıl buldun?*

*Y1. Etrafındaki cisimlere değer verdim. Ana okulu demirini düşündüm bir kenarı 20 metre olur. Kare gibi geldi  $20 \times 20 = 400 \text{ m}^2$  düzeltiyorum. (Gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Ayak uzunluğumla bulabilirim. 89 adım bir adımım 20 cm olsa tahminime yakın bir değer oluyor. Karışla da bulunabilir. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*



**Şekil 4.13** Y1 Kodlu Öğrencinin Ayağını Kullanıp Sahanın Kenarını Tahmin Etmesi

Akademik başarısı yüksek olan Y1'in kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3 strateji ve büyük nesnelere/yerlerde ise ortalama 3 ile 4 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 4 stratejiyi bir nesnede kullanan Y1'in ortalama 3 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan Y2 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.62'de verilmiştir.

**Çizelge 4.62** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y2 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam		
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin	Formül Kullanma
Küçük	Kitap	X								X	2
	Sıra									X	1
Orta	Yemek Masası						X			X	2
	Sınıf Kapısı	X								X	2
	Akıllı Tahta									X	1
Büyük	Koridor									X	1
	Çimlik Alan	X								X	2
	Futbol Sahası									X	1
<b>Toplam</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.62'ye bakıldığında formül kullanmanın tüm nesnelere/yerlerde kullanıldığı, karşılaştırma stratejisinin 3 kez ve parçalama stratejisinin ise 1 kez kullanıldığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y2 kodlu öğrencinin

kapının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. Formül kullanma haricinde karşılaştırma stratejisini kullandığı anlaşılmaktadır.

*A. Kapının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Cetveli düşünsem, alt taraf 2 cetvelden 60 cm ama daha fazla gibi 70-75 cm, yüksekliği 2 metre olsa alan 15000 cm<sup>2</sup> yani 1,5 m<sup>2</sup> olur. (Formül Kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Alanını bildiğim bir nesne ile de karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y2 kodlu öğrencinin yemek masasının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve parçalama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Yemek masasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Cetveli hayal ettim bir karış olabilir. Kısa kenar cetvelden 60 cm ve alan 600 cm<sup>2</sup>. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Masayı parçalara bölerim tek tek onların alanından tahmin ederim. (Parçalama)*

Y2'nin yaptığı tahminlere bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2 strateji kullandığı görülmüştür.

Araştırmaya katılan Y2 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan tahmini yapmada kullandığı stratejiler Çizelge 4.63'te verilmiştir.

**Çizelge 4.63** Y2 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıklıkta	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Kitap	X	X		X			X		4
	Sıra	X	X		X					3
Orta	Yemek Masası	X	X				X	X		4
	Sınıf Kapısı	X	X	X	X			X		5
	Akıllı Tahta	X	X			X	X	X		5
Büyük	Koridor	X	X		X		X			4
	Çimlik Alan	X	X		X	X	X	X		6
	Futbol Sahası	X	X				X	X		4
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.63'e bakıldığında en fazla karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerinin kullanıldığı görülmüştür.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y2 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir. Y2 kodlu öğrencinin bu stratejilerin haricinde gözünde canlandırma ve parçalama stratejilerini de kullandığı anlaşılmaktadır:

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Adım sayarak bulunabilir. 55 ayak 15 metre bence bir adımım 1 metre olsa ama ölçülerle aram iyi değil ama bir cetvel 30 cm ise ayağım 20 cm olur, 55 adım 1100 cm yani 11 metre, diğer taraf 72 adım 1440 cm yani 1,5 metre gibi ama yok 14,4 metre, iki kez 30 metreye yakın o zaman alanı 330 m<sup>2</sup> bence. (Gözünde canlandırma, birim tekrarlama ve parçalama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Taşları sayarak yaparız ama bence uzun sürer. Ayrıca cam uzunluklarını bulup karşılaştırabiliriz. (Parçalama ve karşılaştırma)*

Y2'nin kullandığı stratejilere bakıldığında 6 kez gözünde canlandırma, beşer kez parçalama ve yeniden ayarlama, 2 kez önceki bilgiyi kullanma ve 1 kez sıkıştırma stratejisini kullanmıştır. Ancak rastgele tahmin stratejisini ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve Şekil 4.14 Y2 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, yeniden ayarlama ve parçalama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Ayakları saydım 120 cm olsa şu bölüm ya da boyumla olabilir. 160 cm desem, uzun kenar her bir kare 20 cm, kareleri saysam 53 kare, 1060 cm yani 10,6 metre desem alan yaklaşık 13 m<sup>2</sup>. (Birim tekrarlama ve yeniden ayarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Camlardan gidebiliriz. Bölüm bölüm bulunabilir. Ayrıca boru uzunluğundan da bulunabilir. (Karşılaştırma ve parçalama)*



**Şekil 4. 14** Y2 Kodlu Öğrencinin Koridorun Alanını Tahmin Etme Anı

Aşağıda verilen görüşme alıntıları Y2 kodlu öğrencinin kitabın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini; akıllı tahtanın alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama, gözünde canlandırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. 25 cm bir kenar ,10 cm civarında ama değiştiriyorum. 15 cm diğer kenar olsa cetvelin yarısı kadar alan 375 cm<sup>2</sup> olur. (Gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Silgiyi ya da kalemi karşılaştırarak kenar uzunluklarını bulabilirim. Karışla bulabilirim. (Birim tekrarlama ve karşılaştırma)*

*A. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y2.80 cm olsa kısa kenar cetveli hayal ettim. Bu bölüm kare olsa yarısı 80 cm olsa, diğer tarafta 160 cm olur. (Gözünde canlandırma ve parçalama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Önceden sanki ölçmüştük. Kenarı 1 metreye yakın diye hatırlıyorum. Boyumla da karşılaştırabilirim. (Önceki bilgiyi kullanma ve karşılaştırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y2. Karışla da bakılabilir. (Birim tekrarlama)*

Akademik başarısı yüksek olan Y2'nin kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 ile 4, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 4 ile 5 ve büyük nesnelere/yerlerde ise ortalama 5 strateji kullandığı

görülmüştür. Genel olarak bakıldığında en fazla 6 strateji kullanan Y2'nin ortalama 4 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan Y3 kodlu öğrencinin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.64'de verilmiştir.

**Çizelge 4.64** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y3 Kodlu Öğrencinin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Strateji Sıklığı

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rasgele Tahmin
Küçük	Kitap								X	1
	Sıra	X							X	2
Orta	Yemek Masası								X	1
	Sınıf Kapısı								X	1
	Akıllı Tahta								X	1
Büyük	Koridor						X		X	2
	Çimlik Alan	X		X					X	4
	Futbol Sahası	X		X			X	X	X	5
<b>Toplam</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

Çizelge 4.64'e bakıldığında tüm nesnelere/yerlere formül kullanma stratejisinin kullanıldığını, bunun haricinde 3 kez karşılaştırma, ve ikişer kez sıkıştırma, parçalama ve gözünde canlandırma stratejilerinin kullanıldığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin futbol sahasının alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma stratejisini kullandığı görülmektedir. Y3 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde karşılaştırma, parçalama, sıkıştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini de kullandığı görülmektedir:

*A. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Kenarlarını tahmin etsem, bayrak direğinden (10 metre) düşünsem neredeyse 20 metre, uzun kenar kısanın 2,5 katı olsa 50 metre ve alan 1000 m<sup>2</sup>. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Bizim daire 150 m<sup>2</sup>, bizim evden buraya 8-9 tane sığar yine yaklaşık 1000 m<sup>2</sup>. (Sıkıştırma, karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y3. Kaleye 2,5 metre demiştim, bir tarafa 7 tane yaklaşık 20 metre. Yürüyerek de bulunabilir.*

*A. Başka nasıl bulunur?*



*Y3. Parça parça düşünürüm ve alanını tahmin ederim. Üzerinde bölümler var. (Parçalama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin çimlik alanın alanı ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma, karşılaştırma, sıkıştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Çimlik alanın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Kareye yakın merdivenin genişliğini düşünsem 2 metreden biraz fazla 3 tane olsa 6 metre bir kenarda 6 metre olsa  $6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$ . Ama 36 olamaz bir evi düşünsem 36 küçük oldu. Burası 7 olsa burası da biraz fazla 10'a yakın olsa 70-80  $\text{m}^2$  civarında. (Karşılaştırma, sıkıştırma, gözünde canlandırma ve formül kullanma)*

Akademik başarısı yüksek olan Y3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 strateji ve büyük nesnelere/yerlerde ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 5 strateji kullanan Y3'ün ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan Y3 kodlu öğrencinin formül kullanarak alan tahmini yapmada kullandığı stratejiler Çizelge 4.65'te verilmiştir.

**Çizelge 4.65** Y3 Kodlu Öğrencinin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Kitap	X	X	X				X	4
	Sıra	X			X	X		X	4
Orta	Yemek Masası	X	X		X			X	4
	Sınıf Kapısı	X	X	X	X			X	5
	Akıllı Tahta		X	X			X		3
Büyük	Koridor	X	X	X	X		X		5
	Çimlik Alan	X		X	X			X	4
	Futbol Sahası	X	X	X			X	X	5
<b>Toplam</b>		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.65'e bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejinin kullanıldığı görülmüştür. Ardından birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve sıkıştırma stratejileri kullanılmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin yemek masasının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. Y3 kodlu öğrencinin karşılaştırma stratejisinin haricinde birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini de kullandığı anlaşılmaktadır:

*A. Yemek masasının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. 50 cm'den biraz fazla burası, diğer kenar 1 metre civarında olsa 5000 cm<sup>2</sup> yani 5 m<sup>2</sup> olur. (Gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Cetveli gözümde canlandırıdım. Yerdeki kareler var onlardan 3 tane bir kenar yaklaşık 1,5 metre falan olur. O zaman burası 1 metreden fazla, 120 cm desem 6000 cm<sup>2</sup> olur. (Yeniden ayarlama, birim tekrarlama ve karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntıları Y3 kodlu öğrencinin kapının alanı ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini; kitabın alanı ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kapının alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Yüksekliği 1,9 metre falan olsa boyuma göre baktım, kısa kenar 3 kare olsa 60-70 cm falan ama kolay bulmak için 2 metre alacağım diğerini de 75 alsam, alan 190x75 olur yaklaşık 14 m<sup>2</sup>'den biraz fazla 14,2 m<sup>2</sup> gibi. (Karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama)*

*A. Kitabın alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Kaleme 15 cm demiştim kısa kenarı kalemden biraz büyük 20-25 cm olsa, uzun kenar 2 katı gibi yaklaşık 45 cm alırsam alan yaklaşık 800 cm<sup>2</sup> olur. (Karşılaştırma, birim tekrarlama ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Cetvelle bulunabilir. (Gözünde canlandırma)*

Diğer stratejilere bakıldığında 5 kez yeniden ayarlama, 3 kez parçalama ve 1 kez önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılmışken rastgele tahmin stratejisi ise hiç kullanılmamıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin koridorun alanı ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma, parçalama ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Bir fayans 30 cm'den küçük olsa 9'dan biraz fazla oldu, şurası 2 metreden biraz fazla, diğer kenar 10 metre gibi bayrak direğini düşündüm veya 40 kare fayans yaklaşık 20 m<sup>2</sup> olur. (Birim tekrarlama ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Kapının yüksekliğinden düşünsem, kapıyı yatarsam kısa kenar 2 metreden biraz fazla o zaman 2,5 m<sup>2</sup> daha doğru bir tahmin. (Karşılaştırma ve yeniden ayarlama)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y3. Parça parça bulunabilir. (Parçalama)*

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 4 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 4 ve büyük nesnelere/yerlerde ise ortalama 5 strateji kullanılmıştır.

En fazla 5 strateji kullanan Y3'ün ortalama 4 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Akademik başarısı yüksek olan Y1, Y2 ve Y3'ün kullandığı stratejiler Çizelge 4.66'da verilmiştir.

**Çizelge 4.66** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1, Y2 ve Y3'ün Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler								
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma
Küçük	3	0	0	0	0	0	0	0	6
Orta	1	0	0	0	0	1	0	0	9
Büyük	2	0	0	0	0	2	0	0	9
Toplam	6	0	0	0	0	3	0	0	24

Çizelge 4.66'ya bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 2 çeşit strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 3 çeşit strateji ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde 5 çeşit strateji kullanıldığı görülmüştür. Formül kullanma stratejisi tüm tahminlerde

kullanılmıştır. Formül kullanmadan sonra en fazla karşılaştırma (6 kez), ardından parçalama (3 kez), sıkıştırma kullanılmıştır. Diğer stratejiler ise hiç kullanılmamıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanma hariç, karşılaştırma stratejisi kullanılmış; orta boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra karşılaştırma ve parçalama ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanma haricinde en fazla karşılaştırma stratejisi ardından sıkıştırma ve parçalama stratejileri kullanılmıştır.

Akademik başarısı yüksek olan Y1, Y2 ve Y3'ün formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.67'de verilmiştir.

**Çizelge 4.67** Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Formül Kullanarak Alan Tahmini Yapmada Kullandıkları Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	6	6	1	3	1	0	4	0
Orta	8	7	0	1	0	2	1	0
Büyük	8	9	2	1	1	4	5	0
Toplam	22	22	3	5	2	6	10	0

Çizelge 4.67'ye bakıldığında en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma stratejilerinin kullanıldığı görülmüştür. Gözünde canlandırma stratejisi diğer stratejilere göre daha fazla kullanılırken sırasıyla parçalama, yeniden ayarlama, sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır. Ancak rastgele tahmin stratejisi hiç kullanılmamıştır.

Küçük nesnelere/yerlerde 6 çeşit, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 7 çeşit ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde de 7 çeşit strateji kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma en az sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama en az yeniden ayarlama ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır.

Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma en az önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır.

Genel olarak alan ile ilgili yapılan tahminler Çizelge 4.68’de verilmiştir.

**Çizelge 4.68** Akademik Başarısı Düşük, Orta ve Yüksek Olan Öğrencilerin Farklı Boyutlardaki Nesnelere/Yerler İçin Alan Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Akademik Başarı	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin		Formül Kullanma
Küçük	Düşük	4	0	0	0	0	0	0	0	6	10
	Orta	1	1	0	0	1	1	0	0	6	10
	Yüksek	3	0	0	0	0	0	0	0	6	9
	<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>28</b>
Orta	Düşük	1	0	0	0	0	1	0	0	9	11
	Orta	3	1	0	0	0	3	0	0	9	16
	Yüksek	2	0	0	0	0	2	0	0	9	13
	<b>Toplam</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>40</b>
Büyük	Düşük	0	0	0	0	0	2	0	0	9	11
	Orta	3	3	0	0	0	2	1	0	9	18
	Yüksek	3	0	2	0	0	2	2	0	9	18
	<b>Toplam</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>47</b>
<b>Genel Toplam</b>		<b>20</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	

Çizelge 4.68’e bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde alan tahmininde formül kullanıldığı görülmüştür. Ardından 20 kez karşılaştırma,13 kez parçalama,5 kez birim tekrarlama, 3 kez gözünde canlandırma,2 kez sıkıştırma,1 kez önceki bilgiyi kullanma kullanılırken yeniden ayarlama ve rastgele tahmin stratejileri ise hiç kullanılmamıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra 8 kez karşılaştırma ve ardından birer kez birim tekrarlama, önceki bilgiyi kullanma, parçalama stratejileri kullanılmıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra altışar kez ile karşılaştırma ve parçalama stratejileri ardından 1 kez birim tekrarlama stratejisi kullanılmıştır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra altışar kez karşılaştırma ve parçalama, üçer kez birim tekrarlama ve gözünde canlandırma ve 2 kez sıkıştırma stratejisi kullanılmıştır. Nesne boyutları arttıkça strateji kullanım sayısının arttığı görülmüştür. Akademik başarısı orta olan öğrenciler diğerlerine göre daha fazla strateji kullanmışlar bunun yanında akademik başarısı yüksek olanlar düşük olanlara göre daha fazla strateji kullanmışlardır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı düşük olanlar diğerlerine göre daha fazla strateji kullanmışlar

diğerleri aynı sayıda kullanmışlardır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı orta olan öğrenciler daha fazla strateji kullanırken akademik başarısı düşük olanlar en az sayıda strateji kullanmışlardır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek ve düşük olanlar eşit sayıda ve düşük olanlardan daha fazla strateji kullanmışlardır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin nesnelere/yerlerin alanlarını tahmin etmede formül kullanarak buldukları sonuçlara ait stratejiler Çizelge 4.69’da verilmiştir.

**Çizelge 4.69** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Nesnelere/Yerlerin Alanlarını Tahmin Etmede Formül Kullanarak Buldukları Sonuçlara Ait Stratejiler

Boyutlar	Akademik Başarı	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeni Deneyimler	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Düşük	4	4	1	1	0	0	3	0	13
	Orta	5	2	1	3	0	2	5	0	18
	Yüksek	6	6	1	3	1	0	4	0	21
	<b>Toplam</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>52</b>
Orta	Düşük	8	7	0	1	0	2	1	0	19
	Orta	7	4	0	2	0	5	8	0	26
	Yüksek	8	9	2	1	1	4	6	0	31
	<b>Toplam</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>76</b>
Büyük	Düşük	8	8	0	4	0	4	5	1	30
	Orta	6	6	2	4	0	5	6	0	29
	Yüksek	9	9	3	3	1	5	7	0	37
	<b>Toplam</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>96</b>
	<b>Genel Toplam</b>	<b>61</b>	<b>55</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	

Çizelge 4.69’a bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olan öğrenciler 21 kez, orta olan öğrenciler 18 ve düşük olan öğrenciler 13 adet strateji kullanmıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olan öğrenciler 31, orta olan öğrenciler 26 ve düşük olan öğrenciler 19 adet strateji kullanmışlardır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olan öğrenciler 37, orta olan öğrenciler 29 ve düşük olan öğrenciler 30 adet strateji kullanmışlardır. Tüm nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin daha fazla strateji kullandığı bunun yanında küçük ve büyük nesnelere/yerlerde akademik başarısı orta olan öğrencilerin düşük olanlara göre daha fazla strateji kullandığı görülmüştür.

