T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSTASYON TEKNİĞİ UYGULAMALARI İLE SAYI DUYUSU STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrencinin Adı SOYADI : Elif DEMİRALP

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Enstitü Ana Bilim Dalı : Matematik Eğitimi

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ

2025
GİRESUN

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSTASYON TEKNİĞİ UYGULAMALARI İLE SAYI DUYUSU STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elif DEMİRALP

Enstitü Ana Bilim Dalı : Matematik Eğitimi

Bu tez 13/06/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mesture KAYHAN ALTAY	**Prof. Dr. Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ**	**Prof. Dr. Cemalettin YILDIZ**
Jüri Başkanı	**Üye**	**Üye**

…..
……
Enstitü Müdürü

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Elif DEMİRALP

…/…/2025

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana eşlik eden danışmanım Prof. Dr. Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ'e, jürilerim Prof. Dr. Cemalettin YILDIZ ile Doç. Dr. Mesture KAYHAN ALTAY'a sevgi ve saygılarımı sunuyor teşekkürlerimi iletiyorum.

Geldiğim bu konumda en çok emeği olan, haklarını ödeyemeyeceğim, beni daima destekleyen çok kıymetli babam Ali DEMİRALP ve çok kıymetli annem Gülsen DEMİRALP'e; hayatım boyunca olacağı gibi tez dönemimi tamamladığım bu dönemde de teşekkürü bir borç bilirim. Her zaman yanımda olduklarını hissettiren, bana cesaret veren, sevgilerini ve bilgilerini hiç esirgemeyen çok değerli ablalarım Öznur DEMİRALP TİRYAKİ ve Melike DEMİRALP SARIKAYA'ya sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi iletmek isterim. Hayatıma yüksek lisans eğitim sürecinde katılan kıymetli miniklerim Zehra Sare ve Aylin Mira'ya da beni motive ederek sonsuz sevgilerini yaşattıkları için teşekkür ederim.

Araştırma sürecimde yardımlarını esirgemeden özveriyle sürecime katkı sağlayan meslektaşım Burak ÇİFÇİ'ye; sıkılmadan, büyük bir istekle bana eşlik edip yol arkadaşım olan Kapaklı Belediyesi Ortaokulu öğrencilerime ve desteklerini gösteren tüm arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın yoğun dönemlerine denk gelmesine rağmen yılmadan araştırmamı devam ettirerek eğitimimi tamamlayabildiğim için kendime de teşekkür etmek isterim…

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR I
İÇİNDEKİLER II
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ IV
ŞEKİLLER LİSTESİ V
TABLOLAR LİSTESİ X
ÖZET XII
SUMMARY XIII

1. BÖLÜM GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 5
1.2. Araştırmanın Amacı 7
1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi 7
1.4. Sınırlılıklar 8
1.5. Varsayımlar 9
1.6. Tanımlar 9

2. BÖLÜM KAYNAK ARAŞTIRMASI 10
2.1. Kuramsal Çerçeve 10
2.1.1. Sayı Duyusu 10
2.1.2. Sayı Duyusu Bileşenleri ve Sınıflandırılması 11
2.1.2.1. Greeno'nun Sınıflandırması 11
2.1.2.2. McIntosh ve Arkadaşlarının Sınıflandırması 12
2.1.2.3. Markovits, Sowder ve Schapple'in Sınıflandırması 13
2.1.2.4. Reys ve Arkadaşlarının Sınıflandırması 13
2.1.2.5. Yang'ın Sınıflandırması 15
2.1.2.6. Kayhan Altay'ın Sınıflandırması 15
2.1.2.7. Gülbağcı Dede ve Şengül'ün Sınıflandırması 16
2.1.3. İstasyon Tekniği 16

2.1.3.1. İstasyon Tekniğinin Aşamaları 18
2.1.3.2. İstasyon Tekniğinde Öğretmen ve Öğrenci Rolleri 19
2.1.3.3. İstasyon Tekniğinin Avantajları ve Dezavantajları 21
2.2. Literatür Taraması 22
2.2.1. Sayı Duyusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar 22
2.2.2. Literatür Taramasının Sonucu 32
2.2.3. İstasyon Tekniği ile İlgili Yapılan Çalışmalar 32
2.2.4. Literatür Taramasının Sonucu 37

3. BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM 39
3.1. Araştırmanın Modeli 39
3.2. Katılımcılar 40
3.3. Veri Toplama Araçları 41
3.4. Pilot Uygulama 93
3.5. Verilerin Toplanması/Uygulama Süreci 95
3.6. Verilerin Analizi 96
3.7. Geçerlik ve Güvenirlik 98

4. BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI 101
4.1. İstasyonlardaki Sayı Duyusu Kullanımına İlişkin Bulgular 101
4.2. İstasyonlarda Kullanılan Sayı Duyusu Bileşenlerine İlişkin Bulgular 165

5. BÖLÜM TARTIŞMA ve SONUÇ 166
5.1. İstasyonlardaki Sayı Duyusu Kullanımına İlişkin Tartışma ve Sonuç 166
5.2. Kullanılan Sayı Duyusu Bileşenlerine İlişkin Tartışma ve Sonuç 169

KAYNAKLAR 175
EKLER 186
ÖZGEÇMİŞ 197

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ANOVA	: Varyans Analizi (Analysis of Variance)
B1	: Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni
B2	: Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni
B3	: Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni
B4	: İşlemlerin Anlamını ve Etkisini Anlama Bileşeni
B5	: Esnek Hesaplama Bileşeni
B6	: Ölçüm Referansları Bileşeni
BİLSEM	: Bilim ve Sanat Merkezleri
KT	: Kural Temelli
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
SD	: Sayı Duyusu
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (Statistical Package for the Social Sciences)
TEOG	: Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. McIntosh ve Arkadaşlarının Sayı Duyusu Bileşen Sınıflandırması (1992)12
Şekil 2.2. Sayı Duyusu Bileşenleri 14
Şekil 2.3: İstasyon Tekniği Aşamaları 19
Şekil 3.1. Araştırmada İnandırıcılık Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar 99
Şekil 3.2. Araştırmada Güvenirlik Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar 99
Şekil 3.3. Araştırmada Onaylanabilirlik Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar 100
Şekil 3.4 Araştırmada Aktarılabilirlik Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar 100
Şekil 4.1. Kırık Kalp İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 102
Şekil 4.2: Kırık Kalp İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 102
Şekil 4.3. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 102
Şekil 4.4. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 103
Şekil 4.5. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 103
Şekil 4.6. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 104
Şekil 4.7. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 104
Şekil 4.8. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 105
Şekil 4.9. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 106
Şekil 4.10. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 107
Şekil 4.11. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 107
Şekil 4.12. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 108
Şekil 4.13. Tombala İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 109
Şekil 4.14. Tombala İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 109
Şekil 4.15. Tombala İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 110
Şekil 4.16. Tombala İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 111
Şekil 4.17. Tombala İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 111

Şekil 4.18. Tombala İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 112
Şekil 4.19. Tombala İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 112
Şekil 4.20. Tombala İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 113
Şekil 4.21. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 114
Şekil 4.22. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap..... 114
Şekil 4.23. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap..... 115
Şekil 4.24. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 116
Şekil 4.25. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 116
Şekil 4.26. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 117
Şekil 4.27. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 117
Şekil 4.28. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 117
Şekil 4.29. Hazine İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 118
Şekil 4.30. Hazine İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 119
Şekil 4.31. Hazine İstasyonuna Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 119
Şekil 4.32. Hazine İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap..... 120
Şekil 4.33. Hazine İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap..... 120
Şekil 4.34. Hazine İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap..... 121
Şekil 4.35.Hazine İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap..... 121
Şekil 4.36. Yapboz İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 122
Şekil 4.37. Yapboz İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 123
Şekil 4.38. Yapboz İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 123
Şekil 4.39. Yapboz İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 124
Şekil 4.40. Yapboz İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap..... 124
Şekil 4.41. Yapboz İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 125
Şekil 4.42. Yapboz İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap..... 125

Şekil 4.43. Yapboz İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 125
Şekil 4.44. Akrostiş İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 126
Şekil 4.45. Akrostiş İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 127
Şekil 4.46. Akrostiş İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 128
Şekil 4.47. Akrostiş İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Bir Cevap 128
Şekil 4.48. Akrostiş İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 129
Şekil 4.49. Akrostiş İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 129
Şekil 4.50. Akrostiş İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 130
Şekil 4.51. Karşılaştırma İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 131
Şekil 4.52. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 131
Şekil 4.53. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusuyla Çözümle Verdiği Cevap 132
Şekil 4.54. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusuyla Çözümle Verdiği Cevap 133
Şekil 4.55. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusuyla Çözümle Verdiği Cevap 133
Şekil 4.56. Atış Yapalım İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 134
Şekil 4.57. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 135
Şekil 4.58. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 135
Şekil 4.59. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 136
Şekil 4.60. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 136
Şekil 4.61. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 137
Şekil 4.62. En Pratik Çözüm İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 138
Şekil 4.63. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 138
Şekil 4.64. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 138
Şekil 4.65. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 139
Şekil 4.66. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 140
Şekil 4.67. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 140

Şekil 4.68. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 141
Şekil 4.69. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 141
Şekil 4.70. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 142
Şekil 4.71. Hafıza İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 143
Şekil 4.72. Hafıza İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 143
Şekil 4.73. Hafıza İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 144
Şekil 4.74. Hafıza İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 144
Şekil 4.75. Hafıza İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 145
Şekil 4.76. Hafıza İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 145
Şekil 4.77. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 146
Şekil 4.78. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 147
Şekil 4.79. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 147
Şekil 4.80. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 148
Şekil 4.81. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 149
Şekil 4.82. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 149
Şekil 4.83. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 150
Şekil 4.84. Hızlı Tur İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 151
Şekil 4.85. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 151
Şekil 4.86. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap 152
Şekil 4.87. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 152
Şekil 4.88. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 153
Şekil 4.89. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 153
Şekil 4.90. Resim İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 154
Şekil 4.91. Resim İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap 155
Şekil 4.92. Resim İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 156

Şekil 4.93. Merdiven Sıralama İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) 157
Şekil 4.94. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap 158
Şekil 4.95. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap 158
Şekil 4.96. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 159
Şekil 4.97. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 159
Şekil 4.98. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 159
Şekil 4.99. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 160
Şekil 4.100. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 160
Şekil 4.101. Çarkıfelek İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%) ... 161
Şekil 4.102. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap 162
Şekil 4.103. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 162
Şekil 4.104. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 163
Şekil 4.105. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 163
Şekil 4.106. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap 164

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Reys ve Arkadaşlarının Sayı Duyusu Bileşenleri Sınıflandırması (1999) 13
Tablo 3.1. İstasyonlar İçin Oluşturulan Gruplar 41
Tablo 3.2. İstasyonların Haftalara Göre Dağılımı 42
Tablo 3.3. Olası Cevaplar Tablosu (Kırık Kalp) 44
Tablo 3.4. Olası Cevaplar Tablosu (Alışveriş Yapalım) 48
Tablo 3.5. Olası Cevaplar Tablosu (Hızlı Tur) 52
Tablo 3.6. Olası Cevaplar Tablosu (Yapboz) 56
Tablo 3.7. Olası Cevaplar Tablosu (Atış Yapalım) 60
Tablo 3.8. Olası Cevaplar Tablosu (Şifreyi Bulalım) 64
Tablo 3.9. Olası Cevaplar Tablosu (Hafıza) 69
Tablo 3.10. Olası Cevaplar Tablosu (En Pratik Çözüm) 72
Tablo 3.11. Olası Cevaplar Tablosu (Hazine) 76
Tablo 3.12. Olası Cevaplar Tablosu (Çarkıfelek) 79
Tablo 3.13. Olası Cevaplar Tablosu (Resim) 82
Tablo 3.14. Olası Cevaplar Tablosu (Akrostiş) 84
Tablo 3.15. Olası Cevaplar Tablosu (Karşılaştırma) 86
Tablo 3.16. Olası Cevaplar Tablosu (Merdiven Sıralama) 86
Tablo 3.17. Olası Cevaplar Tablosu (Elmaları Yerleştirelim) 88
Tablo 3.18. Olası Cevaplar Tablosu (Tombala) 91
Tablo 3.19. Pilot Uygulama Analizi 94
Tablo 3.20. Pilot Uygulama Analizi (%) 95
Tablo 3.21. İstasyonların Uygulanma Tarihleri 95
Tablo 3.22. Analiz İçin Puanlama (Reys ve arkadaşları 1999) 97
Tablo 3.23. İstasyonlarda Alınabilir En Yüksek ve Düşün Puanlar 97
Tablo 4.1. Kırık Kalp İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 101
Tablo 4.2. Kırık Kalp İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 103
Tablo 4.3. Alışveriş Yapalım İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 105
Tablo 4.4. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 106
Tablo 4.5. Tombala İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 108
Tablo 4.6. Tombala İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 110
Tablo 4.7. Şifreyi Bulalım İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 113
Tablo 4.8. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 115
Tablo 4.9. Hazine İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 118
Tablo 4.10. Hazine İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 120
Tablo 4.11. Yapboz İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 122
Tablo 4.12. Yapboz İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 124
Tablo 4.13. Akrostiş İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 126
Tablo 4.14. Akrostiş İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 127
Tablo 4.15. Karşılaştırma İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 130

Tablo 4.16. Karşılaştırma İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri..... 132
Tablo 4.17. Atış Yapalım İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması..... 134
Tablo 4.18. Atış Yapalım İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri..... 136
Tablo 4.19. En Pratik Çözüm İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması..... 137
Tablo 4.20. En Pratik Çözüm İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri..... 139
Tablo 4.21. Hafıza İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması..... 142
Tablo 4.22. Hafıza İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri..... 144
Tablo 4.23. Elmaları Yerleştirelim İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 146
Tablo 4.24. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 148
Tablo 4.25. Hızlı Tur İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması..... 150
Tablo 4.26. Hızlı Tur İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 152
Tablo 4.27. Resim İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 154
Tablo 4.28. Resim İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 156
Tablo 4.29. Merdiven Sıralama İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 157
Tablo 4.30. Merdiven Sıralama İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri . 158
Tablo 4.31. Çarkıfelek İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması 161
Tablo 4.32. Çarkıfelek İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri 162
Tablo 4.33. Sayı Duyusu Testi ve İstasyonlar İçin Ortalama Grup Puanları..... 164
Tablo 4.34. İstasyonlarda Sayı Duyusu Bileşenleri Kullanım Oranları..... 165

İSTASYON TEKNİĞİ UYGULAMALARI İLE SAYI DUYUSU STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Bu araştırmada, 6. sınıf öğrencilerinin sayılar ve işlemler konularında sahip oldukları sayı duyusu stratejilerinin ve sayı duyusu bileşenlerinin istasyon tekniği uygulamalarıyla incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, Tekirdağ ilinin bir ilçesinde yer alan Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda 2024-2025 eğitim-öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören 7 kız, 9 erkek toplam 16 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak önce bir sayı duyusu testi kullanılmış ardından hazırlanan istasyon tekniği uygulamalarına geçilmiştir. Uygulama sürecinde yer alan 16 istasyonun tamamında sayı duyusu stratejilerinin ortalama kullanım yüzdesi %41,3 olarak ortaya çıkmıştır. Araştırmada yer alan grupların dördünün de istasyonlardan aldıkları puanların, sayı duyusu testinden aldıkları bireysel puanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle grup çalışmasını içeren istasyonlar sayesinde öğrencilerin, akranlarının bilgilerinden faydalanarak sayı duyusu stratejilerini kullanmaya teşvik edilmelerinin sağlandığı ortadadır. Bu sonuca göre öğrencilerin gruplarda akranlarından etkilenerek sayı duyusu stratejilerini kullanmaya yöneldikleri belirlenmiştir. İstasyon tekniği sayesinde sayı duyusu stratejilerinin kullanımında artış görülmektedir. Öğrencilerin istasyonlarda kullandıkları sayı duyusu bileşenleri incelendiğinde; en fazla "esnek hesaplama" ile "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenlerine, en az "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ile "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenlerine yer verdikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sayı duyusu stratejileri, istasyon tekniği, sayılar ve işlemler, 6. sınıf öğrencileri

INVESTIGATION OF NUMBER SENSE STRATEGIES THROUGH STATION TECHNIQUE APPLICATIONS

SUMMARY

This study aims to examine the number sense strategies that sixth-grade students possess in the areas of numbers and operations through the implementation of station technique activities. A case study, one of the qualitative research methods, was employed in the research. The participants of the research consisted of 16 sixth-grade students 7 girls and 9 boys studying in the 2024-2025 school year at a middle school affiliated with the Ministry of National Education in a district of Tekirdağ province. As a data collection tool, a number sense test was first administered, followed by the prepared station technique activities. While this ratio was 24% in the number sense test, it was determined that the average rose to 41.3% through group work at the stations. Based on this result, it was determined that students were influenced by their peers in groups and were encouraged to use number sense strategies.. It was found that the scores obtained by all four groups in the study from the stations were higher than their individual scores on the number sense test. The station technique led to an increase in the use of number sense strategies. When examining the number sense components used by students at the stations, it was determined that they focused most on the components of "flexible calculation" and "understanding of the meaning and size of numbers"; and least on the components of "understanding and use of equivalent expressions" and "understanding the meaning and effect of operations".

Keywords: Number sense strategies, station technique, numbers and operations, 6th grade students

1. BÖLÜM GİRİŞ

Günlük hayatla ilgili karşılaştığımız bir problem durumunun çözümünde ezberlenmiş kural ve formülleri uygulayarak veya kâğıt-kalem kullanarak sonuca ulaşmak yerine yuvarlama yöntemi, sayıların anlamını bilme, tahmin etme, zihinden işlem, farklı stratejiler kullanma gibi becerilere sahip olmak gerekmektedir. Çekirdekci ve arkadaşlarının (2016) da çalışmalarında aktardığı bütün bu beceriler literatürde "sayı duyusu" ile ilgili kavramlar olarak ifade edilmektedir. Murat (2024) çalışmasında, günlük hayatta sayılarla hızlı hesaplamalar yapmanın aritmetik işlemleri basitleştirmenin, sayılar arasındaki ilişkiyi algılamanın sayı duyusu kavramı ile açıklandığını belirtmiştir. Aynı zamanda sayıların günlük hayatta etkili kullanılabilmesi de zihinden işlemleri destekler nitelikte olmakla birlikte sayı duyusu kavramıyla açıklanmaktadır (Er ve Dinç Artut, 2017).

Günlük hayatımızda çoğu zaman pratik ve hızlı bir şekilde çözüm bulmamız gereken durumlarla karşılaşmaktayız. Örneğin aynı ürünün aynı fiyata satıldığı iki farklı mağazanın birinde 3 al 2 öde kampanyası varken diğerinde ürünlere %30 indirim uygulandığını gördüğümüzde hangisini tercih etmenin daha uygun olacağı zihnimizi meşgul edecektir (Alkaş Ulusoy, 2025). İlgili çalışmada aynı zamanda yol tarifi yaparken belli bir mesafenin kaç metreye karşılık geleceğini ölçmeden, pratik ve doğru bir şekilde söylememiz gerektiğine de yer verilmiştir. Bu ve benzeri birçok günlük hayat durumunda kâğıt-kalem kullanmadan zihinden işlem yapmaya ve tahminde bulunmaya böylelikle de sayı duyusu stratejilerini kullanmaya gerek duyarız (Murat, 2024).

Mantıksal muhakeme, tahmin etme ve işlem becerilerini içeren matematik, günlük yaşamın her bir aşamasında bulunmaktadır (Kartal, 2016). Aydın ve Baki (2020), muhakeme yapabilme becerisinin nasıl olursa olsun eğitimle geliştirileceğini kabul

etmektedirler. Market alışverişi, banka işlemleri, döviz yükselişleri gibi birçok konuda matematikle karşılaşılsa da genelde o an matematiğin kullanıldığı çok fark edilememektedir (Bayram, 2013). Buna karşın günlük yaşamda bu kadar yoğun maruz kaldığımız sayılar, okulda matematik öğretiminin ana unsuru olmaktadır. Matematik sadece sayılar ve işlemlerle sınırlı kalmayıp aynı zamanda düşünmenin, strateji geliştirmenin de bir yoludur (Çiftci, 2025). Matematik öğretiminde sadece öğrenmek ya da bilgiyi ezberlemek de yeterli değildir (Bayak, 2016). Bunun yerine bilgiyi üretebilmek, farklı yöntemlerle kullanabilmek gerekmektedir. Örneğin Çekirdekci (2015), günlük hayatta bir yol tarifinde yaklaşık mesafeyi söyleme, hesap makinesindeki sonucu kontrol etme durumlarının hesaplanmasında esnek düşünmeden yararlanılabileceğini, zihinden işlem yapılabileceğini ve farklı stratejilerin kullanılabileceğini aktarmıştır. Zihinden işlemlerin kullandırılmasını sağlayan bir öğretimin yerine kural odaklı bir öğretime yer verilmesiyle, işlem yapmak için kullanılan geleneksel algoritma ile çoğu zaman kavramsal olarak anlama gerçekleşmediğinden öğrenciler konuyu derinlemesine anlamada zorluk yaşarlar (Bütün ve Baki, 2019). Bu örnekte olduğu gibi öğrencilerin standart algoritmaları kullanarak çözüm üretmeye çalışmaları, sayı duyusu becerilerinin gelişmesini de engellemektedir (Yang, 2005).

Geleneksel eğitim anlayışı; iyi ezber yapan, dört işlemde iyi olan, kuralları bilen vb. özelliklere sahip olan bireyler yetiştirmeyi içerirken günümüzde bu anlayış; zihinsel becerileri kullanabilen, sahip olduğu bilgi ve becerilerle problem durumlarına çözüm üretebilen bireyler yetiştirmeyi ön plana almaktadır (Saygılı, 2013). Böylelikle ülkelerin eğitim sistemlerinin, yaşanan gelişmeleri ve değişimleri dikkate alarak toplumun ihtiyaçlarına cevap verebilecek bireyleri yetiştirmeyi amaçlayan yeniliklerle güncellendiği görülmektedir (Hut, 2019). Yapılan değişikliklerle matematik dersi öğretim programında da zihinden işlemler, tahmin, akıl yürütme vb. beceriler, programın amacı olarak yer almaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Yine öğretim programında "Stratejiler kullanılarak zihinden işlemler yapılması, programın ana hedeflerindendir." ifadesi yer almaktadır (MEB, 2018). 2024 yılında ortaya sunulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda ise "Problemin sonucuna ilişkin tahminde bulunur ve işlemleri

gerçekleştirmek için stratejiler geliştirir." ve "Geliştirdiği stratejileri gözden geçirerek kısa yolları değerlendirir." ifadelerinin bulunduğu tespit edilmiştir (MEB, 2024). Öğrenciler, zihinden işlemler yapabiliyor olmalarının dışında, hesaplamaları farklı şekillerde gerçekleştirebilmeli ve kâğıt-kalem hesaplamalarının yanında tahmin becerisini de kullanmalıdırlar (NCTM, 2000). Çünkü zihinden işlemlerin, problem durumlarının çözümünde kullanılması kolaylık ve zaman tasarrufu sağlayacaktır (Çekirdekci ve ark., 2016). Sayı ve işlemlerin bu şekilde problem durumuna uygun yöntemlerle kullanılması ise literatürde sayı duyusu olarak tanımlanmaktadır (Harç, 2010).

Sayı duyusu, üzerine yapılan çalışmaların son yıllarda arttığı önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Alkaş Ulusoy, 2017). Sayı duyusu ile tanışma, Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin yayınları ile (NCTM, 1989) sağlanmıştır. Yine konseyde (NCTM, 2000), eğitim süreci boyunca tüm öğrencilere sayıları, sayıları temsil etme yollarını, sayılar arasındaki ilişkileri, işlemlerin anlamlarını, akıcı hesaplama yapmayı ve makul tahminler yapmayı sağlatmanın gerekliliğinden bahsedilmiştir. Sayı duyusu ile ilgili birçok çalışmayı tamamlamış olan Yang (2005), sayı duyusunu; bir bireyin sayılar, işlemler ve bunların birbirleriyle olan ilişkileri ile ilgili iyi seviyede bir bilgiye sahip olma ve bu bilgiyi sayıları içeren durumlarda ve günlük yaşamda esnek bir biçimde kullanabilme becerisi olarak tanımlamıştır. Erken çocukluk dönemi matematik eğitiminde çocukların kazanması gereken önemli beceriler arasında sayı duyusu da gösterilmektedir (Kayhan Altay ve ark., 2024). Olkun ve Toluk Uçar'ın (2014) tanımında da sayıyı bilmekten ziyade azlık-çokluk, bütün-parça gibi sayının gerçek miktarlarla ilişkilerini anlamlandırabilme yeteneği olarak açıklanmıştır. Şengül ve Gülbağcı Dede (2013) literatürde var olan sayı duyusu tanımlarında göze çarpan iki noktayı belirlemiş ve tanımı şu şekilde oluşturmuştur: Sayı duyusu, sayıları ve işlemleri esnek bir şekilde kullanma becerisidir. Berch (2005) sayı duyusuna sahip olmayı; sayıların anlamını anlamaktan karmaşık matematik problemlerini çözmek için stratejiler geliştirmek; basit büyüklük karşılaştırmaları yapmak, sayısal işlemleri yürütmek için prosedürler icat etmek için nicel yöntemler kullanmak olarak tanımlamıştır. Kayhan Altay (2010) da benzer şekilde sayı duyusuna sahip bireylerin; sayılar ve farklı gösterimleri arasında esnek geçişler yapabildiğini,

işlemlerde pratik düşünceye sahip olup çözümler içi en uygun yolları tercih ettiğini ve farklı stratejilere yer verdiğini aktarmıştır. Bayram'a (2013) göre ise sayı duyusu gelişmiş bir kişi, günlük hayatta karşılaştığı problem durumlarında pratik bir çözüm üretir ve yapması gereken bir iş için kolay yöntemleri belirleyebilir durumdadır. Alkaş Ulusoy da (2017) literatürde bu zamana kadar yapılmış tanımların ortak özelliklerinden faydalanarak sayı duyusunu; sayının ne anlama geldiğini, sayının büyüklüğü, sayılar arasındaki ilişkiler, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi, zihinden yapılan işlemler ve tahminle ilgili bir farkındalık ve anlamlandırma olarak açıklamıştır. Gersten ve arkadaşları (2005), sayı duyusunun, öğrencilerin matematiksel problemler hakkında düşünmelerine ve problemler üzerinde çalışırken daha üst düzey sezgiler geliştirmelerine yardımcı olmaya hizmet ettiğini belirtmektedirler. Umay ve Kayhan Altay (2011) çalışmalarında, sayı duyusunun ortak bir tanıma ulaşamamasıyla birlikte özetle sayılarla işlemlerde pratik düşünceye sahip olma, en etkin çözümü seçme, kolaylaştırıcı durumlarda referans noktasını kullanma, kesirlerde kavramsal düşünme ve kesirlerde farklı gösterim biçimlerini kullanma becerisi olarak tanımlamışlardır. Yaman (2025) da sayı duyusunun, sayıları anlamak ve etkili bir şekilde kullanmak için gerekli olan temel becerilerin ilk adımı olduğunu açıklamıştır. NCTM'ye (1989) göre sayı duyusuna sahip çocukların sayıları iyi anlamlandırmaları, sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirmeleri; sayıların göreceli büyüklüklerini tanıyabilmeleri, işlemlerin sayıları üzerindeki göreceli etkilerini bilmeleri ve nesneler ile durumların kendi ortamlarındaki ölçümleri için referanslar geliştirmeleri gerekmektedir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, araştırma yapılan konuların sınıflandırılması şu şekilde sağlanabilir: Sayı duyusu kullanım ve becerilerini tespit etmek adına sayı duyusu testi geliştirilen çalışmalar (McIntosh ve ark., 1997; Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Çekirdekci, 2015; Gülbağcı Dede, 2015; Hut, 2019), sayı duyusu tanımlamayı ele alan çalışmalar (Hope, 1989; Howden, 1989; Greeno, 1991; McIntosh ve ark., 1997; Reys ve Yang, 1998; Kaminski, 2002; Griffin, 2004; Gersten, 2005; Yang, 2007), sayı duyusunu ölçmeye ve bileşenlerini belirlemeye yönelik çalışmalar (Greeno, 1991; Markovits ve Sowder, 1994; McIntosh ve ark, 1999; Reys ve ark., 1999; Yang ve Li, 2008; Kayhan Altay, 2010), sayı duyusunu farklı kavramlarla

ilişkilendirip birbiriyle ilişkilerini inceleyen çalışmalar (Alkaş Ulusoy, 2017; Günkaya, 2018; Şahin, 2018; Çaylı Süel, 2019; Çağlar, 2021; Karagöz, 2024; Kılıç Gerz, 2024) olarak sınıflandırılabilir.