Genel olarak bakıldığında akademik başarı arttıkça strateji kullanım sayısının da arttığı görülmüştür. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde toplam 52, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 76 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde 96 adet strateji kullanılmıştır. Nesnelere/yerlerin boyutları arttıkça strateji kullanım sayısının arttığı görülmüştür.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla 15 kez ile karşılaştırma stratejisi kullanılmıştır. Birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejileri onikişer kez kullanılmıştır. Yeniden ayarlama 7 kez, sıkıştırma 3 kez, parçalama 2 kez, önceki bilgiyi kullanma 1 kez kullanılmasına rağmen rastgele tahmin stratejisi ise hiç kullanılmamıştır.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla 23 kez ile karşılaştırma stratejisi, 20 kez birim tekrarlama, 14 kez gözünde canlandırma, 11 kez parçalama, 4 kez yeniden ayarlama, 2 kez sıkıştırma, 1 kez önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılmışken rastgele tahmin stratejisi ise hiç kullanılmıştır.

Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde yirmioçer kez ile karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejileri en fazla kullanılırken, 18 kez gözünde canlandırma, 14 kez parçalama, 11 kez yeniden ayarlama, 5 kez sıkıştırma, birer kez rastgele tahmin ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır.

Genel olarak bakıldığında 61 kez karşılaştırma, 55 kez birim tekrarlama, 45 kez gözünde canlandırma, 27 kez parçalama, 22 kez yeniden ayarlama, 10 kez sıkıştırma, 3 kez önceki bilgiyi kullanma ve 1 kez rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır.

Tüm nesnelere/yerlerde akademik başarısı orta olan öğrenciler diğerlerine göre daha fazla strateji kullanmışlardır. Yüksek olan öğrenciler ise düşük olanlara göre daha fazla strateji kullanmışlardır. Ayrıca nesnelere/yerlerin büyüklükleri artarken kullanılan strateji sayısı da artmaktadır.

#### **4.2.3 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Durumlarında Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejiler İle İlgili Bulgular**

Bu bölümde 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında hacim ile ilgili tahmin yaparken kullandıkları stratejiler akademik başarılarına göre ayrı ayrı incelenerek verilmiştir.

#### 4.2.3.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular

Araştırmaya katılan D1 kodlu öğrencinin hacim tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.70’de verilmiştir.

**Çizelge 4.70** D1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmininde Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	
Küçük	Mumluk		X						X	2
	Kutu	X							X	2
Orta	Çöp Kutusu								X	1
	Geri Dönüşüm Kutusu								X	1
	Kitaplık								X	1
Büyük	Kırmızı Kazan								X	1
	Doğalgaz Kazanı								X	2
	Kulübe	X							X	2
<b>Toplam</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.70’e bakıldığında D1 kodlu öğrencinin tüm nesnelere/yerlerde formül kullandığı görülmüştür. Bunun haricinde 3 nesne karşılaştırma ve 1 nesne birim tekrarlama stratejisi kullanan D1’in genel strateji kullanım ortalaması 1 ile 2 arasındadır. Küçük nesnelere/yerlerde ortalama 2, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 1 ve büyük nesnelere/yerlerde de 2 strateji kullandığı ortaya çıkmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.15 D1 kodlu öğrencinin kutunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. D1 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde birim tekrarlama stratejisini kullandığı da görülmektedir:

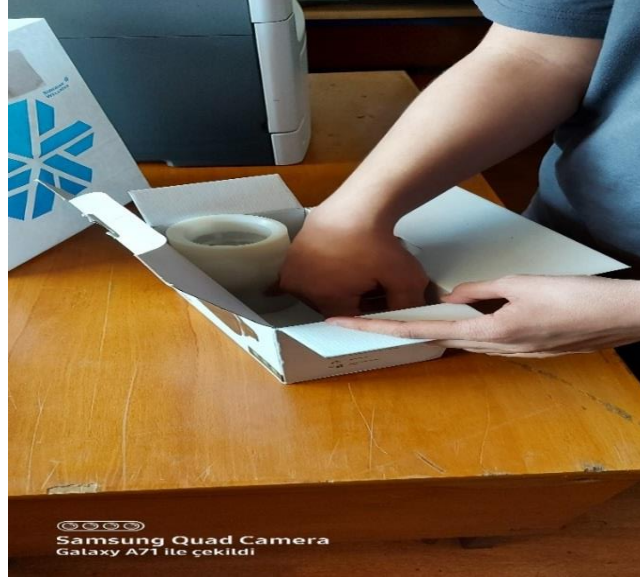
*A. Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D1. 10 cm bir ayrıtı, 5 cm bir diğer ayrıtı ve 2-3 cm bir ayrıtı bu durumda hacmi  $10 \times 5 \times 3 = 150 \text{ cm}^3$  olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D1. Mumlukla bakabilirim, hacmini bilirim kaç tane olduğunu tahmin ederek bulabilirim. (Birim Tekrarlama)*





**Şekil 4.15** D1 Kodlu Öğrencinin Mumluk İle Kutunun Hacmini Karşılaştırması

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci kutunun hacmini bulmadan önce kutuyu eline alıp incelemiş ve formül kullanarak bulabileceğini söylemiştir. Ayrıtlarının üzerinde gezdirerek tahmin etmiş ama bir yöntem söylememiştir. Daha sonra mumluğu kutunun içine yerleştirip elini kullanarak kaç tane sığabileceğini düşünmüş ancak kutunun hacmini tahmin etmemiştir.*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D1 kodlu öğrencinin doğalgaz kazanının hacmi ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir:

*A. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D1. 1200 cm<sup>3</sup> olabilir.*

*A. Peki nasıl buldun?*

*D1. Kırmızı kazanı bulmuştum, 2 tane kırmızı kazana denk. (Karşılaştırma)*

Akademik başarısı düşük olan D1'in formül kullanarak hacim tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.71'de verilmiştir.

**Çizelge 4.71** Akademik Başarısı Düşük Olan D1'in Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Mumluk							X	X	2
	Kutu	X		X						2
	Çöp Kutusu	X		X				X		3
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X		X			X			3
	Kitaplık	X	X							2
	Kırmızı Kazan	X								1
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X								1
	Kulübe	X		X						2
<b>Toplam</b>		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

Çizelge 4.71'e bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D1 kodlu öğrencinin geri dönüşüm kutusunun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. D1 kodlu öğrencinin karşılaştırma stratejisi haricinde sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini de kullandığı görülmektedir:

*A. Geri dönüşüm kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D1.14 cm silindirin uzunluğundan tahmin ettim. Yarıçapı 6 cm ise iki silindir gibi ancak biraz uzun 14 cm olur. (Karşılaştırma)*

*A. Nasıl buldun bu uzunlukları?*

*D1. Önceki bir çalışmamızdan hatırlıyorum, 6 cm yaklaşık bu kadardı yüksekliği 23 cm olur. Hacmi 14x14x23 ,3000, 4000 gibi bir cevap çıkar. (Önceki bilgiyi kullanma ve sıkıştırma)*

Karşılaştırmadan sonra en fazla sıkıştırma stratejisini kullanmıştır. Ardından ikişer kez gözünde canlandırma ve rastgele tahmin stratejilerini kullanmıştır.1 kez birim tekrarlamaya stratejisini kullanan D1 diğer stratejileri hiç kullanmamıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D1 kodlu öğrencinin çöp kovasının hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma, sıkıştırma ve rastgele tahmin stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Çöp kovasının hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D1.10 cm'yi hayal etsem yarıçapı 10 cm olabilir. 18 cm yüksekliği hacim 3x10x10x18 veya mumlüğün hacmi 288 cm<sup>3</sup> 'tü, kova daha büyük, karşılaştırırsam 400-500 cm<sup>3</sup> arası olabilir. (Karşılaştırma, sıkıştırma ve gözünde canlandırma)*

A. Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?

**D1.** Yarıçapı 6 cm ya da 4 cm daha uygun, yüksekliği 6 cm hacmi  $3 \times 4 \times 4 \times 6$  yani  $288 \text{ cm}^3$  olur. (Gözünde canlandırma ve rastgele tahmin)

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D1 kodlu öğrencinin kitaplığın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

A. Kitaplığın hacmi yaklaşık ne kadardır?

**D1.** Boyumla karşılaştırdım. 1.70 metre, yükseklik geri dönüşüm kutusuna 14 cm demiştik aynı olabilir. Hacmi  $14 \cdot 14 \cdot 170$  yaklaşık  $500-600 \text{ cm}^3$  arasında. (Karşılaştırma)

A. Başka nasıl bulunabilir?

**D1.** Mumun uzunluğuyla kenar uzunluklarına bakarım veya kitapla olabilir. Ayak uzunluğuyla da olabilir. (Birim tekrarlama)

Araştırmaya katılan D1'in formül kullanarak alan hesaplarırken kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 3 strateji kullanan D1'in ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Hem büyük hem de orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde en fazla kullandığı strateji karşılaştırma iken küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ise karşılaştırma, sıkıştırma, gözünde canlandırma ve rastgele tahmin stratejileri birer kez kullanılmıştır.

Akademik başarısı düşük olan D2'nin alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.72'de verilmiştir.

**Çizelge 4.72** Akademik Başarısı Düşük Olan D2'nin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin		Formül Kullanma
Küçük	Mumluk									X	1
	Kutu									X	1
	Çöp Kutusu									X	1
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X								X	2
	Kitaplık									X	1

**Çizelge 4.72** Akademik Başarısı Düşük Olan D2'nin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler (devamı)

Büyük	Kırmızı Kazan									X	1
	Doğalgaz Kazanı									X	1
	Kulübe									X	1
<b>Toplam</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.72'ye bakıldığında D2 kodlu öğrencinin tüm nesnelere/yerlerde formül kullandığı ama sadece bir nesnede karşılaştırma stratejisi kullandığı görülmüştür. D2 kodlu öğrencinin ortalama 1 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D2 kodlu öğrencinin geri dönüşüm kutusunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. D2 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde karşılaştırma stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Geri dönüşüm kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D2.  $40 \times 40 \times 80 = 128000 \text{ cm}^3$  Boyumla karşılaştırarak kenarlarını buldum. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D2. Kitaplığın hacmi ile karşılaştırdım yarısı gibi. (Karşılaştırma)*

Akademik başarısı düşük olan D2'nin formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.73'te verilmiştir.

**Çizelge 4.73** Akademik Başarısı Düşük Olan D2'nin Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam		
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıklıkta	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin	
Küçük	Mumluk	X								X	2
	Kutu	X									1
	Çöp Kutusu	X									1
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X									1
	Kitaplık	X	X								2
	Kırmızı Kazan	X									1
Büyük	Doğalgaz Kazanı		X								1
	Kulübe	X	X		X						3
	<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>		

Çizelge 4.73'e bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Ardından 3 kez birim tekrarlama ve birer kez yeniden ayarlama ve

rastgele tahmin stratejileri kullanan D2, sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma, parçalama ve gözünde canlandırma stratejilerini ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D2 kodlu öğrencinin kulübenin hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. D2 kodlu öğrencinin karşılaştırma stratejisi haricinde birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Kulübenin hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Kareleri saydım. Bir ayrıtı 2 metre olur. Bir adımım da bulabilirim. Diğer ayrıtta 2 metre olabilir. Ancak 2,5 metre daha uygun gibi boyumdan düşünsem, yükseklik 2 metre ve hacim yaklaşık  $11 \text{ m}^3$  olur. (Karşılaştırma, birim tekrarlama ve yeniden ayarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.16 D2 kodlu öğrencinin doğalgaz kazanının hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken birim tekrarlama stratejisini kullandığını göstermektedir:

*A. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Uzunluğu kareleri sayarsam 2,3 metre çapı 150 cm yarıçapı 75 cm olur ve hacmi  $2600 \text{ cm}^3$ 'tür. (Birim tekrarlama)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*D2. Karışla da bulabilirim.*



**Şekil 4.16** D2 Kodlu Öğrencinin Karış Kullanarak Doğalgaz Kazanının Hacmini Tahmin Etme Anı

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci doğalgaz kazanının yanında durarak hacmini nasıl bulacağını düşünmüştür. Formül kullanarak bulabileceğini düşünüp önce kazanın altındaki taşları saymıştır. Daha sonra karışlarını kullanarak silindirin yarıçapını ve yüksekliğini tahmin etmiştir. Hacim tahmini yaparken işlemleri zihinden yapamayacağını düşünüp kazanın üzerindeki tozu kullanarak işlem yapmıştır.*

Aşağıda verilen görüşme alıntıları D2 kodlu öğrencinin mumluğun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve rastgele tahmin stratejilerini, görüşme alıntıları ve Şekil 4.17 D2 kodlu öğrencinin kitaplığın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Kutuyla karşılaştırdım çapı 5 cm gibi geldi yarıçapı 2,5 cm olur. hacmi  $3 \times 2,5 \times 15 = 112,5 \text{ cm}^3$  olur. (Karşılaştırma ve rastgele tahmin)*

*A. Kitaplığın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D2. Boyumdan bakarsam  $50 \times 40 \times 170 = 340000 \text{ cm}^3$  olur. (Karşılaştırma)*

*A. Hepsini boyunla mı karşılaştırdın?*

*D2. Hayır adımla da baktım. Karışla da olabilir. (Birim tekrarlama)*



**Şekil 4.17** D2 Kodlu Öğrencinin Karışıyla Kitaplığın Hacmini Tahmin Etmesi

Akademik başarısı düşük olan D2'nin kullandığı stratejilere bakıldığında küçük nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ve büyük nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 3 strateji kullanan D2'nin ortalama 1 ile 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Tüm nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma stratejisi kullanan D2 küçük boyutlu nesnelere rastgele tahmini, orta boyutlu nesnelere/yerlerde birim tekrarlama ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise sırasıyla birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejisini kullandığı görülmüştür.

Akademik başarısı düşük olan D3'ün alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.74'te verilmiştir.

**Çizelge 4.74** Akademik Başarısı Düşük Olan D3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam		
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Canlandırma		Gözünde Tutmada	Rastgele Tahmin
Küçük	Mumluk	X								X	2
	Kutu	X	X							X	3
Orta	Çöp Kutusu		X							X	2
	Geri Dönüşüm Kutusu		X							X	2
	Kitaplık									X	1
Büyük	Kırmızı Kazan									X	1
	Doğalgaz Kazanı		X							X	2
	Kulübe		X							X	2
<b>Toplam</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.74'e bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullanma stratejisi kullanan D3, 5 kez birim tekrarlama ve 2 kez karşılaştırma stratejisini kullanmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı, gözlem notu ve Şekil 4.18 D3 kodlu öğrencinin geri dönüşüm kutusunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. D3 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde birim tekrarlama stratejisini kullandığı da görülmektedir:

**A. Kulübenin hacmi yaklaşık ne kadardır?**

**D3.** *Karıyla bulabilirim, kolumla ve adımıyla da olur. Bir adımım 20 cm ve 10 adım atarsam 200 cm bir kenar, kare olsa 200 cm diğer kenar ve taban alanı  $40000 \text{ cm}^2$  hacmi  $40000 \times 40000 = 1600000000 \text{ cm}^3$  olur. (Formül kullanma)*

**A. Başka nasıl bulunabilir?**

**D3.** *Birim küplerle içine kaç tane sığabileceğini düşünerekte bulunabilir. (Birim tekrarlama)*



**Şekil 4.18** D3 Kodlu Öğrencinin Koluyla Kulübenin Hacmini Tahmin Etmesi

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci kulübenin ayırıt uzunluklarını bulmak için kolunu kulübenin kenarına yaslayıp tahmin yapmıştır. Ancak bu şekilde iyi tahmin yapamayacağını düşünüp adımlarıyla kulübenin ayırıt uzunluklarını tahmin etmiştir. Yüksekliği için duvardaki fayansları düşünmüş ve yukarı kadar kaç tane olabileceğini duvarın dibine gidip sayarak yüksekliğini tahmin etmiştir. Öğrencinin tahmin yaparken çok sayıda yöntemi bir arada kullandığı görülmüştür.*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D3 kodlu öğrencinin mumluğun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir:

**A.** Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?

**D3.** Yüksekliği, bir karışım 15 cm idi, 12 cm yükseklik desem yarıçapı 2 cm alsak hacmi  $3 \times 2 \times 2 \times 12$  'den  $196 \text{ cm}^3$  olur. (Formül kullanma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**D3.** Diğer nesnelerin hacmini bilsem karşılaştırırım. (Karşılaştırma)

D3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3 strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2 strateji ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 2 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 3 strateji kullanan D2'nin ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Formül kullanma stratejisi haricinde küçük boyutlu nesnelere/yerlerde karşılaştırma, orta ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde birim tekrarlama stratejisi kullandığı görülmüştür.

Akademik başarısı düşük olan D3'ün formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.75'te verilmiştir.