Sayı duyusunun matematik öğrenimindeki önemi nedeniyle, bu konu dünya çapında giderek artan bir merak ve araştırma konusu haline gelmiştir (Mohamed ve Johnny, 2010). McIntosh ve arkadaşları (1997) çalışmalarında, günlük hayatta kolaylık sağlayıcı ve anahtar rol oynayan özellikleriyle gündeme getirdikleri sayı duyusu kavramının, ilkokul yıllarından itibaren öğrencilere kazandırılması gerektiğini açıklamışlardır. Sayı duyusunun bu denli çalışmalara konu olmasına karşın yine de öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin düşük olduğu, bu becerileri kullanmak yerine işlem ve kural temelli çözüm yollarını tercih ettikleri belirlenmiştir (Yang ve Li, 2008). Buna sebep olan durumlardan biri için Alkaş Ulusoy (2020), yapılan çalışmalarda öğrencilerin düşük sayı duyusuna sahip olmalarının sayı duyusunu geliştirmeye yönelik fırsatların sağlanamamasıyla ilişkilendirmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin sayı duyusu stratejilerini kullanmalarının artması için öğrencilerin zihinsel işlemleri kullanmaları, genel anlamda temel sayı anlayışını ifade eden sayı duyusu kavramından haberdar olmaları sağlanmalıdır (McIntosh ve ark., 1999).

1.1. Problem Durumu

2018 yılında yayımlanan Matematik Dersi Öğretim Programı ile 2024 yılında yayımlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda tahmin, zihinden işlem, akıl yürütme gibi becerilere vurgu yapılmıştır (MEB, 2018; 2024). Bu sayede ders kitaplarında da tahmin kavramını içeren örnekler görülmektedir. Öğrencilere günlük hayatta zihinden işlem stratejilerinin kullandırılmasının arttığı bu dönemde sayı duyusu stratejilerinin kullanımı da ön plana çıkmaktadır (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014). Yeni duyulmaya başlanmış bir kavram olarak sayı duyusu kullanımının incelenmesi de literatüre bir katkı sağlayacaktır. Literatürde incelenen sayı duyusu kullanım düzeyleri bir test aracılığıyla ölçülmeye ya da kullanılan stratejilerin belirlenmesine yöneliktir. McIntosh ve arkadaşları (1997), Avustralyalı öğrencilere sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerini göz önünde

bulundurarak 100 soruluk bir test uygulamışlardır. İnceleme yapıldığında farklı olarak Alkaş Ulusoy (2017) çalışmasında, sayı duyusu temelli öğretimi ele alarak sayı duyusu kullanımını geliştirmeye yönelik uygulamalar yapmıştır. Murat (2024) ise öğrencilerin kural temelli yöntemlere yöneldiğini vurgulayarak buna karşılık oyun temelli öğretimlerle sayı duyusunu geliştirmeye yönelik bir çalışma ortaya koymuştur. Sayı duyusu, bir öğrencinin sahip olduğu bir beceri olmamakla birlikte deneyimle gelişen bir süreç olarak belirlenmiştir (Reys ve ark. 1999). Bu çalışmada ise ilk olarak 6. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu stratejilerini kullanım düzeyleri bir test aracılığıyla incelenmiştir. Ardından öğrencilerin akran öğretiminden faydalanabilmesi sağlanarak istasyon çalışmalarıyla sayı duyusu kullanımlarının gelişmesine katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Literatürde sayı duyusu becerileri kullanımı için akran öğretimini inceleyen çalışmaların sayısının az olduğuna rastlanmıştır. Akran öğretiminin ön plana çıktığı çalışmalarda, öğrencilerin birbirlerinin bilgilerinden faydalanmaları kaçınılmazdır. Son yıllardaki öğretim programları incelendiğinde iş birliği, iletişim gibi becerilerin göz önünde olduğu yöntem ve tekniklere daha fazla yer ayrıldığı görülmektedir (MEB, 2018; 2024). Bu tekniklerden birinin; grup çalışmasını desteklemesi, grupların birbirinin çalışmalarını tamamlaması, grup içerisinde iletişim kurularak ortak bir cevaba ulaşılması yönleriyle ele alınan istasyon tekniği olduğu söylenebilir. Bu teknikte, öğrenciler aynı anda ve kısıtlı sürede istasyonlarda çalışmalarını sürdürmekte ve akranları ile etkileşim içerisinde işbirlikli öğrenerek etkinlikleri gerçekleştirmektedirler (Bekereci ve ark., 2020). Yapılan çalışmalar sonucunda istasyon tekniğinin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu da açıktır (Selvi Şenyurt ve Şahin, 2022). Ayrıca günümüzün gerektirdiği yeterlikleri bireylere sunan yöntem ve tekniklerin öğretim süreçlerinde sunulması da yerinde olacaktır (Batdı ve Semerci, 2012). Buradan yola çıkarak istasyon tekniğini içeren çalışmaların yapılması ile hem öğrencilerin gelişimine hem de literatüre katkı sağlanması öngörülmektedir. Batdı ve Semerci (2012) çalışmalarında, istasyon tekniğinin kalıcı öğrenmede etkili olduğu ve akademik başarıyı artırdığına dikkat çekmişlerdir. Böylelikle istasyon tekniği sayesinde öğrencilerin hem akademik

başarısının yükselmesi hem de sayı duyusu stratejilerine ve bileşenlerine yer verme düzeylerinin artması öngörülmüştür.

Araştırmada "Öğrencilerin istasyon tekniğiyle zenginleştirilmiş ortamlardaki sayı duyusu stratejileri ve sayı duyusu bileşenleri kullanım durumları nasıldır?" sorusuna yanıt aranacaktır.

Bu kapsamda aşağıdaki alt probleme yanıt aranacaktır:

> Öğrencilerin istasyonlarda yer alan soruların çözümlerinde sayı duyusu stratejilerinin ve bileşenlerinin kullanım durumları nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, öğrencilerin sayılar ve işlemler konularında sahip oldukları sayı duyusu stratejilerinin istasyon tekniği uygulamalarıyla incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Sayılar ve aritmetik, matematik eğitiminin temel konularından biri olup, sayılar ve işlemleri içeren konular, Matematik Dersi Öğretim Programı'nın büyük bir bölümünü kapsamaktadır (Çekirdekci, 2015). Günlük yaşantıda karşılaştığımız hesaplamalarda elimize kâğıt-kalem alıp hesaplama yapmak yerine sayıları daha uygun, zihinden işlem yapabileceğimiz şekilde düşünür ve işlemleri zihinden yapıp tahminde bulunmaya çalışırız (Bayram ve Duatepe Paksu, 2014). Bu tür hesaplamalar genel olarak; kişinin sayılarla ilgili algılarının, sezgilerinin, sayıları kullanma yeteneklerinin, kısacası sayı duyularının bir göstergesidir. Sayı duyusu kullanımının günlük yaşamda ve öğretim programında bu kadar ön plana çıktığı bu zamanda öğrencilerin de sayı duyusu kullanımlarını belirlemek ve geliştirilmesini amaçlamak yerinde olacaktır (Bayak, 2016).

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde Aksakal (2020), zekâ oyunları sürecinde öğrencilerin kullandıkları sayı duyusu stratejilerini belirlemiştir. Er (2024)

çalışmasında, özel yetenekli öğrencilere yer vermiş ve kendi geliştirdiği bağlam temelli olan-olmayan sorular ile bir inceleme yapmıştır. Bunların yanı sıra sayı duyusu kullanımını belirlemede literatürde yüksek oranda bir sayı duyusu testi uygulanmasına yer verilmiştir. Yang ve Li (2008), Kayhan Altay (2010), Çekirdekci (2015), Çekirdekci ve arkadaşları (2016), Takır (2016) ve Er ve Dinç Artut (2017) çalışmalarında sayı duyusu stratejilerinin kullanımı bir test aracılığıyla ölçmüşlerdir. Bu araştırmada ise öğrencilerin kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin, öncelikle bir test aracılığı ile ardından literatürdeki çalışmalardan farklı olarak istasyon tekniği ile ortaya çıkarılması sağlanmıştır.

Araştırma süresince tek bir ölçeğe bağlı kalınmadan istasyon uygulamalarının birlikteliği sayesinde çok yönlü olarak sayı duyusu stratejileri tespit edilmeye çalışılmıştır. İstasyon tekniği ile öğrencilerin birbirleriyle iletişimlerini güçlendirmeleri (Abasız Tercan, 2019) sağlanarak akran öğretimi ön plana çıkarılmıştır. Aynı zamanda matematik eğitiminin temel amaçlarından biri olarak (Uzun, 2021) öğrencilerin süreçte aktif bir şekilde katılımlarının sağlanması da mümkün olmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda istasyon tekniğini konu alan çalışmaların genel olarak amaçlarının, ders içeriğinde yer alan bir kavrama ulaşılması sürecinde, istasyon tekniğinin etkisinin incelenmesi üzerine olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda istasyon tekniğinin öğretime olan katkısını incelemek ön plandayken bu araştırmada bunun dışında sayı duyusu kullanımlarının bu teknik ile incelenmesi çalışmayı diğerlerinden ayırmaktadır. Bunların yanı sıra araştırmada, öğrencilerin grup olarak birbirlerinden sayı duyusuna maruz kalma durumları incelenerek literatürdeki çalışmalardan farklılaşarak bir özgünlük sağlanacaktır.

1.4. Sınırlılıklar

- Araştırma bir devlet ortaokulunda 2024-2025 eğitim öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim görmekte olan 16 öğrenci ile sınırlıdır.
- İstasyonların uygulama süresi 4 hafta ile sınırlıdır.
- Araştırma, uygulama sürecinde kullanılacak istasyonlarda kullanılan sorular ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

- İstasyon gruplarında öğrencilerin işbirlikli öğrenmeyi ön plana alarak grup halinde bir sonuç ortaya koydukları varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Sayı Duyusu: Bireyin sayılar, işlemler ve birbirleri arasındaki ilişkiler hakkında iyi bir bilgiye sahip olup bu bilgiyi sayısal problemlerde ve sayıları içeren günlük yaşam durumlarında kullanma ve bunlarla başa çıkma becerisi olarak ele alınmıştır (Yang, 2005).

Sayı Duyusu Stratejisi: Öğrenci sayı duyusu stratejisi ile çözümü kolaylaştırmak için sayısal referans noktasını kullanabilir, sayıları yuvarlayabilir, ayrıştırabilir, birleştirebilir, sayılar arası ilişkiyi anlayabilir ya da sonuca yakın tahminlerde bulunabilir (Şengül ve ark., 2012).

Kural Temelli Strateji: Sorunun çözümü için öğrencinin daha önce öğrenmiş olduğu kuralı standart yazılı algoritmaları kullanmasıdır (Şengül ve ark., 2012).

İstasyon Tekniği: Öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, grupla beraber ürünlerin oluşturulduğu, akranlarla öğrenme ortamları sağlayarak bilgiye ulaşılan tekniktir (Benek ve Kocakaya, 2012).

2. BÖLÜM KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde sayı duyusu, sayı duyusu bileşenlerinin sınıflandırılması ve istasyon tekniği ile ilgili araştırmanın kuramsal çerçevesi sunulmuştur.

2.1.1. Sayı Duyusu

Uluslararası literatürde "number sense"; ulusal literatürde ise "sayı duyusu", "sayı duygusu", "sayı hissi" şeklinde farklı isimlerle kullanılan kavram; matematik eğitimcileri, yazarlar, araştırmacılar tarafından tartışmalara konu olmuş ve anlaşılması zor bir terimdir (McIntosh ve ark., 1992). Çıkış noktası bilinmemekle birlikte ilk ön plana çıkışı, Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM) çalışmalarıyla olmuştur (NCTM, 1989). Henüz kabul gören net bir tanıma sahip olmamakla birlikte birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Greeno'ya (1991) göre sayı duyusu; esnek zihinsel hesaplamalar yapma, tahminde bulunma ve muhakeme yapma dahil olmak üzere birçok yeteneği ifade eder. Bir tanım da sayı duyusunun, kişinin sayılar ve işlemler hakkındaki anlayış düzeyini, sayılarla ilgili günlük yaşamdaki becerileri kapsamaktadır (Yang, 2005). Daha kısa bir şekilde Olkun (2012), sayı duyusunu sayıların esnek ve akıcı bir yöntemle kullanılması olarak tanımlamıştır. McIntosh ve arkadaşlarına (1992) göre sayı duyusu, kişinin matematiksel yargılarda bulunarak sayılar ve işlemler için farklı stratejiler geliştirmesini ve kullanmasını ifade etmektedir. Reys ve arkadaşlarına (1999) göre sayı duyusu, sayı ve işlemlerin anlaşılmasıyla matematiksel fikirler üretebilmek, en doğru ve etkili stratejiyi geliştirerek kullanabilmek olarak ifade etmiştir. Gülbağcı Dede ve Şengül'e (2016) göre sayı duyusuna sahip kişi, sayıları ve işlemleri duruma uygun bir şekilde yorumlayıp ne ifade ettiğini anlayabilirler. Bu kişiler, karşılaştıkları bir problem

durumu karşısında tek bir çözüme odaklanmayıp farklı çözüm yollarını araştırır ve uygun çözümü üretebilirler. Şengül ve Gülbağcı Dede'ye (2014) göre sayı duyusu becerilerinin kullanımı sayesinde öğrenciler, kısa yoldan çözümler üreterek ezberlenmiş kurallardan ve kâğıt-kaleme bağlı kalmaktan da kurtulmaktadırlar. Alkaş Ulusoy (2017) çalışmasında, sayı duyusunu; kişilerin matematiksel muhakeme yapmanın yanı sıra sayıları ve işlemleri kullanabilmek yeteneği olarak tanımlamıştır. Aynı zamanda matematiksel problem durumlarında etkili ve kullanışlı stratejilerin geliştirilmesi olarak da tanımlanabileceğini aktarmıştır. Hope (1989) yaptığı tanımda sayı duyusunu, yakın tahminlerde bulunabilme ve etkili hesaplama yolunu seçebilme becerilerini içeren bir kavram olarak tanımlamıştır. Kayhan Altay (2010), sayı duyusundan sayıları esnek kullanabilme, işlemlerde pratiklik kazanma, etkili yöntemleri seçebilme, farklı çözüm yolları bulma, farklı gösterim biçimlerini kullanma ifadeleriyle bahsetmiştir. Kulak'a (2023) göre ise öncelikle sayılar ve arasındaki ilişkiler hakkında yeterli bilgiye sahip olmak ve böylelikle günlük hayat durumlarında ve problemlerde karşılaşılan sorunların çözümü için bilgilerini kullanabilme becerisidir. Nörolog ve psikologların da sayı duyusuna çalışmalarında yer verildiği görülmektedir. Dehaene'ye (1997) göre insanların beyinlerinde sayıları işleyen bir merkez bulunmaktadır. Sayı duyusu, biyolojik olarak var olup bireylerde doğuştan bulunmakta ya da bulunmamakta olduğunu savunmaktadır. Bundan farklı olarak matematik eğitimcileri tarafından sayı duyusunun durağan olmadığı ve geliştirilebilir olduğu savunulmaktadır (Yang, 1995).

2.1.2. Sayı Duyusu Bileşenleri ve Sınıflandırılması

Sayı duyusu ile ilgili birçok araştırmacının birbirinden farklı sayı duyusu bileşenleri sınıflandırması bulunmaktadır. Genelde her bir araştırmacı farklı isimlerde bileşenleri ortaya koymuştur. Bu bölümde yapılan sınıflandırmalar incelenmiştir.

2.1.2.1. Greeno'nun Sınıflandırması

Greeno (1991) sayı duyusu bileşenlerini 3 başlık altında incelemiştir:

(1) Esnek sayısal hesaplama: Sayıların birbirlerine eşdeğerliğinin fark edilmesi, sayıların farklı şekillerde gruplandırılması ve zihinden yapılabilecek işlemleri kapsamaktadır. Örneğin 25x48 işleminin sonucu bulunurken $\frac{100}{4}$x48 olarak işlemin düzenlenmesi, bileşenin kullanıldığını göstermektedir. Öncelikle 48, 4'e bölünür ve 12 elde edilir. Ardından kolayca 100x12 işlemi ile sonuç 1200 olarak bulunur. Böylelikle sayıların farklı eşdeğer gösterimleri kullanılmış ve zihinden çarpma işlemi gerçekleştirilmiştir.

(2) Sayısal tahmin: Hesaplama yaparken yaklaşık olan sayıların kullanılmasını içermektedir. $\frac{12}{13} + \frac{7}{8}$ işleminin sonucu için kesirlerin 1 tama yakınlığı kullanılarak işlem sonucunun 2'ye yakın olacağının belirlenmesi bileşenin kullanıldığını göstermektedir.

(3) Niceliksel muhakeme ve çıkarım: Bir sayısal veri ya da durum hakkında yargılar sunabilmektir. Bileşenin kullanılması, bir miktarın sayısal olarak değerini ve anlamını bilmek olarak açıklanabilir. Örneğin "Amerika'ya sonbaharda kaç yaprak dökülür?", "1128 asker her otobüs 36 asker alacak şekilde otobüslere yerleştirilirse kaç otobüs gerekir?" vb. sorularda bileşenin kullanılması sağlanabilir.

2.1.2.2. McIntosh ve Arkadaşlarının Sınıflandırması

McIntosh ve arkadaşları (1992) sayı duyusu bileşenleri 3 ana başlık altında toplayarak ilgili kavramlar ile alt bileşenleri oluşturmuşlardır. Ana başlıklar (1) sayılarla ilgili bilgi ve beceriler, (2) işlemlerle ilgili bilgi ve beceriler, (3) sayılar ve işlemlerle ilgili bilgi ve becerilerin hesaplama ortamlarına uygulanması şeklindedir. Şekil 2.1'de bu başlıklar sunulmuştur.

Şekil 2.1. McIntosh ve Arkadaşlarının Sayı Duyusu Bileşen Sınıflandırması (1992)

(1) Sayılarla ilgili bilgi ve beceriler: Tam sayılar, rasyonel sayılar, ondalık gösterimler, sayıları karşılaştırma ve sıralama, sayıların ayrışması ve birleştirilmesi, sayıların farklı gösterimlerinin bilinmesi, referans noktalarını kullanma becerileri bulunmaktadır.
(2) İşlemlerle ilgili bilgi ve beceriler: İşlemler arasındaki ilişkinin kurulması, işlemlerde dağılma, değişme, birleşme gibi özelliklerin anlaşılması, işlemlerin etkisini fark edebilme becerileri yer almaktadır.
(3) Sayılar ve işlemlerle ilgili bilgi ve becerilerin hesaplama ortamlarına uygulanması: Uygun stratejiyi seçme, farklı alternatif yöntemler bulma, mantıklı bir sonuca ulaşabilme becerileri kullanılmaktadır.

2.1.2.3. Markovits, Sowder ve Schapple'in Sınıflandırması

Markovits ve Sowder (1994) ve Sowder ve Schapple (1994) sınıflandırma yaparken iki temel bileşen üzerinde durmuşlardır.
(1) Sayıları anlama: Sayı büyüklüklerini ve karşılaştırmaları yapabilme, basamak değerinin bilincinden olma ve kesirlerle ilgili bilgilerin farkında olmayı içerir.
(2) Yeniden düşünerek hesaplama: Hesaplamada kullanılan strateji adımlarını ve zihinden hesaplamaları içermektedir.

2.1.2.4. Reys ve Arkadaşlarının Sınıflandırması

Reys ve arkadaşları (1999) sayı duyusu bileşenlerini 6 başlık altında toplamış, bu başlıklara Tablo 2.1'de örnekleriyle yer verilmiştir:

Tablo 2.1. Reys ve Arkadaşlarının Sayı Duyusu Bileşenleri Sınıflandırması (1999)

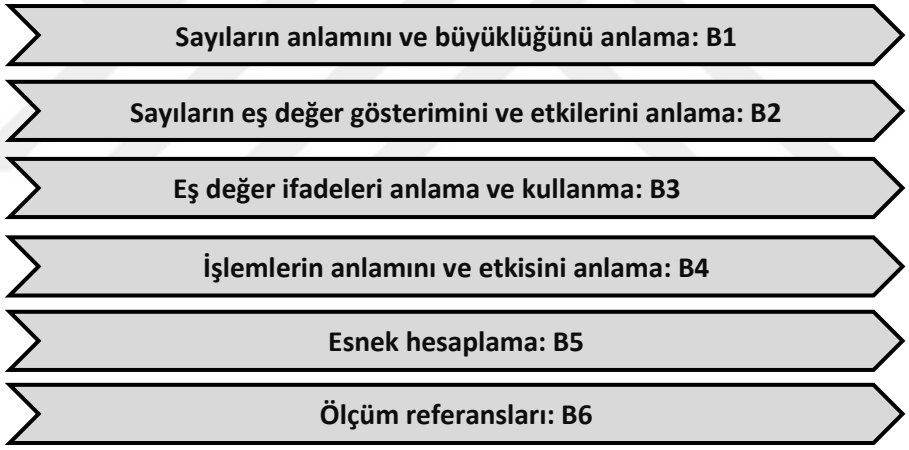
Sayı Duyusu Bileşenleri	Örnekler
Sayıların anlamı ve büyüklüğünün anlaşılması	$\frac{2}{5}$ ile $\frac{1}{2}$'nin büyüklüklerini nasıl karşılaştırırsınız?
Sayıların eşdeğer gösterimlerinin anlaşılması ve kullanılması	$\frac{2}{5}$'i farklı olarak nasıl temsil edersiniz?
Eşdeğer ifadelerin anlaşılması ve kullanılması	70 ÷ 0,5 ile 70 x 2 işlemlerinin sonuçları eşit midir?
İşlemlerin anlamı ve etkisinin anlaşılması	750 ÷ 0,98 işleminin sonucu 750'dan büyük müdür, küçük müdür?

Tablo 2.1 devam

Zihinsel hesaplama, yazılı hesaplama ve hesap makinesi kullanımı için esnek hesaplama ve sayma stratejileri	Sayılar ve işlemler bilgilerinizi kullanarak 6 x98 işleminin sonucunu zihinden bulabilir misiniz?
Ölçüm kıyaslamaları	Büyük bir nesnenin yüksekliğini nasıl tahmin edebilirsiniz? Yardımcı olması için bir "referans noktası" veya "nesne" kullanabilir misiniz?

Literatürde yer alan sayı duyusu bileşenleri sınıflandırmaları incelendiğinde daha detaylı inceleme yapılan ve neredeyse stratejilerin her birine özel olarak yer verilen sınıflandırma olarak Reys ve arkadaşlarının (1999) sınıflandırması kullanılmıştır.

Araştırma analizinde bu bileşenler kodlarla sunulmuş ve kodlara ilişkin bilgiler de Şekil 2.2'de verilmiştir:



Şekil 2.2. Sayı Duyusu Bileşenleri

Sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama (B1) bileşeninde; sayının temsil ettiği miktarın, günlük hayattaki yerinin anlaşılması, sayıların karşılaştırılmaları söz konusu olmaktadır. Sayının sayı doğrusunda nereye yerleştirileceğinin bilinmesi de yine bu bileşen kapsamındadır. Sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama (B2) bileşeninde; bir sayının farklı gösterim biçimlerinin bilinmesi, sayıların ayrışıp birleştirilmesi yer almaktadır. Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma (B3) bileşeninde; verilen birbirinden farklı işlemlerin sonuçlarının karşılaştırılması, eşitliklerinin incelenmesi sağlanmaktadır. İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama (B4) bileşeninde;

sonucun kaç olacağının ya da nasıl değişeceğinin fark edilmesi bulunmaktadır. Esnek hesaplama (B5) bileşeni; tahmin ve zihinden işlem yapma, uygun stratejinin seçme, işlem yapmaya gerek duymadan cevap bulma durumlarını içermektedir. Ölçüm referansları (B6) bileşeninde ise karşılaştırma, referans kullanma, sıralama becerileri yer almaktadır.

2.1.2.5. Yang'ın Sınıflandırması

Yang (2005), yapılan diğer sınıflandırma çalışmalarından (NCTM, 1989; McIntosh ve ark., 1992; Yang, 1995) yararlanarak yeni bir sınıflandırma oluşturmuştur. Sayı duyusu bileşenlerini 6 kategoriye ayırarak tanımlamıştır.

(1) Sayıların anlamlarının anlaşılması: Sayıların temsil ettiği büyüklüklerin anlaşılması, gerçek hayattan örneklerle sayının farklı tanımlarının yapılabilmesidir.

(2) Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme: Sayıların farklı gösterimlerinin kullanılması ve en uygun gösterimin seçilmesidir.

(3) Sayı büyüklükleri: Sayıların büyüklükleri bilinerek karşılaştırma veya sıralama yapabilmektir.

(4) İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama: Bir hesaplama durumunda sayı ya da işlemin değişmesiyle sonucun nasıl etkileneceğinin farkında olunmasıdır.

(5) Kıyaslama: Uygun olan durumlarda referans noktalarına yer verilmesidir.

(6) Sayı ve işlem bilgisini hesaplama durumlarında uygulamadaki esneklik: Uygun strateji ya da hesaplama aracının seçilmesidir. Zihinden hesaplama, tahminde bulunma becerilerini de ifade etmektedir.

2.1.2.6. Kayhan Altay'ın Sınıflandırması

Kayhan Altay (2010) literatürdeki çalışmaları inceleyerek ülkemizdeki ilk faktör analizine dayanarak sayı duyusu bileşeni sınıflandırmasını gerçekleştirmiştir. Yang'ın (1995) belirlediği bileşenlerden esinlenerek bir sayı duyusu ölçeği geliştirmiş ve ölçek üzerinden bileşenleri oluşturmuştur. Bu bileşenler 3 başlık altında toplanmaktadır.

(1) Hesaplamada esneklik: Sayıların esnek bir şekilde kullanımı, pratik ve etkili düşünmeler, en uygun stratejinin seçilmesi becerileri yer almaktadır.

(2) Kesirlerde kavramsal düşünme: Sayı doğrusu ve modellemelerin anlamının bilinmesi, sayıların anlamının bilinmesi ön plana çıkmaktadır.
(3) Kıyaslama/Referans noktası kullanımı: Verilen işlemlere karşılık farklı bir referans noktasının kullanılmasıyla çözüm yapılmasının sağlanması gerekmektedir.

2.1.2.7. Gülbağcı Dede ve Şengül'ün Sınıflandırması

Gülbağcı Dede ve Şengül'ün (2016) kullandıkları sayı duyusu çerçevesi 4 bileşenden oluşmaktadır.
(1) Sayıların anlamı: Basamak değerini ve sayılar arasındaki ilişkileri anlamayı içerir. Sayıların temsil edildiği farklı biçimler ile sayıları parçalama/birleştirme de yer almaktadır.
(2) Sayıların büyüklüğü: Sayıların karşılaştırılması ve sıralamasının yapılmasıdır.
(3) Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama: Zihinden işlem yapma, sonucun doğruluğunu kontrol etme, sonucu tahmin etme, yaklaşık sonuca ulaşma durumlarını içerir.
(4) Tahmin: Saymadan veya ölçmeden tahminde bulunmaktır. Uzaklık, yükseklik gibi değerlerin tahmin edilmesini içerir.

2.1.3. İstasyon Tekniği

İstasyon tekniğinin çıkışında 1920'de Helen Parkhurs'un oluşturmuş olduğu, öğrencilerin verilen yönergeleri uygulayarak öğrenmeler gerçekleştirdiği ve sonuçları kendilerinin kontrol ettiği ortamlar etkili olmuştur. Bugünkü öğrenme istasyonları temelde bu çalışma biçimine dayanmaktadır. Günümüzde öğretim yöntem ve teknikleri, öğretmenin yanı sıra öğrencilerin de eğitimin merkezinde olmasını ve aktif olmasını gerektirmektedir (Bekerci, 2022). Tam da buna hitap edecek şekilde Sears (2007), istasyon tekniğinde yer alacak etkinliklerin; öğrencilerin aktif katılımını desteklediğini, yeni beceriler kazanmalarını ve önceki öğrenmelerini desteklemesiyle öğrenilenlerin yeni durumlara uyarlayabilmelerini sağladığını belirtmiştir. Burden (1982), istasyonları öğrencilerin farklı beceriler üzerinde çalıştığı fiziksel alan olarak ifade etmekte ve bu sayede de öğrencilere farklı etkinlikler sunarak öğrencilerin ilgi

ve başarılarını artırdığını açıklamaktadır. İstasyon tekniği sayesinde aynı zamanda öğrencilerin grup çalışmaları ile yaparak yaşayarak öğrenmelerine de fırsat sunulmaktadır (Cosgrove, 1992).