**Çizelge 4.75** Akademik Başarısı Düşük Olan D3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Mumluk	X						X	2
	Kutu	X							2
	Çöp Kutusu	X							1
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X	X						2
	Kitaplık	X	X						2
	Kırmızı Kazan	X	X		X				3
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X	X		X				3
	Kulübe	X	X						2
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Çizelge 4.75'e bakıldığında en fazla karşılaştırma, ardından birim tekrarlar stratejisi daha sonra yeniden ayarlama ve birer kez de gözünde canlandırma ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı D3 kodlu öğrencinin kutunun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. D3 kodlu öğrencinin karşılaştırma stratejisi haricinde rastgele tahmin stratejisini kullandığı görülmektedir:

*A. Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D3. İki yüzün alanı hacim olabilir. 15 cm burası, 7 cm burası çarpımı 105 cm<sup>2</sup> diğer alan 10x7= 70 buradan 105x70 yani 7350 cm<sup>3</sup> olur. (Rastgele tahmin)*

*A. Hacim başka nasıl bulunur?*

*D3. Hacim buna benzer bir şey yok, mesela bu nesnenin hacmini bilip ikiye bölssem bulunabilir. İçine birşeyler yerleştirebilirim birim küpler gibi, mum içinde aynısını yapabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı D3 kodlu öğrencinin kırmızı kazanın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlar ve yeniden ayarlama stratejilerini; doğalgaz kazanının hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlar ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kırmızı kazanın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*D3. Çapı 46 cm olsa, yarıçapı 23 cm, kolumla baktım yükseklik 60 cm ama küçük oldu 90 cm desem ama yine zor çarpmak 100 cm olsun. Yarıçapına 25 desem, hacmi 100x25x25'ten 62500 cm<sup>3</sup> ve 3 ile*

çarparsam 186000 cm<sup>3</sup> olur. (Karşılaştırma, birim tekrarlama ve yeniden ayarlama)

A. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?

D3. Karışımla uzunlukları bulurum.250 cm uzunluk boyumla da benzer sonuç olur. Bence çapı 70 cm desem yarıçapı 35 cm hacmi  $35 \times 35 \times 3 = 3430$  gibi bir şey bunu da 2,5 ile çarpsak 85750 cm<sup>3</sup> hacim. (Yeniden Ayarlama ve Karşılaştırma)

A. Başka nasıl bulunabilir?

D3. Başka içine halka geçirirdim çeşitli maddeler sıkıştırarak bulurum. (Birim Tekrarlama)

Akademik başarısı düşük olan D3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ve büyük nesnelere/yerlerde ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 3 strateji kullanan D3'ün ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde daha fazla strateji çeşitliliği kullanan D3 tüm nesnelere/yerler düşünüldüğünde 5 farklı strateji kullanmıştır. (Karşılaştırma, birim tekrarlama, yeniden ayarlama, gözünde canlandırma ve rastgele tahmin)

Akademik başarısı düşük olan D1, D2 ve D3'ün kullandığı stratejiler Çizelge 4.76'da verilmiştir.

**Çizelge 4.76** Akademik Başarısı Düşük Olan D1, D2 ve D3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler								
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formülü Kullanma
Küçük	3	2	0	0	0	0	0	0	6
Orta	1	0	0	0	0	1	0	0	9
Büyük	1	2	0	0	0	0	0	0	9
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>

Çizelge 4.76'ya bakıldığında en fazla formül kullanma ardından karşılaştırma ve daha sonra birim tekrarlama stratejileri kullanılmış bunun yanında parçalama

stratejisi sadece 1 kez kullanılmasına rağmen diğer stratejileri hiç kullanmamışlardır. Tüm nesnelere/yerlerde 3 çeşit strateji kullanılmıştır.

Tüm nesnelere/yerlerde formül kullanan öğrenciler; küçük nesnelere/yerlerde karşılaştırmayı, orta nesnelere/yerlerde birim tekrarlamayı daha fazla kullanmışken büyük nesnelere/yerlerde her ikisini de eşit sayıda kullanmışlardır. Genel olarak bakıldığında küçük nesnelere/yerlerde daha fazla strateji kullanıldığı söylenebilir.

Akademik başarısı düşük olan D1, D2 ve D3'ün hacim tahmininde formül kullandığı nesnelere ait tahmin stratejileri Çizelge 4.77'de verilmiştir.

**Çizelge 4.77** Akademik Başarısı Düşük Olan D1, D2 ve D3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	5	0	1	0	0	0	2	3
Orta	8	7	0	1	0	2	1	0
Büyük	9	4	2	0	0	0	0	1
<b>Toplam</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Çizelge 4.77'ye bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmüş ardından 11 kez ile birim tekrarlama, 4 kez rastgele tahmin, üçer kez ile gözünde canlandırma ve sıkıştırma, 2 kez ile parçalama, 1 kez ile yeniden ayarlama stratejileri gelirken önceki bilgiyi kullanma stratejisi ise hiç kullanılmamıştır.

Tüm nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma stratejisi kullanılmıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en az sıkıştırma stratejisi kullanılırken birim tekrarlama, yeniden ayarlama, önceki bilgiyi kullanma ve parçalama stratejileri hiç kullanılmamıştır.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en az rastgele tahmin stratejisi kullanılırken yeniden ayarlama, parçalama, önceki bilgiyi kullanma ve gözünde canlandırma stratejileri hiç kullanılmamıştır.

Büyük nesnelere/yerlerde en az sıkıştırma stratejisi kullanılmışken önceki bilgiyi kullanma, parçalama, gözünde canlandırma ve rastgele tahmin stratejileri hiç kullanılmamıştır.

Tüm nesnelere/yerlerde 4 çeşit strateji kullanılırken büyük boyutlu nesnelere/yerlerde daha fazla strateji kullanıldığı söylenebilir. Ayrıca küçük boyutlu nesnelere/yerlerdeki strateji kullanım ortalaması, orta boyutlu nesnelere/yerlerden daha fazladır.

#### 4.2.3.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular

Araştırmaya katılan O1 kodlu öğrencinin hacim tahmininde kullandığı stratejilere ait çizelge Çizelge 4.78’de verilmiştir.

**Çizelge 4.78** O1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmininde Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Mumluk								X	1
	Kutu								X	1
Orta	Çöp Kutusu								X	1
	Geri Dönüşüm Kutusu								X	1
	Kitaplık		X						X	2
Büyük	Kırmızı Kazan								X	1
	Doğalgaz Kazanı	X							X	1
	Kulübe								X	1
<b>Toplam</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

Çizelge 4.78’e bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullanıldığı ancak bir nesnede birim tekrarlama ve bir nesnede karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. O1’in tüm nesnelere/yerlerde ortalama 1 strateji kullandığı görülmüştür.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O1 kodlu öğrencinin kitaplığın hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. O1 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde birim tekrarlama stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Kitaplığın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

**O1.** Taban ayrıtları 40 cm civarında olur. Yüksekliği boyuma göre bakarsam 200 cm ve hacmi 32000 cm<sup>3</sup> olur. (Formül Kullanma)

**A.** Başka nasıl bulabilirsin?

**O1.** İçine kaç tane kutu sığar diye düşünülebilir. (Birim tekrarlama)

Akademik başarısı orta olan O1'in formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.79'da verilmiştir.

**Çizelge 4.79** Akademik Başarısı Orta Olan O1'in Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Mumluk							X		1
	Kutu		X					X		2
	Çöp Kutusu		X					X		2
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X						X		2
	Kitaplık	X						X		2
	Kırmızı Kazan	X	X					X		3
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X			X			X		3
	Kulübe	X	X							2
<b>Toplam</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.79'a bakıldığında formül kullanarak hacim tahmininde O1 kodlu öğrencinin en fazla gözünde canlandırma stratejisi kullandığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O1 kodlu öğrencinin mumluğun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken gözünde canlandırma stratejisini kullandığını göstermektedir:

**A.** Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?

**O1.** 250 cm<sup>3</sup>.

**A.** Peki nasıl buldun?

**O1.** Cetveli hayal ettim. Yarıçapı 5 cm gibi yükseklik 20 cm hacmi yaklaşık 250 cm<sup>3</sup> olur. (Gözünde canlandırma)

O1'in kullandığı diğer stratejilere bakıldığında en fazla 5 kez ile karşılaştırma, 4 kez birim tekrarlama ve 1 kezde yeniden ayarlama stratejisi kullanmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve Şekil 4.19 O1 kodlu öğrencinin kutunun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken gözünde canlandırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

**A.** Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?

*01. 12 cm, 5cm'i hayal ettim, diğer ayrıt 20 cm ve 15 cm gibi geldi çarptım 3600 cm<sup>3</sup> olur. (Gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulabilirsin?*

*01. Parmak uzunluğuyla da bulunabilir. (Birim tekrarlama)*



**Şekil 4.19** O1 Kodlu Öğrencinin Parmak Uzunluğuyla Kutunun Hacmini Tahmin Etmesi

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve gözlem notu O1 kodlu öğrencinin kırmızı kazanın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kırmızı kazanın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*01. Yarıçapı 30 cm, yüksekliği 1 metre.*

*A. Neden böyle düşündün?*

*01. Cetveli hayal ettim. Hacmi 270000 cm<sup>3</sup> olur. (Gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*01. Uzunlukları boyumu düşünerekte bulabilirim. Karışla da bulabilirim. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci yükseklik tahmininde boyuna paralel durduğu için boyunu kullanırken, yarıçapı için cetveli gözünde canlandırıp tahmin yapması dikkat çekmektedir.*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve gözlem notu O1 kodlu öğrencinin doğalgaz kazanının hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini; kulübenin hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?*

**O1.** Yarıçapı 55 cm olsa

**A.** Nasıl buldun?

**O1.** Cetveli gözümde canlandırdım. Uzunluğu 200 cm hacmi 500000  $cm^3$  olur. (Gözünde canlandırma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**O1.** Kırmızı kazanın hacmi 270000  $cm^3$ 'ü onu düşünürsem 600000  $cm^3$  daha doğru olur. (Yeniden ayarlama ve karşılaştırma)

**A.** Kulübenin hacmi yaklaşık ne kadardır?

**O1.** 250 cm yükseklik, 2 metre diğer ayrıtlar hacmi 10  $m^3$  olur. (Gözünde canlandırma)

**A.** Neden 2 metre aldın?

**O1.** Taşları saydım, yüksekliğide boyuma göre baktım. (Karşılaştırma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**O1.** Adımlama olabilir. (Birim tekrarlama)

Akademik başarısı orta olan O1 kodlu öğrencinin kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür. Tahmini yapılan nesnelere/yerler büyüdükçe kullanılan tahmin stratejisi sayısı artmıştır. En fazla 3 strateji kullanan O1'in ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında O1'in 4 farklı strateji kullandığı görülmüştür.

Araştırmaya katılan O2 kodlu öğrencinin hacim tahmininde kullandığı stratejilere ait çizelge Çizelge 4.80'de verilmiştir.

**Çizelge 4.80** O2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	
Küçük	Mumluk	X							X	2
	Kutu								X	1
Orta	Çöp Kutusu	X							X	2
	Geri Dönüşüm Kutusu								X	1
	Kitaplık								X	1
Büyük	Kırmızı Kazan								X	1
	Doğalgaz Kazanı								X	1
	Kulübe	X							X	2
<b>Toplam</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.80'e bakıldığında O2'nin tüm nesnelere/yerlerde formül kullandığı bunun dışında 3 nesnede/yerde karşılaştırma stratejisi kullandığı ancak diğer

stratejileri kullanmadığı görülmüştür. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 ile 2 strateji kullanırken orta ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 1 strateji kullandığı belirlenmiştir. En fazla 2 strateji kullanan O2'nin genel strateji ortalaması ise 1 ile 2 arasında değişmektedir. Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve Şekil 4.20 O2 kodlu öğrencinin kulübenin hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. O2 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde karşılaştırma stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Kulübenin hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Fayansları kullanabilirim, tabanları aynıymış bir tarafı 320 cm burasıda aynı ama çarpması zor 3 metreye yuvarlasam  $27 m^3$  olur. (Formül Kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O2. Okulun hacmi ile karşılaştırarak bulabilirim. (Karşılaştırma)*



**Şekil 4.20** O2 Kodlu Öğrencinin Fayansları Kullanarak Kulübenin Hacmini Tahmin Etmesi

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin çöp kutusunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve karşılaştırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Çöp kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Yarıçapı 20 cm olsa  $20 \times 20 = 400$  çarpı 3, 1200 ve yüksekliği 70 desem  $84000 cm^3$  olur. (Formül Kullanma)*

*A. Peki nasıl buldun?*

*O2. Gözümde canlandırdım, cetveli hayal ettim.*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*



**02.** Hacmini bildiğim bir nesne olsa karşılaştırarak bulabilirim.  
(Karşılaştırma)

Akademik başarısı orta olan O2'nin formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.81'de verilmiştir.

**Çizelge 4.81** Akademik Başarısı Orta Olan O2'nin Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birini Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Mumluk	X						X	2
	Kutu	X			X			X	3
	Çöp Kutusu	X						X	2
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X						X	2
	Kitaplık	X						X	2
	Kırmızı Kazan	X							1
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X							1
	Kulübe	X			X				2
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.81'e bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Ardından gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejileri kullanan O2 diğer stratejileri ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O2 kodlu öğrencinin mumluğun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığı göstermektedir. O2 kodlu öğrencinin karşılaştırma haricinde gözünde canlandırma stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*02. Çapı 4 cm yarıçapı 2 cm ve taban alanı 12 cm<sup>2</sup> hacmi yükseklik 15 cm dersem 180 cm<sup>3</sup> olur.*

*A. Peki nasıl buldun?*

*02. Gözümde canlandırdım uzunlukları. Cetvel, karış gibi şeylerle bulabilirim. (Gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*02. Daha önce hacmini bildiğim bir nesne olsa onunla bulabilirdim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntıları O2 kodlu öğrencinin kutunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken karşılaştırma, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini, kırmızı kazanın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir:

*A. Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O2. 10x6x15 hacmi 900 cm<sup>3</sup> olur.*

*A. Nasıl buldun?*

*O2. Gözümde canlandırdım ve tahminen buldum, alanı bulurken saçma yaptım düzeltiyorum ama hacim için değiştirmiyorum zor. (Gözümde canlandırma, yeniden ayarlama ve karşılaştırma)*

*A. Kırmızı kazanın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Yarıçapı 50 cm falan yüksekliği 120 cm taban alanı 7500 cm<sup>2</sup> olsa acaba dm<sup>3</sup>'ye mi çevirsem. 5 dm olsa taban alanı 75 dm<sup>2</sup> ve hacmi 900 dm<sup>3</sup>.*

*A. Nasıl buldun uzunlukları?*

*O2. Önceki cevaplarımdan tahmin ederek uzunlukları tahmin ettim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve gözlem notu O2 kodlu öğrencinin kitaplığın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kitaplığın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O2. Tabanlara 40 ve 50 desem çöp kutusuna benziyor. Yüksekliğide 180 cm boyumla karşılaştırdım. Hacim 40x50x180 ama işlem zor olacak yaklaşık 360000 cm<sup>3</sup> olur. (Karşılaştırma)*

*A. Uzunlukları nasıl buldun?*

*O2. Cetveli Gözümde canlandırdım ve boyumu kullandım. (Gözünde canlandırma)*

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Kitaplığın yüksekliği, öğrencinin boyuna yakın olduğu için bir çok öğrenci gibi tahmin yaparken boyunu kullanmıştır. Cetveli eliyle hayal ederek daha kısa kenarlarda cetveli uzun kenarda boyunu kullanmıştır.*

Araştırmaya katılan O2'nin formül kullanarak hacim tahmini yaptığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 1 strateji kullandığı görülmüştür.

Nesne büyüklüğü arttıkça kullanılan strateji sayısı azalmaktadır. En fazla 3 strateji kullanan O2'nin ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında O2'nin 3 farklı strateji kullandığı görülmüştür.

Araştırmaya katılan O3 kodlu öğrencinin hacim tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.82'de verilmiştir.

**Çizelge 4.82** O3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlamaya	Sıklıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin		Formül Kullanma
Küçük	Mumluk									X	1
	Kutu									X	1
Orta	Çöp Kutusu	X								X	2
	Geri Dönüşüm Kutusu	X								X	2
	Kitaplık	X								X	2
Büyük	Kırmızı Kazan									X	1
	Doğalgaz Kazanı		X							X	2
	Kulübe	X								X	2
<b>Toplam</b>		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.82'ye bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullanıldığı görülmüştür. 4 nesnede karşılaştırma ve 1 nesnede birim tekrarlama kullanan O3, diğer stratejileri ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin doğalgaz kazanının hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. O3 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde birim tekrarlama stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?*

**O3.** Uzunluğu 2 metre olsa, çapı 1 metre yarıçapı 50 cm taban alanı  $3 \times 50 \times 50 = 7500 \text{ cm}^2$  ve yüksekliği 2 metre ama çarpması zor taban alanı  $0,75 \text{ m}^2$  olsun hacmi  $1,5 \text{ m}^3$  olur. (Formül kullanma)

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

**O3.** Kırmızı kazan  $1,6 \text{ m}^3$  idi 5 tane olsa  $8 \text{ m}^3$  olur. (Birim tekrarlama)

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin geri dönüşüm kutusunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve karşılaştırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Geri dönüşüm kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

**O3.** Kitaplığın hacmi 160000 cm<sup>3</sup> idi bu yarısından daha küçük 70000 cm<sup>3</sup> olur. (Karşılaştırma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**O3.** Boyumla uzunlukları bulurum. Tabanı kare 30 cm'den biraz uzun, cetvelle karşılaştırdım. Yüksekliği bacak boyumla da bulabilirim ve hepsini çarparım. (Formül kullanma)

Akademik başarısı orta olan O3'ün formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.83'te verilmiştir.

**Çizelge 4.83** Akademik Başarısı Orta Olan O3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Mumluk	X						X	2
	Kutu	X		X				X	3
	Çöp Kutusu	X						X	2
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X						X	2
	Kitaplık	X			X			X	3
	Kırmızı Kazan	X	X		X			X	4
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X						X	2
	Kulübe	X	X		X				3
	<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.83'e bakıldığında O3'ün en fazla karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Daha sonra 7 kez gözünde canlandırma, 3 kez yeniden ayarlama, 2 kez birim tekrarlama ve 1 kez de sıkıştırma stratejisi kullanan O3, diğer stratejileri ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin kulübenin hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığı göstermektedir. O3 kodlu öğrencinin karşılaştırma haricinde birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığı da görülmektedir:

**A.** Kulübenin hacmi yaklaşık ne kadardır?

**O3.** Yerdeki taşları sayarım 2 metreden fazla 2,2 metre desem, birde uç bölüm var ama 8 taş var, biri 30 cm olsa, 240 cm olur diğeri daha kısa 210 cm ve yüksekliği boyumdan düşünsem 2 metre, hacmi 62500 cm<sup>2</sup> x2,2 m ama bu şekilde zor 6,25x2 alsam 12,5 m<sup>3</sup> olur. (Karşılaştırma ve yeniden ayarlama)

**A.** Başka bir yöntem var mı?

*O3. Adımlama yapabiliyim. Bir de havuzun hacmini düşündüm onunla karşılaştırabilirim. (Birim tekrarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı O3 kodlu öğrencinin kırmızı kazanın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, yeniden ayarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini; çöp kovasının hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kırmızı kazanın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O3. Yarıçapı 25 cm olsa*

*A. Nasıl buldun?*

*O3. Cetveli hayal ettim. Taban alanı  $3 \times 25 \times 25 = 1875 \text{ cm}^2$  yüksekliği 85 cm ama yok 90 cm alacağım, boyumdan baktım hacmi yaklaşık 162000  $\text{cm}^3$  olur. (Karşılaştırma, yeniden ayarlama ve gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*O3. Karışla bakarım. (Birim tekrarlama)*

*A. Çöp kovasının hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O3. 12 dersem yükseklik 40 cm hacmi 17200  $\text{cm}^3$  olur.*

*A. Nasıl buldun peki?*

*O3. Cetveli düşündüm, bacağımla karşılaştırdım. (Gözünde canlandırma ve karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve gözlem notu O2 kodlu öğrencinin mumluğun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*O3. Parmaklarımla baksam yarıçapı 3 cm, taban alanı  $27 \text{ cm}^2$  ve yüksekliği 11 cm hacmi 297  $\text{cm}^3$  olur. (Birim tekrarlama)*

*A. Nasıl buldun peki?*

*O3. Cetveli hayal ettim, uzunluğunu bildiğim bir şeyle karşılaştırarakta bulabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrencinin küçük nesnelere daha rahat tahmin yaptığı görülmüştür. Özellikle bir çok öğrenci gibi parmaklarını ve cetveli gözünde canlandırarak tahmin yapmıştır.*

Akademik başarısı orta olan O3'ün kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama

2 ile 3 ve büyük nesnelere/yerlerde ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür. Nesne/yer büyüklüğü arttıkça ortalama strateji kullanım sayısı artmaktadır. En fazla 4 strateji kullanan O3'ün ortalama 2 ile 3 arasında strateji kullandığı belirlenmiştir.

Genel strateji kullanım çeşitliliğine baktığımızda 5 çeşit strateji kullanan O3, rastgele tahmin, önceki bilgiyi kullanma ve parçalama stratejilerini ise hiç kullanmamıştır.

Akademik başarısı düşük olan O1, O2 ve O3'ün kullandığı stratejiler Çizelge 4.84'te verilmiştir.

**Çizelge 4.84** Akademik Başarısı Düşük Olan O1, O2 ve O3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler								
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma
Küçük	1	0	0	0	0	0	0	0	6
Orta	4	1	0	0	0	0	0	0	9
Büyük	3	1	0	0	0	0	0	0	9
<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>

Çizelge 4.84'e bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 2 çeşit strateji (karşılaştırma ve formül kullanma), orta boyutlu nesnelere/yerlerde 3 çeşit strateji (karşılaştırma, birim tekrarlama ve formül kullanma) ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde se 3 strateji (karşılaştırma, birim tekrarlama ve formül kullanma) kullandığı görülmüştür.

Nesnelerin/yerlerin boyutu arttıkça kullanılan strateji sayısı az da olsa artmıştır. Tüm nesnelere/yerlerde formül kullanarak hacim hesaplayan öğrencilerin bunun dışında en fazla kullandığı strateji karşılaştırma en az kullandığı strateji ise birim tekrarlama olmuş ancak diğer stratejileri ise hiç kullanmamışlardır.

Akademik başarısı orta olan O1, O2 ve O3'ün hacim tahmininde formül kullandığı nesnelere/yerlere ait tahmin stratejileri Çizelge 4.85'te verilmiştir.

**Çizelge 4.85** Akademik Başarısı Orta Olan O1, O2 ve O3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	4	1	1	1	0	0	6	0
Orta	8	1	0	1	0	0	9	0
Büyük	8	3	0	3	0	0	3	0
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.85'e bakıldığında akademik başarısı orta olan öğrencilerin formül kullanarak hacim tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Daha sonra 18 kez gözünde canlandırma, 5 kez yeniden ayarlama, 5 kez birim tekrarlama ve 1 kez sıkıştırma stratejisi kullanılmış ancak önceki bilgiyi kullanma, rastgele tahmin ve parçalama stratejisini ise hiç kullanmamışlardır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla gözünde canlandırma stratejisi, en az sıkıştırma, birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejileri olmak üzere 5 çeşit strateji kullandığı, orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla gözünde canlandırma stratejisi en az birim tekrarlama ve yeniden ayarlama stratejileri olmak üzere 4 çeşit strateji kullandığı ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma stratejisi en az birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejileri olmak üzere 4 çeşit strateji kullandığı görülmüştür.

Tüm nesnelere/yerlere bakıldığında ise önceki bilgiyi kullanma, parçalama ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmamışlardır. Nesne boyutu arttıkça kullanılan strateji ortalaması azalmaktadır.

#### 4.2.3.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Hacim İle İlgili Tahmin Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Bulgular

Araştırmaya katılan Y1 kodlu öğrencinin hacim tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.86’da verilmiştir.

**Çizelge 4.86** Y1 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler									
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma	Toplam
Küçük	Mumluk	X								X	2
	Kutu	X								X	2
	Çöp Kutusu	X								X	2
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu		X							X	2
	Kitaplık	X	X							X	3
	Kırmızı Kazan									X	1
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X					X			X	3
	Kulübe	X								X	2
<b>Toplam</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.86’ya bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullanan Y1’in bunun dışında en fazla karşılaştırma stratejisi ardından birim tekrarlama ve en az parçalama stratejisini kullandığı görülmüştür. Sıkıştırma, yeniden ayarlama, gözünde canlandırma ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmamıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji kullanan Y1 bir nesnede en fazla 3 strateji kullanmıştır. Genel strateji ortalaması ise 2’dir. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin mumluğun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. Y1 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde karşılaştırma stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Kutunun uzunluğu ile karşılaştırsam yarıçapı 6 cm, kutunun uzunluğunu tahmin ettim bunun içine sığdırmaya çalıştım çapı 6 cm yarıçapı 3 cm, yüksekliği kutudan 14 cm aldım hacmi  $378 \text{ cm}^3$  olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Kutunun hacmini bilip karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma)*



Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin kitaplığın hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma, karşılaştırma ve birim tekrarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kitaplığın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. 70 cm olsa geri dönüşüm kutusuna 60 cm demiştim 10 cm daha olsa 70 cm olur.*

*A. Hacmini nasıl bulacaksın?*

*Y1. A4 kağıdını kullanarak bulunabilir. Ama 40 cm daha iyi bir tahmin. Formül kullanırsam  $40 \times 130 \times 40 = 208000 \text{ cm}^3$  olur (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Hacmini bildiğim bir nesneyle karşılaştırabilirim ve bu kutuyu içine yerleştirerek bulabilirim. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

Akademik başarısı yüksek olan Y1'in formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.87'de verilmiştir.

**Çizelge 4.87** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1'in Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

		Stratejiler								
Boyutlar	Nesneler/Yerler	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Toplam
Küçük	Mumluk	X	X							2
	Kutu	X	X							2
	Çöp Kutusu	X						X		2
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X	X							2
	Kitaplık	X						X		2
	Kırmızı Kazan	X						X		2
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X					X	X		3
	Külübe	X	X				X	X		4
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	

Çizelge 4.87'ye bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisinin (8 kez) kullanıldığı ardından 5 kez gözünde canlandırma, 4 kez birim tekrarlama ve 2 kez parçalama strateji kullanıldığı görülmüştür. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin kutunun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. Y1 kodlu öğrencinin karşılaştırma haricinde birim tekrarlama stratejisini kullandığı da görülmektedir:

*A. Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Küpünü alırdım. Daha önce yüksekliğini 14 cm demiştim, diğer kenarda 4 cm fazla olsa 18 cm, diğer kenarda 8 cm olur. Tahminen  $8 \times 14 \times 18 = 2012 \text{ cm}^3$ . (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Büyük hacimli nesnelerin içine yerleştirerek bulunabilir. Veya bu kutunun içine küçük nesnelere koyarak bakabilirdim. (Birim tekrarlama)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y1. Çevremdeki nesnelere kullanarak veya tahmin ederek bulabilirdim.*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin geri dönüşüm kutusunun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Geri dönüşüm kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Dolabın uzunluğunu bilsem bulabilirim. Bir kenar yaklaşık 60 cm diğer kenar 40 cm bu da 40 cm tahminen  $96000 \text{ cm}^3$ .*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y1. Yine içine daha küçük nesnelere koyabilirim veya büyük nesnelere hacmini karşılaştırabilirim. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

*A. Aklına başka bir tahmin geliyor mu?*

*Y1. Formül kullanırsam, yan yatırırm duvara göre ayrıtlarını tahmin ederim. (Gözünde canlandırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y1 kodlu öğrencinin kulübenin hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kulübenin hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y1. Yerdeki kare fayansları düşünsem 7 kare 140 cm diğerleri 8'er kare 160 cm hacmi  $160 \times 160 \times 140$  aslında dış bölümleri de var o yüzden hepsi 160 cm gibi  $160 \times 160 \times 160 = 2700 \text{ cm}^3$  olur. (Birim tekrarlama, parçalama ve gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulabilirsin?*

*Y1. Ağacın boyundan karşılaştırabilirim pencerelerden bakabilirim (Karşılaştırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y1. Ölçüsünü bildiğim bir cisim içine yerleştirerek bulabilirim. (Karşılaştırma)*

Akademik başarısı iyi olan Y1'in formül kullanarak hacim tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında, küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 4 strateji kullanan Y1'in ortalama 2 strateji

kullandığı belirlenmiştir. Nesne/yer büyüklüğü arttıkça kullanılan strateji sayısı ve çeşitliliği de artmıştır.

Araştırmaya katılan Y2 kodlu öğrencinin hacim tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.88’de verilmiştir.

**Çizelge 4.88** Y2 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Canlandırma	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Mumluk									X	1
	Kutu									X	1
Orta	Çöp Kutusu									X	1
	Geri Dönüşüm Kutusu									X	1
	Kitaplık									X	1
Büyük	Kırmızı Kazan									X	1
	Doğalgaz Kazanı									X	1
	Külübe									X	1
	<b>Toplam</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.88’e bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullandığı ama başka bir strateji kullanmadığı görülmüştür. Tüm nesnelere/yerlerde ortalama 1 strateji kullanan Y2’nin genelde ortalama 1 strateji kullandığı belirlenmiştir.

Akademik başarısı yüksek olan Y2’nin formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.89’da verilmiştir.

**Çizelge 4.89** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y2’nin Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Canlandırma	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Mumluk	X	X							X	2
	Kutu	X								X	2
Orta	Çöp Kutusu	X								X	2
	Geri Dönüşüm Kutusu	X	X	X						X	4
	Kitaplık	X	X							X	3
Büyük	Kırmızı Kazan	X								X	2
	Doğalgaz Kazanı	X								X	2
	Külübe	X					X				2
	<b>Toplam</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>		

Çizelge 4.89'a bakıldığında Y2'nin en fazla karşılaştırma stratejisini (8 kez) kullandığı görülmüştür. Karşılaştırma stratejisinden sonra en fazla 7 kez ile gözünde canlandırma ,3 kez birim tekrarlama ve 1'er kez de sıkıştırma ve parçalama stratejisi kullanılmıştır. Diğer stratejiler ise hiç kullanılmamıştır.

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y2 kodlu öğrencinin formül kullanarak mumluğun hacmini tahmin etmede kullandığı stratejileri göstermektedir. Y2 kodlu öğrencinin mumluğun hacmini tahmin etmede karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmektedir. Karşılaştırma stratejisi haricinde birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığı da anlaşılmaktadır:

*A. Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Yarıçapı 2 cm olsa ya da 1 cm ortalama bir cetveli düşündüm, taban alanı  $3 \text{ cm}^2$  olur. Yüksekliği 4 cm olsa cetveli hayal ettim hacmi  $12 \text{ cm}^3$ . (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Karışla olabilir. (Birim tekrarlama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y2 kodlu öğrencinin kutunun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Bir ayrıtı 18 cm, burası 3 cm ve yüksekliği olsa hacmi  $332 \text{ cm}^3$  cetveli hayal ettim. (Gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Kalemin uzunluğundan bulabilirim. (Karşılaştırma)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı ve gözlem notu Y2 kodlu öğrencinin geri dönüşüm kutusunun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Geri dönüşüm kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Cetveli baz alırsak burası 60 cm falan, şurası ondan daha az 32-35 cm arası, tabanı kare gibi  $32 \times 32 \times 60$  olur. (Formül Kullanma)*

*A. Cevabın ne olur?*

*Y2. Yaklaşık 54120 ya da  $55000 \text{ cm}^3$  olur. (Gözünde canlandırma ve sıkıştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Ayrıtları kalem veya bacak uzunluğu ile bulabilirim. (Karşılaştırma ve birim tekrarlama)*

Aşağıda bu süreçte tutulan gözlem notuna yer verilmektedir:

*Öğrenci nesne boyundan küçük olduğu için yanında durup boyu ile karşılaştırma yapmıştır. Cetveli elini kullanarak gözünde canlandırmış ve geri dönüşüm kutusunun yanında eğilip kutunun yarıçapını ve yüksekliğini tahmin etmiştir. Bunun yanında bacak uzunluğunu kullanarak kutunun yüksekliğini tahmin edebileceğini söylemiştir.*

Aşağıda verilen görüşme alıntıları Y2 kodlu öğrencinin kitaplığın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini; doğalgaz kazanının hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kitaplığın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. Kare taşları sayarım biri 25 cm olsa bir kenar 8 tane o zaman 200 cm diğeride aynı, yüksekliği 250 cm gibi boyundan baktım. Hacmi 10000000 cm<sup>3</sup> olur. (Birim tekrarlama, karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y2. Camların uzunluğunu bilsem, parça parça bulabilirim. Yan demirlerin uzunluğundan da olabilir. (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

*A. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y2. 120 cm çapı hatta 150 cm boyuma göre baktım, boyum 180 cm dersem yarıçapı 50 cm ise hacmi  $3 \times 50 \times 50 \times 180 = 900000 \text{ cm}^3$  olur.*

*A. Uzunlukları nasıl buldun?*

*Y2. Cetveli hayal ettim. (Gözünde canlandırma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y2. Boyuma göre bakarım. (Karşılaştırma)*

Akademik başarısı yüksek olsan Y2'nin kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 4 strateji kullanan Y2'nin ortalama 2 strateji kullandığı ve orta boyutlu nesnelere/yerlerde daha fazla strateji kullandığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan Y3 kodlu öğrencinin hacim tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.90'da verilmiştir.

**Çizelge 4.90** Y3 Kodlu Öğrencinin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

		Stratejiler									
Boyutlar	Nesneler/Yerler	Karşılaştırma	Birim Tekrarlamaya	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma	Toplam
Küçük	Mumluk	X								X	2
	Kutu	X					X			X	3
	Çöp Kutusu	X								X	2
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X						X		X	3
	Kitaplık	X								X	2
	Kırmızı Kazan								X	X	2
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X								X	2
	Külübe	X								X	2
<b>Toplam</b>		<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	

Çizelge 4.90'a bakıldığında Y3 kodlu öğrencinin tüm nesnelere/yerlerde formül kullanarak hacim hesabı yaptığı görülmüştür. Ardından 7 kez karşılaştırma stratejisi kullanan Y3, 1'er kezde parçalama, rastgele tahmin ve gözünde canlandırma stratejilerini kullanmıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin kutunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullandığını göstermektedir. Y3 kodlu öğrencinin formül kullanma haricinde karşılaştırma ve parçalama stratejilerini kullandığı da görülmektedir:

*A. Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Mumluk 500 mililitre desem bununla karşılaştırarak bulabilirim. (Karşılaştırma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Ayrıca kenarları 20x10x15 cm yüksekliği olsa yaklaşık 2-2,5 litre gibi. (Formül kullanma)*

*A. Aklına başka bir yöntem geliyor mu?*

*Y3. Kutuyu parça parça açsamda olur. Sıvı doldurarakta olabilir. (Parçalama)*

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin geri dönüşüm kutusunun hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma, karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığı görülmektedir:

*A. Geri dönüşüm kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Uzunluğu 1 metre gibi, üstü kare cetvelden düşünsem ,30 cm x30 cm taban alanı 900 cm<sup>2</sup> ve hacim 90000 cm<sup>3</sup> olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Yine içine sıvı doldurulabilir. Ama yüksekliği 1 metre yoktur. 60-70 litre falan bence, şişe 1 litre desem 60 şişe sığar gibi geldi. (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)*

Benzer şekilde aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin kırmızı kazanın hacmi ile ilgili tahmin yaparken formül kullanma ve rastgele tahmin stratejilerini kullandığını göstermektedir:

*A. Kırmızı kazanın hacmi yaklaşık ne kadardır?*

*Y3. Kollarımı açsam kol açıklığı boya yakın oluyor. Çevresi 3 metre olsa altıda biri 50 cm falan yarıçapı buradan taban alanı  $3 \times 50 \times 50 = 7500 \text{ cm}^2$ , uzunlukta 130 cm olsa boyumdan buldum hacmi  $7500 \times 130$  yaklaşık  $900000 \text{ cm}^3$  olur. (Formül kullanma)*

*A. Başka nasıl bulunabilir?*

*Y3. Çöp kovalarını düşününce 600 litre alır gibi geldi Ama  $7500 \times 130$  yaklaşık 800-850 litre (Rastgele tahmin)*

Çizelgeye bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 2 ile 3, orta boyutlu nesnelere/yerlerde 2 ve büyük nesnelere/yerlerde ortalama 2 strateji kullandığı görülmüştür. En fazla 3 strateji kullanan Y3'ün ortalama 2 strateji kullandığı belirlenmiştir. Nesne/yer büyüklüğü azaldıkça kullanılan strateji sayısı artmıştır.