Maden ve Durukan (2010), 2005 yılında uygulanmaya başlanan Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) ile birlikte artık öğrenciyi merkeze alan yaklaşım, yöntem ve tekniklerin kullanımının ön plana çıktığını belirtmişlerdir. Gardner'in Çoklu Zekâ Kuramı ile birlikte yapılandırmacı yaklaşımı içeren öğretimlerin desteklenmesi sayesinde sınıflarda istasyon tekniği bir öğretim aracı olarak kullanılmaktadır (Demir, 2008). Ocak (2008) da istasyon tekniği uygulamalarının, yapılandırmacı yaklaşıma uygun olacak şekilde öğrenciler için aktif öğrenme fırsatı sunulmasını ve farklı uygulamalar ile eğitimi geleneksel eğitime göre ileriye taşımayı amaçladığını aktarmıştır.

Güneş (2009) istasyon tekniğinin öğrenci merkezli bir teknik olduğunu aktarmıştır. Ocak ve arkadaşları (2023), istasyon tekniğini; öğrencilerin bir öğrenme ortamından başlayarak oradaki görevi yerine getirmesiyle devam edildiğini vurgulamıştır. Ardından bir sonraki istasyonda yine farklı bir görev bulunmaktadır ve öğrenciler o görevi de yerine getirmeye çalışırlar. Demirörs (2007) ise öğrencilerin birkaç konu üzerine çalıştığı veya durum gerektirdiğinde konunun parçalara ayrılarak istasyonlara eklendiği bir ders biçimi olarak tanımlamıştır. Manuel (1974) de istasyon tekniğinin, belirlenen bir amaç doğrultusunda öğrencilerin çalıştığı, önceden planlanmış ve ardışık yönergelerin bulunduğu, birçok öğrencinin aynı anda grup ortamında öğrenmelerinin sağlanması olarak ifade etmiştir. Karatufan (2024), istasyon tekniğini; öğretmenin rehberlik etmesiyle küçük grupların eş zamanlı çalışması ve süreç sonunda tüm çalışmaları tamamlaması ile gerçekleştirilen bir grup çalışması olarak tanımlamıştır. Karatufan'a (2024) göre bu sayede öğrenciler sadece baskın olan zekâ türleri değil tüm zekâ türlerini geliştirmeyi sağlayacaklardır.

Benek (2012), istasyonlarda öğrenmeyi, geleneksel öğrenme ortamının yeniden düzenlenmesiyle öğrencilerin de aktif olduğu bir çalışma ortamı olarak tanımlamıştır. Bir başka deyişle istasyon tekniği, öğrencilerin bireysel ya da gruplar ile öğretmen

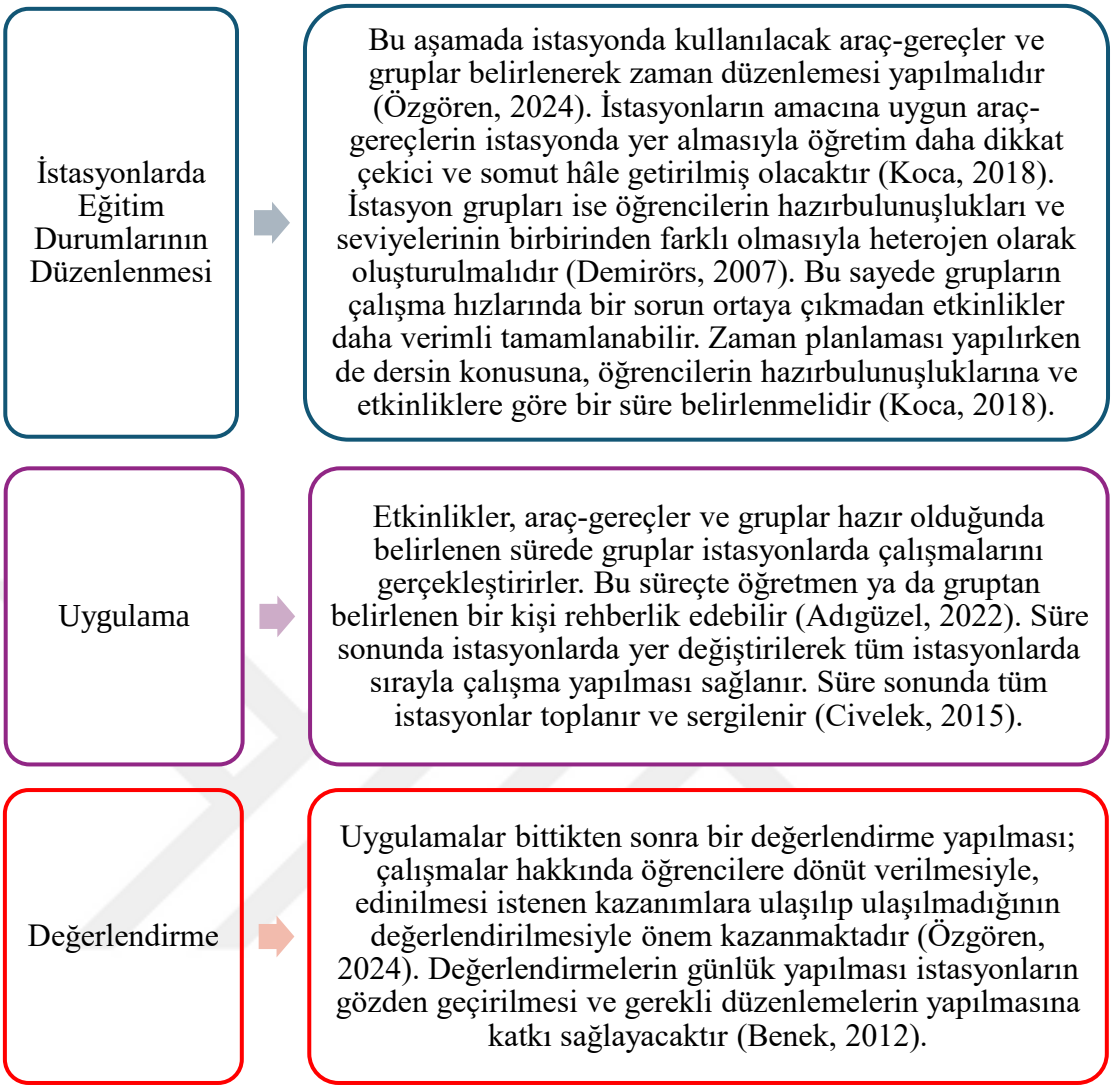
rehberliğinde, hedefleri gerçekleştirmek için çalıştıkları, farklı materyaller üzerinden ürünler oluşturdukları, çeşitli etkinliklerin kullanıldığı ve birbirleriyle bilgilerini paylaştıkları bir öğretim tekniğidir (Taşdemir, 2015). Taşdemir (2015) istasyonlarda yer alan etkinlikler sayesinde öğretimin geleneksel öğretimden farklı duruma getirilmesinin sağlandığını ve öğrencilerin dikkatlerinin derse daha fazla çekilebildiğini belirtmiştir. Güç ve arkadaşları (2016) istasyonlarda gerçekleştirilen etkinlikler sayesinde öğrencilerde takım bilinci gelişeceğini, öğrencilerin görev paylaşımı, yardımlaşma ve sorumluluk duygularının gelişeceğini, yaratıcılıkları ile iletişim becerilerinin de güçleneceğini tespit etmişlerdir.

2.1.3.1. İstasyon Tekniğinin Aşamaları

İstasyon tekniğinin amacına ulaşabilmesi için en önemli etkenlerden biri hazırlıkların uygun ve yeterli yapılmış olması gerekmektedir (Güneş, 2009). Yapılacak bu hazırlıklar ile uygulama anında oluşabilecek sorunların önüne geçilerek zamandan da tasarruf sağlanmış olacaktır (Akgün, 2022).

İstasyon tekniğinin uygulama aşamalarını Şekil 2.3'te verilen başlıklarla inceleyebiliriz:

Hedeflerinin Belirlenmesi	Ders içeriği, öğrenci sayısı etkenleri göz önünde bulundurularak hedeflerin belirlenmesi gerekir (Arslan, 2017). Bu hedefler doğrultusunda ise istasyonlar düzenlenmelidir. Bu hedeflerin öğrencilere uygulama öncesi duyurulması da sürecin etkili gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır (Taşdemir, 2015).
Planlar ve Etkinlikler	Gerçekleştirilecek diğer aşama hedefler belirlendikten sonra bu hedeflere uygun planlar ve etkinliklerin geliştirilmesidir (Taşdemir, 2015). Etkinliklerin hazırlanmasında öğrencilerin hazırbulunuşlukları, öğretim programı ve edinilecek kazanımlar ile öğrenci ilgileri göz önünde bulundurulmaldır (Güneş, 2009).



Şekil 2.3: İstasyon Tekniği Aşamaları

2.1.3.2. İstasyon Tekniğinde Öğretmen ve Öğrenci Rolleri

İstasyon Tekniğinde Öğretmen Rolü

İstasyonlar, öğrencilerin süreç boyunca aktif oldukları, kendi öğrenmelerini gerçekleştirdikleri ve iş birliği içinde grup olarak çalıştıkları bir çağdaş öğrenme yaklaşımıdır. Öğrencilerin bireysel olarak öğrenmeleri desteklense de öğretmen de süreç öncesi hazırlıklarda aktif olarak rol almaktadır (Benek, 2012).

Uygulama öncesinde öğretmen, istasyonları planlar ve hazırlar. Sınıf ortamını istasyon tekniğine ve etkinliklere uygun hâle getirir (Benek, 2012). Aynı çalışmada, öğrenci sayısı, başarısı, hızı gibi etkenleri göz önüne alarak öğrencileri gruplara ayırmanın da öğretmenin görevi olduğundan bahsedilmiştir. İstasyonların belirlenen hedeflerini karşılayacak araç-gereçlerin temini de öğretmen tarafından yapılır (Demir, 2008). Öğretmen, uygulamadan önce yeterli süreyi belirler ve her bir istasyona da isim vererek yönergelerini oluşturur (Benek ve Kocakaya, 2012).

Uygulama sürecinde öğretmen, sürece müdahale etmeden rehber görevi görmelidir. Çünkü istasyon tekniğinin amacını karşılayabilmesi adına öğrencilerin kendi öğrenmelerini gerçekleştirmesi gerekmektedir (Benek, 2012). Öğretmen, öğrencilerin süreyi ayarlamasında, istasyonlarda oluşabilecek sorunlara müdahale edilmesinde, istasyonlar arasında gezerek gerekli düzeltmeleri yapmakla sorumludur (Öztürk, 2019). Aynı zamanda süreç içerisinde detaylı gözlem yaparak istasyonların değerlendirme sürecini de kolaylaştırır (Fehrle & Schulz, 1977).

Uygulama sonrasında öğretmen, istasyonlarda kullanılan tüm araç-gereçleri ve çalışma kâğıtlarını toplamakla görevlidir. Değerlendirme işlemi bu dokümanlarla yapılmaktadır. Aynı zamanda oluşturulan etkinliklerin sınıf ortamında sergilenmesi de önemlidir (Benek, 2012).

İstasyon Tekniğinde Öğrenci Rolü

İstasyon çalışmalarında öğrenciler, aktif bir şekilde sürece katılarak bilgiyi kendilerinin edinmesiyle önemli bir role sahiptirler (Schurr, 1995). Uygulamadan değerlendirmeye kadar süreci kendileri yönetirler (Benek, 2012). Öğrenciler, öğretmenin koyduğu kurallara uymalı, araç-gereçleri korumalı, grup arkadaşları ile yaratıcılıklarını geliştirerek iş birliği içinde çalışmalıdır (Demirörs, 2007; Demir, 2008). Aynı zamanda öğrenciler grup içerisinde görev paylaşımı yaparak notlarını da yönergeye göre oluşturmalıdırlar (Benek, 2012).

2.1.3.3. İstasyon Tekniğinin Avantajları ve Dezavantajları

İstasyon Tekniğinin Avantajları

- İstasyonların uygulama süreci göz önüne alındığında öğrencilere aktif katılım imkânı sunmasıyla öğrenmelerin daha kolay gerçekleştiği belirlenmiştir (Sönmez, 2007). Aynı zamanda sınıfta ders ortamında pasif olan öğrencilerin de sürece dâhil olmasında da etkilidir (Batdı ve Atik, 2020).
- Öğrenciler, istasyonları tamamlamak için zamana karşı da yarışmakta olduklarından zamanı etkin kullanabilme becerisine de katkı sağlamaktadır (Alacapınar, 2016).
- İstasyon tekniği, birden fazla duyu organının kullanılmasıyla öğrenmeyi daha ilgi uyandırıcı hale getirmektedir (Duman, 2018).
- Öğrenciler, süreç içerisinde sosyalleşerek gruplara ve çalışmalara katkı sağlamaktadırlar (Demir ve ark., 2011).
- Öğrencilerin birbirleriyle iş birliği içerisinde çalışırken farklı fikirler üretmelerine katkı sağlar (Erdağı, 2014). Bunun yanı sıra takım ruhu, yarım bırakılan işi devam ettirme, bilgi paylaşımı yapma gibi becerilerin de edinilmesini sağlar (Batdı ve Atik, 2020).
- Derslerde yaşanan monotonluktan farklılaşarak eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturulmuş olur (Arslan, 2017).

İstasyon Tekniğinin Dezavantajları

- Tekniğin dezavantajlarından biri uygulanırken sınıfta gürültü oluşmasıdır (Gözütok, 2007).
- Öğrencilerden bazılarının grup çalışmasına yatkın olmaması, grup çalışmasını sevmemesi de çalışma sürecinde rahatsızlık oluşturabilir (Demir, 2008).
- İstasyon tekniğine uygun etkinliklerin ve öğrenme ortamlarının hazırlanması oldukça vakit alabilir (Güç ve ark., 2016).
- İstasyon tekniğinin sıklıkla kullanılması öğrenciler üzerinde etkisinin kaybolmasına sebep olabilir (Ocak, 2017).

- Hedefler ve tamamlanacak etkinliklerin amacı uygun şekilde belirlenmez veya açıklanmazsa uygulama amacına ulaşamayabilir (Benek, 2012).

2.2. Literatür Taraması

Bu bölümde sayı duyusu ve istasyon tekniği ile ilgili olarak ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Sayı Duyusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

McIntosh ve arkadaşları (1992) çalışmalarında sayı duyusu stratejileri için bileşenlerin detaylı analizini yapmışlardır. Sayı duyusu bileşenlerini 3 ana başlık altında 11 bölüme ayırmışlardır. Her bir bölümde hangi konuların örnek olacağına dair bilgilere yer vermişlerdir.

Reys ve arkadaşları (1999) Avustralya, İsveç, Amerika Birleşik Devletleri ve Tayvan'daki 8-14 yaş arası öğrencilerin sayı duyusu yeterliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar tarafından farklı formlarda geliştirilen testler ülkelerin her birinde ilgili yaş gruplarına uygulanmıştır. Aynı zamanda araştırmacılar bu çalışmalarında sayı duyusu bileşenlerini 6 başlık altında toplayarak örneklere yer vermişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin sayı duyusu performanslarının düşük olduğu belirlenmiştir. Gelecekteki çalışmalar için ise öğretmenlerin sayı duyusu becerilerinin geliştirilmesi önerilmiştir.

Tayvan'daki 4 devlet okulundaki 21 tane 6. sınıf öğrencisinin tam sayı ve ondalık gösterimlerle ilgili sorulara verdikleri cevaplardan sayı duyusu kullanımının incelenmesi Yang'ın (2005) çalışmasında sunulmuştur. Sonuçlar çok az seviyede sayı duyusu stratejilerine yer verildiğini göstermiştir. Öğrencilerin akıl yürütmek yerine kâğıt-kalem çözümlerine ve standart ezber yöntemlerine yöneldikleri belirlenmiştir.

Yang ve Li'nin (2008) Tayvan'da toplam 808 3. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada hem sayı duyusu düzeyleri araştırılmış hem de sayı duyusu gelişimindeki

zayıflık ele alınmıştır. Erkekler ve kızlar arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Çalışmada öğretmenler tarafından sayı duyusunun kullanılması gerekliliği vurgulanırken aynı zamanda ders kitaplarında da yer verilmesi gerekliliği aktarılmıştır. Toplam 25 maddelik bir sayı duyusu testi hazırlanmış ve uygulanmıştır. Öğrencilerin ortalama doğru yüzdesinin %34 olduğu tespit edilmiştir.

Kayhan Altay (2010) çalışmasında, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyusu düzeylerini belirlemek için 17 soruluk sayı duyusu ölçeği geliştirmiştir. Ölçeği geliştirirken literatürdeki sınıflandırma ve sayı duyusu alt boyutlarını göz önünde bulundurmuştur. Sonuçta öğrencilerin sayı duyusu başarısının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada aynı zamanda matematik performansı ile sayı duyusu becerisi arasındaki ilişki de incelenmiş ve aralarında yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur.

Kırsal kesimde ve kentte yaşayan 4. sınıf öğrencileriyle yapılan farklı bir çalışma da Mohamed ve Johanny'ye (2010) aittir. Çalışmanın verileri bir sayı duyusu testi ve görüşmelerden oluşmaktadır. Çalışmalar sonucunda bazı gruplarda kentsel öğrencilerin bazı gruplarda kırsal kesimdeki öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür. Ancak sonuç olarak kentteki öğrencilerin ortalamasının 11,19 olmasına karşın kırsaldaki öğrencilerin 8,54 olduğu görülmüştür.

8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler konusu ile ilgili sorularda sahip oldukları sayı duyusu becerileri ve bileşenlerini incelemeyi amaçlayan İymen (2012), çalışmasını 20 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Görüşme yapılacak öğrencileri belirlemek için üslü ifade çiftlerini karşılaştırma testi uygulanmıştır. Üslü ifadeler için yer sorulara verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin sayı duyusu becerilerini kullanmada başarısız oldukları görülmüştür. Kısa, pratik yollar yerine uzun zaman alan çözüm yollarını tercih ettikleri belirlenmiştir.

Çekirdekci (2015) çalışmasında, sayı hissi testi geliştirerek 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarılarını incelemeyi amaçlamıştır. Aynı zamanda sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Literatürde bulunan sayı hissi testlerini, sayı hissi bileşenlerini ve İlköğretim Matematik 1-5. Sınıflar Öğretim Programını inceleyerek bir sayı hissi testi geliştirmiştir. Çalışmada nicel ve nitel veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Çalışmanın nicel verileri kişisel bilgi formu ve sayı hissi testi ile, nitel verileri ise sayı hissi testine paralel geliştirilen görüşme formu soruları ile toplanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarılarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. En çok "sayıların anlamını bilme ve esnek düşünme" becerisini, en az "sayıların eşdeğerlerini bilme ve niceliksel muhakeme-çıkarımda bulunma" becerisini kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi genel başarıları olarak değerlendirilen karne notları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bunun yanı sıra cinsiyet, anne-baba eğitim durumunun sayı hissi başarısında etkili bir faktör olmadığı belirlenmiştir.

Bayak (2016), çalışmasını sınıf öğretmenleri ile yürütmüştür. Çalışmada öğretmenlere sayı duyusu testi uygulanmış ve kullandıkları stratejiler belirlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında tüm cevaplarda öğretmenlerin %61,35'inin sayı duyusu kullandığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin çok yüksek olmasa da ortalamanın üzerinde sayı duyusuna sahip oldukları saptanmıştır. Yine sonuçlara göre cinsiyet ve kıdem yılı değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık bulunamamışken eğitim fakültesinden mezun olanların yüksekokuldan mezun olanlara göre sayı duyusu düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çekirdekci ve arkadaşları (2016), ilkokul 4. sınıfta öğrenim gören 115 öğrenciyle yürüttükleri çalışmada, öğrencilerin sayı hissi kullanımı ile akademik başarılarını incelemişlerdir. Araştırmacılar sayı hissi bileşenlerinin her birini içeren, kendi geliştirdikleri 11 soruluk sayı hissi testini kullanmışlardır. Akademik başarı ile sayı hissi arasındaki ilişkiyi incelemek için de karnedeki matematik notları incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin sayı hissi kullanımlarının %30 seviyelerinde düşük bir oranda kaldığı görülmüştür. Matematik dersi başarısı ile sayı hissi başarıları arasında olumlu yönde orta seviyede bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Alkaş Ulusoy (2017), 6. sınıflarla sayı duyusu ile öğretimin öğrencilerin sayı duyusu becerisine ve matematiksel özyeterliklerine etkisini incelemiştir. Sürdürdüğü çalışmasını ön test-son test kontrol grubu deseniyle 15 hafta boyunca yürütmüştür. Deney grubuna sayı duyusu temelli bir öğretim yapılırken kontrol grubuna ders kitabından ders işlenmiştir. Sayılar ve işlemler konularında sayı duyusunun bileşenlerinin tümü kullanılarak detaylı ders planları hazırlanmıştır. Yapılan sayı duyusu temelli öğretim, çalışmanın diğer bağımlı değişkenleri olan matematik özyeterliği, sayı duyusuna yönelik özyeterlik ve matematik başarısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmamıştır. Öğretimin, öğrencilerin günlük hayattaki matematiği fark edebilmeleri, problem çözme başarıları ve matematik başarılarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma yarattığı görülmüştür.

Alkaş Ulusoy ve Şahiner (2017) çalışmalarında öğrencilerin sayı duyusuna yönelik özyeterliklerinin inceleneceği bir ölçek geliştirmişlerdir. Çalışma, öğrencilerin kullandıkları sayı duyusu stratejisinden ne derece emin olduklarını yani sayı duyusu konusundaki özyeterliğini ortaya çıkarması açısında önemlidir. Ölçek geliştirilirken sayı duyusu bileşenleriyle ilişkilendirilen sorular hazırlanmıştır. Sonuçta geçerlik ve güvenirlikleri tamamlanan ölçeğin son halinde 19 madde ve 4 boyut bulunmaktadır.

Er ve Artut (2017), sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu problemlerinde kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla veri toplama aracında doğal sayılar, ondalık gösterimler, kesirler ve yüzdeler konularına yer vermişlerdir. Öğrenci cevaplarının kural temelli ve sayı duyusu stratejisi içeren yönleriyle detaylı incelendiği çalışmada öğrencilerin sayı duyusu performanslarının düşük olduğu ortaya konmuştur. Aynı zamanda en düşük sayı duyusu performansının kesirler konusunda olduğu belirlenmiştir.

Günkaya (2018) çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları uzamsal yetenekleri ile sayı duyusu becerileri ve matematik dersi başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Betimsel araştırma yöntemi kullanılarak sayı duyusu ve uzamsal yetenek testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin uzamsal

becerilerinin de sayı duyusu başarılarının da orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin, uzamsal yetenekleri ve sayı duyularının da pozitif ve anlamlı olarak yüksek çıktığı belirlenmiştir. Uzamsal yetenekler ile sayı duyusu becerisi arasında da olumlu yönde ilişki olduğu görülmüştür.

Şahin (2018), sayı duyusu becerisinin aritmetik performans düzeyi ile pozitif yönde ilişkisi olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Kayhan Altay'ın (2010) geliştirdiği sayı duyusu testinin yanı sıra süre şartıyla birlikte dört işlem sorularının cevaplandırılması yöntemiyle uygulanan aritmetik tempo test uygulamıştır. Sayı duyusu ile aritmetik becerinin birbirleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin aritmetik performans ve sayı duyusu düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Ayrıca sınıf kademesi yüksek olan öğrencilerin aritmetik performans ve sayı duyusu düzeylerinin de arttığı görülmüştür.

Ak (2019), 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile sürdürdüğü çalışmasında, sayı hissi bileşenleri ile matematik kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemeyi değerli bulmuştur. Literatürdeki sayı duygusu testi ile ilköğretim öğrencilerine yönelik matematik kaygı ölçeği uygulanmış ve çalışma sonucunda her iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin sayı hissi performanslarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda sınıf seviyesi arttıkça sayı hissi performansının da arttığı ve cinsiyet açısından erkekler lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sayı hissi düzeyi ile matematik kaygısı arasında orta düzeyde negatif yönlü bir ilişkiye rastlanmış ve böylelikle sayı hissi düzeyinin artmasıyla matematik kaygısının azalacağı sonucuna ulaşılmıştır. Soru türlerine göre öğrenci cevapları incelendiğinde "sayıların eşdeğer gösterimini anlama" ve "eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama" bileşenlerinde gösterilen performansın matematik kaygısını azalttığı ifade edilebilir.

Çaylı Süel (2019), sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmiş olmasına rağmen henüz literatürde sayı duyusu becerisi ve sayı duyusuna yönelik özyeterlik arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma bulunmamasını ön plana alarak çalışmasını oluşturmuştur. Çalışmasında 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerileri ile sayı duyusu özyeterliklerinin incelendiği çalışma sonucunda sayı duyusu puanı

oldukça düşük ancak sayı duyusu özyeterliği ise yüksek çıkmıştır. Yapılan görüşmelerden öğrencilerin ilk olarak kural temelli çözümleri tercih ettiği, farklı bir yol daha kullanması istendiğinde ya da işlem kullanmaması istendiğinde sayı duyusuna yöneldiği tespit edilmiştir. Sayı duyusu becerisi ile sayı duyusu özyeterliği arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Aynı zamanda sınıf kademesinin artmasıyla sayı duyusu becerisinin artıp özyeterliğin düştüğü ortaya koyulmuştur. Özyeterliğin düşmesinde sınav kaygısı ve stresin etkili olduğu düşünülmektedir.

Peker (2019), tarama yöntemi kullanarak yürüttüğü çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performanslarını incelemeyi amaçlamıştır. Veriler, kişisel bilgi formu ve çalışma sürecinde geliştirilen sayı duyusu testi ile toplanmıştır. Geliştirilen sayı duyusu testi 38 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Test geliştirilirken ulusal (SBS, TEOG) ve uluslararası (TIMSS) sınav sorularından ve alan yazından faydalanılmıştır. Veriler SPSS 17,0 paket programında; betimsel istatistik, t-testi, tek yönlü ANOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda sayı duyusu bileşenlerinden en başarılı olunanların "zihinden hesaplama'' ve "ölçmede kıyaslama" bileşenleri; en başarısız olunanların "işlemlerin etkisi'' ve "sayıların anlamı" bileşenleri olduğu saptanmıştır. Sayı duyusu performansının cinsiyet bakımından anlamlı fark göstermediği; ancak matematik karne başarısı, aile eğitim durumu, aile desteği, kurslara katılım, yerleşim yeri, matematiğe karşı tutum ve verilen önem gibi etkenlerin anlamlı fark gösterdiği belirlenmiştir.

Sayı duyusu gelişimini ortaya koymayı amaçlayan Şahin (2019), 5, 6, 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışması için 14 soruluk bir sayı duyusu testi geliştirerek incelemeler yapmıştır. Çalışmasında testinin güvenirliğinin incelenmesine ve öğrencilerin bazı kişisel değişkenlerine göre sayı duyusu düzeylerinin belirlenmesine yer vermiştir. Sonuçta sayı duyusu düzeylerinin oldukça düşük olduğu ve sınıf kademesinin ilerlemesiyle sayı duyusu kullanımının arttığı saptanmıştır. Aynı zamanda testin güvenirliği de yeterli düzeyde bulunmuştur. Öğrencilerin matematik başarıları ve genel not ortalamaları ile sayı duyusu düzeyleri arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir.

Aksakal (2020), zekâ oyunlarının sayı duyusu gelişimini olumlu etkileyeceğini düşünerek kendi oluşturduğu zekâ oyunları ile 7. sınıf öğrencilerine uygulama yapmıştır. Öğrencilerin video ve ses kayıtları ile, öğrenci tarafından alınan notlar ve yapılan görüşmeler ile sayı duyusu kullanımları tespit edilmiştir. Öğrenci gruplarından çoğunun zekâ oyunları sırasında sayıları ayrıştırıp birleştirme stratejisini ve sayılar üzerinde işlemlerin etkisini fark edebilme stratejisini kullanıldıkları tespit edilmiştir. Çalışma esnasında yapılan öğrenci görüşmelerinde zekâ oyunlarının matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmeye katkı sağladığı, akıl yürütme, ilişkilendirme vb. becerileri desteklediği gözlemlenmiştir. Yine çalışma sonuçlarına göre sayı duyusu testinde başarısı düşük olan öğrencilerin zekâ oyunları bağlamında sayı duyusu kullandıkları saptanmıştır. Bu sebeple çalışma, zekâ oyunlarını işe koşmanın sayı duyusunun ortaya çıkmasını desteklediğini ortaya koymuştur.