Akademik başarısı yüksek olan Y3'ün formül kullanarak alan tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.91'de verilmiştir.

**Çizelge 4.91 Akademik Başarısı Yüksek Olan Y3'ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler**

Boyutlar	Nesneler/Yerler	Stratejiler							Toplam
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	
Küçük	Mumluk	X		X				X	3
	Kutu	X		X			X		3
	Çöp Kutusu	X		X				X	3
Orta	Geri Dönüşüm Kutusu	X			X			X	3
	Kitaplık	X	X		X		X		4
	Kırmızı Kazan	X		X	X				3
Büyük	Doğalgaz Kazanı	X	X		X			X	4
	Kulübe	X	X						2
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.91'e bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisinin (8 kez), ardından yeniden ayarlama, sıkıştırma ve gözünde canlandırma (dörder kez), daha sonra birim tekrarlama (3 kez) ve en az parçalama stratejisinin (2 kez) kullanan Y3, önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmamıştır. Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin mumluğun hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma stratejisini kullandığını göstermektedir. Y3 kodlu öğrencinin karşılaştırma haricinde sıkıştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandığı da görülmektedir:

**A.** Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?

**Y3.** Önce tabanını bulmalıyım, yarıçapı 4 cm olsa (tahmin ettim) alanı  $3 \times 4 \times 4 = 48 \text{ cm}^2$  uzunluğunda kaleme yakın 10-12 cm falan yaklaşık  $500 \text{ cm}^3$  civarında. (Karşılaştırma ve sıkıştırma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**Y3.** Bir şişe yarım litre burda bir şişe gibi  $1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ dm}^3$  olur. İçi boş olsa su doldurup litreye çevirerek bulunabilir. (Gözünde canlandırma)

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin kitaplığın hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

**A.** Kitaplığın hacmi yaklaşık ne kadardır?

**Y3.** Geri dönüşüme 60 litre dediysem bu biraz fazla 150 litre bence 2,5 katı gibi veya formülle bulsam, boyumla karşılaştırarak uzunluklarını bulabilirim. (Karşılaştırma)

**A.** Başka nasıl bulunabilir?

**Y3.** İçinin raflarını düşünebilirim. A4 kağıdını uzunluğundan düşünsem, 30 cm bir kenarı 40 cm diğer kenarı boyumdan, 170 cm falan desem hacmi  $30 \times 40 \times 170 = 240000 \text{ cm}^3$  falan ama 240 litre ama fazla oldu 170 litre gibi. (Parçalama, yeniden ayarlama ve birim tekrarlama)

Aşağıda verilen görüşme alıntısı Y3 kodlu öğrencinin doğalgaz kazanının hacmi ile ilgili formül kullanarak tahmin yaparken karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma ve yeniden ayarlama stratejilerini kullandığını göstermektedir:

**A.** Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?

**Y3.** Adım saysam, bir adım 20 cm'den fazla bence uzunluk 2 metre civarında, taban alanı  $3 \times 60 \times 60$  yaklaşık  $10000 \text{ cm}^2$  civarında ama bence hacmi  $2 \text{ m}^3$  civarında. (Birim tekrarlama, yeniden ayarlama)

**A.** Başka nasıl bulabilirsin?

**Y3.** Diğer kazanla karşılaştırabilirim. Buna 2 tane dersem diğeri az oldu. (Karşılaştırma ve gözünde canlandırma)



Akademik başarısı yüksek olan Y3'ün formül kullanarak hacim tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ortalama 3 ile 4 ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise ortalama 3 strateji kullandığı görülmüştür.

En fazla 4 strateji kullanan Y3'ün ortalama 3 strateji kullandığı belirlenmiştir. En fazla stratejiyi orta boyutlu nesnelere/yerlerde kullanan Y3 küçük ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde eşit oranda strateji kullanmıştır. 6 çeşit strateji kullanan Y3 önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejilerini hiç kullanmamıştır.

Akademik başarısı düşük olan Y1, Y2 ve Y3'ün kullandığı stratejiler Çizelge 4.92'de verilmiştir.

**Çizelge 4.92** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1, Y2 ve Y3'ün Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler								
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma
Küçük	4	0	0	0	0	1	0	0	6
Orta	4	1	0	0	0	0	0	0	9
Büyük	4	0	0	0	0	1	0	1	9
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>24</b>

Çizelge 4.92'ye bakıldığında en fazla formül kullanma stratejisini ardından 12 kez karşılaştırma, 2 kez parçalama, birer kez rastgele tahmin ve birim tekrarlama stratejilerini kullanan öğrenciler yeniden ayarlama, gözünde canlandırma, sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini ise hiç kullanmamışlardır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde 3 farklı çeşit (formül kullanma, karşılaştırma ve parçalama), orta boyutlu nesnelere/yerlerde 4 farklı çeşit (formül kullanma, karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma) ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde 4 farklı çeşit (formül kullanma, karşılaştırma, rastgele tahmin ve parçalama) strateji kullanan öğrencilerin nesnelere/yerlerin boyutu arttıkça kullandığı strateji sayısı artmıştır.

Akademik başarısı yüksek olan Y1, Y2 ve Y3'ün hacim tahmininde formül kullandığı nesnelere/yerlere ait tahmin stratejileri Çizelge 4.93'te verilmiştir.

**Çizelge 4.93** Akademik Başarısı Yüksek Olan Y1, Y2 ve Y3’ün Formül Kullanarak Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Stratejiler							
	Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin
Küçük	6	2	2	0	0	1	3	0
Orta	8	1	0	1	0	0	9	0
Büyük	9	4	2	2	0	1	7	0
<b>Toplam</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>0</b>

Çizelge 4.93’e bakıldığında akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin formül kullanarak hacim tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Daha sonra 19 kez gözünde canlandırma, 7 kez birim tekrarlama, 4 kez sıkıştırma, 3 kez yeniden ayarlama ve 2 kez parçalama stratejilerini kullanırlarken rastgele tahmin ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini ise hiç kullanmadıkları görülmüştür. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma, en az parçalama stratejisini kullanan öğrenciler 5 çeşit strateji, orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma en az parçalama stratejisi kullanan öğrenciler 6 çeşit strateji ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma en az sıkıştırma stratejisi kullanan öğrenciler 6 çeşit strateji kullanmışlardır. Nesnelere/yerlerin boyutu arttıkça kullanılan strateji çeşitliliği de artmıştır. Genel olarak hacim ile ilgili yapılan tahminler Çizelge 4.94’te verilmiştir.

**Çizelge 4.94** Akademik Başarısına Göre Öğrencilerin Farklı Boyutlardaki Nesnelere/Yerler İçin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Akademik Başarı	Stratejiler								Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin		Formül Kullanma
Küçük	Düşük	3	2	0	0	0	0	0	0	6	<b>11</b>
	Orta	1	0	0	0	0	0	0	0	6	<b>7</b>
	Yüksek	4	0	0	0	0	1	0	0	6	<b>11</b>
<b>Toplam</b>		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>29</b>

**Çizelge 4.94** Akademik Başarısına Göre Öğrencilerin Farklı Boyutlardaki Nesnelere/Yerler İçin Hacim Tahmini Yapmada Kullandığı Stratejiler (devamı)

Orta	Düşük	1	2	0	0	0	0	0	0	9	12
	Orta	4	1	0	0	0	0	0	0	9	14
	Yüksek	5	2	0	0	0	0	1	0	9	17
<b>Toplam</b>		<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>43</b>
Büyük	Düşük	2	2	0	0	0	0	0	0	9	13
	Orta	3	1	0	0	0	0	0	0	9	13
	Yüksek	4	0	0	0	0	1	0	1	9	15
<b>Toplam</b>		<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>41</b>
<b>Genel Toplam</b>		<b>27</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>72</b>	

Çizelge 4.94'e bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde hacim tahmininde formül kullanıldığı görülmüştür. Ardından 27 kez ile karşılaştırma, 10 kez birim tekrarlama, 2 kez parçalama ve birer kez gözünde canlandırma ve rastgele tahmin kullanılırken sıkıştırma, yeniden ayarlama ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri ise hiç kullanılmamıştır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra en fazla karşılaştırma en az birim tekrarlama ve parçalama stratejisi kullanılırken diğer stratejiler ise hiç kullanılmamıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra en fazla karşılaştırma ardından birim tekrarlama en az gözünde canlandırma stratejileri kullanılırken diğer stratejiler ise hiç kullanılmamıştır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra en fazla karşılaştırma ardından birim tekrarlama ve parçalama ve rastgele tahmin stratejileri kullanılırken diğer stratejiler ise hiç kullanılmamıştır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla yüksek akademik başarıya sahip öğrenciler en az orta akademik başarıya sahip öğrenciler, orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla yüksek en az düşük akademik başarıya sahip öğrenciler ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla yüksek akademik başarıya sahip öğrenciler strateji kullanırken diğer öğrencilerde ise eşit sayıda strateji kullanıldığı görülmüştür.

Genel olarak bakıldığında akademik başarı düzeyi arttıkça kullanılan strateji sayısı da artmaktadır denilebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin nesnelere/yerlerin hacimlerini tahmin etmede formül kullanarak buldukları sonuçlar Çizelge 4.95'te verilmiştir.

**Çizelge 4.95** Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Nesnelerin/Yerlerin Hacimlerini Tahmin Etmede Formül Kullanarak Buldukları Sonuçlara Ait Stratejiler

Boyutlar	Akademik Başarı	Stratejiler							Toplam	
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kul.	Parçalama	Gözünde Canlandırma		Rastgele Tahmin
Küçük	Düşük	5	0	1	0	0	0	2	3	<b>11</b>
	Orta	4	1	1	1	0	0	6	0	<b>13</b>
	Yüksek	6	2	2	0	0	1	3	0	<b>14</b>
	<b>Toplam</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>38</b>
Orta	Düşük	9	4	2	0	0	0	0	1	<b>16</b>
	Orta	8	1	0	1	0	0	9	0	<b>19</b>
	Yüksek	9	4	2	2	0	1	7	0	<b>25</b>
	<b>Toplam</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>60</b>
Büyük	Düşük	8	5	1	3	0	0	0	0	<b>17</b>
	Orta	8	3	0	3	0	0	3	0	<b>17</b>
	Yüksek	9	3	1	2	0	3	6	0	<b>24</b>
	<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>58</b>
	<b>Genel Toplam</b>	<b>66</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>156</b>

Çizelge 4.95'e bakıldığında küçük boyutlu nesnelere akademik başarıları yüksek olan öğrenciler 14 kez, orta olanlar 13 ve küçük olanlar 11 kez strateji kullanmıştır. Orta boyutlu nesnelere akademik başarıları yüksek olanlar 25 kez, orta olanlar 19 kez ve küçük olanlar 16 kez strateji kullanmıştır. Büyük boyutlu nesnelere akademik başarıları yüksek olanlar 26 kez ve diğerleri 17'şer kez strateji kullanmışlardır. Tüm nesnelere bakıldığında akademik başarı arttıkça strateji kullanım sayısının arttığı görülmüştür. Ayrıca küçük boyutlu nesnelere/yerlerde toplam 38, orta ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde toplam 60 strateji kullanılmıştır. Nesne/yer büyüklüğü arttıkça kullanılan strateji sayısı da artmaktadır.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla 15 kez karşılaştırma stratejisi kullanılmıştır. Ardından 11 kez gözünde canlandırma sonra 4 kez sıkıştırma, üçer kez ile birim tekrarlama ve rastgele tahmin ve birer kez yeniden ayarlama ve parçalama stratejisi kullanılmıştır.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma ardından 16 kez gözünde canlandırma sonra 9 kez birim tekrarlama, 4 kez sıkıştırma, 3 kez yeniden ayarlama, 1'er kez rastgele tahmin ve parçalama stratejisi kullanılmıştır.

Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma ardından 11 kez birim tekrarlama, 9 kez gözünde canlandırma, 8 kez yeniden ayarlama, 3 kez parçalama ve 2 kez sıkıştırma stratejisi kullanılmıştır. Tüm nesnelere/yerlerde önceki bilgiyi kullanma stratejisi hiç kullanılmazken büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ayrıca rastgele tahmin stratejisi de hiç kullanılmamıştır. Genel olarak bakıldığında en fazla 66 kez karşılaştırma, ardından 36 kez gözünde canlandırma, 23 kez birim tekrarlama, 12 kez yeniden ayarlama, 10 kez sıkıştırma, 5 kez parçalama, 4 kez rastgele tahmin kullanılırken önceki bilgiyi kullanma stratejisi ise hiç kullanılmamıştır. Tüm nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olan öğrenciler diğerlerine göre daha fazla strateji kullanmışlardır. Orta olan öğrenciler ise düşük olanlara göre daha fazla strateji kullanmışlardır. Ayrıca nesnelere/yerlerin büyüklükleri artarken kullanılan strateji sayısı da artmaktadır. Akademik başarı arttıkça kullanılan strateji sayısı da artmaktadır. Ayrıca nesnelere/yerlerin büyüklükleri artarken kullanılan strateji sayısı da artmaktadır.

Akademik başarılarına göre öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim tahmininde kullandığı stratejiler Çizelge 4.96’da verilmiştir.

**Çizelge 4.96** Akademik Başarılarına Göre Öğrencilerin Uzunluk, Alan Ve Hacim Tahmininde Kullandığı Stratejiler

Boyutlar	Tahmin	Stratejiler									
		Karşılaştırma	Birim Tekrarlama	Sıkıştırma	Yeniden Ayarlama	Önceki Bilgiyi Kull.	Parçalama	Gözünde Canlandırma	Rastgele Tahmin	Formül Kullanma	Toplam
Küçük	Uzunluk	17	6	7	4	5	1	12	0	0	52
	Alan	8	1	0	0	1	1	0	0	18	29
	Hacim	8	1	0	0	0	1	0	0	18	28
<b>Toplam</b>		<b>33</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>109</b>
Orta	Uzunluk	24	15	2	9	2	7	16	1	0	76
	Alan	6	1	0	0	0	6	0	0	27	40
	Hacim	10	5	0	0	0	0	1	0	27	43
<b>Toplam</b>		<b>40</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>54</b>	<b>159</b>
Büyük	Uzunluk	29	17	12	8	2	20	15	3	0	106
	Alan	6	3	2	0	0	6	3	0	27	47
	Hacim	9	3	0	0	0	1	0	1	27	41
<b>Toplam</b>		<b>44</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>194</b>
<b>Genel Toplam</b>		<b>117</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>5</b>	<b>144</b>	

Çizelge 4.96'ya bakıldığında uzunluk tahmininde formül kullanma tahmini yapılamayacağı için sadece alan ve hacim tahminlerinde formül kullanma stratejisi sayısı hesap edilmiştir.

Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla uzunluk tahmininde strateji kullanılırken en az hacim tahmininde strateji kullanılmış ama alan ve hacim tahminleri ise birbirine yakın çıkmıştır.

Orta boyutlu nesnelere/yerlerde kullanılan strateji sayısına bakıldığında en fazla uzunluk tahmininde en az alan tahmininde strateji kullanıldığı görülmüştür.

Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde kullanılan strateji sayısına bakıldığında en fazla uzunluk en az hacim hesaplamada strateji kullanıldığı görülmüştür. Genel olarak bakıldığında ise nesnelere/yerlerin boyutu büyüdükçe kullanılan strateji sayısının arttığı ortaya çıkmıştır.

Formül kullanma stratejisinin tüm alan ve hacim tahminlerinde kullanıldığı hesaba katılarak bakıldığında en fazla 144 kez formül kullanma ardından 117 kez karşılaştırma, 52 kez birim tekrarlama, 47 kez gözünde canlandırma, 43 kez parçalama, 23 kez sıkıştırma, 21 kez yeniden ayarlama, 10 kez önceki bilgiyi kullanma ve 5 kez rastgele tahmin stratejisinin kullanıldığı görülmüştür.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde öncelikli olarak araştırmanın amacına ve problemine uygun olarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Ardından sonuçlara ait tartışmalara, sonrasında sonuçlardan elde edilen önerilere yer verilmiştir.

### 5.1 Birinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma

Birinci alt problem farklı başarı düzeylerindeki 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında uzunluk, alan ve hacim ile ilgili tahmin performanslarının incelenmesi üzerinedir. Bu alt probleme ait sonuç ve tartışmalar öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim ile ilgili yaptıkları tahmin performanslarının değerlendirildiği ardından genel sonuçların verildiği dört kısımdan oluşmaktadır

#### 5.1.1 Uzunluk Tahmin Performanslarına Ait Sonuç ve Tartışma

Ölçmeye dayalı uzunluk tahminlerine bakıldığında tahminlerin çoğunun gerçek değer in altında olduğu görülmüş ve akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha iyi tahmin performansına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunun yanında akademik başarı arttıkça öğrencilerin tahmin performanslarının da arttığı görülmüştür. Çalışma kapsamında öğrencilerin uzunluk tahmin performansı ortalamasının %37 olduğu ve doğru tahmin stratejisi seçen öğrencilerin daha iyi tahmin yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde bu sonuç Gooya vd. (2011)'nin öğrencilerin farklı durumlara göre farklı stratejiler kullandıkları ve Sulak (2008)'in tahmin stratejileri doğru bir şekilde kullanıldığında tahminin doğruluğunun arttığını belirten sonucuyla örtüşmektedir.

Bu çalışmada farklı akademik başarıya sahip öğrencilerin nesnelere/yerler büyüdükçe yaptıkları tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde Rubenstein (1985) ve Akkuşçi (2019) tahmin edilecek nesnenin büyüklüğü arttıkça tahmin aralığının da arttığı sonucuna vararak bu araştırmayla benzer sonuçlara ulaşmıştır. Bu sonuç Forrester, Latham ve Shire (1990)'ın gerçek yaşam durumlarında yapılan tahminlerin gerçek sonuçların altında kaldığı sonucuyla da benzerlik göstermektedir. Özellikle daha küçük nesnelere santimetre cinsinden gerçek değere daha yakın tahminler yapılmışken nesnelere/yerler büyüdükçe daha fazla metre ile ilgili tahminler yapılmış olduğu ve tahminlerin gerçek değerden biraz daha fazla uzaklaştığı görülmüştür. Bu durumun öğrencilerin derslerde çoğunlukla cm cinsinden nesnelere işlem yapmalarından ve daha küçük boyutlu nesnelere ilgili

tahminlerde bulunmalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan çalışma kapsamında elde edilen bu sonuç, Boyraz (2017)'in öğrencilerin “cm” ile ilgili tahminlerinin “m” ile ilgili tahminlerinden daha iyi olduğunu belirten çalışmasının sonucu ile örtüşmektedir.

### **5.1.2 Alan Tahmin Performanslarına Ait Sonuç ve Tartışma**

Alan tahmininde akademik başarı arttıkça öğrencilerin alan tahmin performanslarının az da olsa azaldığı, genel olarak tüm düzeylerde alan tahmin performansının yaklaşık %37 çıktığı belirlenmiştir. Bulut ve Şener (2017) çalışmalarında öğrencilerin alan tahminindeki başarılarının %51 olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Öte yandan Hogan ve Brezinski (2009) çalışmalarında alan ve uzunluk tahmininin algısal bir yetenek olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum ölçmede tahminde akademik başarının dışında farklı etkenlerin de etkili olabileceğini akla getirmektedir.

Ölçmede alan tahminlerine bakıldığında nesnelerin/yerlerin büyüklüğü arttıkça yapılan tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun derslerde yer verilen tahmin çalışmalarının sınıf ortamında yer alan nispeten küçük nesneler/yerler ile ilgili yapılmış olabileceği ihtimalini akla getirmektedir. Öğrencilere sınıf ortamının dışında yer alan okul bahçesi veya yemekhane, konferans salonu gibi daha büyük yerlerde tahmin yapma fırsatının verilmesinin ölçmede tahmin performansı üzerinde olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir. Öte yandan yapılan tahminlerin genel olarak gerçek değer altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Forrester vd. (1990)'nin gerçek yaşam durumlarında yapılan tahminlerin gerçek sonuçların altında kaldığı sonucuyla benzerlik göstermektedir. Bu durumun sebebinin öğrencilerin derslerde daha çok küçük boyutlu nesnelerle tahmin yapması ve tahmin yaparken daha kolay sonuca ulaşabilmek için tahminlerini en düşük seviyede yapmak istemelerinden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Ayrıca nesnelerin/yerlerin uzunluklarını, alanını veya hacmini ölçme aracı olmadan tahmin ederken gerçek hayat nesnelerini/yerlerini yeterince kullanmamalarının da bu sonucun sebebi olduğu söylenebilir. Araştırmada ayrıca doğru tahmin stratejisi seçen öğrencilerin daha iyi tahmin yaptığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç Sulak (2008)'in tahmin stratejileri doğru bir şekilde kullanıldığında tahminin doğruluğunun arttığı sonucuyla uyumludur.



### **5.1.3 Hacim Tahmin Performanslarına Ait Sonuç ve Tartışma**

Ölçmeye dayalı hacim tahminlerine bakıldığında öğrencilerin ortalama tahmin performanslarının %29 olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca yapılan tahminlerin çoğunun gerçek değerinin altında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç Segovia ve Castro (2009)'nun yaptığı çalışmanın öğrencilerin yaptığı hacim tahminleri gerçek değerinin altındadır sonucu ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin hacim tahmini ile ilgili performanslarının düşük olmasının derslerde hacim tahmininin müfredatlarda yıl sonunda yer alması yüzünden sınav kaygısı yaşayan öğrencilerin tahmin konusuna gerekli önemi vermemeleri bu sonucun sebeplerinden biri olabileceği düşünülebilir. Ayrıca gerçek hayat nesnelere/yerleri ile yapılan tahminlerin öğrenciler tarafından yeterli seviyede yapılmaması da bu sonucun sebeplerinden biri olabilir. Derslerde daha fazla somut nesnelere tahmin yapmak öğrenci performanslarını arttıracaktır (Segovia ve Castro, 2009). Öte yandan hacim tahmininde düşük ve orta seviyede akademik başarıya sahip öğrenciler birbirine yakın başarı yüzdesine sahipken, akademik başarıları yüksek olan öğrenciler diğer öğrencilere göre çok daha başarılı oldukları düşünülmektedir.

Çalışmada nesnelere/yerlerin boyutu büyüdükçe tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı sonucuna varılmıştır. Crities (1992), öğrencilerin tahmin konusundaki başarısızlıklarının sebebinin öğrencilerde sayı hissi kavramının çok iyi olmaması ve büyük sayılarla işlemlerde zorlanmaları olarak ortaya koymuştur. Bu çalışmada da benzer şekilde nesne boyutu büyüdükçe hacim tahminlerinin gerçek değerinden uzaklaşmasının bir nedeninin de işlem sayısı arttıkça hata yüzdesinin artması olabileceği düşünülmektedir.

### **5.1.4 Uzunluk, Alan ve Hacim Tahmin Performanslarına Ait Genel Sonuç ve Tartışma**

Çalışmada akademik başarı arttıkça öğrencilerin uzunluk ve hacim tahmin performanslarının da arttığı belirlenmiştir. Aydoğdu (2020), AYTEKİN ve Toluk UÇAR (2014), AYYILDIZ (2014), BUDAK (2017), ÇİLİNGİR ve TÜRNÜKLÜ (2009) ve TEKİNKIR (2008) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Çilingir ve Türnüklü (2009) işlem becerisi yüksek olanların daha iyi tahmin yaptıklarını belirtmektedir. Bu çalışmada akademik başarıları yüksek olan öğrencilerin zihinden ölçmede tahmin yaparken daha az işlem hatası ve eksik işlem yaptıkları için ölçmede tahminde daha

iyi performans gösterdikleri düşünülmektedir. Öte yandan birim dönüştürmede ve sayısal işlemlerde zorlanan bazı öğrencilerin doğru tahmin stratejisi kullansalar bile tahmin performanslarının gerçek değerden uzaklaştığı belirlenmiştir. Bu durumun bazı öğrencilerin alan ve çevre formüllerini veya hacim formüllerini birbirine karıştırmaları ya da bu formülleri çok iyi bilmemelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde Dağlı (2010), çevre ve alan hesabının birbirine karıştırıldığını, birim dönüştürmelerde hatalar yapan öğrencilerin alan ve hacim hesabında zorlandıklarını belirtmektedir.

Öğrencilerin tahmin performanslarına bakıldığında özellikle uzunluk tahmininde yaptıkları tahminlerinin, alan tahmininde yaptıkları tahminlere göre daha iyi oldukları görülmüştür. Bu sonuç alanyazındaki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Forrester ve Pike, 1998; Satan, 2020). Satan (2020) öğrencilerin uzunluk tahmininde alan tahminine göre daha başarılı olduklarını ve büyük çoğunluğunun tahmin başarılarının orta düzeyde olduğunu ifade etmektedir. Dağlı (2010), çalışmasında öğrencilerin alan hesabında diğer hesaplamalara göre daha fazla zorlandıkları sonucuna ulaşmıştır. Öte yandan Er ve Artut (2021), çalışmalarında öğrencilerin ölçmede tahmin başarılarının genel olarak düşük olduğunu; uzunluk ve ağırlık tahminlerinin, alan, hacim ve sıvı ölçüm tahminlerine göre daha iyi olduğunu belirtmektedirler. Matematik öğretim programlarında uzunluk tahmini ile ilgili etkinliklerin alan ve hacim tahmini etkinliklerine göre fazla olmasının bu durumun sebebi olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin tahminlerinin genel olarak gerçek değer altında olduğu ve nesnel/yerler büyüdükçe tahminlerin gerçek değerden uzaklaştığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç Forrester ve Shire (1994)'ın nesnelin boyutlarının değişmesinin tahmin başarılarında önemli bir etkisi olmadığı sonucunun aksine nesnelin/yerlerin boyutlarının öğrencilerin tahmin performanslarını etkilediğini göstermektedir. Nesnelin/yerlerin boyutu arttıkça öğrencilerin özellikle alan ve hacim tahminlerinde işlemsel hataları daha fazla yapmasının bu sonucun bir sebebi olduğu düşünülebilir.

## **5.2 İkinci Alt Probleme Ait Sonuç ve Tartışma**

İkinci alt problem farklı başarı düzeylerindeki 8.sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında uzunluk, alan ve hacim ile ilgili tahmin yaparken hangi stratejileri nasıl kullandıklarının belirlenmesi üzerinedir. Bu alt probleme ait sonuç ve tartışmalar öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim ile ilgili tahmin yaparken kullandıkları stratejilerin belirlendiği ardından genel sonuçların verildiği dört kısımdan oluşmaktadır.

### **5.2.1 Uzunluk Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Sonuç ve Tartışma**

#### **5.2.1.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin gerçek yaşam durumlarında uzunluk tahminlerinde en fazla karşılaştırma stratejisini, ardından birim tekrarlama stratejisini, en az da önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejisini kullandıkları görülmüştür. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma en az yeniden ayarlama stratejisi kullanılmışken parçalama ve rasgele tahmin stratejileri hiç kullanılmamıştır. Orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma en az sıkıştırma stratejisi kullanılmışken yine önceki bilgiyi kullanma ve rasgele tahmin stratejileri hiç kullanılmamıştır. Büyük nesnelere/yerlerde ise en fazla karşılaştırma en az sıkıştırma ve yeniden ayarlama stratejisi kullanılmışken önceki bilgiyi kullanma stratejisi hiç kullanılmamıştır.

#### **5.2.1.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı orta olan öğrencilerin uzunluk tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında ise en fazla karşılaştırma stratejisinin, en az rastgele tahmin yapma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma ve gözünde canlandırma en az parçalama stratejisinin kullanıldığı ama birim tekrarlama, yeniden ayarlama ve rasgele tahmin yapmanın ise hiç kullanılmadığı görülmüştür. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma en az önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılırken sıkıştırma ve rasgele tahmin yapmanın hiç kullanılmadığı görülmüştür. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise en fazla karşılaştırma en az önceki bilgiyi kullanma stratejisini kullanıldığı ayrıca rasgele tahminin hiç kullanılmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

### **5.2.1.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Uzunluk Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin uzunluk tahmininde kullandığı stratejilere bakıldığında ise yine en fazla karşılaştırma stratejisini ve ardından birim tekrarlama stratejisini kullandıkları en az ise rastgele tahmin stratejisine başvurdukları ortaya çıkmıştır. Küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma stratejisi kullanılırken parçalama ve rastgele tahmin stratejisi hiç kullanılmamıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama en az sıkıştırma, yeniden ayarlama ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama ve gözünde canlandırma stratejileri en az önceki bilgiyi kullanma stratejisi kullanılırken rastgele tahmin stratejisi ise hiç kullanılmamıştır. Kılıç ve Olkun (2013) benzer şekilde başarı düzeyleri yüksek ve orta olan öğrencilerin karşılaştırma, önceki bilgiyi kullanma, parçalama stratejilerini düşük olan öğrencilere göre daha fazla kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır.

### **5.2.1.4 Uzunluk Tahmini Yapılırken Kullanılan Stratejilere Ait Genel Sonuçlar ve Tartışma**

Çalışmaya katılan öğrencilerin uzunluk tahmini ile ilgili kullandıkları stratejilere bakıldığında en fazla kullanılan stratejinin karşılaştırma stratejisi olduğu görülmüştür. Öğrencilerin özellikle nesnelere/yerlerin yanında bulunurken nesne ile kendi boyunu karşılaştırmak istemeleri bu tahminin daha kolay ve akla ilk gelen strateji olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Devamında sırasıyla gözünde canlandırma, birim tekrarlama, parçalama, sıkıştırma ve yeniden ayarlama, önceki bilgiyi kullanma ve en az rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır. Gooya (2011) benzer şekilde öğrencilerin uzunluk tahminlerinde karşılaştırma, zihinsel metre, yeniden yorumlama, birim tekrarlama ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullandıklarını belirtmiştir.

Öğrencilerin uzunluk tahmininde tüm nesnelere/yerler ile ilgili tahmin yaparken birden fazla strateji kullandıkları belirlenmiştir. Kılıç ve Olkun (2013) yaptıkları çalışmada bazı öğrencilerin bazı durumlarda birden fazla strateji kullandıklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca nesnelere/yerlerin boyutları arttıkça kullanılan tahmin stratejisi sayısının da arttığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin günlük hayatlarında daha fazla küçük nesnelere/yerlere dokunarak veya derslerde kullanarak ölçüleri ile

ilgili işlemler yaptıkları için uzunluklarını tahmin etmede biraz daha başarılı olmalarını sağladığı bunun yanında büyük nesnelere/yerlerle ilgili daha az tahminde buldukları için hata yüzdelerinin arttığı düşünülebilir.

## **5.2.2 Alan Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Sonuç ve Tartışma**

### **5.2.2.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Alan Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin gerçek yaşam durumlarında alan tahmini yaparken kullandığı stratejilere bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullanarak alan tahmini yaptıkları belirlenmiştir. Ardından en fazla karşılaştırma stratejisini sonra da parçalama stratejisini kullandıkları anlaşılmıştır. Formül kullanma stratejisi hariç düşünüldüğünde özellikle küçük boyutlu nesnelere/yerlerde karşılaştırma stratejisinin daha fazla kullanıldığı ortaya çıkmıştır.

Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin formül kullanırken nesnelere/yerlerin kenar uzunluklarını bulup alan hesaplarırken kullandığı stratejilere bakıldığında öğrencilerin küçük nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma stratejilerini, en az yeniden ayarlama ve sıkıştırma stratejilerini kullandıkları, rasgele tahmin ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerine ise hiç başvurmadıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan orta büyüklükteki nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma, en az yeniden ayarlama ve gözünde canlandırma stratejilerine başvurdukları, sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma ve rasgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanılmadıkları ortaya çıkmıştır. Öte yandan büyük boyutlu nesnelere/yerlere bakıldığında ise en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma stratejilerinin, en az rasgele tahmin stratejisinin kullanıldığı; önceki bilgiyi kullanma stratejisinin ise hiç kullanılmadığı anlaşılmıştır.

### **5.2.2.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Alan Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı orta olan öğrencilerin alan ile ilgili tahmin yaparken kullandıkları stratejilere bakıldığında tüm nesnelere/yerler için alan tahmini yaparken en fazla formül kullanma stratejisine başvurdukları belirlenmiştir. Ardından karşılaştırma stratejisi kullanan bu öğrencilerin başvurduğu diğer stratejiler sırasıyla parçalama, birim tekrarlama, önceki bilgiyi kullanma ve gözünde canlandırma

stratejileri olmuştur. Sıkıştırma, yeniden ayarlama ve rastgele tahmin stratejileri ise bu öğrenciler tarafından hiç kullanılmamıştır.

Akademik başarısı orta olan öğrencilerin formül kullanırken nesnelerin/yerlerin kenar uzunluklarını bulup alan hesaplarırken kullandığı stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma ve gözünde canlandırma, en az sıkıştırma stratejisini kullandıkları; önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla gözünde canlandırma, en az yeniden ayarlama stratejilerini kullandıkları; sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma ve rasgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmadıkları anlaşılmıştır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise karşılaştırma, birim tekrarlama ve gözünde canlandırma stratejilerini, en az sıkıştırma stratejisini kullandıkları rastgele tahmin ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini ise hiç kullanmadıkları belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında en fazla gözünde canlandırma stratejisini kullandıkları anlaşılmıştır. Daha sonra sırasıyla karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama, yeniden ayarlama ve sıkıştırma stratejileri kullanılmış ancak önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejileri bu öğrenciler tarafından hiç kullanılmamıştır.

### **5.2.2.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Alan Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin küçük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanma hariç, karşılaştırma stratejisi kullanılmış; orta boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanmadan sonra karşılaştırma ve parçalama ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde formül kullanma haricinde en fazla karşılaştırma stratejisi ardından sıkıştırma, parçalama ve gözünde canlandırma stratejileri kullanılmıştır. Genel olarak bakıldığında formül kullanmadan sonra en fazla karşılaştırma, ardından parçalama, sıkıştırma ve gözünde canlandırma kullanılmıştır. Diğer stratejiler ise hiç kullanılmamıştır.

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin formül kullanırken nesnelerin/yerlerin kenar uzunluklarını bulup alan tahmini yapmada kullandıkları stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma en az sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama en az yeniden ayarlama ve

önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla birim tekrarlama ve karşılaştırma en az önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır. Genel olarak bakıldığında en fazla birim tekrarlama stratejisi ardından karşılaştırma stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Gözünde canlandırma stratejisi diğer stratejilere göre daha fazla kullanılırken sırasıyla parçalama, yeniden ayarlama, sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılmıştır. Ancak rastgele tahmin stratejisi hiç kullanılmamıştır.