Caferoğlu (2020), 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu düzeylerinin tespit etmeyi amaçlamış ve bu doğrultuda sınıf düzeyi, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, matematik dersine karşı tutum gibi değişkenlerin yanı sıra çoğu çalışmadan farklı olarak okul öncesi eğitimi, bilim ve sanat merkezine gitme durumu ve okul türü değişkenlerinin etkililiğini incelemiştir. Tarama modeli benimsenerek yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak geliştirilen sayı duyusu ölçeği kullanılmıştır. Veri analizi levene testi, t testi, kolmogorov-smirnov testi ile sağlanmıştır. Çalışma sonucunda sınıf düzeyi bakımından 7. sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet ve baba eğitim durumunun etkili olmadığı; matematik tutumu olumlu yönde olanlar, okul öncesi eğitim alanlar ve anneleri yüksek öğrenim seviyesine sahip olanların lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Er ve Dinç Artut (2021) çalışmalarında matematik öğretmenleri ile ilkokul öğretmenlerinin sayı duyusu problemleri çözerken kullandıkları stratejileri incelemeyi amaçlamışlardır. Durum çalışması yöntemiyle yürütülen çalışmada 15 matematik ve 15 ilkokul öğretmeni yer almıştır. Sayı duyusu kullanımının incelenmesinde 25 soruluk sayı duyusu testi kullanılmıştır. Nitel araştırma analiz teknikleri ile analizler tamamlandığında; matematik öğretmenlerinin %58,9'unun, ilkokul öğretmenlerinin ise %32,8'inin sayı duyusu stratejilerine yer verdiği belirlenmiştir.

Akbabaoğlu (2023), ilkokul birinci sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında, Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş öğretim programının öğrencilerin sayı duyusu gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada öntest-sontest uygulanmış ve sayı duyusu temelli olan ve olmayan öğretimlerin etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak deney ve kontrol grubunun ön-test puanlarında anlamlı bir fark yokken son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluştuğu belirlenmiştir. Bu sonuç Web 2.0 araçları kullanımının öğrencilerin sayı duyusu becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir.

Kulak (2023), 6. sınıfı ders notu 5 olarak tamamlamış ve 7. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile çalışmasını yürütmüştür. Araştırmacı, ders notu yüksek olan öğrencilerle yapılan bir çalışmaya rastlanmadığını belirterek bu öğrencilerin sayı hissinin ölçülmesinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin uygulanan testte yer alan 10 sorudan 8'ine tüm öğrencilerin kural temelli yanıtlar verdiği saptanmıştır. Oldukça düşük sayı hissi becerisine sahip oldukları görülmüştür.

Türkgenç (2023), sekizinci sınıf öğrencileriyle kareköklü ifadeler kazanımları üzerinden sayı hissi becerilerini belirlemeye çalışmıştır. Yapılan çalışmaya göre öğrencilerin kareköklü ifadelerde başarı seviyesi orta düzeyde çıksa da kareköklü ifadelere yönelik sayı hissi düzeyleri oldukça düşük düzeydedir. Öğrencilerin %15,6'sı sorulara sayı hissi temelli doğru cevap vermiştir. Çalışma sonucunda sayı hissi bileşenlerinden "yapılan işlemlerin işleme etkisi ve anlamını bilme" bileşeni en düşük ortaya çıkan bileşen iken; "ölçme işleminde bir noktayı referans alma" bileşeni ise en yüksek düzeyde ortaya çıkan bileşendir. Matematik başarısı ile sayı hissi düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin büyük oranda sayı hissini kullanarak çözümler yaptığı tespit edilmiştir.

Ülkü (2023) çalışmasında; 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerileri ile matematik tutumları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Sonuçta öğrencilerin sayı hissi becerilerinin oldukça düşük, matematik tutumlarının ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sayı hissi becerileri ile matematik tutumları arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Er (2024), tezinde özel yetenekli BİLSEM'e devam eden 4 tane 7. sınıf öğrencisiyle çalışmıştır. Literatürden destek alarak biri bağlam temelli olmayan diğeri bağlam temelli olan sorulardan oluşan ve çözüm yolları aynı olan iki ayrı sayı duyusu testi hazırlamış ve uygulamıştır. Ana uygulamadan önce 2 öğrenciye pilot uygulama gerçekleştirilmiş ve testlerdeki gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından 4 öğrenciye ana uygulama ile klinik mülakatlar yapılmıştır. Genel olarak stratejiler kullanıldığında sayıları anlama bileşenine yer verildiği ancak kural temelli çözüm yollarının daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin bağlam temelli olan ve olmayan testlerde sayı hissi stratejisi kullanımı incelendiğinde de anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

Karagöz (2024), sayı hissi becerilerini modelleme etkinlikleri üzerinden inceleyerek literatüre sayı hissi ile ilgili farklı bir çalışma sunmuştur. İlkokul dördüncü sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada deney ve kontrol gruplarına ön test-son test uygulamıştır. Deney grubuna modelleme etkinlikleriyle, kontrol grubuna öğretim programındaki ders planını uygulayarak işleyişi gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda deney grubunun ön test-son test puanları arasında anlamlı fark bulunurken kontrol grubunun puanlarında anlamlı farka rastlanmamıştır.

Literatürde çoğunlukla öğrencilerle yürütülen sayı hissi çalışmalarından farklı olarak Kılıç Gerz'in (2024) çalışması sınıf öğretmenleriyle yürütülmüştür. Bu çalışmada öğretmenlerin sayı hissi kullanımlarının ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Sayı hissi ile birden fazla farklı (mezun olunan bölüm, kıdem yılı, cinsiyet vb.) değişken arasındaki ilişki de incelenmiştir. Aynı şekilde öğretmenlerin matematik öğretimine yönelik özyeterlik inançları da bir test ile ölçülmüş ve bileşenlerle ilişki incelenmiştir. Sayı hissi ile özyeterlik inançları arasındaki ilişki incelendiğinde ise anlamlı ve olumlu korelasyona ulaşılmıştır. Sonuçta testte yer alan soruların %56'sının sayı hissi kullanılarak cevaplandığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda sınıf öğretmenlerinin en başarılı olduğu sayı hissi alt boyutunun hesaplamada esneklik olduğu saptanmıştır.

Murat (2024), 14 ilkokul 2. sınıf öğrencisiyle ön test-on test kullanarak sayı duyusu gelişim düzeylerini incelemiştir. 7 hafta boyunca scratch yazılımı ve oyun destekli ders planlarını sunmuştur. Ders planlarının 1 hafta öncesinde ve bitiminde1 hafta sonrasında ön test-son test uygulamasını yapmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı, literatür taraması yapıp, öğretim programını incelemiş ve sayı duyusu bileşenlerini temele alan sayı duyusu testi geliştirmiştir. Aynı zamanda sayı duyusundaki değişimi incelemek adına sorulara verilen cevaplar üzerinden görüşmeler yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama ile de sorular revize edilip son halini almıştır. Analizler için öğrencilerin etkinliklerde kullandıkları çözümler puanlama sistemine göre incelenmiştir. Doğru cevap-yanlış cevap, kural temelli-sayı duyusu verileri ile bir puanlama sistemi kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre uygulanan ön testlerde öğrencilerin sayı duyusu kullanım puan ortalamasının 28,14 iken son testlerde bu puanın 46,42'ye yükseldiği belirlenmiştir. Yapılan oyun ve etkinlik temelli uygulama ile öğrenciler sayı duyusuna maruz bırakılmış ve öğrencilerin sayı duyusu stratejilerini kullanmaları sağlanmıştır.

Çalışmada 2013, 2015 ve 2018 yıllarına ait 5. ve 6. sınıflardan olmak üzere toplam 4 tane matematik ders kitabının ve matematik öğretim programının incelenmesi Postallı (2024) tarafından sağlanmıştır. 2018 yılında yayımlanan 5. sınıf ders kitabında 2013'te yayımlanana göre daha fazla sayı duyusu bileşenine rastlanmıştır. İncelemeler sonucunda en sık "sayıların eş değer temsillerin anlaşılması ve kullanılması" bileşeninin yer aldığı belirlenmiş ve bu bileşenin öğrencilere ders kitapları aracılığıyla kazandırılması öngörülmüştür. Hem 2013 hem 2018 yılına ait ders kitaplarında en çok "sayılara eş değer temsillerin anlaşılması ve kullanılması", en az ise "ölçümlerin karşılaştırılması" bileşenine yer verilmiştir. Postallı'nın (2024) çalışmasının bir sonucu olarak 2013 yılında yayınlanmış öğretim programı ile 2018 yılında yayınlanmış öğretim programı karşılaştırıldığında ders kitabında sayı duyusu bileşenlerine yer verilme oranı %55,1 iken %57,7'ye yükselmiştir. Aynı zamanda sayı duyusu bileşenini içeren soruların oranı 2018 öğretim programına göre yayımlanan altıncı sınıf ders kitabında %55,3 iken 2013 öğretim programına göre yayımlanan ders kitabında %45,1 olarak hesaplanmıştır.

2.2.2. Literatür Taramasının Sonucu

Sayı duyusu kavramı ile ilgili literatür incelendiğinde; çalışmaların 1992 yılına kadar uzadığı görülmekle birlikte son yıllarda önemli bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Sayı duyusu, ulusal ve uluslararası literatürde son yıllarda yerini almış ve ilgi odağı konulardan biri olmuştur. Yapılan çalışmaların birçoğunun sayı duyusu testi geliştirme ya da var olan bir testin uygulaması üzerine olduğu belirlenmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmalar olsa da genellikle çalışmalarda öğrencilerin sayı duyusu kullanım becerileri incelenmiştir. Ayrıca çalışmaların sayı duyusu bileşenlerini sınıflandırma üzerine yoğunlaştığı ve birçok farklı araştırmacı tarafından sayı duyusu bileşenlerine ait farklı sınıflandırmalar yapıldığı görülmüştür. Sayı duyusu bileşenlerinin kullanım düzeyinin de çalışmalarda ön planda tutulduğu belirlenmiştir. Bunların yanı sıra yine çalışmaların çoğunda sınıf kademesi, akademik başarı, cinsiyet vb. durumların değişimi ile sayı duyusu kullanımının artıp azalma durumları incelenmiştir. Çalışmalarda nadir olarak da sayı duyusunun gelişimi amaçlanarak ders planlarına sayı duyusu stratejileri eklenerek öğretimler yapılmıştır. Böylelikle sayı duyusu stratejilerinin yöntem ve tekniklerle detaylıca incelendiği bir çalışma olmaması eksiklik oluşturmaktadır.

2.2.3. İstasyon Tekniği ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Frutani (2007) çalışmasında, 3. sınıf öğrencilerinin istasyon tekniği ile öğrenmelerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda okuma, resim, yap-boz gibi istasyonlar kurulmuş ve uygulanmıştır. Çalışmada gözlem formları ve anketlere yer verilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin istasyon tekniğini sevdikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin başarısında da olumlu bir etki oluşturduğu aktarılmıştır.

İstasyon tekniğinin, öğrencilerin yaratıcı yazma becerileri üzerinde ve Türkçe dersine karşı tutumları karşısında etkilerini değerlendirmeyi amaçlayan Maden ve Durukan (2010), çalışmalarını 6. sınıf öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, araştırmacılar tarafından geliştirilen Türkçe Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Yazılı Anlatım Değerlendirme Formu" kullanılarak veriler toplanmıştır.

Çalışma sonucuna göre, öğrencilerin geleneksel yönteme göre istasyon tekniği sayesinde yaratıcı yazma becerileri gelişmiş ve Türkçe dersine karşı tutumları olumlu olarak ortaya çıkmıştır.

Geier ve Bogner (2011), sigaranın sağlığa zararları konusunda iş birliğine dayalı bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Beşinci sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışmada içsel motivasyon ve işbirlikli öğrenme ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda memnuniyet anketleri öğrencilerle yapılarak öğrencilerin bu faaliyetten memnuniyet duydukları belirlenmiştir. Bunun yanı sıra uygulanan testler sayesinde istasyon tekniğinin, işbirlikli öğrenme ve içsek motivasyona olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

İstasyon tekniğinin Fen ve Teknoloji dersindeki başarıya etkisini incelemeyi amaçlayan Benek (2012), 79 kişilik 7. sınıf öğrencileriyle çalışmasını tamamlamıştır. Çalışmada ön test-son test uygulanmış ve deney, kontrol grupları ile çalışılmıştır. Kontrol grubunda öğretim programına uygun ders işlenirken deney grubunda istasyon çalışmaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin başarılarının daha fazla arttığı belirlenmiştir. Bu durum başarıyı artırmada; istasyon tekniğinin, öğretim programına göre daha fazla oranda katkı yapması şeklinde yorumlanmıştır.

Avcı (2015), günümüzde yabancı dil öğreniminin önemine dikkat çekmiş ve yabancı dilin kalıcı öğrenimi için birçok farklı yol denendiğini belirtmiştir. İstasyon tekniği ile ilgili bu konu üzerine çalışmaların azlığından kaynaklı çalışmasını, istasyon tekniğinin, yabancı dil öğretimindeki akademik başarıya, kalıcılığa etkisini incelemek üzerine yapmıştır. Toplam 12 ders saati boyunca deney ve kontrol grubu olmak üzere 2 farklı şube ile çalışılmıştır. İstasyonlar için farklı çalışma ve etkinlik kâğıtları hazırlanıp uygulamaya sunulmuştur. İstasyonların yanı sıra öğrencilere hazırlanan başarı testi, İngilizce dersi tutum ölçeği uygulanmış ve görüşme soruları hazırlanarak yine çalışmada kullanılmıştır. Çalışma sonucunda İngilizce dersine yönelik tutumda bir değişim olmamasına karşın öğrenimin kalıcılığında olumlu bir etki sağlandığı aktarılmıştır.

Kara Ekemen (2017) çalışmasında, 9. sınıf öğrencilerin, Biyoloji dersi içeriğinde biyolojik çeşitlilik ile ilgili konuda olumlu tutum geliştirmelerini ve akademik başarılarını artırmayı amaçlamaktadır. Bunları karşılaması için ise istasyon tekniğini kullanmanın uygun olacağını belirlemiştir. Seviyelerinin uygun olduğu belirlenen farklı iki sınıf seçilerek birinde düz anlatım diğerinde istasyon tekniği kullanılarak dersler sürdürülmüştür. 4 hafta sonunda "Çevreye Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Biyolojik Çeşitlilik Başarı Testi" her gruba uygulanmış ve deney grubundaki öğrencilerin tutum puanının da başarı testi puanının da daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak ilgili konunun öğretiminde istasyon tekniğinin, öğrencilerin akademik başarıları ile çevreye yönelik tutumları üzerinde olumlu etki oluşturduğu belirlenmiştir.

Duman (2018), öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmasında durum çalışması desenini kullanmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının; istasyon tekniği hakkında, istasyon tekniğinde öğretmen ve öğrenci rolleri hakkında metaforlar üretmeleri amaçlanmıştır. Bu amaçla "İstasyon tekniğinde öğretmen…e/a benzer çünkü…" şeklinde boşluk doldurmalı ifadelerle veriler toplanmış ve kategoriler altında toplanarak analizler tamamlanmıştır. Öğretmen için genellikle rehber, yol gösterici; öğrenciler için ise gruba katkı sağlayan, çalışkan ifadeleri yer almaktadır. İstasyon tekniği için üretilen benzetmeler ise grup çalışması ve ürün, farklılık ve çeşitlilik vb. ifadelerdir.

Abasız Tercan (2019), ortaokul 7. sınıf öğrencileriyle oran orantı konusunda istasyon tekniği kullanılarak ve kullanılmadan öğretim gerçekleştirerek grupların üst düzey bilişsel becerileri kazanma durumlarını incelemiştir. Çalışmada 8 ders saati boyunca bir gruba Millî Eğitim Bakanlığı'nın belirlediği yöntem ve tekniklerle konu anlatımı yapılmış, diğer gruba ise istasyon tekniği uygulanmıştır. İstasyonlar oluşturulurken literatürde çoğunlukla şiir, resim, akrostiş vb. istasyonları yer aldığı tespit edilmiş ve öğretim programında da yer alan problem çözme, ilişkilendirme, ilişki kurma gibi amaçlara ulaşabilmek adına deneyi video, drama vb. yeni istasyonlar araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Öğrencilere başarı testi ile görüşme formu yapılmıştır. Yapılan testler sonucunda deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de ön test son test

puanları arasında anlamlı bir fark olduğuna ulaşılmıştır. Böylece hem istasyon tekniğinin hem de Millî Eğitim Bakanlığı öğretim programında yer alan tekniklerin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı görülmüştür. İki grubun ön test puanlarında anlamlı bir fark bulunamazken son test puanlarında anlamlı bir farka rastlanmıştır. Abasız Tercan (2019) bu sonuca göre, Millî Eğitim Bakanlığı öğretim programında belirtilen tekniklere göre istasyon tekniğini daha etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Öztürk (2019) çalışmasında, coğrafya dersinde istasyon tekniği kullanımının akademik başarıya ve öğrencilerin tekniğe yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Deney ve kontrol grubu ile ön test-son teste yer verilmiştir. 63 öğrenciyle yürüttüğü çalışmasında konuyla ilgili bir başarı testi ve öğrenci görüşlerini almak için bir yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanmıştır. Çalışma sonucunda gruplar arasında başarı yönünde anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Ancak son testlerden 6 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Bu yöntemle işlenen coğrafya dersine karşı öğrencilerde olumlu bir tutum geliştiği de belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşmeler sonrasında da istasyon tekniğine karşı olumlu düşünceler paylaştıkları aktarılmıştır.

Aktaş (2020) çalışmasında, hem istasyon tekniği hem de kavram haritası kullanmıştır. Çalışmaya Fen Bilimleri öğretmen adayı olan üniversite 3 ve 4. sınıf öğrencileri katılmıştır. Katılımcılara ilk olarak tutum ölçeği ve başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Ardından iki farklı grubun birine istasyon tekniği diğerine kavram haritaları uygulanmıştır. 5 hafta boyunca konu anlatımı da beraberinde yapılmış ve her ders sonunda istasyon ve kavram haritası uygulamaları yapılmıştır. Son hafta ise son testler uygulanarak uygulama tamamlanmıştır. Çalışmada şiir, slogan, resim ve öykü istasyonları oluşturulmuş ve kullanılmıştır. Başarı testi ön test sonuçlarına göre iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Dolayısıyla iki grubun ön bilgilerinin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Her iki grupta da ön test-son test arasında anlamlı farklılığı rastlanmış ve olumlu yönde artış olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda hem istasyon tekniği hem de kavram haritası kullanımının

başarıda olumlu etki oluşturduğu gözlenmiştir. Tutum ölçeği sonuçlarına göre iki grupta da uygulama sonrasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Dördüncü sınıf öğrencileriyle çalışmasını gerçekleştiren Şenyurt (2022), derste istasyon tekniği kullanımının, öğrencilerin akademik başarı ve derse karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. İki farklı şube seçilerek deney ve kontrol grubu olarak belirlenip başarı testi ve tutum ölçeği olarak ön test-son test uygulamasına tabi tutulmuştur. Araştırmada kullanılan başarı testi de yine araştırmacı tarafından hazırlanmış olup çalışmada ölçek olarak literatürde var olan ölçek kullanılmıştır. Aynı zamanda istasyonlar da araştırmacı tarafından sosyal bilgiler dersi ünitesine göre hazırlanmıştır. İstasyonlar şiir, afiş, slogan, resim, öykü olmak üzere 5 tanedir. Çalışma sonucunda istasyon tekniğinin kullanıldığı deney grubunun akademik başarısının olumlu etkilendiği; kontrol grubunda da başarı olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmadığı saptanmıştır. İstasyon tekniğinin, öğretim programdaki diğer yöntem ve tekniklere göre daha etkili bir sonuç verdiği belirlenmiştir. Tutum ölçeği sonuçlarına göre ise istasyon tekniğinin farklı bir yönde tutuma yol açmadığı görülmüştür.

Gülbahar (2023), 6. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında, deney ve kontrol grubu olarak 2 farklı grupla çalışmıştır. Çalışmanın amacı, istasyon tekniği ile vücudumuzdaki sistemler konusunda olan akademik başarı ve derse karşı tutumun bir incelemesini yapmaktır. Deney grubunda istasyon tekniği kullanılmış, kontrol grubunda ise fen bilimleri öğretim programına uygun şekilde çalışmalar tamamlanmıştır. Çalışmanın verileri SPSS 20 programı ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucuna göre deney grubunun hem akademik başarısı hem de derse karşı tutumu kontrol grubuna kıyasla daha yüksek seviyede tespit edilmiştir. İstasyon tekniğinin, akademik başarıyı artırdığı ve derse olumlu yönde tutum geliştirmeye etki ettiği belirlenmiştir.

Özgören (2024) çalışmasında, kimya dersi kapsamındaki konularda istasyon tekniğinin, 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarısında ve kimya dersine karşı olan tutumlarındaki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada ön test-son test

uygulanmış ve kontrol, deney grupları rastgele atama ile oluşturulmuştur. Uygulama süreci sonunda Özgören tarafından hazırlanan "Asit Baz Başarı Testi" ve literatürde yer alan "Kimya Tutum Ölçeği" öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, uygulanan istasyon tekniğinin, öğretim programına uygun ders işleme yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu ve akademik başarıyı artırdığı belirlenmiştir.

Görsel sanatlar dersi uygulamalarında istasyon tekniğinin, derse karşı tutumlar ve yaratıcı düşünme becerisi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan Karatufan (2024), çalışmasını 11. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Çalışmada uygulanan istasyon tekniğinin, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin görsel sanatlar dersi için tutumları ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisinin anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin daha çok keyif aldıkları da tespit edilmiştir.

Dördüncü sınıf öğrencileriyle bir çalışma yürüten Yaramış Karakaya (2024), istasyon tekniğinin öğrencilerin okuduklarını anlama düzeylerine olan etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol grupları oluşturularak kontrol grubunda geleneksel anlatıma, deney grubunda ise istasyon tekniğine yer verilmiştir. Veri toplama aracı olarak literatürde var olan okuduğunu anlama testi kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler bir metin üzerine çalışma yaptıktan sonra istasyonlarda çalışmalara başlamışlardır. Okunan metinle ilgili şiirler, bilmeceler, afişler oluşturarak istasyonları tamamlamışlardır. Geleneksel yöntem kullanılan anlatımda öğrencilerin okuduğunu anlama düzeylerine katkı sağlanamadığı belirlenmiştir. İstasyon tekniğinin ise olumlu yönde etkisi olduğu görülmüş ve deney grubunun başarı puanı daha yüksek çıkmıştır.

2.2.4. Literatür Taramasının Sonucu

İstasyon tekniği ile ilgili literatür incelendiğinde; araştırmacıların temel amacının öğretime katkı sağlamak ve istasyon tekniği sayesinde yeni bir kavramın öğretiminde kalıcılığın desteklenmesi olduğu görülmektedir. Çalışmalarda genellikle kontrol ve deney grupları oluşturularak kontrol grubuna geleneksel anlatım, deney grubuna istasyon tekniği ile anlatım yapıldığı tespit edilmiştir. Böylelikle grupların öğrenmeleri

arasında bir farklılık oluşup oluşmadığının incelenmesi sağlanmıştır. Akademik başarı incelemesinin yanı sıra öğrencilerin istasyon tekniği hakkındaki görüşleri, derse olan tutumlarındaki değişimlere de dikkat çekilmiştir. Birçok araştırmada istasyon tekniğinin, kalıcı öğrenmede ve akademik başarının artmasında etkili olduğu sonucuna ulaşıldığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin istasyon tekniğine karşı olumlu tutum sergiledikleri de belirlenmiştir.

3. BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Sahip olunan sayı duyusu becerilerinin düzeyini incelemek adına nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Nitel araştırmalar; görüşme, gözlem, doküman analizi vb. yöntemlerin kullanıldığı, olayların gerçekçi ve bütüncül bir yaklaşımla ortaya koyularak belirli bir sürecin izlendiği çalışmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Nitel araştırma türlerinden ise durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, belirli bir bağlamda güncel bir olgunun, çok yönlü olarak derinlemesine incelenmesidir (Yin, 2005). Durum çalışmasının ortaya çıkan en belirgin özelliği, belirlenen konu üzerine derinlemesine incelenme yapılmasına olanak tanımasıdır (Patton, 2014). Bogdan ve Biklen (1998)'e göre durum çalışması, incelenecek olan kesimin birey ya da grup olabileceğini belirtip belirli zaman aralıklarıyla sürecin incelenmesidir. Creswell'e (2018) göre ise durum çalışması; günlük hayattan sınırlı bir durum ya da belirli bir zaman içinde bir durum üzerine çoklu bilgi kaynaklarının kullanılmasıyla derinlemesine bilgilerin toplandığı araştırma modelidir. Bunlara ek olarak McMillan (2004) da durum çalışmasını bir olayın, ortamın ayrıntılı bir şekilde belirli zaman ve yerde incelenmesi olarak tanımlamıştır. Böylelikle bir duruma sebep olacak etkenlerin bütüncül bir yaklaşımla araştırılması ve ilgili duruma etkileri üzerine odaklanıldığı söylenebilir.

Araştırmada detaylı inceleme yapılabilmesi adına sayı duyusu stratejileri kullanımını belirlemek için istasyonlar ve içeriğinde sorular geliştirildiğinden bu araştırma türü tercih edilmiştir. Bu bağlamda araştırmada öğrencilerin bireysel ve grup ortamında sayı duyusu kullanımlarının detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlanarak durum çalışması modeli kullanılmıştır. Başka bir ifade ile öğrencilerin istasyonlarda yer alan soruların çözümlerinde yer verdikleri sayı duyusu stratejilerini ayrıntılı bir şekilde incelemek amacıyla bilgi toplama, toplanan bilgileri organize etme, yorumlama ve

araştırma bulgularına ulaşma gibi basamakları içerdiği için (Merriam, 1988; Akt.: Vural ve Cenkseven, 2005) durum çalışması kullanılmıştır. Bunlardan hareketle istasyonlar ve içeriğinde geliştirilen sorulara verilen cevaplar ile açıklamalar üzerinden sayı duyusu stratejilerinin kullanım düzeylerinin incelenmesi amaçlanarak nitel araştırma türlerinden biri olan durum çalışmasına yer verilmiştir.

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, Tekirdağ ilinin bir ilçesinde yer alan MEB'e bağlı bir ortaokulda 2024-2025 eğitim-öğretim yılında 6. sınıfta öğrenim gören 7 kız, 9 erkek toplam 16 öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmanın başlangıcında toplam 23 öğrenci sürece dahil edilmiştir. Ancak zamanla bazı öğrencilerin zaman ile ilgili yaşadığı sorunlar ve bireysel programlarındaki uyumsuzluklar nedeniyle çalışmaya devam edememesi, katılımcı sayısında azalmaya yol açmıştır. Araştırma öncesinde yapılan pilot uygulamada her grupta 4 öğrencinin yer aldığı küçük grup çalışmaları planlanmış ve bu yapının hem grup içi etkileşim hem de grup dengesi açısından verimli olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin aktif katılımı, görev dağılımının sağlıklı yürütülmesi ve iş birliği temelli bir öğrenme ortamının oluşması açısından 4 kişilik grupların yeterli olacağı sonucuna varılmış; bu doğrultuda istasyon tekniğine uygun olarak 4 grup oluşturulmuş ve uygulamalar toplam 16 öğrenciyle tamamlanmıştır.

Sınıf düzeyleri incelendiğinde sayıların farklı gösterim biçimlerine yönelik öğrenme çıktılarının yoğunlukta olması sebebiyle 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin seçilmesi uygun görülmüştür. Öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemiyle bu konuların derinlemesine çalışıldığı kademede seçilmiştir. Bu yöntemle bilgi toplanacak durumlar için daha zengin verileri elde edebilmek ve araştırmanın inanılırlığını artırmak ön plana çıkmaktadır (Flick, 2014). Okulda yer alan şubeler arasından başarının yüksek olmasına dikkat edilerek rastgele bir şube seçilmiştir. İlk olarak Kayhan Altay ve Umay'ın (2013) geliştirdiği sayı duyusu testi şubedeki 23 öğrenciye uygulanmıştır. Bu testin uygulanmasındaki amaç, öğrencilerin sayı duyusu stratejilerini ne düzeyde

kullandıklarını tespit etmektir. Araştırmada katılımcıların bilgileri gizli tutularak her biri için Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö23 şeklinde kodlamalar oluşturulmuştur.

İstasyon gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin sayı duyusu testinden aldıkları puanlar etkili olmuştur. Alınan puanlara göre heterojen olacak şekilde gruplara öğrenciler yerleştirilmiştir. Sayı duyusu testi puanlarına göre 4 gruba ayrılan öğrencilerin sayı duyusu testinde verilen kodlamaları ile grupların listesi de Tablo 3.1'de verilmiştir. Tablo 3.1'de sayı duyusu testi uygulandıktan sonra çeşitli nedenlerle istasyon uygulamalarına devam edemeyecek olan 7 öğrencinin çıkarılmasıyla oluşturulan gruplar sunulmuştur:

Tablo 3.1. İstasyonlar İçin Oluşturulan Gruplar

Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Ö9	Ö10	Ö17	Ö8
Ö5	Ö16	Ö18	Ö20
Ö14	Ö6	Ö1	Ö22
Ö7	Ö12	Ö2	Ö13

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak sayı duyusu testi ve hazırlanan istasyonlar kullanılmıştır.

Sayı Duyusu Testi

Literatürde farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş sayı duyusu testi örnekleri incelendikten sonra soru sayısı ve kapsamı daha uygun görülen Kayhan Altay ve Umay (2013) tarafından geliştirilen sayı duyusu testi kullanılmıştır. Testte yer alan 17 sorunun 4 tanesi çoktan seçmeli, 13 tanesi açık uçlu sorulardır. Soruların içeriğinde 7 tane kesirlerle işlemler, 5 tane ondalık gösterimlerle işlemler ve 5 tane doğal sayılarla işlemler konuları yer almaktadır.

İstasyonlar

Literatürde istasyon tekniği kullanımının yer aldığı çalışmalarda daha çok öykü, şiir, afiş, slogan vb. istasyonların oluşturulduğu görülmektedir (Abasız Tercan, 2019). Bunlara karşılılık araştırma için yeni istasyonlar araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. İstasyonlar geliştirilirken öğretim yöntem ve tekniklerine yer verilmesine önem verilmiştir. Bu sayede farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrencilere kullandırılması ve istasyonların zenginleştirilmesi sağlanmıştır. İstasyonların içeriğindeki soruların hazırlanması sürecinde ise sayı duyusunu ön plana çıkarmaya ve aynı zamanda uygulama yapılan öğrenci düzeyine yönelik olacak soru türleri ele alınmıştır. Farklı çalışmalarda geliştirilen sayı duyusu soru örnekleri incelenerek (McIntosh ve arkadaşları 1997; Yabaş 2008; Kayhan Altay 2010; Peker 2019; Kulak 2023; Karagöz 2024) istasyonlardaki sorular oluşturulmuştur.

Geliştirilen toplam 16 istasyon 4 uygulama olacak şekilde dörderli olarak sınıflandırılmıştır. İstasyonların sınıflandırılmasında öğrencilerin uygulama sürecinde bedensel aktifliklerinin olacağı "hazine, çarkıfelek, atış yap" istasyonları ayrı haftalara bölünmüştür. Aynı zamanda sınıflandırma yapılması beklenen "hafıza, kırık kalp, yapboz" istasyonları da yine aynı hafta içerisinde yer almamıştır. Bunların yanı sıra öğrencilerin gruplarıyla beraber özgün çalışmalar ortaya koymalarını gerektiren "akrostiş ve resim" istasyonları da yine ayrı tutulmuştur. Bu şekilde benzer beceriler gerektiren istasyonlar aynı haftalara koyulmadan 4 ayrı haftaya istasyonlar bölünerek paylaştırılmıştır. İstasyonların haftalara göre dağılımı aşağıdaki Tablo 3.2'de sunulmuştur:

Tablo 3.2. İstasyonların Haftalara Göre Dağılımı

1. Hafta	Tombala İstasyonu
	Kırık Kalp İstasyonu
	Şifreyi Bulalım İstasyonu
	Alışveriş Yapalım İstasyonu
2. Hafta	Hazine İstasyonu
	Yapboz İstasyonu
	Akrostiş İstasyonu

Tablo 3.2. (Devamı)

	Karşılaştırma İstasyonu
3. Hafta	Atış Yapalım İstasyonu
	En Pratik Çözüm İstasyonu
	Hafıza İstasyonu
	Elmaları Yerleştirelim İstasyonu
4. Hafta	Çarkıfelek İstasyonu
	Hızlı Tur İstasyonu
	Merdiven Sıralama İstasyonu
	Resim İstasyonu

İstasyonlar araştırmacı tarafından öğretim yöntem ve teknikleri incelenerek hazırlanmıştır. İstasyonların hazırlanmasında Yabaş (2008), McIntosh ve arkadaşları (1997), Kayhan Altay (2010), Peker (2019), Karagöz (2024) ve Kulak (2023) çalışmalarından yararlanılmıştır. İstasyonlara ait olası cevaplar listeleri aşağıda tek tek detaylı olarak incelenmiştir.

1. Kırık Kalp İstasyonu

Karışık olarak verilen kırık kalp parçalarının her birinde yer alan kesirler, ondalık gösterimler ve yüzdeler ile kesirlerle işlemler, ondalık gösterimlerle işlemler ve yüzdelerle işlemlerde birbirlerine eşit olanlar yer almaktadır. Parçalar eşleştirildiğinde birinin arkasında yazan numaranın yer aldığı kutuya diğerinin arkasında yer alan harfi yazarak şifre bulunmaya çalışılacaktır. Şifrede bir bilmece yer almaktadır. Süre bitiminde şifreyi tüm gruplar sırayla çözümler yapıp bulmuş olmalıdır. Son durumda bilmecenin cevabı bulunacaktır. Eşleştirme sürecinde istasyonda yer alan çözüm kâğıdına iki parçanın eşit olması durumunun hangi yöntemle bulunduğu yazılacaktır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.3'te yer verilmiştir:

Tablo 3.3. Olası Cevaplar Tablosu (Kırık Kalp)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
$\frac{1}{3} = \frac{11}{33}$	$\frac{11}{33}$'in 3 parçanın 1'ine denk olduğunu bilerek bu kesrin verilen diğer $\frac{1}{3}$ kesrine eşit olduğunu fark edebilirler. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek birbirine eşit olacak gösterimlerin bulunması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$13\frac{1}{2} = \frac{27}{2}$	13 tamın içinde toplam 26 tane yarım olduğu düşünülerek 1 yarım daha üzerine eklenip sonucun 27 tane yarıma eşit olacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda ile tam kısım çarpılıp üzerine pay eklenerek yeni kesrin payının bulunması yöntemi kullanılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$	Bir tamda 4 tane çeyrek olduğu düşünülerek 4 çeyrekten 3 çeyreğin çıkarılmasıyla geriye 1 çeyrek kalacağı fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek işlem yapılıyor ve eşleştirme tamamlanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
%30 = 0,3	$\frac{30}{100}$'un $\frac{3}{10}$'e denk olduğu biliniyorsa 0,3 ondalık gösterimiyle eşit olduğu fark edilebilir. Aynı zamanda iki kesir arasında muhakeme yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Ondalık gösterimin paydası genişletilerek %30'a denk hâle getirilmesi kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$2\frac{1}{4} = \frac{9}{4}$	2 tamın içinde toplam 8 tane çeyrek olduğu düşünülerek 1 çeyrek daha üzerine eklenip sonucun 9 tane çeyreğe eşit olacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda ile tam kısım çarpılıp üzerine pay eklenerek yeni kesrin payının bulunması yöntemi kullanılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.3. (Devamı)

240 ÷ 0,5 = 480	0,5'in yarım olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Verilen işlemin 240'ın içinde kaç tane yarım olduğunu araştırdığı düşünülebilir. Bu durumda zihinden sayılar değiştirilerek işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ve yarıma bölmenin, 2 katını almak olduğunun fark edilmesiyle "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Sayılar genişletilip işlem 2400 ÷ 5 hâline getirilerek doğrudan bölme işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
0,25 x 484 = 121	0,25 çeyreğe denk olduğu için 484 sayısının çeyreğini alınması gerektiği fark edilebilir. Bir sayının çeyreğinin bulunmasının dört parçaya ayrılması olmasıyla sayı 4'e bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma", "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama", "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
%50 = $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$'in yarıma denk olduğu biliniyorsa eşleştirmeyi tamamlayabilirler. %50 gösteriminin de bir parçanın yarısını temsil ettiği belirlenebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda verilen kesrin yarım anlamı bilindiğinden "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Yüzde gösterimi kesre çevrilip sadeleştirmeler yapılarak eşitlik bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$5\frac{1}{2} = \frac{11}{2}$	5 tamın içinde toplam 10 tane yarım olduğu düşünülerek 1 yarım daha üzerine eklenip sonucun 11 tane yarıma eşit olacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda ile tam kısım çarpılıp üzerine pay eklenerek yeni kesrin payının bulunması yöntemi kullanılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.3. (Devamı)

100 ÷ 0,25 = 400	0,25'in çeyrek olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Verilen işlemin 100'ün içinde kaç tane çeyrek olduğunu araştırdığı düşünülebilir. Bu durumda zihinden sayılar değiştirilerek işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ve çeyreğe bölmenin, 4 katını almak olduğunun fark edilmesiyle "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Sayılar genişletilip işlem 10000 ÷ 25 hâline getirilerek bölme işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
0,5 x 652 = 326	0,5 yarıma denk olduğu için 652 sayısının yarısının alınması gerektiği fark edilebilir. Bir sayının yarısının bulunmasının iki parçaya ayrılması olmasıyla sayı 2'ye bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama", "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$0,2 = \frac{1}{5}$	0,2'nin 0,20 yani 100'de 20'ye eşit olduğu fark edilip bunun da 5 parçanın 1'ine denk olduğu belirlenebilir. Verilen kesrin de bütünün 5'te 1'ini işaret ettiği bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Ondalık gösterimi kesre çevirip payda eşitlemeye çalışılırsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$6\frac{3}{4} = \frac{27}{4}$	6 tamın içinde toplam 24 tane çeyrek olduğu düşünülerek 3 çeyrek daha üzerine eklenip sonucun 27 tane çeyreğe eşit olacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda ile tam kısım çarpılıp üzerine pay eklenerek yeni kesrin payının bulunması yöntemi kullanılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.3. (Devamı)

$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$	Bir tane yarımda 2 çeyrek olduğu düşünülerek toplamın 3 çeyreğe eşit olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek işlem yapılıyor ve eşleştirme tamamlanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
%10 = 0,1	$\frac{10}{100}$'un $\frac{1}{10}$'e denk olduğu biliniyorsa 0,1 ondalık gösterimiyle eşit olduğu fark edilebilir. Aynı zamanda iki kesir arasında muhakeme yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Ondalık gösterimin paydası genişletilerek %10'a denk hâle getirilmesi kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
0,5 x 436 = 218	0,5 yarıma denk olduğu için 436 sayısının yarısının alınması gerektiği fark edilebilir. Bir sayının yarısının bulunmasının iki parçaya ayrılması olmasıyla sayı 2'ye bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama", "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

2. Alışveriş Yapalım İstasyonu

Bir kırtasiyede yer alan ürünlerin bir adetinin etiket fiyatları verilmiştir. Kırtasiyeye gelen müşterilerin bir ay boyunca yaptığı alışverişler kartonda verilmiştir. Müşterilerin ödemeleri gereken tutarlar tahmin edilecektir. Tahmin etme sürecinde zihinden işlemler kullanılabilir. Kimin kırtasiyede daha fazla ücret ödediği son durumda bulunmaya çalışılmalıdır. Her bir grup yapılan alışverişlerin toplam fiyatını tahmin etmeye çalışmalıdır. İşlemlerin yanı sıra mutlaka çözüm kâğıdına tahmin süreci yazılmalıdır. Hangi işlemlerin kullanıldığı not edilmelidir. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.4'te yer verilmiştir:

Tablo 3.4. Olası Cevaplar Tablosu (Alışveriş Yapalım)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
4 tane kalem ve 2 tane klasör aldım.	"4x38 + 2x106,90" 38'i 40'a; 106,90'ı 100 ya da 110'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.	Ürünlerin miktarları ile birim fiyatları çarpılarak her bir ürünün toplam tutarı bulunabilir. Ardından istenen tüm ürünlerin toplam fiyatı toplanırsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Renkleri çok güzeldi. 2 tane sulu boya ve 3 tane defter aldım.	"2x76,75 + 3x27,5" 76,75'i 80'3; 27,5'i 30'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.	
4 tane silgi ve 5 tane kalem aldım.	"4x6,25 + 5x38" Silgilerin her birinden 25 kuruş gelecektir. 4 tane silginin 25 kuruşunun 1 TL edeceği bulunabilir. Burada "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Bu durumda önce 4 tane 6'yı hesaplayıp ardından üzerine 1 TL eklenebilir. Ya da 6,25'i 6'ya; 38'i 40'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.	
2 tane okul çantası, 4 tane bant ve 2 tane kalem aldım.	"2x246 + 4x4,5 + 2x38" 4 tane bandın 50 kuruşunun 2 TL olacağı bulunabilir. Bu durumda önce 4 tane 4'ü hesaplayıp ardından üzerine 2 TL eklenebilir ya da 246'yı 250'ye; 4,5'i 5'e ve 38'i 40'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.	

Tablo 3.4. (Devamı)

Yazı yazmayı çok severim. 7 tane kalem ve 3 tane defter aldım.	"7x38 + 3x27,5" 38'i 40'a; 27,5'i 30'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
Kardeşimle beraber 2 tane suluk ve 6 tane defter aldık.	"2x153 + 6x27,5" 153'ü 150'ye; 27,5'i 30'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
3 tane kalem, 5 tane defter ve 2 tane klasör aldım.	"3x38 + 5x27,5 + 2x106,90" 38'i 40'a; 27,5'i 30'a ve 106,90'ı 100 ya da 110'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
4 tane bant ve 6 tane defter aldım.	"4x4,5 + 6x27,5" Bantların her birinden 50 kuruş gelecektir. 4 tane bandın 50 kuruşunun 2 TL edeceği bulunabilir. Bu durumda önce 4 tane 4'ü hesaplayıp ardından üzerine 2 TL eklenebilir Burada "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Ya da 4,5'i 5'e ve 27,5'i 30'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
Arkadaşıma hediye olarak 2 tane defter ve 2 tane kalem aldım.	"2x237,5 + 3x38" 27,5'i 30'a; 38'i 40'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.

Tablo 3.4. (Devamı)

3 tane klasör ve 2 tane suluk aldım.	"3x106,90 + 2x153" 106,90'ı 100 ya da 110'a; 153'ü 150'ye yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
5 tane kalem, 3 tane okul çantası ve 2 tane silgi aldım.	"5x38 + 3x246 + 2x6,25" Silgilerin her birinden 25 kuruş gelecektir. 2 tane silginin 25 kuruşunun 50 kuruş edeceği bulunabilir. Bu durumda önce 2 tane 6'yı hesaplayıp ardından üzerine 50 kuruş eklenebilir Burada "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Ya da 38'i 40'a; 246'yı 250'ye ve 6,25'i 6'ya yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
Abime 5 tane bant ve 2 tane sulu boya aldım.	"5x4,5 + 2x76,75" 5 tane bandın 50 kuruşunun 2,50 TL olacağı bulunabilir. Bu durumda önce 5 tane 4'ü hesaplayıp ardından üzerine 2,50 TL eklenebilir Burada "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Ya da 4,5'i 5'e; 76,75'i 80'e yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
3 tane suluk ve 1 tane klasör aldım.	"3x153 + 1x106,90" 153'ü 150'ye; 106,90'ı 100 ya da 110'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.

Tablo 3.4. (Devamı)

1 tane okul çantası ve 4 tane sulu boya aldım.	"1x246 + 4x76,75" 246'yı 250'ye; 76,75'i 80'e yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
5 tane defter, 3 tane silgi ve 2 tane suluk aldım.	"5x27,5 + 3x6,25 + 2x153" 3 tane silginin 25 kuruşunun 75 kuruş edeceği bulunabilir. Bu durumda önce 3 tane 6'yı hesaplayıp ardından üzerine 75 kuruş eklenebilir ya da 27,5'i 30'a; 6,25'i 6'ya; 153'ü 150'ye yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
3 tane sulu boya ve 1 tane klasör aldım.	"3x76,75 + 1x106,90" 76,75'i 80'e; 106,90'ı 100 ya da 110'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
6 tane bant ve 7 tane defter aldım.	"6x4,5 + 7x27,5" 6 tane bandın 50 kuruşunun 3 TL edeceği bulunabilir. Bu durumda önce 6 tane 4'ü hesaplayıp ardından üzerine 3 TL eklenebilir Burada "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Ya da 4,5'i 5'e; 27,5'i 30'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
Ablama 3 tane kalem ve 2 tane okul çantası aldım.	"3x38 + 2x246" 38'i 40'a; 246'yı 250'ye yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.

Tablo 3.4. (Devamı)

Resim dersi için 3 tane defter, 2 tane kalem ve 4 tane sulu boya aldım.	"3x27,5 + 2x38 + 4x76,75" 27,5'i 30'a; 38'i 40'a; ve 76,75'i 80'e yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.
4 tane klasör ve 8 tane kalem aldım.	"4x106,90 + 3x38" 106,90'ı 100 ya da 110'a; 38'i 40'a yuvarlayarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yakın görülen bir sayı ile işlem yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.

3. Hızlı Tur İstasyonu

İstasyonda yer alan soru kâğıtlarından sırayla birer tane çekilecektir. Kâğıtta yazan işlemin en kısa sürede nasıl çözülebileceği bulunarak devam edilmelidir. Ardından en hızlı yöntemi belirleyerek yine istasyonda yer alan cevap kâğıtları bölümüne detaylı bir şekilde yöntem ve çözümler yazılacaktır. Kâğıtta yer alan sorunun çözümü bulunduktan sonra bulunan bu sonuç, istasyonda yer alan bulmacada aranmalıdır. Bulunan sonuçlar karalanarak sonunda bir resme ulaşılacaktır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.5'te yer verilmiştir:

Tablo 3.5. Olası Cevaplar Tablosu (Hızlı Tur)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
27 x 4 x 25	4 x 25'in 100 olacağını düşünüp 27 x 100 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlemlerin tek tek ve olduğu sırayla yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$36 \times \frac{7}{3}$	36 ile 7'yi çarparak işlemleri uzatmak yerine 36'yı önce 3'e bölüp ardından sonuç 7 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	

Tablo 3.5. (Devamı)

$\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ işleminin sonucu 1 tamdan büyük müdür küçük müdür?	$\frac{1}{2}$ kesrinin yarıma eşit olduğu, $\frac{1}{3}$ kesrinin de yarımdan daha küçük olduğu belirlenebilir. 2 tane yarımın 1 tam yapacağından yola çıkılarak bir yarım ile bir yarımdan küçük kesrin toplamının 1 tamdan küçük olacağı tespit edilebilir. Bu durumda "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
124 + 78 = 104 + □	Toplamı bulup 104'ü çıkarmak yerine 104'ün 124'ten 20 eksik olduğu fark edilip diğer sayının 78'den 20 fazla olması gerektiği düşünülebilir. Tüm toplamı bulmadan kolay yoldan bilinmeyenin bulunmasıyla sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.
81 + 12 + 46 + 38 + 24 + 19	Kolay toplanan sayılar yöntemi fark edilip 81 ile 19, 12 ile 38, 46 ile 24 ayrı ayrı toplanıp sonra birleştirilirse sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
250 x $\frac{11}{5}$	250 ile 11'i çarparak işlemleri uzatmak yerine 250'yi önce 5'e bölüp ardından sonuç 11 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
$\frac{1}{6}$ x $\frac{1}{9}$ x 48 x 81	Büyük sayıları çarpıp sonra bölme işlemi yapmak yerine 48'i 6'ya, 81'i 9'a bölüp sonra çarpma işlemi yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
16 x 40 x 5	40 x 5'in 200 olacağını düşünüp 16 x 200 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
102 x 43	102 yerine (100+2) yazıp dağılma özelliği kullanılarak önce 100 tane 43 bulunup sonra 2 tane 43'ün eklenmesiyle sonuca zihinden ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.

Tablo 3.5. (Devamı)

66 x 50	50 ile çarpmak yerine 100 ile çarpıp 2 ‘ye bölünebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin “eş değer ifadeleri anlama ve kullanma” ve “esnek hesaplama” bileşenleri ortaya çıkabilir.
2468 x 0,5	0,5’in yarıma eşit olduğu fark edilerek 2468 sayısının yarım katının alınması gerektiği bulunabilir. Bir sayının yarısının bulunmasının iki parçaya ayrılması olmasıyla sayı 2’ye bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda yarım ile çarpmanın 2’ye bölmek olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin “eş değer ifadeleri anlama ve kullanma” bileşeni ortaya çıkabilir.
48 x $\frac{15}{8}$	48 ile 15’i çarparak işlemleri uzatmak yerine 48’i önce 8’e bölüp ardından sonuç 15 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin “esnek hesaplama” bileşeni ortaya çıkabilir.
3 x 8 x 125	8 x 125’in 1000 olacağını düşünüp 3 x 1000 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin “esnek hesaplama” bileşeni ortaya çıkabilir.
$\frac{1}{3}$ x $\frac{1}{7}$ x 39 x 35	Büyük sayıları çarpıp sonra bölme işlemi yapmak yerine 39’u 3’e, 35’i 7’ye bölüp sonra çarpma işlemi yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin “esnek hesaplama” bileşeni ortaya çıkabilir.
70 ÷ 0,5	0,5’in yarım olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin “sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama” bileşeni ortaya çıkabilir. Verilen işlemin 70’in içinde kaç tane yarım olduğunu araştırdığı düşünülebilir. Bu durumda zihinden sayılar değiştirilerek işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin “esnek hesaplama” bileşeni ve yarıma bölmenin 2 katını almak olduğunun fark edilmesiyle ve “eş değer ifadeleri anlama ve kullanma” bileşeni ortaya çıkabilir.

Tablo 3.5. (Devamı)

84 x 25	25 ile çarpmak yerine 100 ile çarpıp 4'e bölünebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.
22 x 998	998 yerine (1000–2) yazıp dağılma özelliği kullanılarak önce 1000 tane 22 bulunup sonra 2 tane 22'nin çıkarılmasıyla sonuca zihinden ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.
144 x $\frac{7}{12}$	144 ile 7'yi çarparak işlemleri uzatmak yerine 144'ü önce 12'ye bölüp ardından sonuç 7 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
76 + 33 + 45 + 14 + 35 + 37	Kolay toplanan sayılar yöntemi fark edilip 76 ile 14, 33 ile 37, 45 ile 35 ayrı ayrı toplanıp sonra birleştirilirse sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
73 x 50 x 2	50 x 2'nin 100 olacağını düşünüp 73 x 100 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
64 ÷ 0,25	Verilen işlemin 64'ün içinde kaç tane çeyrek olduğunu araştırdığı düşünülebilir. Bu durumda zihinden sayılar değiştirilerek işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ve çeyreğe bölmenin 4 katını almak olduğunun fark edilmesiyle ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.
18 x 35	18 yerine (20–2) yazıp dağılma özelliği kullanılarak önce 20 tane 35 bulunup sonra 2 tane 35'in çıkarılmasıyla sonuca zihinden ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.

Tablo 3.5. (Devamı)

$\frac{1}{8}$ x $\frac{1}{5}$ x 56 x 80	Büyük sayıları çarpıp sonra bölme işlemi yapmak yerine 56'yı 8'e, 80'i 5'e bölüp sonra çarpma işlemi yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.
386 + 145 = □ + 336	Toplamı bulup 336'yı çıkarmak yerine 336'nın 386'dan 50 eksik olduğu fark edilip diğer sayının 145'ten 50 fazla olması gerektiği düşünülebilir. Tüm toplamı bulmadan kolay yoldan bilinmeyenin bulunmasıyla sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.

4. Yap Boz İstasyonu

İstasyonda verilmiş olan yapbozun parçalarının arkasında sorular yer almaktadır. Soruları cevaplandırıp yap boz tahtasında parçaların koyulacağı yerlerde soruların cevapları karışık bir şekilde verilen sayılarla eşleştirmeler sağlanmalıdır. Böylelikle yap boz tamamlanacaktır. Tüm işlemler, yöntemler ve düşünceler cevap kâğıtlarına yazılacaktır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.6'da yer verilmiştir:

Tablo 3.6. Olası Cevaplar Tablosu (Yapboz)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
37 x 60	37 sayısını (30+7) olarak düşünüp (30x60) + (7x60) işlemi yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ile "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi olduğu gibi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
147 + 28 + 103 + 342	Kolay toplanan sayılar yöntemi fark edilip 147 ile 103, 48 ile 342 ayrı ayrı toplanıp sonra birleştirilirse sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Sayılar doğrudan toplanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.6. (Devamı)

250'nin %20'si kaçtır?	%20'nin 5 parçanın 1'ine eşit olduğu fark edilip 5'te 1'i bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	100'e bölüp 20 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{8}{16} + \frac{12}{24}$	İki kesrin de yarıma eşit olduğu fark edilip 2 tane yarım 1 tam eder düşüncesi oluşabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek sonuca ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{5}{20} + \frac{15}{30}$	Kesirlerden birinin çeyrek diğerinin yarım olduğu fark edilebilir. Yarım, 2 tane çeyrekten oluşur düşüncesiyle toplamın 3 çeyrek edeceği düşüncesi oluşabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek sonuca ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
202 + 59 + 178 + 411	Kolay toplanan sayılar yöntemi fark edilip 202 ile 178 ayrı 59 ile 411 ayrı toplanıp sonra birleştirilirse sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Sayılar doğrudan toplanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
44 x 80	44 sayısını (40+4) olarak düşünüp (40x80) + (4x80) işlemi yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ile "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi olduğu gibi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
640'ın %25'i kaçtır?	%25'in 4 parçanın 1'ine eşit olduğu fark edilip 4'te 1'i bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	100'e bölüp 25 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
316 + 45 + 404 + 175	Kolay toplanan sayılar yöntemi fark edilip 316 ile 404 ayrı 45 ile 175 ayrı toplanıp sonra birleştirilirse sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Sayılar doğrudan toplanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
92 x 30	92 sayısını (90+2) olarak düşünüp (90x30) + (2x30) işlemi yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ile "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi olduğu gibi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
750'nin %50'si kaçtır?	%50'nin yarıma eşit olduğu fark edilip sayının yarısı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	100'e bölüp 50 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.6. (Devamı)

$\frac{40}{80} - \frac{19}{38}$	Kesirlerden ikisinin de yarıma eşit olduğu fark edilip işlem sonucunda 0 kalacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek sonuca ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{16}{32} - \frac{2}{8}$	Kesirlerden birinin yarıma diğerinin çeyreğe eşit olduğu fark edilip 1 yarım yani 2 çeyrekten 1 çeyrek çıkınca 1 çeyrek kalacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek sonuca ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
480'in %75'i kaçtır?	%75'nin 3 tane çeyreğe eşit olduğu fark edilip çeyrek bulunup 3 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	100'e bölüp 75 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
411 + 252 + 79 + 138	Kolay toplanan sayılar yöntemi fark edilip 411 ile 79 ayrı 252 ile 138 ayrı toplanıp sonra birleştirilirse sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Sayılar doğrudan toplanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
26 x 50	26 sayısını (20+6) olarak düşünüp (20x50) + (6x50) işlemi yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ile "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi olduğu gibi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
7,912 ondalık sayısının 10 fazlası kaçtır?	Tam kısımları toplamanın yeterli olacağı düşüncesi varsa sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Toplama işleminde sağa dayalı yazılır düşüncesiyle işlem yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
125 x 9 x 8 işleminin sonucu kaçtır?	8 x 125'in 1000 olacağını düşünüp 9 x 1000 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlem doğrudan yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.6. (Devamı)

28 kg'ının fiyatı 60,80 TL olan cevizin 7 kg'lık paketlere koyulduğunda bir paketin fiyatı kaç TL olur?	4 tane 7 kg'ın 28 kg yapacağından yola çıkarak 28 kg fiyatının 4'e bölünmesiyle 7 kg fiyatının bulunacağı düşünülebilir. Aynı zamanda lira ve kuruş kısımlarında ayrı ayrı bölme işlemi yapılarak işlem kolaylaştırılabilir. Bu durumda karşılaştırma ve akıl yürütme kullanıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Önce 1 kg fiyatı bulunup sonra çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
96 x $\frac{3}{16}$	96 ile 3'ü çarparak işlemleri uzatmak yerine 96'yı önce 16'ya bölüp ardından sonuç 3 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Önce çarpıp sonra kesrin bölme anlamı kullanılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$	Verilen kesirlerin çeyreğe eşit olduğu fark edilerek 2 tane çeyreğin 1 yarıma denk olacağı belirlenebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek sonuca ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
4 x 27 x 5	4 x 5'in 10 olacağını düşünüp 27 x 20 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni kullanılmıştır	Sayılar ayrı ayrı çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
35'in %200'ü kaçtır?	%200'ün bir sayının 2 katı olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	200 ile çarpıp 100'e bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
55 x $\frac{9}{5}$	55 ile 9'u çarparak işlemleri uzatmak yerine 55'i önce 5'e bölüp ardından sonuç 9 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda kesri ondalık gösterime çevirerek 1,8'e eşit olduğu belirlenip hem 1 ile hem de 0,8 ile ayrıca çarpma işlemi yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Önce çarpıp sonra kesrin bölme anlamı kullanılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

5. Atış Yapalım İstasyonu

Pinpon toplarının üzerinde sorular yazılı olarak bulunmaktadır. İstasyonda 2 tane yumurta kolisi yer almaktadır. Kolilerin üzerlerinde topların sonuçlarına göre hangi koliye atılması gerektiği yazmaktadır. Topların üzerinde yazılı olan soruların cevaplarına göre toplar uygun koliye atılmalıdır. Ancak topu atmadan önce cevap kâğıdına neden topun o koliye girmesi gerektiği detaylı bir şekilde açıklanmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.7'de yer verilmiştir:

Tablo 3.7. Olası Cevaplar Tablosu (Atış Yapalım)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
0,9 + 0,001	9 + 1'den 1 tam olacağı hatasını yapmayıp 0,9'un 0,900'e eşit olduğu fark edilerek işlem yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Doğrudan işlem yapılıyor ve farklı bir yol kullanılmıyorsa bu kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
5 x 0,22	5 tane 0,20'nin 1 tam olduğunu düşünüp 5 tane 0,22'nin 1'den büyük olacağına varılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama", "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	
$\frac{1}{7}+\frac{3}{8}$	Her iki kesrin de yarımdan küçük olduğu fark edilebilir. Bu durumda iki tane yarımdan küçük sayının toplamının 1 tama ulaşamayacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	
3 x $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$'in yarıma denk olduğu bilinip 2 tane yarımın 1 tam edeceği fark edilebilir. Bu işlemde de 3 tane yarım sorulduğu için 1'den büyük olacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	

Tablo 3.7. (Devamı)

$\frac{7}{9}+\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$'in yarıma denk olduğu ve toplamın 1 tamı geçmesi için yarımdan daha büyük bir sayıyla işlem yapılması gerektiği düşünülebilir. $\frac{7}{9}$ kesrinin yarımdan büyük olmasıyla 1 tamı geçeceğine karar verilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
$\frac{8}{32}+\frac{15}{30}$	Birinci kesrin çeyreğe ikinci kesrin yarıma eşit olduğu fark edilerek çeyrek ile yarımın toplamının 3 çeyreğe eşit olacağı yani 1 tama ulaşamayacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
4 x 0,23	4 tane 0,25'in 1 tam olduğunu düşünüp 4 tane 0,23'ün 1'den küçük olacağına varılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.
0,08 + 0,02	8 + 2'den 1 tam olacağı hatasını yapmayıp 0,1'e eşit olduğu fark edilerek işlem yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.
$\frac{20}{10}-\frac{7}{28}$	Birinci kesrin 2 tama ikinci kesrin çeyreğe eşit olduğu fark edilip 2 tamdan çeyrek çıkarıldığında 1 tamdan fazla olacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
$\frac{7}{12}+\frac{11}{18}$	Her iki kesrin de yarımdan büyük olduğu fark edilebilir. Bu durumda iki tane yarımdan büyük sayının toplamının 1 tamı geçeceği tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.