#### **5.2.2.4 Alan Tahmini Yapılırken Kullanılan Stratejilere Ait Genel Sonuçlar ve Tartışma**

Farklı akademik başarılarla sahip öğrencilerin alan tahmini yaparken kullandıkları stratejilere genel olarak bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde formül kullanma stratejisine başvurdukları belirlenmiştir. Ardından karşılaştırma, parçalama, birim tekrarlama, gözünde canlandırma, sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejileri kullanılırken yeniden ayarlama ve rastgele tahmin stratejileri hiç kullanılmamıştır. Çilingir ve Türnüklü (2009) çalışmalarında öğrencilerin rastgele tahmin, parçadan bütüne, deney yoluyla tahminde bulunma, var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı tahminde bulunma, karşılaştırma ve gözünde canlandırma stratejilerini kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Köse (2013) yaptığı çalışmada ölçmede tahmin stratejilerini rastgele tahmin, düzenleme ve düzeltme, parçadan bütüne ulaşma, karşılaştırma, gözünde canlandırma, var olan bilgi ve tecrübelerle dayalı işlem yapma stratejileri olarak bulmuştur. Bu çalışmada da öğrencilerin ölçmede tahmin yaparken sözkonusu bu çalışmada kullanılan stratejilere başvurarak tahmin yaptıkları belirlenmiştir. Öte yandan Gooya (2011) alan tahmini yaparken öğrencilerin formül kullanma stratejisine başvurduklarını ifade etmektedir. Bu çalışmada da benzer şekilde öğrencilerin alan tahmini yaparken formül kullanma stratejisine başvurdukları anlaşılmıştır.

Akademik başarı arttıkça strateji kullanım sayısının da arttığı görülmüştür. Daha fazla strateji kullanan öğrencilerin daha iyi tahminler yaptığı görülmüştür. Bu yönden bakıldığında ölçmede yapılan tahminlerin gerçek değere daha yakın çıkması için strateji kullanımının önemli olduğu görülmektedir (Joram vd., 2005). Öte yandan nesnelere/yerlerin boyutları arttıkça strateji kullanım sayısının arttığı görülmüştür. Öğrencilerin tamamına bakıldığında en fazla karşılaştırma ardından sırasıyla birim

tekrarlama, gözünde canlandırma, parçalama, yeniden ayarlama, sıkıştırma, önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejileri kullanılmıştır. Bu sonuçların çıkmasında öğrencilerin nesnelere/yerlerin yanında bulunmaları ve dokunarak tahmin yapabilmelerinin de etkili olabileceği söylenebilir.

### **5.2.3 Hacim Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Sonuç ve Tartışma**

#### **5.2.3.1 Akademik Başarısı Düşük Olan Öğrencilerin Hacim Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin gerçek yaşam durumlarında hacim tahmini yaparken kullandığı stratejilere bakıldığında en fazla formül kullanma, ardından karşılaştırma ve daha sonra birim tekrarlama stratejileri kullandıkları, bunun yanında diğer stratejileri ise hiç kullanılmadıkları belirlenmiştir.

Akademik başarısı düşük olan öğrencilerin formül kullanarak nesnelere/yerlerin hacimlerini tahmin etme sürecinde formülde ihtiyaç duydukları uzunlukları tahmin ederken kullandıkları stratejilere bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma stratejisine başvurdukları, ardından sırasıyla birim tekrarlama, rastgele tahmin ve sıkıştırma, yeniden ayarlama, gözünde canlandırma stratejilerini kullandıkları anlaşılmıştır. Öte yandan önceki bilgiyi kullanma ve parçalama stratejilerinin ise bu öğrenciler tarafından hacim tahmini yaparken hiç kullanılmadığı ortaya çıkmıştır.

#### **5.2.3.2 Akademik Başarısı Orta Olan Öğrencilerin Hacim Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı orta olan öğrencilerin hacim tahmini yaparken kullandığı stratejilere bakıldığında tüm nesnelere formül kullanarak hacim tahmini yaptıkları belirlenmiştir. Formül kullanma stratejisinden sonra en fazla kullanılan stratejinin karşılaştırma stratejisi olduğu anlaşılmıştır.

Akademik başarısı orta olan öğrencilerin formül kullanarak nesnelere/yerlerin hacimlerini tahmin etme sürecinde formülde ihtiyaç duydukları uzunlukları tahmin ederken kullandıkları stratejilere bakıldığında küçük ve orta boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla gözünde canlandırma stratejisine, büyük boyutlu nesnelere/yerlerde ise en fazla karşılaştırma stratejisine başvurdukları anlaşılmıştır. Genel olarak bakıldığında en fazla karşılaştırma stratejisini daha sonra sırasıyla gözünde canlandırma, yeniden ayarlama, birim tekrarlama ve sıkıştırma stratejisi



kullandıkları; önceki bilgiyi kullanma, rastgele tahmin ve parçalama stratejisini ise hiç kullanmadıkları görülmüştür. Tüm nesnelere/yerlere bakıldığında ise önceki bilgiyi kullanma, parçalama ve rastgele tahmin stratejilerini ise hiç kullanmadıkları belirlenmiştir.

### **5.2.3.3 Akademik Başarısı Yüksek Olan Öğrencilerin Hacim Tahmini Yaparken Kullandıkları Stratejilere Ait Sonuçlar**

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin nesnelere/yerlerin hacimlerini tahmin ederken en fazla formül kullanma stratejisini ardından karşılaştırma, parçalama, rastgele tahmin ve birim tekrarlama stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin bu süreçte yeniden ayarlama, gözünde canlandırma, sıkıştırma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerinin hiçbirine başvurmadıkları anlaşılmıştır.

Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin formül kullanarak nesnelere/yerlerin hacimlerini tahmin etme sürecinde formülde ihtiyaç duydukları uzunlukları tahmin ederken kullandıkları stratejilere bakıldığında küçük ve büyük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla karşılaştırma, orta boyutlu nesnelere/yerlerde ise en fazla gözünde canlandırma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca nesnelere/yerlerin boyutu arttıkça kullanılan stratejilerin çeşitliliğinin de arttığı görülmüştür. Genel olarak bakıldığında bu öğrencilerin en fazla karşılaştırma stratejisini daha sonra sırasıyla gözünde canlandırma, birim tekrarlama, sıkıştırma ve parçalama, yeniden ayarlama stratejisi kullandıkları ancak rastgele tahmin ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini ise hiç kullanmadıkları anlaşılmıştır.

### **5.2.3.4 Hacim Tahmini Yapılırken Kullanılan Stratejilere Ait Genel Sonuçlar ve Tartışma**

Farklı akademik başarıya sahip öğrencilerin hacim tahmininde tahmin yaparken kullandığı stratejilere bakıldığında tüm nesnelere/yerlerde hacim tahmini yapılırken formül kullanma stratejisine başvurulduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin hacim tahmininde kullandıkları stratejiler sırasıyla karşılaştırma, birim tekrarlama, parçalama ve gözünde canlandırma ve rastgele tahmin olarak belirlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin sıkıştırma, yeniden ayarlama ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini ise hiç kullanmadıkları dikkat çekmiştir.

Farklı akademik başarılarla sahip öğrencilerin formül kullanarak nesnelere/yerlerin alan veya hacimlerini tahmin etme sürecinde formülde ihtiyaç duydukları uzunlukları tahmin ederken kullandıkları stratejilere bakıldığında akademik başarı arttıkça strateji kullanım sayısının arttığı görülmüştür. Ayrıca nesne büyüklüğü arttıkça kullanılan strateji sayısının da arttığı belirlenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin en fazla karşılaştırma, ardından sırasıyla gözünde canlandırma, birim tekrarlama, yeniden ayarlama, sıkıştırma, parçalama, rastgele tahmin stratejilerini kullandıkları, önceki bilgiyi kullanma stratejisi ise hiç kullanılmadıkları anlaşılmıştır.

#### **5.2.4 Uzunluk, Alan ve Hacim Tahmini Yaparken Kullanılan Stratejilere Ait Genel Sonuçlar ve Tartışma**

Farklı akademik başarılarla sahip öğrencilerin farklı boyutlardaki nesnelere/yerlerde uzunluk, alan ve hacim tahmini yaparken kullandıkları stratejilere genel olarak bakıldığında, formül kullanma stratejisinin tüm alan ve hacim tahminlerinde kullanıldığı hesaba katılarak bakıldığında en fazla formül kullanma ardından sırasıyla karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma, parçalama, sıkıştırma, yeniden ayarlama, önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejisinin kullanıldığı görülmüştür. Öğrencilerin en fazla formül kullanmalarının sebebi derslerde çoğunlukla tahmin etme yerine formül kullanarak alan ve hacim hesaplamaları olduğu düşünülmektedir. Hildhret (1983) uzunluk ve alan tahminlerinde daha önce alanını bildiği bir nesne ile karşılaştırma, sıkıştırma, formül kullanma, karşılaştırma, birim iterasyonu, alt bölüm ipuçlarını kullanma ve parçalama gibi stratejilerin kullanıldığını ortaya çıkarmıştır. Van de Walle (2004) de nirengi noktaları kullanma, bölümlenme, alt bölüm kullanma ve birim tekrarlama stratejilerine değinmiştir. Budak (2017) çalışmasında öğrencilerin karşılaştırma, birim tekrarlama, sıkıştırma, parçalama, gözünde canlandırma ve referans noktası kullanma stratejilerini kullandığını ortaya çıkarmıştır. Segovia ve Castro (2009) yaptığı çalışmalarında katılımcıların, rastgele tahmin, karşılaştırma, referansı yineleme, sınırlandırma, parçalama, yeniden oluşturma, formül kullanma gibi stratejileri kullandıklarını ortaya koymuşlardır. Aydoğdu (2020) çalışmasında ölçmeye bağlı tahminde karşılaştırma, parçalama, yeniden biçimlendirme, rastgele tahmin, sıkıştırma, gözünde canlandırma, birim tekrarlama, referans noktası kullanma ve önceki bilgiyi kullanma stratejilerini kullandığı en fazla karşılaştırma ve referans noktası kullanma stratejileri olduğunu

ortaya koymuştur. Satan (2020) hem uzunluk hem de alan tahminlerinde en çok rastgele tahmin ve karşılaştırma, uzunluk tahmininde bu stratejilerden sonra önceki bilgiyi kullanma en az parçalama, alan tahmininde gözünde canlandırma, parçalama ve en az önceki bilgiyi kullanma stratejilerinin kullanıldığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin alan tahminlerinde formül kullanarak alan hesabı yaptığı sonucuna varmıştır.

Tüm nesnelere/yerlerde akademik başarısı yüksek olan öğrenciler diğerlerine göre daha fazla strateji kullanmışlardır. Orta olan öğrenciler ise düşük olanlara göre daha fazla strateji kullanmışlardır. Ayrıca nesnelere/yerlerin büyüklükleri artarken kullanılan strateji sayısı da artmaktadır. Bu sonuca öğrencilerin daha küçük nesnelere somut olarak günlük hayatlarında daha fazla kullanmaları ve hem dokunarak hem de derslerde kullanarak küçük nesnelere büyük nesnelere göre daha fazla incelemiş olmalarının sebep olduğu söylenebilir. Akademik başarı arttıkça kullanılan strateji sayısı da artmaktadır. Bu sonuçlar Aydoğdu (2020) 'nun yapmış olduğu çalışmayla paralellik göstermektedir.

Farklı akademik başarıya sahip öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim tahminlerinde kullandıkları stratejilere bakıldığında küçük boyutlu nesnelere/yerlerde en fazla uzunluk tahmininde strateji kullanılırken en az hacim tahmininde strateji kullanılmış ama alan ve hacim tahminleri ise birbirine yakın çıkmıştır. Orta boyutlu nesnelere/yerlerde kullanılan strateji sayısına bakıldığında en fazla uzunluk tahmininde en az alan tahmininde strateji kullanıldığı görülmüştür. Büyük boyutlu nesnelere/yerlerde kullanılan strateji sayısına bakıldığında en fazla uzunluk en az hacim tahmininde strateji kullanıldığı görülmüştür.

Strateji sayısı ve çeşitliliği açısından bakıldığında en fazla uzunluk tahmininde ardından alan ve en az hacim tahminlerinde strateji kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Bu sonucun matematik öğretim programlarında uzunluk tahmini ile ilgili kazanımların alan ve hacime göre daha fazla olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Kumandaş ve Gündüz (2013) 'ün yaptığı çalışmada öğrencilerin uzunlukları tahmin ederken ölçüsel tahmini daha çok kullandıkları, ağırlık ve hacim tahminlerinde ise ölçüsel tahmini pek kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Taylor, Simms, Kim ve Reys (2001) yaptıkları çalışmada öğrencilerin çoğunun uzunluk tahminlerinde ölçüsel tahmin stratejilerini

kullandıklarını, az sayıda öğrencinin hacim ve ağırlık tahminlerinde strateji kullandıklarını ortaya koymuşlardır. Hatta bazı durumlarda hacim tahmininde kullanılan stratejilerin alan tahmininde kullanılan stratejilerden daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Dağlı (2010) yaptığı çalışmada öğrencilerin alan hesabında diğer hesaplamalara göre daha fazla zorlandıklarını belirtmiştir.

Yapılan çalışmada öğrencilerin akademik başarıları arttıkça kullandıkları strateji sayısı ve çeşitliliğinin de arttığı görülmüştür. Budak (2017) üst bilişsel bilgi düzeyi yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre daha fazla strateji kullandığı sonucuna ulaşmıştır. Satan (2020) çalışmasında tahmin becerisi yüksek olan öğrencilerin daha fazla strateji kullandığı sonucu ile araştırmanın sonuçları benzerdir.

Son olarak bakıldığında ise nesnelere/yerlerin boyutu büyüdükçe kullanılan strateji sayısının arttığı ortaya çıkmıştır. Formül kullanma stratejisinin tüm alan ve hacim tahminlerinde kullanıldığı hesaba katılarak bakıldığında en fazla formül kullanma ardından sırasıyla karşılaştırma, birim tekrarlama, gözünde canlandırma, parçalama, sıkıştırma, yeniden ayarlama, önceki bilgiyi kullanma ve rastgele tahmin stratejisinin kullanıldığı görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen bulgular ve sonuçlara dayanarak bazı öneriler aşağıda verilmiştir.

- ◆ Yapılan çalışmanın sonuçları düşünüldüğünde öğrencilerin gerçek hayat nesnelere/yerleriyle ilgili ölçmede tahmin performanslarının genel olarak düşük olduğu görülmüştür. Bu yüzden öğretim programlarında ölçmede tahmin ile ilgili daha fazla ders içi etkinliğe yer verilebilir. Ölçmede tahmin yapmanın günlük hayattaki önemi ve sıkça kullanılıyor olmasından dolayı kişinin yaşamı boyunca karşısına çıkacağı için derslerde öğretmenler tarafından konunun önemine daha fazla vurgu yapılabilir. Öğrencilerin ölçmede tahmin stratejilerini öğrenmeleri açısından bakıldığında, kendilerini daha iyi ifade etmeleri ve kendi stratejilerini ortaya çıkarabilmeleri için sınıf içinde ve dışında gerçek hayat nesnelere/yerlerini tahmin etmeleri için ortamlar sunulması etkili olacaktır. Öğrencilerin tahmin yaparken çoğunlukla karşılaştırma stratejisini kullandıkları görüldüğünden derslerde bu stratejinin haricinde de kullanılacak çok sayıda strateji olduğunu bilmeleri için çeşitli

uygulamalar yapılabilir. Ölçmede tahmin yaparken doğru tahmin stratejisini kullanan bazı öğrencilerin tahmin yaparken yanlarında kâğıt, kalem veya hesap makinesi kullanmadıklarından dolayı ve sayıları yuvarlamakta zorlandıkları görüldüğü için tahminlerinin gerçek değerden uzaklaştığı veya net bir sonuç bulamadıkları ortaya çıkmıştır. Bu yüzden öğretmenlerin sayıları yuvarlama ve işlemsel tahmin konularında daha fazla tahmin uygulaması yapmaları önerilebilir.

- ◆ Öğrencilerin yapılan merkezi sınavlardan dolayı daha fazla sınav odaklı düşündükleri görülmektedir. Bu yüzden öğrencilerin ölçmede tahmin konusuna daha fazla ağırlık vermeleri için merkezi sınavlarda ölçmede tahmin ile ilgili daha fazla soruya yer verilmesi faydalı olabilir.
- ◆ Öğrencilerin ölçmede tahmin performanslarının neden düşük olduğunun belirlenmesine yönelik farklı çalışmalar yapılabilir. Bu çalışma Ordu ili Altınordu ilçesinde ve sosyoekonomik açıdan orta düzeyde olan bir ortaokulda yapılmıştır. Benzer bir çalışma sosyoekonomik açıdan farklı bir okulda ve gerçek hayat nesnelere/yerleri kullanılarak daha fazla öğrenciyle farklı ölçme araçları kullanılarak yapılabilir.
- ◆ Bu çalışmada 8.sınıf öğrencilerinin ölçmede tahmin performansları ve tahmin yaparken kullandıkları stratejiler belirlenmeye çalışılmıştır. Benzer bir çalışma sadece dikdörtgenler prizmasının hacminin hesaplanması dahil edilerek alt sınıflarda da yapılabilir.
- ◆ Ders kitaplarında, yardımcı kaynaklarda ve merkezi sınavlarda ölçmede tahmin ile ilgili sorulmuş sorular incelenebilir. Yurt dışındaki öğretim programlarında ölçmede tahminin nasıl kullanıldığı da araştırılabilir.