Tablo 3.7. (Devamı)

3 x $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$'in çeyreğe denk olduğu bilinip 4 tane çeyreğin 1 tam edeceği fark edilebilir. Bu işlemde de 3 tane çeyrek sorulduğu için 1'den küçük olacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
$\frac{1}{4} + \frac{20}{24}$	$\frac{1}{4}$'in çeyreğe denk olduğu ve toplamın 1 tamı geçmesi için 3 çeyrekten daha büyük bir sayıyla işlem yapılması gerektiği düşünülebilir. $\frac{20}{24}$ kesrinin 3 tane çeyrekten büyük olmasıyla 1 tamı geçeceğine karar verilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
6 x 0,25	4 tane 0,25'in 1 tam olduğunu düşünüp 6 tane 0,25'in 1'den büyük olacağına varılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.
0,32 + 0,7	32 ile 7'yi doğrudan toplama hatasını yapmadan 0,7'nin 0,70'e eşit olduğu fark edilerek 1 tamı geçeceği bulunuyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.
$\frac{16}{8} - \frac{7}{14}$	Birinci kesrin 2 tama ikinci kesrin yarıma eşit olduğu fark edilip 2 tamdan yarım çıkarıldığında 1 tamdan fazla olacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
$\frac{5}{6} + \frac{26}{27}$	İki kesrin de 1 tama çok yakın olduğu fark edilerek toplamlarının 1 tamı geçeceği tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.

Tablo 3.7. (Devamı)

$2 \times \frac{25}{54}$	$\frac{25}{54}$ kesrinin yarımdan küçük olduğu fark edilerek 2 tane yarımdan küçük kesrin 1 tama ulaşamayacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
$\frac{14}{26} + \frac{15}{28}$	İki kesrin de yarımdan biraz fazla olduğu fark edilerek 1 tamı geçeceği tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.
0,52 x 2	2 tane 0,50'nin 1 tam olduğunu düşünüp 2 tane 0,52'nin 1'den büyük olacağına varılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.
$\frac{1}{39} + \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$'in yarıma denk olduğu ve toplamın 1 tamı geçmesi için yarımdan daha büyük bir sayıyla işlem yapılması gerektiği düşünülebilir. $\frac{1}{39}$ kesrinin yarımdan küçük olmasıyla 1 tama ulaşılamayacağına karar verilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.

6. Şifreyi Bulalım İstasyonu

Her birinin arkasında bir harf yazılı olan soru kâğıtlarının ön yüzünde bulunan soruların cevaplanması gerekmektedir. Bulunan sonuç, soru kâğıdının arkasında yazan harfin şifrede kaçıncı sıraya geleceğini göstermektedir. Örneğin sorunun cevabını 3 bulduğunuz kâğıdın arkasında A harfi yazıyorsa şifrede 3. sıraya A harfi gelecektir. Soruların çözümlerinde kullanılan yol ve yöntemler, düşünceler mutlaka yazılmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.8'de yer verilmiştir:

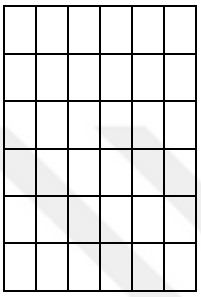
Tablo 3.8. Olası Cevaplar Tablosu (Şifreyi Bulalım)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
$11 \div \frac{1}{2}$ (R)	$\frac{1}{2}$ kesrinin yarıma eşit olduğu fark edilerek 11'in içinde kaç tane yarım olduğunu araştırdığı düşünülebilir. Bu durumda zihinden sayılar değiştirilerek işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ve yarıma bölmenin, 2 katını almak olduğunun fark edilmesiyle "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Kuralına göre bölme işlemi yapılmaya çalışılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{1}{3}$ x $\frac{1}{4}$ x 9 x 20 (M)	Büyük sayıları çarpıp sonra bölme işlemi yapmak yerine 9'u 3'e, 20'yi 4'e bölüp sonra çarpma işlemi yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlemlerin tek tek ve olduğu sırayla yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
45 x $\frac{8}{15}$ (Z)	45 ile 8'İi çarparak işlemleri uzatmak yerine 45'i önce 15'e bölüp ardından sonuç 8 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Önce çarpma sonra bölme işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
22 x 0,5 (N)	0,5'in yarıma eşit olduğu fark edilerek 22 sayısının yarım katının alınması gerektiği bulunabilir. Bir sayının yarısının bulunmasının iki parçaya ayrılması olmasıyla sayı 2'ye bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda yarım ile çarpmanın 2'ye bölmek olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
4 TL'nin içinde kaç tane 25 kuruş vardır? (A)	1 TL'de 4 tane 25 kuruş olduğundan 4 TL'de 16 tane vardır şeklinde düşünülebilir. Bu durumda 25 kuruşun muhakeme edilmesiyle "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", zihinden işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	4 TL 400 kuruştur şeklinde düşünüp 400 ÷ 25 işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.8. (Devamı)

68'in %25'i kaçtır? (M)	%25'in 4 parçanın 1'ine eşit olduğu fark edilip 4'te 1'i bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	25 ile çarpıp 100'e bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
96 + □ = 43 + 76 (U)	Toplamı bulup 96'yı çıkarmak yerine 96'nın 76'dan 20 fazla olduğu fark edilip diğer sayının 43'ten 20 eksik olması gerektiği düşünülebilir. Tüm toplamı bulmadan kolay yoldan bilinmeyenin bulunmasıyla sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Toplamı belli olan taraf bulunup diğer tarafta verilen sayı çıkarılarak aradaki fark ile bilinmeyen bulunursa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
28'in %75'i kaçtır? (O)	%75'nin 3 tane çeyreğe eşit olduğu fark edilip çeyrek bulunup 3 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "esnek hesaplama" ve "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	75 ile çarpıp 100'e bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
8 x 0,25 (E)	0,25'in çeyreğe eşit olduğu fark edilerek 8 sayısının çeyrek katının alınması gerektiği bulunabilir Bir sayının çeyreğinin bulunmasının dört parçaya ayrılması olmasıyla sayı 4'e bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda çeyrek ile çarpmanın 4'e bölmek olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ve 0,25'in çeyrek olduğu ve 4 tane çeyreğin 1 tam edeceğinden yola çıkarak 8 tane çeyreğin 2 tam edeceği bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
32 x $\frac{1}{4}$ (S)	$\frac{1}{4}$'in çeyreğe denk olduğu bilinip 32 tane çeyreğin 8 tam edeceği fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Ya da sadeleştiklerini fark ederek 4'e bölünebilir. Bu durumda "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Önce çarpma sonra bölme işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

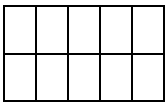
Tablo 3.8. (Devamı)

2,5 x 4 (O)	2 ile 4 ayrı çarpılıp ardından yarım ile 4'ün çarpımından kaç geleceği bulunabilir. 2,5'i (2+0,5) gibi düşünerek işlem yapılabilir. Aynı zamanda 4 ile çarpmak yerine iki defa 2 ile çarparak da sonuca ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
 Şekildeki tahtanın $\frac{5}{9}$ 'i boyandığında boyalı kaç parça olur? (Y)	9 parçada 5 parça; öyleyse 36 parçada kaç tanedir şeklinde düşünüp genişletme yapılabilir. $\frac{5}{9} = \frac{20}{36}$ eşitliğine ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	36; 9'a bölünüp 5 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
2,56 + 2,44 (S)	Ondalık kısımların toplamının 1 tam olacağı düşüncesiyle tam kısımlar toplamına 1 tam daha eklenmesi düşünülürse sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Tam kısımların ayrı ondalık kısımların ayrı toplanıp yazılmasıyla 4,100 gibi bir sayı elde ediliyorsa ya da alt alta yazıp toplanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.8. (Devamı)

52 x 0,25 (T)	0,25'in çeyreğe eşit olduğu fark edilerek 52 sayısının çeyrek katının alınması gerektiği bulunabilir Bir sayının çeyreğinin bulunmasının dört parçaya ayrılması olmasıyla sayı 4'e bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda çeyrek ile çarpmanın 4'e bölmek olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ve 0,25'in çeyrek olduğu ve 4 tane çeyreğin 1 tam edeceğinden yola çıkarak 52 tane çeyreğin 13 tam edeceği düşünülerek "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ (H)	İki tane yarımın 1 tama eşit olacağı belirlenebilir. Aynı zamanda 1 tamın değerinin 2 yarımdan oluştuğunun bilinmesiyle sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamı ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Doğrudan toplama işlemi yapılıp 2/2'den 1 tama geçiliyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
76 sayfalık bir kitabın $\frac{1}{2}$'i ve $\frac{1}{4}$'i okunduğunda geriye kaç sayfa kalır? (I)	Okunan parçaların birinin yarım diğerinin çeyreğe eşit olduğu fark edilebilir. Çeyrek ile yarımın toplamının 3 tane çeyrek yapacağını bulunabilir. Bu durumda geriye bir tane çeyrek kalacağından 76'nın çeyreği bulunarak sonuca ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "esnek hesaplama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Okunan parçaların toplamı payda eşitleyerek bulunup işlemlere devam ediliyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
2'nin %200'ü kaçtır? (İ)	%200'ün bir sayının 2 katı olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	200 ile çarpıp 100'e bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
7 TL'nin içinde kaç tane 50 kuruş vardır? (A)	1 TL'de 2 tane 50 kuruş olduğundan 7 TL'de 14 tane vardır şeklinde düşünülebilir. Bu durumda 50 kuruşun muhakeme edilmesiyle "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "zihinden işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	7 TL 700 kuruştur şeklinde düşünüp 700 ÷ 50 işlemi yapılıyorsa ya da 50 kuruşlar tek tek sayılarak 7 TL'ye ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.8. (Devamı)

$\frac{17}{17} + \frac{56}{28}$ (R)	Kesirlerden birinin 1 tama diğerinin 2 tama eşit olduğu fark edilerek sonucun 3 tam olacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek sonuç bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{1}{13}$ x $\frac{1}{7}$ x 26 x 42 (U)	Büyük sayıları çarpıp sonra bölme işlemi yapmak yerine 26'yı 13'e, 42'yi 7'ye bölüp sonra çarpma işlemi yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlemlerin tek tek ve olduğu sırayla yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
952 tane kitap 9 öğrenciye eşit dağıtıldığında kaç kitap kalır? (A)	900'ün zaten 9'a tam bölündüğü fark edilerek 52'nin 9'a bölümünden kalanın bulunması yeterli olacaktır. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	952 9'a bölünüp kalan bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Aşağıda verilen şeklin $\frac{3}{5}$ 'ünü boyayınız.  (T)	5 parçada 3 parça; öyleyse 10 parçada kaç tanedir şeklinde düşünüp genişletme yapılabilir. $\frac{3}{5} = \frac{6}{10}$ eşitliğine ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	10; 5'e bölünüp 3 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
60 öğrencinin $\frac{3}{20}$'ünü bulunuz. (Y)	20 parçada 3 parça; öyleyse 60 parçada kaç tanedir şeklinde düşünüp genişletme yapılabilir. $\frac{3}{20} = \frac{9}{60}$ eşitliğine ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	60; 20'ye bölünüp 3 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.8. (Devamı)

36 x $\frac{1}{2}$ (L)	$\frac{1}{2}$'in yarıma eşit olduğu fark edilerek 36 sayısının yarım katının alınması gerektiği bulunabilir. Bir sayının yarısının bulunmasının iki parçaya ayrılması olmasıyla sayı 2'ye bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda yarım ile çarpmanın 2'ye bölmek olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Önce çarpma sonra bölme işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

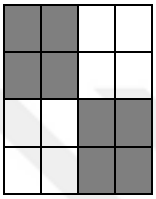
7. Hafıza İstasyonu

İstasyonda bir tarafta soru bir tarafta cevap kâğıtları yer almaktadır. Hepsinin arkası çevrilmiş bir şekilde sorular kendi arasında cevaplar kendi arasında karıştırılmıştır. Yapılması beklenen bir tane soru kâğıdı açıp verilen sorunun çözülmesidir. Ardından sorunun çözümüne denk olacak cevap kâğıdı bulmaya çalışılmalıdır. Eğer açılan cevap kâğıdı sorunun cevabına eşit değilse açılan kartları tekrar ters çevrilir. Sonraki adımda seçilen soru kâğıdından farklı bir tane soru kâğıdı seçilmelidir. Soruların ve cevapların yerleri akılda tutulmalı ki cevap kâğıtları doğru bir şekilde açabilsin. Çözümler ve yöntemler de mutlaka detaylı yazılmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.9'da yer verilmiştir:

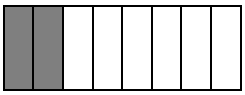
Tablo 3.9. Olası Cevaplar Tablosu (Hafıza)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
86424 x 500 (43212000)	500 ile çarpmanın 1000 ile çarpıp 2'ye bölmek olduğu düşünülebilir. Aynı zamanda 500 yerine 5 ile çarpıp sonradan sıfırlar eklenebilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda verilen işlemle aynı sonucu veren farklı bir işlemin yapılmasıyla "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.9. (Devamı)

0,25 x 88 (22)	0,25'in çeyreğe eşit olduğu düşünülüp 88'in çeyreğinin bulunması gerektiği fark edilebilir. Bir sayının çeyreğinin bulunmasının dört parçaya ayrılması olmasıyla sayı 4'e bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda çeyrek ile çarpmanın 4'e bölmek olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
 ($\frac{30}{60}$)	Şekilde taralı kısmın yarıma eşit olduğu fark edilebilir. Aynı şekilde cevaplardaki $\frac{30}{60}$'un da yarıma eşit olduğu bulunup birbirlerine denkliği görülebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Modellenen ifadenin yarıma denk olduğu fark edilemiyor ve cevaplar arasında yine yarıma denk olan ifadelerin bu modele eşit olduğu görülemiyorsa payda eşitleme kullanılabilir. Bu da kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
16 x 98 (1568)	98'in (100 – 2) olarak ele alınmasıyla sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
8500 ÷ 25 (340)	25'e bölmek yerine sonu 2 sıfırlı olduğundan 100'e bölünebileceği fark edilebilir. 100'e bölüp 4 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Bölme işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
17 x 20 x 5 (1700)	20 x 5'in 100 olacağını düşünüp 17 x 100 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.9. (Devamı)

624 sayısının %50'si kaçtır? (312)	%50 ifadesinin yarıma denk olduğu fark edilip sayının yarısı bulunabilir. Bu durumda %50'nin farklı bir gösteriminin kullanılmasıyla sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	624 sayısı 50 ile çarpılıp 100'e bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
 (0,25)	Şekilde taralı kısmın çeyreğe eşit olduğu fark edilebilir. Aynı şekilde cevaplardaki 0,25'in de çeyreğe eşit olduğu bulunup birbirlerine denkliği görülebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Modellenen ifadenin çeyreğe denk olduğu fark edilemiyor ve cevaplar arasında yine çeyreğe denk olan ifadelerin bu modele eşit olduğu görülemiyorsa payda eşitleme kullanılabilir. Bu da kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
48 x 25 (1200)	25 sayısıyla çarpmak yerine 100 ile çarpıp sonuç 4'e bölünebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ $(\frac{3}{4})$	Bir tane yarımda 2 çeyrek olduğu düşünülerek toplamın 3 çeyreğe eşit olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleniyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
6280 ÷ 20 (314)	20'ye bölmek yerine önce kolay yoldan 10'a bölüp sonra tekrar 2'ye bölünebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Bölme işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{3}{4}-\frac{3}{6}$ $(\frac{1}{4})$	Kesirlerden birinin 3 çeyreğe diğerinin yarıma denk olduğu fark edilebilir. Bu durumda yarım 3 tane çeyrekten 2 çeyrek çıkarılması işlemi düşünülebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleniyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

8. En Pratik Çözüm İstasyonu

Her ödevi ailesi tarafından kontrol edilen öğrencinin bu haftaki ödevinde yer alan sorular aşağıda verilmiştir. Ailesinden tam not almak isteyen bu öğrenciye ödevlerini yapmasında yardım etmek temel amaç olmalıdır. Her grup birkaç soruyu çözmeyi tamamlarsa bütün ödevin bitmesi sağlanmış olacaktır. Soruların çözümünde temel amaç en pratik ve en kısa yoldan yapılacak çözümün bulunmasıdır. Bu yüzden kısa yoldan çözümler düşünülmelidir. Çözüm yolu mutlaka detaylıca yazılmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.10'da yer verilmiştir:

Tablo 3.10. Olası Cevaplar Tablosu (En Pratik Çözüm)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
Tanesi 25 kuruş olan limonlardan 64 tane alan kişi kaç TL ödemelidir?	4 tane 25 kuruşun 1 TL olacağı bilinip 64 tanesinin 16 TL'ye eşit olacağı bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
658 – 32 = 626 ise 658 – 45 işleminin sonucu kaçtır?	Verilen bilgiden hareketle diğer çıkarma işlemini doğrudan yapmadan verilen işlemden faydalanılabilir. 45, 32'den 13 fazla olduğuna göre 626'dan 13 daha çıkarmalıyız düşüncesine ulaşılırsa sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	İkinci çıkarma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
28698 x 0,501 = 14377698 işleminin sonucunda virgül nereye konmalıdır?	0,501'in yaklaşık olarak yarım sayılabileceği düşünülerek 28698 sayısının yarısına yakın olacak şekilde virgülün konacağı düşünülebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.10. (Devamı)

Bir pastanın $\frac{3}{10}$'ü ile $\frac{2}{7}$ 'si yenmiştir. Geride pasta kalmış mıdır?	Her iki kesrin de yarımdan küçük olduğu fark edilip iki tane yarımdan küçük kesrin toplamının 1 tamdan az olacağına karar verilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Yenen miktarlar toplanarak 1 tamdan fazla mı az mı olduğu incelenirse kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{1}{2}$ kesri ile $\frac{13}{18}$ kesri arasında olan bir kesir yazılabilir mi?	$\frac{1}{2}$ kesrinin yarım, $\frac{13}{18}$ kesrinin yarımdan büyük olduğu fark edilebilir. Böylece işlem yapmaya gerek kalmadan yarımdan fazla $\frac{13}{18}$ kesrinden az olan bir kesir belirlenebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları" ile "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleniyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
141 + 362 + 404 + 755 işleminin sonucu tahminen kaçtır?	Sayılar yuvarlanarak işlemler kolaylaştırılıp yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve yakın görülen sayılar kullanıldığından "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Tüm sayılar toplanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{47}{9}$ kesri sayı doğrusuna yerleştirildiğinde hangi iki doğal sayı arasında olur?	5 tamın $\frac{45}{9}$ kesrine eşit olduğu fark edilerek 5 tamı geçip 6 tama ulaşamadığı belirlenebilir. Bu durumda kesrin sayı doğrusundaki yerinin belirlenmesi ile sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	47, 9'a bölünerek tam kısım bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{2}{3}$ x $\frac{5}{4}$ işleminin sonucu $\frac{2}{3}$ kesrinden büyük müdür, küçük müdür?	$\frac{5}{4}$ kesri 1'den büyük olduğu için 1'den büyük bir sayıyla çarpma işlemi yapıldığından sayının büyüyeceği sonucuna ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Kesirler çarpılarak sonuç bulunup karşılaştırma yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.10. (Devamı)

105 x 32	Sayılar birleştirme ve ayrıştırma yoluyla düzenlenip kolay çarpılacak hâle getirilebilir. 105 yerine (100 + 5) yazılarak işlem yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda sayının farklı bir gösterimine yer verilmesiyle "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlem doğrudan yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
275 x 4 274 + 276 + 278 +277 İşlemlerinden hangisinin sonucu daha büyüktür?	4 ile 275'i çarpmanın 4 tane 275'i toplamak olduğu bilinip toplanan sayılardan ilk ikisinin 1 fazla ve 1 eksik olmalarıyla 275'e denk olacakları fark edilebilir. Ancak diğer iki sayının da 275'ten fazla olması toplam sonucun 275'i geçeceği anlamına gelir. Bu şekilde düşünülürse sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlem doğrudan yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
3,74 + 3,21 + 3,16 + 3,65 + 3,25 + 3,39	Tam kısımlar ayrı toplanıp ondalık kısımlar kolay toplanan sayılardan başlama yöntemi kullanılarak ayrı ayrı toplanıp birleştiriliyorsa sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlem doğrudan alt alta yazılıp yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
3128 + 675 = 3803 ise 3128 + 755 işleminin sonucu kaçtır?	Verilen bilgiden hareketle diğer çıkarma işlemini doğrudan yapmadan verilen işlemden faydalanılabilir. 755, 675'ten 80 fazla olduğuna göre 3128'e 80 daha eklemeliyiz düşüncesine ulaşılırsa sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama", "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	İkinci çıkarma işleminin doğrudan yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.10. (Devamı)

6 x $\frac{1}{2}$ ve 6 ÷ 0,50 işlemlerinin sonuçlarını karşılaştırınız.	Kesrin de ondalık gösterimin de yarıma eşit olduğu fark edilebilir. Ardından yarıma bölmenin içinde kaç tane yarım olduğunu araştırmak olduğu bilinerek 2 ile çarpmak anlamına geldiği tespit edilebilir. Yarım ile çarpmanın ise yarım katını almak yani yarısını almak olduğu tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlemler doğrudan yapılıp karşılaştırılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
1284 sayfalık bir kitabın $\frac{7}{12}$ 'si okunduğunda geriye yaklaşık kaç sayfa kalacağını tahmin ediniz.	$\frac{7}{12}$ kesrinin yaklaşık olarak yarıma eşit olduğu tespit edilerek 1284 sayısı 2'ye bölünebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	12'ye bölüp 7 ile çarparak okunan sayfa sayısı bulunuyor ve sonra tüm sayfa sayısından çıkarılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
48'in %75'i kaçtır?	%75'nin 3 tane çeyreğe eşit olduğu fark edilip çeyrek bulunup 3 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	75 ile çarpıp 100'e bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{63}{6}$ kesri sayı doğrusuna yerleştirildiğinde hangi iki doğal sayı arasında olur?	10 tamın $\frac{60}{6}$ kesrine eşit olduğu fark edilerek 10 tamı geçip 11 tama ulaşamadığı belirlenebilir. Bu durumda kesrin sayı doğrusundaki yerinin belirlenmesi ile sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	74, 6'ya bölünerek tam kısım bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

9. Hazineyi Bul İstasyonu

İstasyonda yer alan krokide işaretli yerlere gruplar sıra numaralarına göre gitmelidirler. Krokide işaretli yerin nereyi gösterdiğini tespit ederek oraya gitmeli ve gizlenen soru kâğıdı bulunmalıdır. Ardından bulunan kâğıt alınıp istasyona geri dönülmelidir. Kâğıtta yazan tüm sorular cevaplandıktan sonra krokide gidilen işaretli

noktaya bir tik atılmalıdır. Sonraki gelen grup artık bu noktaya gitmeyip kalınan işaretli yerden devam etmelidir. Eğer işaretli yerden alınan kâğıdı bir önceki grup tamamlayamadıysa diğer grup önce onu tamamlayıp ardından krokide yer alan sıradaki noktaya gidecektir. Krokinin son işaretli yerine ulaşmak için diğer tüm noktaların bitmesi gerekmektedir. Son noktada hazinenin nerede yer aldığı yazıyor olacaktır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.11'de yer verilmiştir:

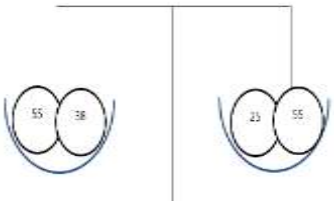
Tablo 3.11. Olası Cevaplar Tablosu (Hazine)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
1200 sayısının %50'si kaçtır? 400 sayısının %25'i kaçtır? 200 sayısının %12,5'i kaçtır? 800 sayısının %150'si kaçtır? 35 sayısının %200'ü kaçtır?	%50'nin yarıma eşit olduğu belirlenebilir. %25'in 4 parçanın 1'ine eşit olduğu fark edilip 4'te 1'i bulunabilir. %12,5'in 25'in de yarısı olduğu fark edilip bütünün 8'de 1'ine eşit olduğu bulunabilir. %150'nin yarısı kadar artırma ve %200'ün de 2 katı olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Paydaya böl pay ile çarp yöntemi tercih ediliyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
32 x 0,7 ile 32 ÷ 0,7 işlemlerinden hangisinin sonucu daha büyüktür?	1'den küçük bir sayıyla bölme ve çarpma yapıldığından bölme işleminin sayıyı büyüteceği ve daha büyük sonuç elde edileceği fark edilirse sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi sayıyı büyütür, bölme işlemi küçültür düşüncesiyle ilerleniyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.11. (Devamı)