## 6. KAYNAKÇA

- Akkuşçi, H. (2019). Altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin uzunluk ölçümsel tahmin becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı. Erzincan.
- 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, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.
- Aydoğdu, İ. (2020). 6.sınıf öğrencilerinin ölçmeye dayalı tahmin becerilerinin ve bu beceriye ilişkin görüşlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı. Eskişehir.
- Aydoğdu, İ. & Yenilmez, K. (2019). Kırsalda öğrenim gören öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerinin incelenmesi. Üçüncü Uluslararası Bilim Eğitim Kongresi-UBEK-ISCE (940-946). Nobel Akademik Yayıncılık, Afyonkarahisar.
- Aytekin, C. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Ayvalı, İ. (2013). Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla yapılan öğretimin hesapsal tahmin başarısına ve strateji kullanımına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı. İstanbul.
- Ayyıldız, N. (2014). İlkokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin becerilerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı. Ankara.
- 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, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Deuhfed* 9(1), 23-28.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik ğretimi 6-8. sınıflar. Pegem A., Ankara.
- Boyraz, D.S. (2017). İlkokul 1. ve 2. sınıf ğrencilerinin tahmin becerilerinin incelenmesi: uzunlukları lme. *Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Giresun*
- Boyraz, D. S. & Aygün, M. (2017) “Türkiye’de matematikte tahmin konusuyla ilgili yapılmış alışmalar”, *Milli Eğitim Dergisi*, 46 (216), 165-185.
- 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, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı.İstanbul.*
- Bulut, M. (2019). 8. sınıf ğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı. Kayseri.*
- Bulut, A. S. & şener, Z. T. (2017). İlkokul ğrencilerinin alan lme konusundaki tahmin performanslarının belirlenmesi. *International Congress on Politic, Economic and Social Studies*, 3, (s.12-19). *Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara.*
- Büyüköztürk, ř., akmak, E. K., Akgn, . E., Karadeniz, ř., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi, 1-360.*
- Clements, D. H. (1999). Teaching length measurement: Research challenges. *School Science and Mathematics*, 99(1), 5–11
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches ( 2. Baskı). SAGE Publications, USA*
- Crites, T. (1992), Skilled and less-skilled estimators’ strategies for estimating discrete quantities, *The Elementary School Journal*, 92, 601-615.
- akır, N. (2019). Sınıf ğretmeni adaylarının işlemsel tahmin becerilerinin ve işlemsel tahmine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. 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, Temel Eğitim Anabilim Dalı. Niğde.
- Çilingir, D. & Türnüklü, E. B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin matematiksel tahmin becerileri ve tahmin stratejileri. *Ilkogretim Online*, 8(3), 637-650.
- Dağlı, H. (2010). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Afyon.
- Dönmez, S. M. K., & Dede, Y. (2020). Ortaöğretime geçiş sınavları matematik sorularının (2016, 2017 ve 2018 yılları) matematiksel yeterlikler açısından incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 363-374.
- Er, Z., & Artut, PD (2021). Ortaokul öğrencilerinin ölçme tahmin yeteneklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- 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.
- 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., & Pike, C. D. (1998). Learning to estimate in the mathematics classroom: a conversation analytic approach. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 334-356.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill International Edition, Newyork.
- Gooya, Z., Khosroshahi, L. G., & Teppo, A. R. (2011). Iranian students' measurement estimation performance involving linear and area attributes of real-world objects. *ZDM*, 43(5), 709-722.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.



- Hanson, S.A., & Hogan P.T., (2000). Computational estimation skill of college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4), 483.
- 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). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Hildreth, D. J. (1983). The use of strategies in estimating measurements. *The Arithmetic Teacher*, 30(5), 50-54.
- Hogan, T.P. & Brezinski, K.L. (2009) "Quantitative estimation: one, two, or three abilities?" *Mathematical Thinking and Learning*, 5(4), 259-280.
- Joram, E., Gabriele, A. J., Bertheau, M., Gelman, J., & Subrahmanyam, K. (2005). children's use of the reference point strategy for measurement estimation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(1), 4-23.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi temelli sosyal hizmet araştırmaları dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kılıç, Ç. & Olkun, S. (2013). İlköğretim öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarındaki ölçüsel tahmin performansları ve kullandıkları stratejiler. *İlköğretim Online*, 12, s. 295-307.
- 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. & Gündüz, Y. (2014). İlkokul, ortaokul, lise ve üniversitede öğrenim gören öğrencilerin ölçüsel tahmin becerilerinin doğruluğunun incelenmesi. *Kalem Uluslararası Eğitim Ve İnsan Bilimleri Dergisi* ", 4 (1). 165-187.
- Levine,D.J., (1982). Strategy Use, and Estimation Ability of College Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, 350–359
- MEB, (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu, MEB, Ankara.
- MEB, (2018). İlköğretim Matematik Dersi 5.-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. MEB Yayınları, Ankara
- MEB, (2013). Ortaokul matematik dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. MEB, Ankara.

- 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*. Sage Publications, USA.
- Munakata, M. (2002), *Relationships Among Estimation Ability, Attitudes Toward Estimation, Category Width And Gender in Students of Grades 5-11*, Unpublished doctoral dissertations, Columbia University
- O'Daffer, P. (1979). A case and techniques for estimation: Estimation experiences in elementary school mathematics-essential, not extra!. *Arithmetic Teacher*, 26(6), 46-51.
- Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Eğiten Kitap, Ankara.
- Özcan, M. (2015). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının İşlemsel Tahmin Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı. İstanbul.
- Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Pilten, P. & Yener, D. (2009). İlköğretim 1 kademe öğrencilerinin matematiksel örüntüleri analiz etme ve tahminde bulunma becerilerinin değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 18, 62-78
- Reys, R.E., Rybolt, J.F., Bestgen, B.J., & Wyatt, J.W. (1982). Process Used by Good Computational Estimators. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13, 183-201
- Rubenstein, R. (1985) "Computational estimation and related mathematical skills", *Journal for Research in mathematics Education*, 16(2), 106-119.
- Satan, N. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin ölçmede tahmin performanslarının ve tahmin stratejilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı. Ankara.

- Seferoğlu, K. (2015). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının aritmetiksel işlemlerin sonuçlarını tahmin etmede işlem özelliklerini kullanabilme becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 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*, 7(1), ss: 499-536.
- Siegel, A. W., Goldsmith, L. T., & Madson, C. R. (1982). Skill in estimation problems of extent and numerosity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13(3), 211- 232
- Sowder, J. (1992). Estimation and number sense. In D, A, Grouws (Ed.), *Handbook Of Research On Mathematics teaching and Learning*, (ss. 371–389), Macmillan, New York.
- Sulak, B. (2008). Sınıf öğretmenliği adaylarının matematikte kullanılan tahmin stratejilerini kullanım düzeyleri üzerine bir inceleme.Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı.Ankara.
- TDK, Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük.
- Taylor, P. M., Simms, K., Kim, O.K., & Reys, R. E. (2001). Do your students measure up metrically? *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 282-287.
- 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,Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı. İzmir
- Thompson, A. G. (1979). Estimating and Approximating. *School Science and Mathematics*. 79(7), 575-586.
- Van de Walle, J. A. (1990). *Elementary School Mathematics, Teaching Developmentally*. Eric.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics teaching developmentally (Fifth Edition b.)*. USA: Pearson.

Yazgan, Y., Bintaş, J., & Altun, M. (2002). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 17*, 2016.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. Baskı).SeçkinYayıncılık, Ankara.

Yin, R. (1984). Case study research: design and methods. (3. Basım). California: Sage Publications

# **EKLER**

## EK 1: Ölçmeye Dayalı Tahminde Kullanılan Görüşme Soruları

GÖRÜŞME SORULARI		
UZUNLUK SORULARI	ALAN SORULARI	HACİM SORULARI
<p>1. a. Kalemin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>2. a. Sıranın yüksekliği yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>3. a. Atatürk büstünün yüksekliği yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>4. a. Basket potasının yüksekliği yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>5. a. Bayrak direğinin yüksekliği yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>6. a. Okulun yüksekliği yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>7. a. Anaokulu kapısının uzunluğu yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>8. a. Kale direğinin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>9. a. Yemekhanenin uzunluğu yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p>	<p>1. a. Kitabın üst yüzünün alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>2. a. Sıranın üst yüzünün alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>3. a. Sınıf kapısının alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>4. a. Akıllı tahtanın alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>5. a. Koridorun alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>6. a. Futbol sahasının alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>7. a. Çimlik alanının alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>8. a. Yemek masasının alanı yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p>	<p>1. a. Kutunun hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>2. a. Mumluğun hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>3. a. Çöp kovasının hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>4. a. Geri dönüşüm kutusunun hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>5. a. Güvenlik kulübesinin hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>6. a. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>7. a. Doğalgaz kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p> <p>8. a. Kırmızı kazanının hacmi yaklaşık ne kadardır?  b. Sonucunuzu nasıl bulduğunuzu açıklayınız?  c. Sonuç farklı bir şekilde bulunabilir mi?</p>

**EK 2: Araştırmada Kullanılan Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formları**

BOYUTLAR	NESNELER YERLER	UZUNLUK TAHMİNİNDE KULLANILAN STRATEJİLER								
		KARŞILAŞTIRMA	BİRİM TEKRARLAMA	SIKIŞTIRMA	YENİDEN AYARLAMA	ÖNCEKİ BİLGİYİ KUL.	PARÇALAMA	GÖZÜNDE CANLANDIRMA	RASGELE TAHMİN	AÇIKLAMA
KÜÇÜK	KALEM									
	SIRA									
ORTA	BÜST									
	POTA									
	KALE DİREĞİ									
BÜYÜK	BAYRAK DİREĞİ									
	ANAOKULU GİRİŞİ									
	YEMEKHANE									
	OKUL									

BOYUTLAR	NESNELER YERLER	ALAN TAHMİNİNDE KULLANILAN STRATEJİLER									
		KARŞILAŞTIRMA	BİRİM TEKRARLAMA	SIKIŞTIRMA	YENİDEN AYARLAMA	ÖNCEKİ BİLGİYİ KUL.	PARÇALAMA	GÖZÜNDE CİVİLENDİRME	RASGELE TAHMİN	FORMÜL KULLANMA	AÇIKLAMA
KÜÇÜK	KİTAP										
	SIRA										
ORTA	YEMEK MASASI										
	SINIF KAPISI										
	AKILLI TAHTA										
BÜYÜK	KORİDOR										
	ÇİMLİK ALAN										
	FUTBOL SAHASI										



BOYUTLAR	NESNELER YERLER	HACİM TAHMİNİNDE KULLANILAN STRATEJİLER									
		KARŞILAŞTIRMA	BİRİM TEKRARLAMA	SIKIŞTIRMA	YENİDEN AYARLAMA	ÖNCEKİ BİLGİYİ KUL.	PARÇALAMA	GÖZÜNDE CİVİLANDIRMA	RASGELE TAHMİN	FORMÜL KULLANMA	AÇIKLAMA
KÜÇÜK	MUMLUK										
	KUTU										
ORTA	ÇÖP KUTUSU										
	GERİ DÖNÜŞÜM KUTUSU										
	KİTAPLIK										
BÜYÜK	KIRMIZI KAZAN										
	DOĞALGAZ KAZANI										
	KULÜBE										

### EK 3: Görüşmede Kullanılan Gerçek Hayat Nesneleri/Yerleri

#### 1.Uzunluk Tahminlerinde Kullanılan Nesneler

##### Küçük Boyutlu Nesneler



**KALEM**



**SIRA**

##### Orta Boyutlu Nesneler



**ATATÜRK BÜSTÜ**



**BASKETBOL POTASI**



**KALE DİREĞİ**

##### Büyük Boyutlu Nesneler



**BAYRAK DİREĞİ**



**OKULUN YÜKSEKLİĞİ**



**YEMEKHANE**



**ANAOKULU KAPISI**

## 2. Alan Tahmininde Kullanılan Nesneler/Yerler

### Küçük Boyutlu Nesneler



*KİTAP*



*SIRA*

### Orta Boyutlu Nesneler



*SINIF KAPISI*



*AKILLI TAHTA*



*YEMEK MASASI*

### Büyük Boyutlu Nesneler



*ÇİMLİK ALAN*



*FUTBOL SAHASI*



*KORİDOR*

### **3.Hacim Tahmininde Kullanılan Nesneler**

#### **Küçük Boyutlu Nesneler**



***MUMLUK***



***KUTU***

#### **Orta Boyutlu Nesneler**



***ÇÖP KOVASI***



***GERİ DÖNÜŞÜM KUTUSU***

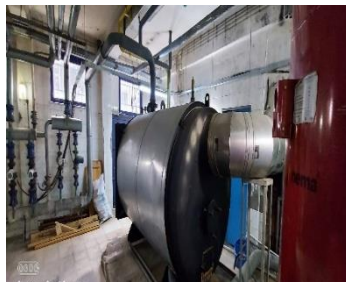


***KİTAPLIK***



***KIRMIZI KAZAN***

#### **Büyük Boyutlu Nesneler**



***DOĞALGAZ KAZANI***



***KULÜBE***



## EK 4 Pilot Çalışma Sonrasında Çalışmadan Çıkarılan Nesnelere/Yerler



AĞAÇ



KONFERANS SALONU



İKİLİ SIRA

## EK 5: Kurumlardan Alınan İzinler



**GİZLİ**  
T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : E-66417432-050.01.04-0584285  
Konu : Etik Kurul Kararı

29/03/2021

Sayın Doç. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ

İlgi : 21.03.2021 tarihli ve E.582537 sayılı başvurunuz.

İlgide kayıtlı dilekçenizde belirtilen “8. Sınıf Öğrencilerinin Ölçmede Tahmin Performanslarının ve Kullandıkları Stratejilerinin İncelenmesi” başlıklı projeniz Etik Kurulumuz tarafından incelenmiş olup Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından alınan 24.03.2021 tarih ve 2021-72 sayılı karar sureti ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Hasan Hüseyin MUTLU  
Başkan

Ek: 2021-72 Sayılı Etik Kurul Kararı (1 Sayfa)



T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-18802389-44-24760994  
Konu : Araştırma İzni (Ercan TİRYAKI)

28.04.2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi :a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 1563890 sayılı yazısı (Genelge 2020/2)  
b) Ordu Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 12.04.2021 tarihli ve 588317 sayılı yazısı.

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı 18521200010 numaralı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Ercan TİRYAKI'nın "8. Sınıf Öğrencilerinin Ölçmede Tahmin Performanslarının ve Kullandıkları Stratejilerin İncelenmesi" konulu tezi ile ilgili bilimsel çalışmasına veri sağlamak amacıyla anket çalışması yapma izin talebine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri, Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş olup, uygulanmasında sakınca görülmemiştir.

Söz konusu anket çalışmasının, yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi göz önüne alınarak örgün eğitimin tam olarak başlaması ile birlikte Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı 18521200010 numaralı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Ercan TİRYAKI tarafından, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak, uygulamalarda olur ekinde yer alan imzalı ve mühürlü formun kullanılması, öğrencilere ait çalışmaların veli izni doğrultusunda ve elde edilen verilerin herhangi bir haber, resmi özel web sayfaları, yerel ve ulusal basında paylaşılması kaydıyla, ilimiz genelindeki resmi ortaokul öğrencilerine 2020-2021 eğitim ve öğretim yılı içerisinde online olarak okul ve kurum müdürlüğünün sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur 'tarafınıza arz ederim.

Musa GÖZÜDİK  
Şube Müdürü

Uygun görüşle arz ederim.

Fahri ZAIMOĞLU  
Müdür a.  
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR  
Mehmet Fatih VARGELOĞLU  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek :Komisyon kontrol tutanağı ve anket formu (9 sayfa)

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres : Saray Mah. Ulukonak Cd. No:5 PK.52089 Altınordu/ORDU

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: Ayşe ÖZCANLI (Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü)

Telefon No : 0 (452) 223 16 29

E-Posta: [ah52@meb.gov.tr](mailto:ah52@meb.gov.tr)

Keşif Adresi : [meb@hs01.kep.tr](mailto:meb@hs01.kep.tr)

İnternet Adresi: [orda.meb.gov.tr](http://orda.meb.gov.tr)

Faks: 4522250144

Bu evmik güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden **d3ea-be5a-3a5d-88c8-f3f2** koda ile teyit edilebilir.



## EK 6: Öğrenci ve Veli İzin Belgeleri

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma "8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÖLÇMEDE TAHMİN PERFORMANSLARININ VE KULLANDIKLARI STRATEJİLERİN İNCELENMESİ" adıyla 24-28/05/2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: 8.sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında ölçme tahmin performanslarını ve tahmin yaparken kullandıkları stratejileri incelemektir

Araştırma Uygulaması: Görüşme şeklindedir ve ses kaydı alınarak yapılacaktır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nun ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Ercan TIRYAKI

İletişim bilgileri : 0 505 4528245

*Velisi bulunduğum ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....  
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına için veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).*

...../...../.....

İsim-Soy isim imza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası:





## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı 8.Sınıf Öğrencilerinin Ölçmede Tahmin Performanslarının Ve Kullandıkları Stratejilerin İncelenmesidir. Bu çalışma, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi öğretim elemanlarından Doç. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ danışmanlığında Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Matematik Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi Ercan TİRYAKİ tarafından yürütülen bir çalışmadır. Bu çalışmanın amacı, 8.sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam durumlarında ölçmede tahmin performanslarını ve tahmin yaparken kullandıkları stratejileri incelemektir. Bu çalışmaya katılırsanız 8. Sınıf matematik dersi kapsamında üç oturum ve yaklaşık 20 dakika sürecek şekilde yapılacak bir çalışma için zaman ayırmanız istenecektir. Çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmeyecektir. Cevaplarınız tamamen gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir ve elde edilecek bilgiler bilimsel yayımlarda kullanılacaktır.

Çalışma, kişisel rahatsızlık verecek unsurlar içermemektedir. Ancak, çalışma sırasında sorulardan ya da herhangi bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz çalışmayı yarıda bırakıp çıkmakta serbestsiniz. Çalışma sonunda, bu çalışmayla ilgili sorularımız cevaplanacaktır. Bu çalışmaya katıldığımız için şimdiden teşekkür ederiz. Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak ve sorularınız için Doç. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ (05054858046; [cansizmeral@hotmail.com](mailto:cansizmeral@hotmail.com)) ve Ercan TİRYAKİ (05054528245; [soulofsoldier79@hotmail.com](mailto:soulofsoldier79@hotmail.com)) ile iletişim kurabilirsiniz.

***Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum.***

Ad-Soyad  
.....

Tarih  
.../.../20..

İmza

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ercan TİRYAKİ
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	T.C.
Telefon	
E-Posta Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Marmara Üniversitesi
Fakülte	Fen Edebiyat Fakültesi
Bölümü	Matematik
Mezuniyet Yılı	2001
Yüksek Lisans	
Üniversite	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölümü	Eğitim Yönetimi Teftişi Planlaması Ekonomisi Tezsiz Yüksek Lisansı
Mezuniyet Yılı	2011