$\frac{41}{42}$ ve $\frac{5}{6}$ kesirlerinden hangisi 1'e daha yakındır?	İkisinin de birim kesri kadar uzak olduğu düşüncesiyle 42'de 1'in 6'da 1'den küçük olduğu fark edilip 1'e daha yakın olan belirlenebilir. Bu durumda sayıların karşılaştırılması söz konusu olduğundan sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek hangisinin 1 tama olan eksik kısmının daha az olduğu araştırılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
67 + 69 + 68 + 63 ..... 280 Boşluğa "<, >, =" sembollerinden hangisi gelmelidir? Neden?	Sol tarafta verilen 4 tane sayıdan yola çıkarak sağ taraftaki 280 sayısı 4'e bölünerek 4 tane 70'in 280'e eşit olacağı düşünülebilir. Solda verilen 4 sayının da 70'ten küçük olması sebebiyle toplamlarının da 280'e ulaşamayacağı belirlenebilir. Bu durumda toplama işlemi yapılmadan karşılaştırma yapılması sağlanır. Sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Toplama işlemi yapılmaya çalışılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
15 kg'ının fiyatı 21,60 TL olan patatesin 5 kg'ı kaç TL'dir?	3 tane 5 kg'ın 15 kg yapacağından yola çıkarak 15 kg fiyatının 3'e bölünmesiyle 5 kg fiyatının bulunacağı düşünülebilir. Aynı zamanda lira ve kuruş kısımlarında ayrı ayrı bölme işlemi yapılarak işlem kolaylaştırılabilir. Bu durumda karşılaştırma ve akıl yürütme kullanıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Önce 1 kg fiyatı bulunup sonra çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.11. (Devamı)

	25'in 55'ten 30 eksik olduğu fark edilip diğer ağırlığın 38'den 30 fazla olması gerektiği düşünülebilir. Bunun gibi tüm toplamı bulmadan kolay yoldan bilinmeyen ağırlığın bulunmasıyla sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Toplamı belli olan kefenin ağırlığı bulunup diğer kefede verilen çıkarılarak aradaki fark ile bilinmeyen bulunursa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Aşağıdaki işlemlerin sonucunu en kısa yoldan bulmaya çalışınız. 107 x 30 97 x 60 80 x 52 20 x 199	Sayılar birleştirme ve ayrıştırma yoluyla düzenlenip kolay çarpılacak hâle getirilebilir. 107 yerine (100 + 7), 97 yerine (100 – 3), 52 yerine (50 + 2), 199 yerine (200 – 1) ifadeleri kullanılarak işlemler yapılabilir. Bu durumda sayıları ayrıştırma ve birleştirme yapılıp işlemde kolaylık sağlandığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda sayının farklı bir gösterimine yer verilmesiyle "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlemler doğrudan yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

10. Çarkıfelek İstasyonu

İstasyonda bulunan çarkıfelek sırayla çevrilir. Ardından çarkıfeleğin durduğu parçanın numarası kartonda bulunur ve o numara için yer alan soru yanıtlanır. Soruyu çözerken kullanılan yöntemler ve fikirler mutlaka cevap kâğıtlarına yazılmalıdır. Uygulamanın devamlılığı için kartonda ilgili sayıdaki soruya bir tik atılmalıdır. Bu sayede tekrar aynı sorunun denk gelmemesi de sağlanmış olacaktır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.12'de yer verilmiştir:

Tablo 3.12. Olası Cevaplar Tablosu (Çarkıfelek)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
400'ün %27'si 100'den büyük müdür, küçük müdür?	%25 yani çeyrek ile karşılaştırma yapılabilir. %25'i 100'dür. Bu yüzden %27'si 100'den büyük olmalıdır düşüncesi oluşabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları", "sayının anlamı ve büyüklüğünü anlama" ve "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	100'e bölüp 27 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{3}{10} + \frac{5}{16}$ işleminin sonucu 1'den büyük müdür?	Her iki kesrin de yarımdan küçük olduğu fark edilebilir. Bu durumda iki tane yarımdan küçük sayının toplamının 1 tama ulaşamayacağı tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "ölçüm referansları" ve "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek işlem yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{14}{26}$ kesri $\frac{8}{20}$ kesrinden büyük müdür, küçük müdür?	Birinci kesrin yarımdan büyük, ikinci kesrin de yarımdan küçük olduğu fark edilerek bir karşılaştırma yapılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek karşılaştırılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
23 + 22 + 24 + 23 işleminin sonucu 100'den küçük müdür, büyük müdür?	Sayıların her birinin 25'ten küçük olduğu ve 4 tane 25'in toplamının 100 olacağı fark edilebilir. Dolayısıyla sayıların 4'ü de 25'ten küçük olduğu için toplamları 100'den küçük olacaktır. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Sayılar tek tek toplanıp 100'den büyük ya da küçük olduğu inceleniyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{12}{24}$ ile $\frac{16}{32}$ kesirleri arasında farklı bir kesir yazabilir misiniz?	İki kesrin de yarıma denk olduğu fark ediliyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek karşılaştırılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.12. (Devamı)

$\frac{100}{15}$ kesri sayı doğrusuna yerleştirildiğinde hangi doğal sayılar arasında olur?	6 tamın $\frac{90}{15}$ kesrine eşit olduğu fark edilerek 6 tamı geçip 7 tama ulaşamadığı belirlenebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	100, 15'e bölünerek tam kısım bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{4}{7}$ x $\frac{9}{11}$ işleminin sonucu $\frac{4}{7}$ kesrinden büyük müdür?	$\frac{9}{11}$ kesri 1'den küçük olduğu için 1'den küçük bir sayıyla çarpma işlemi yapıldığından sayının küçüleceği sonucuna ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Kesirler çarpılarak sonuç bulunup karşılaştırma yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
21,75 x 7,5 = 163,125'tir. Buna göre 21,75 x 5,5 işleminin sonucu 163,125'ten ne kadar daha fazladır?	7,5 için (5,5 + 2) düzenlemesi yapılarak farkın 2 tane 21,75 olduğuna ulaşılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemini yapıp aradaki farkı buluyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{43}{90}$ kesri $\frac{1}{2}$ kesrinden büyük müdür?	Birinci kesrin yarımdan daha az olduğu ve ikinci kesrin yarıma denk olduğu fark edilebilir. Bu şekilde karşılaştırma yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek karşılaştırılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
46 x 0,8 işleminin sonucu 46 ÷ 0,8 işleminin sonucundan küçük müdür, büyük müdür?	1'den küçük bir sayıyla çarpma işlemi yapıldığından sayının küçüleceği ve 1'den küçük bir sayıyla bölme işlemi yapıldığından sayının büyüyeceği fark edilip karşılaştırma yapılırsa sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi sayıyı büyütür, bölme işlemi küçültür düşüncesiyle ilerleniyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.12. (Devamı)

167 kişilik bir turist ekibi gittikleri otelde her bir odada üçer kişilik arkadaş grubu ile kalacaktır. Turistler için otelde en az kaç tane oda gerekir?	Bölme işleminde kalanı da hesaba katarak sonuca göre 1 tane daha eklemeleri gerektiğini fark edebilirler. Bu durumda virgüllü bir sayının bir sınıf sayısı olamayacağını kavramaları sonucunda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Gerekli işlemin 167 ÷ 3 olduğunu fark ettikten sonra kalanı göz ardı edip işlem tam bitirilmiyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
12 x 53 işleminin sonucu 600'den büyük müdür?	53 yerine (50 + 3) düşünülüp 12 ile 50 çarpıldığında 600 bulunacaktır. Bunun üzerine 3 tane daha 12 eklenmesi gerektiğinden sonucun 600'den büyük olması gerektiği fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	İşlem doğrudan yapılıyor ve kontrol ediliyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

11. Resim İstasyonu

Grup olarak bir resim yarışmasında olduğunu hayal edin. Ardından kâğıdın üzerinde verilen soruya için bir cevap düşünülerek ilerlenir. Sorunun birden farklı çözüm yolu olacaktır. Daha önce gelen grup varsa mutlaka onların da çözümlerini inceleyerek sonraki grup çözümlerini oluşturabilir ve fikir alabilir. Daha sonra resim yarışmasında olduğunuzu unutmadan sorunuzun cevabını bulduğunuza emin olduktan sonra kartona bu soruyu ve cevabı da içeren bir resim çizilmesi gerekmektedir. Daha önce gelen grupların çözümleri incelediğinde alternatif bir çözüm bulunamazsa ve resim tamamlanmışsa diğer bir soruya geçilebilir. Çözümler mutlaka detaylı olarak yazılmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.13'te yer verilmiştir:

Tablo 3.13. Olası Cevaplar Tablosu (Resim)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
Bir pastanede hediyelik şekerlemeler hazırlanmaktadır. Bu pastane çalışanları her bir pakete en fazla 8 tane şeker koymaktadırlar. Pastanede bulunan toplam 594 tane şekerleme için en az kaç tane paket gerekir?	Bölme işleminde kalanı da hesaba katarak kullanılacak paket sayısına buldukları sonuca göre 1 tane daha eklemeleri gerektiğini fark edebilirler. Bu durumda virgüllü bir sayının bir paket sayısı olamayacağını kavramaları sonucunda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Gerekli işlemin 594 ÷ 8 olduğunu fark ettikten sonra kalanı göz ardı edip işlem tam bitirilmiyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Öğretmenleri 6/F sınıfına bir soru yöneltmiş ve herkesin bireysel olarak çözmesini istemiştir. Öğrenciler buldukları cevabı sırayla öğretmenlerine göstermektedirler. Sorumuz ise şu: $\frac{3}{12}$ ile $\frac{1}{2}$ kesirleri arasında olan bir kesir yazabilir misiniz?	Verilen kesirlerin çeyrek ve yarıma eşit oldukları fark edilebilir bu durumda çeyrek ve yarım arasında olacak şekilde bir kesir seçilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek aradaki bir kesir yazılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu, Türkiye merkezli yerli bir otomobil üretici şirkettir. TOGG'un deneyim mağazasında otomobilin kullanımı ve batarya, yakıt tüketimi hakkında bilgiler yer almaktadır. TOGG ile İstanbul'da 109 km yol giden bir kişi, b ortalama 11,42 kWh yakıt tüketmiştir. TOGG 1 kWh yakıtla tahmini kaç km yol gidebilir?	Soru cümlesindeki tahmini sözcüğünden faydalanarak sayıları yuvarlama yöntemiyle 109 ÷ 11,42 işleminin yerine 110 ÷ 11 işlemi yapılabilir. Bu durumda sayı hissi stratejisinin yakın görülen sayıların kullanılmasıyla "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	11,42 kWh yakıtla 109 km gittiğine 1 kWh yakıtla gittiğini bulmak için bölmeliyiz şeklinde düşünüp bölme işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.13. (Devamı)

Fen bilimleri kongresinde insanların vücut ağırlığının yaklaşık %71,6'sının su olduğundan bahsedilmiştir. Ahmet de 80 kg ağırlığındadır. Buna göre Ahmet'in vücudundaki su miktarı için hangileri doğrudur? -80 kg'dan çoktur. -40 kg'dan çoktur. -20 kg'dan çoktur. -Belli değil.	%71,6'nın yarımdan fazla olduğu, 3 çeyrek yani %75'ten az olduğu gibi durumlar fark edilebilir. Bu durumda işleme gerek kalmadan kg ağırlığının yarısından, $\frac{3}{4}$'ünden çok mu az mı olduğuna karar verilebilir. Bu durumda "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Yüzde hesabındaki pay ile çarp paydaya böl işlemleri yapılmaya çalışılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

12. Akrostiş İstasyonu

Bu istasyonda amaç verilen soruların cevaplanması ve ardından ilk grubun belirlediği bir konu ve başlık ile ilgili bir akrostiş şiir oluşturulmasıdır. İstasyonda 8 tane zarf bulunmaktadır. Bu zarfların arka yüzünde cevaplandırılacak sorular yer almaktadır. Soru cevaplandıktan sonra zarf açılabilir. Sorular cevaplanmadan zarflar açılamayacaktır. Her zarfın içinde bir kâğıt ve bu kâğıtlarda da birer harf yazmaktadır. İstasyonda yer alan kartonda verilen harfler, zarfların içerisinden çıkacak harflerdir. İlk grup öncelikle şiir yazılacak konuyu belirleyip kartona yazmalıdır. Ardından soruları cevaplayıp zarflardan harfleri buldukça şiir uygun bir şekilde devam ettirilmelidir. Konudan bağımsız olmayacak şekilde şiiri oluşturmaya dikkat etmeli ve soruları çözerken detaylı bir şekilde yöntemlerin yazılması sağlanmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.14'te yer verilmiştir:

Tablo 3.14. Olası Cevaplar Tablosu (Akrostiş)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
17,5 x 6,5 = 113,75'tir. Buna göre 17,5 x 8,5 işleminin sonucu 113,75'ten kaç fazladır?	8,5 için (6,5 + 2) düzenlemesi yapılarak farkın 2 tane 17,5 olduğuna ulaşılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemini yapıp aradaki farkı buluyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
106 ÷ 0,97 işleminin sonucu 106'dan büyük müdür, küçük müdür?	1'den küçük bir sayıyla bölme işlemi yapıldığından sayının büyüyeceği fark ediliyorsa sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Bölme işlemi olduğundan sayı küçülür düşüncesi kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
2514 + 78 = 2592 ise 2514 + 108 işleminin sonucu kaçtır?	Verilen bilgiden hareketle diğer toplama işlemini doğrudan yapmadan verilen işlemden faydalanılabilir. 108, 78'den 30 fazla olduğuna göre 2592'ye 30 daha çıkarmalıyız düşüncesine ulaşılırsa sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama", "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	İkinci çıkarma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
1265 + 3471 + 8326 işleminin sonucu tahminen kaçtır?	Sayılar yuvarlanarak işlemler kolaylaştırılıp yapılabilir. Ya da sayılar 100'ün katı gibi düşünülerek ilk iki basamaklarının toplanmasıyla da yaklaşık bir sonuç elde edilebilir. Bu durumda sayı hissi stratejisinin yakın görülen sayıların kullanılmasıyla "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Doğrudan tüm sayılar toplanıyorsa $\frac{3}{12}$ ile $\frac{5}{10}$
8484 x 0,2501 = 21218484 işleminin sonucunda virgül nereye konmalıdır?	0,2501'in yaklaşık olarak çeyrek sayılabileceği düşünülerek 84846 sayısının çeyreğine yakın olacak şekilde virgülün konacağı düşünülebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.14. (Devamı)

$\frac{9}{18}$ kesri $\frac{6}{24}$ kesrinden küçük müdür?	Birinci kesrin yarıma ikinci kesrin çeyreğe denk olduğu fark edilerek yarım çeyrekten büyüktür düşüncesi ortaya çıkabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitlenerek karşılaştırılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
67 x 0,995 işleminin sonucu 67'den büyük müdür, küçük müdür?	1'den küçük bir sayıyla çarpma işlemi yapıldığından sayının küçüleceği fark ediliyorsa sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi olduğundan sayı büyür düşüncesi kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
417 + 936 + 583 + 764 işleminin sonucu tahminen kaçtır?	Sayılar yuvarlanarak işlemler kolaylaştırılıp yapılabilir. Ya da sayılar 10'un katı gibi düşünülerek ilk iki basamaklarının toplanmasıyla da yaklaşık bir sonuç elde edilebilir. Bu durumda sayı hissi stratejisinin yakın görülen sayıların kullanılmasıyla "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir. Aynı zamanda kolay toplanan sayılardan faydalanarak ilerlenirse "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Doğrudan tüm sayılar toplanıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

13. Karşılaştırma İstasyonu

İstasyonda kutular ve bu kutularda otel fiyatları, konaklayacak kişi sayıları ve indirimler yer almaktadır. Öncelikle kartlar arasından 2 tane otel seçilecektir. Ardından kişiler kartlarından 1 tane seçerek kaç kişinin otelde konaklayacağı belirlenecektir. Son olarak indirim kartlarından da 2 tane seçerek ilk seçilen ilk otel için ikinci seçilen ikinci otel için uygulanacak indirim olarak belirlenmelidir. Ardından seçilen bu kişilerin hangi otelde 1 gün konaklamasının daha kârlı olacağı bulunmalıdır. Sonuca nasıl ulaşıldığı ve çözümler mutlaka detaylı bir şekilde yazılmalıdır. Uygulama sonunda hangi grubun en uygun fiyatı çıkarmış olacağı da belirlenecektir. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.15'te yer verilmiştir:

Tablo 3.15. Olası Cevaplar Tablosu (Karşılaştırma)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
Öğrencilerin çektikleri kartlara göre sorular oluşacaktır.	Fiyatlar toplanırken kolay toplananlardan başlama, yuvarlama gibi stratejilere yer verilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve yakın sayıların kullanılmasıyla "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir. Aynı zamanda indirimler hesaplanırken %25'in 4'te 1'e eşit olduğu fark edilip 4'te 1 indirim uygulanabilir. 0,5 katının yarı yarıya indirim anlamına geldiği düşünülebilir. $\frac{3}{15}$'lük indirimin de 5'te 1'e denk olduğu fark edilebilir. Bu gibi durumlarda ise sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama", "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	İşlemlerde öncelikli kolay toplananlara dikkat etmeden olduğu hâliyle toplamaları, indirim hesaplarında paydaya böl pay ile çarp yöntemi kullanmaları kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

14. Merdiven Sıralama İstasyonu

Grup hâlinde verilen işlemler yapılmalıdır. Ardından bulunan sonuçların küçükten büyüğe sıralanmasıyla kartların merdivenin ilk katından son katına doğru sıralanması gerekmektedir. Hem işlemleri yaparken hem de sonuçları karşılaştırırken kullanılabilir en kolay yöntem seçilmelidir. İşlemlerin nasıl yapıldığı ve sonuçları sıralama yöntemleri mutlaka yazılmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.16'da yer verilmiştir:

Tablo 3.16. Olası Cevaplar Tablosu (Merdiven Sıralama)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
$\frac{4}{16} + \frac{24}{96}$ 0,78 – 0,6 $\frac{41}{82} - \frac{9}{36}$ 0,52 + 0,314	İşlemlerde yarım, çeyrek, 1'e çok yakın, 1'den büyük gibi karşılaştırmayı kolaylaştıracak referans noktaları kullanılarak karşılaştırma yapılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir.	İşlemler payda eşitlenerek yapılıyorsa ve aynı zamanda karşılaştırma yapılırken de payda eşitleniyorsa yine kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.16. (Devamı)

$\frac{17}{18} + \frac{33}{34}$ 0,82 – 0,7 $\frac{24}{32} - \frac{20}{80}$ 0,39 + 0,3	
$\frac{10}{18} + \frac{13}{22}$ 0,325 – 0,25 $\frac{76}{38} - \frac{43}{43}$ 0,14 + 0,1	Aynı zamanda kesirlerle işlemlerde bazı kesirler yarıma, çeyreğe denk olarak verilmiştir. Bunların fark edilmesi ile işlemlerin kolaylaştırılması ise sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenlerinin kullanıldığını gösterir.
$\frac{5}{6} + \frac{4}{5}$ 0,85 – 0,342 $\frac{46}{92} - \frac{36}{144}$ 0,674 + 0,32	

15. Elmaları Yerleştirelim İstasyonu

İstasyonda kırmızı, yeşil ve sarı elmaların bulunduğu 3 tane ağaç verilmiştir. Yapılması gereken soru kâğıtlarından sırayla çekerek sorunun cevaplanması ve cevaplarken çözüm yönteminin yazılmasıdır. Sorunun cevabı 0 ile 10 doğal sayıları arasındaysa "sarı", 10 ile 20 doğal sayıları arasındaysa "yeşil", 20 ile 30 doğal sayıları arasındaysa "kırmızı" elmaların olduğu ağaca yapıştırılması gerekmektedir. Soru kâğıtlarının yapıştırıcı yardımıyla ağaçta bulunan elmaların üstüne yapıştırılması

sağlanmalıdır. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.17'de yer verilmiştir:

Tablo 3.17. Olası Cevaplar Tablosu (Elmaları Yerleştirelim)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
0,2 x 85	0,2'nin 5 parçanın 1'ine eşit olduğu bilinerek 85'in 5'te 1 katının bulunması gerektiği fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{7}{8} + \frac{2}{3}$	İki kesrin de 1 tama çok yakın olduğu belirlenebilir. Öyleyse 1 tama yakın iki kesrin toplamı 2 tama yakın olmalıdır düşüncesi ortaya çıkabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek işlem yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
3, 4 + 3,5 + 3,7 + 3,9	Tam kısımlar ayrı toplanıp 12 tama ulaşıldığı fark edilebilir. Ondalık kısımlar da eklendiğinde 12 tamı geçeceği dolayısıyla 10 ile 20 arasında olduğu tespit edilebilir. Bu durumda "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Toplama işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
12 ÷ 0,53	0,53; 0,50 yani yarım gibi düşünülebilir. Öyleyse 12'nin içinde kaç tane yarım olduğu bulunabilir. Sayı doğrudan 2 ile çarpılabilir. Bu durumda yarıma bölmenin 2 ile çarpmak olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Bölme işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
1400 ÷ 50	50'ye bölmek yerine sonu 2 sıfırlı olduğundan 100'e bölünebileceği fark edilebilir. 100'e bölüp 2 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Bölme işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
96 x $\frac{3}{16}$	96 ile 3'ü çarparak işlemleri uzatmak yerine 96'yı önce 16'ya bölüp ardınd an sonuç 3 ile çarpılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Önce çarpıp sonra kesrin bölme anlamı kullanılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.17. (Devamı)

116'nın %25'i kaçtır?	%25'in çeyreğe eşit olduğu yani bütünün 4 parçasının 1'ine eşit olduğu fark edilip 4'te 1'i bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	25 ile çarpıp 100'e bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{15}{60} + \frac{150}{200}$	Kesirlerden birinin çeyreğe diğerinin $\frac{3}{4}$ yani 3 tane çeyreğe eşit olduğu fark edilebilir. 1 tane ile 3 tane çeyreğin toplamının 1 tam edeceği tespit edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek işlem yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
(3 x 4,87) + (5 x 2,13)	4,87 yerine 5; 2,13 yerine 2 sayıları kullanılarak yuvarlama yapılabilir. Yakın bir sonuç bulmak hangi sayılar arasına yerleştirileceği bilgisini verecektir. Bu durumda sayı hissi stratejisinin yakın görülen sayıların kullanılmasıyla "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	İşlemler doğrudan yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
64'ün %12,5'i kaçtır?	%12,5'in 25'in de yarısı olduğu fark edilip bütünün 8'de 1'ine eşit olduğu bulunabilir. Böylelikle 64'ün 8'de 1'i bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama", "esnek hesaplama" ve "ölçüm referansları" bileşenleri ortaya çıkabilir.	12,5 ile çarpıp 100'e bölünürse kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
1568 tane top 15 markete eşit dağıtıldığında kaç top kalır?	1500'ün zaten 15'e tam bölündüğü fark edilerek 68'in 15'e bölümünden kalanın bulunması yeterli olacaktır. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	1568 15'e bölünüp kalan bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Her gün eşit olacak şekilde 6 günde 18 araç satan firma 9 günde kaç araç satar?	9 gün olması için 6 günün yarısı kadar daha süre geçmesi gerektiği fark edilebilir. Bu durumda 18'in üzerine yarısı daha eklenerek sonuca ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	18'i 6'ya bölüp önce 1 günde çözdüğü soru sayısı bulunuyor ve ardından 9 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.17. (Devamı)

$\frac{35}{70} - \frac{32}{128}$	Kesirlerden birinin yarıma diğerinin çeyreğe denk olduğu fark edilebilir. Bir tane yarımda 2 çeyrek olduğu düşünülerek 2 tane çeyrekten 1 tane çeyrek çıkarıldığında 1 tane çeyrek kalacağına ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Payda eşitleyerek işlem yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
58 + 37 = □ + 78	Toplamı bulup 78'i çıkarmak yerine 78'in 58'den 20 fazla olduğu fark edilip diğer sayının 37'den 20 eksik olması gerektiği düşünülebilir. Tüm toplamı bulmadan kolay yoldan bilinmeyenin bulunmasıyla sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Toplamı belli olan taraf bulunup diğer tarafta verilen sayı çıkarılarak aradaki fark ile bilinmeyen bulunursa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
20 sayısının %125'i kaçtır?	%125'in %100'den çeyrek kadar fazla olduğu ve sayıyı çeyreği kadar artırma olduğu fark edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Paydaya böl pay ile çarp yöntemi tercih ediliyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
38 x 0,5	0,5'in yarıma eşit olduğu fark edilerek 38 sayısının yarım katının alınması gerektiği bulunabilir. Bir sayının yarısının bulunmasının iki parçaya ayrılması olmasıyla sayı 2'ye bölünerek işlem yapılabilir. Bu durumda yarım ile çarpmanın 2'ye bölmek olduğunun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni ortaya çıkabilir.	Çarpma işlemi yapılmaya çalışıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

16. Tombala İstasyonu

İstasyonda yer alan tombala kâğıtları açık bir şekilde dizilmiştir. Her bir kişi bir tane tombala kâğıdını almalıdır. Kâğıtların yanı sıra soru ifadelerinin yer aldığı soru kâğıtları da yer almaktadır. Yapılması gereken, soru kâğıtlarından bir tane çekip bir çözüm yolu bulunmasıdır. Soru çözülerek bir cevaba ulaşılmalıdır. Ardından bu cevabın yer aldığı tombala kâğıdındaki sayı üzerine masadaki çıkartmalardan yapıştırılmalıdır. Tombala yapmayı bakalım kim başarabilecek? Soruların

çözümlerinin cevap kâğıtlarına detaylıca yazılması gerekmektedir. Sorulara verilecek olası cevaplar ve kullanılabilir stratejilere Tablo 3.18'de yer verilmiştir:

Tablo 3.18. Olası Cevaplar Tablosu (Tombala)

SORULAR	OLASI CEVAPLAR	
	Sayı Duyusu Stratejisi	Kural Temelli Çözüm
Bir kediye 20 günde toplam 30 mililitre süt veren bakıcı 30 günde kaç mililitre süt verir?	30 gün olması için 20 günün yarısı kadar daha süre geçmesi gerektiği fark edilebilir. Bu durumda 30'un üzerine yarısı daha eklenerek sonuca ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	900'ü 20'ye bölüp önce 1 günde verilen süt miktarı bulunuyor ve ardından 30 ile çarpılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Öğretmen 6-E sınıfında 13 x 6 işleminin nasıl yapılabileceğini sormuştur. Yardım eder misiniz?	13 yerine (10+3) yazıp dağılma özelliği kullanılarak önce 10 tane 6 bulunup sonra 3 tane 6'nın eklenmesiyle sonuca zihinden ulaşılabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Çarpma işleminin yapılması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Kenar uzunlukları 24,8 cm ve 19,7 cm olan dikdörtgenin çevre uzunluğu yaklaşık olarak kaç cm'dir?	19,7; 20'ye ve 24,8; 25'e yuvarlanarak kolay yoldan işlem yapılıyorsa sayı hissi stratejisinin yakın görülen sayıların kullanılmasıyla "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Sayıların olduğu gibi toplanması kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
$\frac{11}{24} + \frac{24}{64}$ işleminin sonucundan büyük ilk doğal sayı kaçtır?	Her iki kesrin de yarımdan küçük olduğu fark edilebilir. 2 tane yarımın 1 tam edeceği bilinerek, 2 tane yarımdan küçük kesrin toplamının 1 tamdan az olacağı tespit edilebilir. Dolayısıyla sonuç 0 ile 1 arasındadır ve sonuçtan büyük ilk doğal sayı 1 olacaktır. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Payda eşitlemeye çalışılıp hangi doğal sayılar arasında olduğu belirleniyor ve çözüm yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.18. (Devamı)

72 tane parçanın $\frac{5}{12}$'ini boyayacak olan seramik ustasının boyamadığı kaç parça kalmıştır?	$\frac{5}{12}$'ini boyayacak ise $\frac{7}{12}$'sinin kalacağı düşünülebilir. $\frac{7}{12}$ 'sinin bulunmasıyla sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda 12'ye bölüp 5 parçasını bulmak yerine 12'de 5 parça 72'de kaç parça olmalı şeklinde düşünerek denk kesir elde edilebilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	Önce $\frac{5}{12}$ 'ini bulup ardından 72'den çıkarılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
84'ün %75'i kaçtır?	%75 ifadesinin $\frac{3}{4}$'e denk olduğu fark edilerek 4 parçaya bölüp 3'ü alınabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	75 ile çarpıp 100'e bölünüyorsa kural temeli bir yol izlendiğini gösterir.
Kumbarasına her gün 25 kuruş atan çocuğun kumbarasında 14,75 TL bulunmaktadır. Kaç gündür kumbaraya para atılmaktadır?	14,75 TL'nin içinde kaç tane 25 kuruş olduğu bulunurken; 1 TL'de 4 tane 25 kuruş olduğundan 14 TL'de 56 tane vardır şeklinde düşünülebilir. Bu durumda "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Ardından 75 kuruştan gelecek 3 gün de üzerine eklenerek sonuca ulaşılabilir. Bu durumda zihinden işlem yapıldığından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.	14,75 TL 1475 kuruştur şeklinde düşünüp 1475 ÷ 25 işlemi yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Bir kırtasiyede tüm kalemler her pakette 50 kalem olmak üzere 25 tane pakete konmuştur. Tekrardan hepsi 50 tane yeni pakete koyulacaktır. Her yeni pakette kaç kalem olur?	Paket sayısının yarıya düşürülmesiyle içindeki kalem sayılarının da tam eşit dağılabilmesi için 2 katına çıkması gerektiği düşünülüyorsa sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Paket sayısıyla içindeki kalem sayısı çarpılarak tüm kalem sayısına ulaştıktan sonra bu sonuç yeni paket sayısına bölünüyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

Tablo 3.18. (Devamı)

Bir köpeğin 8 günün her birinde yiyeceği mama miktarı 1,5 paket ise toplam 8 günde yiyeceği mama miktarı kaçtır?	1,5 paketin 1 tam ve 1 yarım paket olduğu düşünülebiliyor ve 8 tane 1,5 toplanıyorsa ya da 8 ile 1,5 çarpılıyorsa sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda 1,5 ile çarpmanın sayının kendisi ve yarısının toplamı olduğu fark edilebilir. Böylece "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.	1,5 paket anlamlandırılamıyor ve 1,5 ile 5 sayıları arasında rastgele işlemler yapılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
28 saatte ortalama 602 km yol giden bir araç 4 saatte tahminen kaç km yol gider?	28 saat olması için 4 tane 7 saatin geçeceği fark edilerek 602 önce 4'e bölünüyorsa sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	602, 7'ye bölünüp önce 1 saatte gidilen yol miktarı bulunup ardından 28 ile çarparak sonuç bulunuyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
128 dilimli çok katlı bir pastanın 2 gün boyunca sırayla $\frac{9}{18}$'u ve $\frac{7}{28}$'si yendiğine göre geriye kaç dilim kalmıştır?	Verilen kesirlerden birinin yarıma diğerinin çeyreğe eşit olduğu fark edilebilir. Böylece pastanın yarısı ve bir çeyreğinin yendiği tespit edilir. Kalanın bir tane çeyreğe eşit olduğu bu sayede kolayca bulunabilir. Bu durumda sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama", "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	İki kesir toplanıp paydaya böl pay ile çarp yöntemiyle dilim sayılarına ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.
Bir boyacı m^3'ü 18,9 TL olan gri boyadan 3 m^3 satın aldığında yaklaşık olarak kaç TL öder?	18,9 yerine 20 sayısı kullanılarak yuvarlama yapılabilir. Bu durumda sayı hissi stratejisinin yakın görülen sayıların kullanılmasıyla "ölçüm referansları" ve "esnek hesaplama" bileşenleri ortaya çıkabilir.	Sayılar olduğu gibi çarpılıp sonuçlar toplanarak fiyata ulaşılıyorsa kural temelli bir yol izlendiğini gösterir.

3.4. Pilot Uygulama

Pilot uygulama, araştırmanın gerçekleştirildiği ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören farklı bir şubedeki 7 kız, 5 erkek toplam 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Benzer kategorilerden olan istasyonlar seçilerek pilot uygulamaya sunulmuştur. Pilot

uygulama sürecinde ana uygulama için araştırmacının geliştirmiş olduğu 20 tane istasyon bulunmaktadır. Ancak pilot uygulama ile birkaç istasyonun, öğrencilerin düzeyine yönelik olmadığı, öğrencilerin soruları algılamakta güçlük çektiği belirlenmiştir. Bu sebeplerle 20 olan istasyon sayısı 16'ya düşürülmüştür. Aynı zamanda bazı istasyonlarda yer alan 24, 28 gibi madde (soru) sayıları süre odaklı düşünülünce öğrencilerin çözmek için vakitlerinin yeterli olamayacağı belirlenmiş ve sayıları azaltılmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen bu bilgilerle istasyonların her biri tekrar gözden geçirilmiş ve son halleri verilmiştir.

Pilot uygulama, ana uygulamadan yaklaşık 3 buçuk ay önce yapılarak 2 haftada tamamlanmıştır. Bir günde 4 farklı grup ve 4 farklı istasyon ile çalışmalar yapılmıştır. İlk gün *"örnek olay, Şifreyi Bulalım, hafıza ve en pratik çözüm"* istasyonları; ikinci gün *"akrostiş, tombala, kırık kalp ve elma dersem git armut dersem kal"* istasyonları uygulanmıştır. Pilot uygulamada boş kalan soruların olduğu görüldüğünden her bir istasyonda 10 dakika olarak belirlenen kalma süresinin 12 dakikaya çıkarılmasına karar verilmiştir.

Pilot uygulama analizleri Tablo 3.19'da verilmiştir:

Tablo 3.19. Pilot Uygulama Analizi

İstasyonlar	Toplam Soru Sayısı	Sayı Duyusu Temelli Cevap	Kural Temelli Cevap	Boş, Açıklamasız Cevap
Akrostiş	8	3	4	1
Hafıza	12	2	8	2
Şifreyi Bulalım	24	3	14	7
Tombala	12	2	6	4
Kırık Kalp	16	6	7	3
En Pratik Çözüm	16	8	7	1
Elma Dersem Git Armut Dersem Kal	20	8	4	8
Örnek Olay	16	3	8	5
Toplam	124	35	58	31

Tablo 3.19'a göre öğrencilerin pilot uygulamada yer alan 8 istasyonun 6 tanesinde kural temelli yöntemlere ağırlık verdiği görülmektedir. Sayı duyusu stratejilerinin kullanımı kırık kalp istasyonunda kural temelli yöntemlerle neredeyse eşit düzeydedir. Bunlara karşılık olarak elma dersem git armut dersem kal istasyonunda ise kural temelli yöntemlere göre sayı duyusu stratejileri kullanımı oldukça yüksek çıkmıştır.

Tablo 3.20. Pilot Uygulama Analizi (%)

	Sayı Duyusu Temelli Cevap	Kural Temelli Cevap	Boş, Açıklamasız Cevap	Toplam Soru Sayısı
Cevap Sayısı	35	58	31	124
Yüzde (%)	%28,22	%46,77	%25	%100

İstasyonların tamamı ele alındığında Tablo 3.20'de görüldüğü üzere sayı duyusu stratejilerini içeren çözümler %28,22'lik bir kısmı oluşturmaktadır. Kural temelli, ezberlenmiş klasik yöntemlerin kullanımı ise %46,77 olarak ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla öğrencilerin daha çok kural temelli, standart çözümler ile soruları cevapladığı belirlenmiştir.

3.5. Verilerin Toplanması/Uygulama Süreci

Araştırma için Giresun Üniversitesi etik kurulundan (EK1), Tekirdağ İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden (EK2) ve okul idaresi ile velilerden gerekli izinler alınmıştır. Sayı duyusu testi uygulanarak araştırmaya başlanmıştır. Son olarak istasyonların uygulanması sağlanmıştır. Oluşturulan gruplara ve öğrenci puanlarına "sayı duyusu testi analizi" başlığında yer verilmiştir.

Hazırlanan 16 istasyon dörderli olarak 4 gruba ayrılmıştır. İstasyonların uygulanma süreci 4 haftada tamamlanmıştır.

Tablo 3.21. İstasyonların Uygulanma Tarihleri

Haftalar	İstasyonlar	Uygulanma Tarihi
1. Hafta	Tombala-Kırık Kalp-Şifreyi Bulalım-Alışveriş Yapalım	28.02.2025
2. Hafta	Hazine-Yapboz-Akrostiş-Merdiven Sıralama	05.03.2025

Tablo 3.21. (Devamı)

3. Hafta	Çarkıfelek-Hafıza-En Pratik Çözüm-Resim	12.03.2025
4. Hafta	Atış Yapalım-Karşılaştırma-Hızlı Tur-Elmaları Yerleştirelim	21.03.2025

Tablo 3.21'de görüldüğü üzere uygulamaya ilk hafta istasyonlarıyla başlanmıştır. 1. hafta *"tombala, kırık kalp, şifreyi bulalım, alışveriş yapalım"* istasyonlarının uygulaması yapılmıştır. 2. hafta *"hazine, yapboz, akrostiş, merdiven sıralama"* istasyonları ile devam edilmiştir. 3. hafta *"çarkıfelek, hafıza, en pratik çözüm, resim"* istasyonları ile tamamlanmıştır. 4. hafta ise son olarak *"atış yap, karşılaştırma, hızlı tur, elmaları yerleştirelim"* istasyonları ile uygulamaların sonuna gelinmiştir.

Grupların her bir istasyonda kalma süresi 12 dakika olarak belirlenmiştir. İstasyonlar arası değişimler 1 dakika içerisinde tamamlanmıştır. Her bir hafta uygulama; uygulama öncesi açıklama ve uygulamanın yapılması ile yaklaşık olarak 1 saat 10 dakikada tamamlanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce istasyon çalışmasına masalarının elverişli olması sebebiyle öğrenciler okulda yer alan matematik atölyesinde toplanmıştır. Ardından istasyon tekniğinden araştırmacı tarafından kısaca bahsedilmiştir. Teknik anlatıldıktan sonra süreler hakkında bilgi verilip istasyonların açıklamasına geçilmiştir. İstasyonların her biri hakkında nasıl uygulama yapılacağı anlatılmıştır. Her bir gruba çözümlerini yaparken kullanmaları gereken, gruplarına özel renkli kâğıtlar dağıtılmıştır. Öğrenciler, bu kâğıtlara grup olarak ortak buldukları çözüm yönteminin yazılması ve her bir soru için nedenleri ile açıklamalarını yapmaları konusunda bilgilendirilmiştir. Aynı zamanda bu uygulamadan bir not verilmeyeceği, bilgilerinin paylaşılmayacağı bilgisi de verilmiştir. Son olarak öğrencilerin bir sorusu olup olmadığı sorularak açıklama bitirilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

İstasyonlarda ve sayı duyusu testinde ortaya çıkan verilerin analiz edilmesinde sayı duyusu kullanımı, puanlama sistemiyle belirlenmiştir. Analizler iki yönlü olacak şekilde hem doğru, yanlış, boş kategorilerinde hem de sayı duyusu temelli cevap ve kural temelli cevap kategorilerinde değerlendirilmiştir. Sayı duyusu kullanılan çözümlerde ise hangi bileşenlere yer verildiği incelenmiştir.

Tablo 3.22. Analiz İçin Puanlama (Reys ve arkadaşları 1999)

Cevap	Kullanılan Çözüm Yöntemi	Puan
Doğru	Sayı Duyusu Temelli Cevap	4
	Kural Temelli Cevap	2
Yanlış	Sayı Duyusu Temelli Cevap	3
	Kural Temelli Cevap	1
	Boş, Açıklamasız Cevap	0

Tablo 3.22'ye göre soruya verilen cevap doğru ve bu cevap sayı duyusu bileşenleri kullanılarak çözülmüşse 4 puan, cevap doğruyken kural temelli yöntemlerle cevaba ulaşıldıysa 2 puan verilmiştir. Soruya verilen cevapta hata varken sayı duyusu bileşenlerine yer verilmişse 3 puan, hem hata var hem de kural temelli yöntemlerle devam edilmişse 1 puan verilmiştir. Soru boş bırakılmış ya da açıklamasız, nedensiz bir cevap yazılmışsa 0 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 3.22'de kullanılan puanlama anahtarı ile sayı duyusu testinden ve her bir istasyondan elde edilen toplam puan hesaplanmıştır. Sayısal veriler elde edildikten sonra aynı zamanda her bir istasyon için kullanılan sayı duyusu temelli cevapların kural temelli cevaplara göre yüzdesi ve doğru cevap sayılarının yanlış cevaplara göre yüzdesi de hesaplanmıştır.

Tablo 3.23. İstasyonlarda Alınabilir En Yüksek ve Düşün Puanlar

İstasyonlar	Alınabilir En Yüksek Puan	Alınabilir En Düşük Puan	
		Doğru/Yanlış Açıklamalı	Açıklamasız
Kırık Kalp	64	16	0
Alışveriş Yapalım	80	20	0
Tombala	48	12	0
Şifreyi Bulalım	96	24	0
Hazine	64	16	0
Yapboz	96	24	0
Akrostiş	32	8	0
Karşılaştırma	64	16	0
Atış Yap	80	20	0
En Pratik Çözüm	64	16	0
Hafıza	48	12	0

Tablo 3.23. (Devamı)

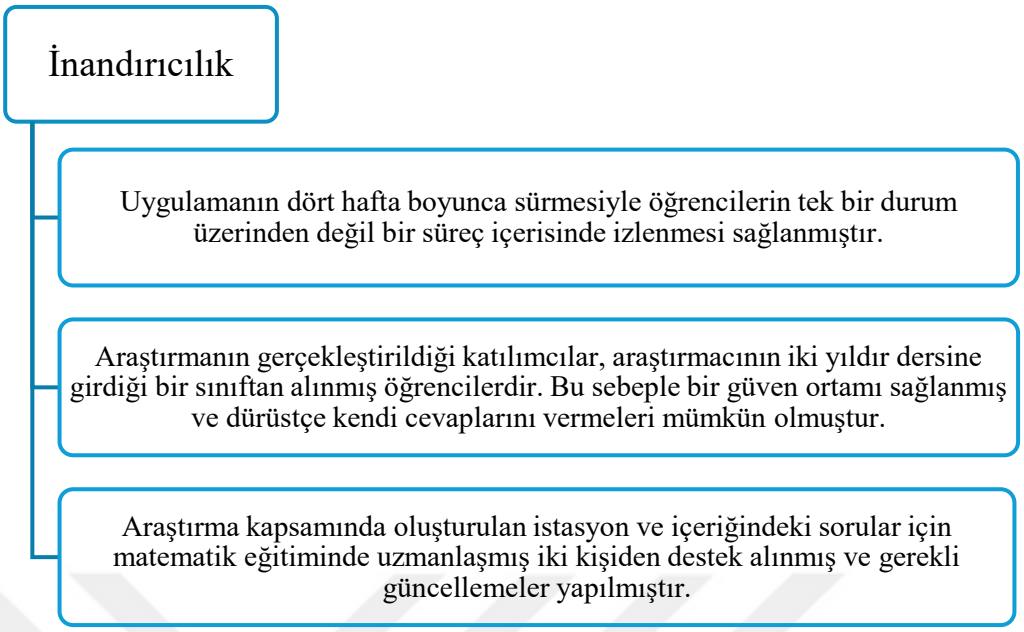
Elmaları Yerleştirelim	64	16	0
Hızlı Tur	96	24	0
Resim	16	4	0
Merdiven Sıralama	64	16	0
Çarkıfelek	48	12	0

Tablo 3.23'te istasyonlarda alınabilecek en yüksek ve en düşük puanlar da belirtilmiştir. Sayı duyusu stratejilerine yer vererek doğru çözülen her bir sorudan tam puan alarak istasyonlardaki en yüksek puanlara ulaşılabilir. Bunun yanı sıra açıklama yapmadan boş bırakılan soruların 0 puan ile değerlendirilmesiyle en düşük puan elde edilebilir. Doğru ya da yanlış bir açıklama yaparak alınabilecek en düşük puan ise her bir sorunun 1 puan üzerinden değerlendirilmesiyle oluşur. Sayı duyusu temelli çözüm yöntemleri tespit edildikten sonra Reys ve arkadaşlarının (1999) sınıflandırmasında yer alan her bir sayı duyusu bileşenine ne kadar yer verildiği de analiz edilmiştir.

3.7. Geçerlik ve Güvenirlik

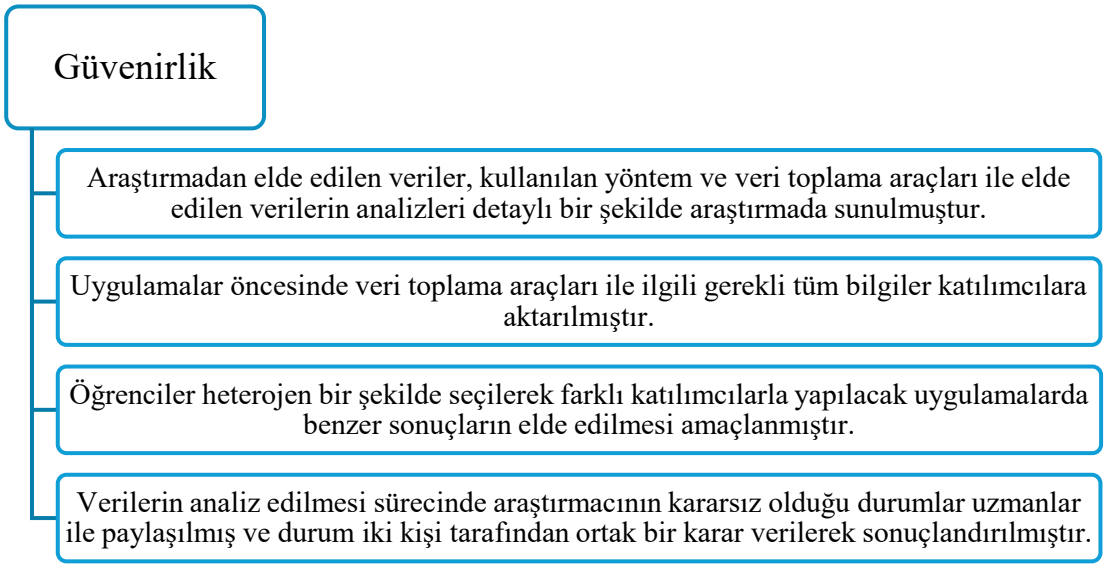
Lincoln ve Guba (1982), nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirliğin sağlanması gerektiğini çalışmalarında açıklamışlardır. Geçerlik ve güvenirlik ölçütlerini 4 ana başlık altında toplamışlardır. Bu 4 bileşen; inandırıcılık, güvenirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirlik olarak belirlenmiştir.

Creswell (2023), inandırıcılığı araştırma konusunda yeterli bilgiye sahip ve nitel araştırma yöntemlerinde uzmanlaşmış kişilerin araştırmayı incelemesini uzman incelemesi olarak tanımlamıştır. Başkale (2016) ise inandırıcılığı sağlamanın en önemli yolunun uzun süreli etkileşim olduğunu belirtmiştir. Bu sayede inandırıcılığın güçleneceğini belirtmiştir. Bu araştırmada inandırıcılık için dikkat edilen unsurlara Şekil 3.1'de yer verilmiştir:



Şekil 3.1. Araştırmada İnandırıcılık Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar

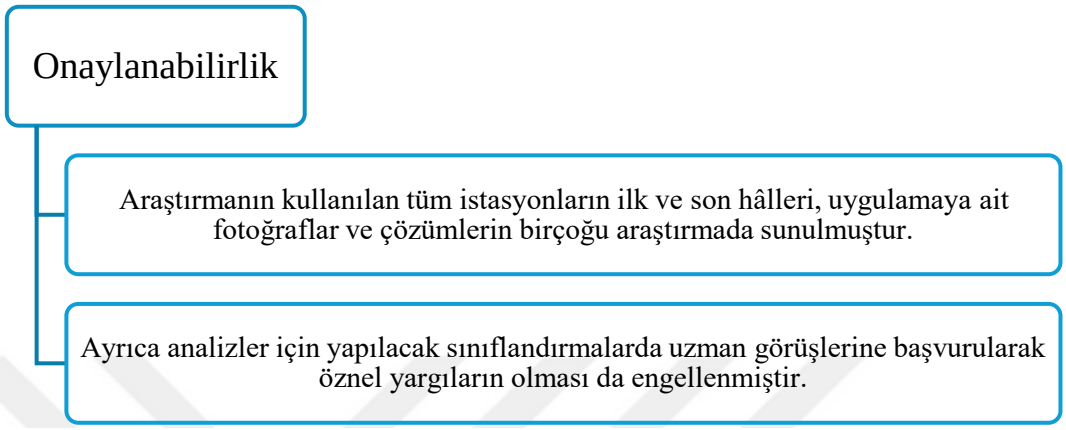
Güvenirlik için Yılmaz ve Yenilmez (2008), aynı çalışmanın benzer katılımcılar ile tekrarlanması durumunda elde edilecek sonuçların aynı olup olmayacağına cevap verdiğini açıklamıştır. Bu araştırmada güvenirlik için dikkat edilen unsurlar Şekil 3.2'de sunulmuştur:



Şekil 3.2. Araştırmada Güvenirlik Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar

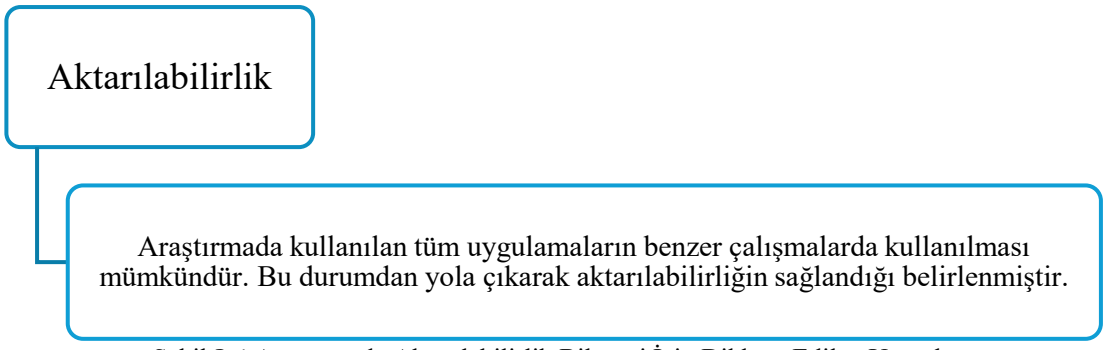
Onaylanabilirlik ölçütünde Creswell (2023), denetlemenin önemli bir yol olduğunu vurgulamıştır. Lincoln ve Guba (1982), objektifliğin sağlanarak sürecin mümkün

olduğunca açık bir şekilde aktarılmasının da onaylanabilirliği destekleyeceğini belirtmiştir. Bu araştırmada onaylanabilirlik için dikkat edilen unsurlara Şekil 3.3'te belirtilmiştir:



Şekil 3.3. Araştırmada Onaylanabilirlik Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar

Nicel araştırmalarda yer alan genelleme kavramının nitel araştırmalarda kullanılan halinin aktarılabilirlik olduğu Başkale (2016) tarafından vurgulanmıştır. Lincoln ve Guba (1982), aktarılabilirliği; araştırmanın başka bağlamlarda, başka katılımcılarla gerçekleştirilmesinin ne derecede uygun olduğunun incelenmesi olarak tanımlamıştır. Tutar (2022) ise aktarılabilirliğin sağlanmasının, veri toplama araçlarının başka durumlara ne ölçüde uygulanabileceği ve genellenebileceği ile ilgili bir durum olduğunu açıklamıştır. Bu araştırmada aktarılabilirlik için dikkat edilen unsurlar Şekil 3.4'te yer almaktadır:



Şekil 3.4 Araştırmada Aktarılabilirlik Bileşeni İçin Dikkate Edilen Unsurlar

4. BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. İstasyonlardaki Sayı Duyusu Kullanımına İlişkin Bulgular

Araştırmanın alt problemi, "Öğrencilerin istasyonlarda yer alan soruların çözümlerinde sayı duyusu stratejilerini kullanım durumları nasıldır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Bu bölümde her bir istasyonun verileri ayrı ayrı incelenecektir. Öğrenci çözümleri "kural temelli yöntemler kullanılan örnekler" ve "sayı duyusu stratejileri kullanılan örnekler" olacak şekilde 2 başlık altında incelenecektir.

Kırık Kalp İstasyonu

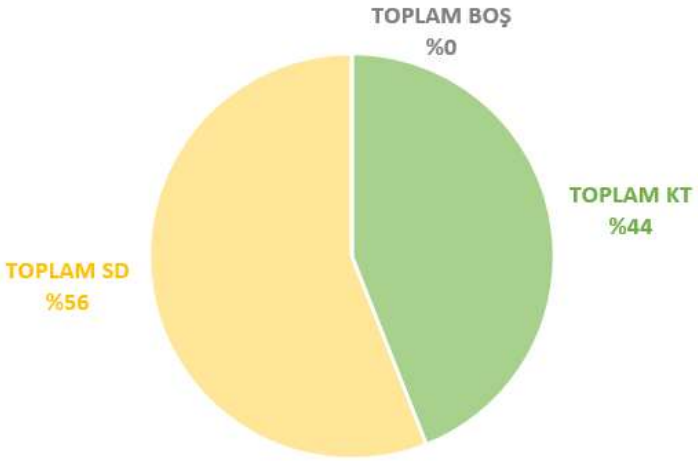
1. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Kırık Kalp" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.1. Kırık Kalp İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	9	5	0	2	0	16
Yüzde (%)	56	31	0	13	0	100
Alınan Puan	36	10	0	2	0	48

Tablo 4.1 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 16 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 9 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 5 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Sayı duyusu stratejilerinin kullanıldığı ve yanlış cevaplanan bir soru bulunmamaktadır. Dolayısıyla yanlış çözülen 2 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 48'dir.



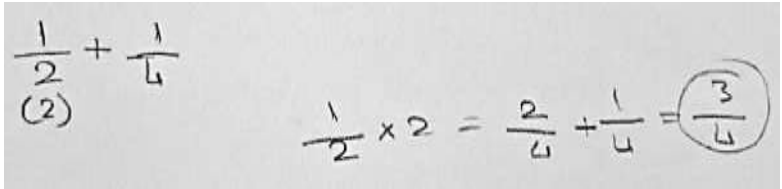
Şekil 4.1. Kırık Kalp İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

Şekil 4.1'e göre "Kırık Kalp" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %56'sında sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler

Şekil 4.2. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Öğrenciler verilen eşitliği sağlayabilmek için bileşik kesir için de payın paydaya bölünmesi sağlanarak tam sayılı kesir elde edilmiştir. Kural temelli bir yola yönelim söz konusudur.



Şekil 4.3. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Öğrenciler verilen kesirlerin yarım ya da çeyrek olduklarına değinmeyip payda eşitlemeyi kullanmışlardır. Böylece kural temelli bir çözüm yöntemi seçtikleri belirlenmiştir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

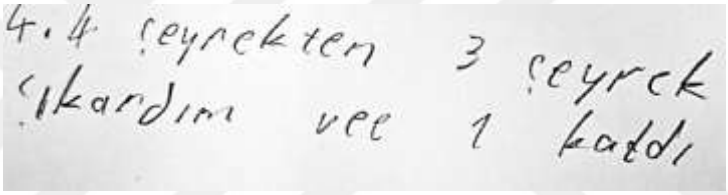
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.2. Kırık Kalp İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	2	8	3	0	6	0	19
Yüzde (%)	10	42	16	0	32	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

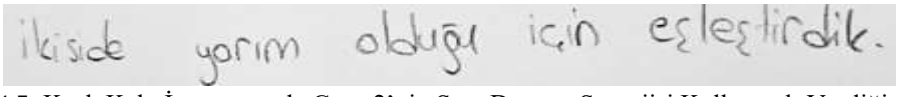
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.4. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

İşlemdeki 1 tamın 4 çeyreğe eşit olduğu belirlenebilmiştir. Ardından çeyreğin $\frac{1}{4}$'e eşit olduğu bilindiğinden 4 tane çeyrekten 3 tane çeyrek çıkarılıp 1 tanesinin kalacağı ifade edilmiştir. Öğrenciler 1 tam içerisindeki çeyrek miktarını belirleyebilmiş ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine bu şekilde yer vermişlerdir.

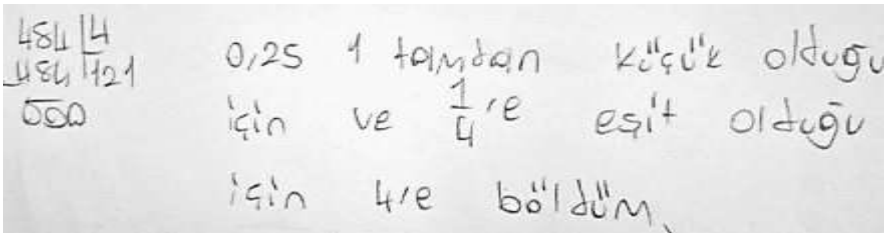
Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni



Şekil 4.5. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen iki ifadenin eşitliğinin, ikisinin de yarıma denk olmasıyla sağlanacağı belirtilmiştir. İki ifadenin de yarıma denk olduğunun açıklanmasıyla sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri ortaya çıkmıştır.

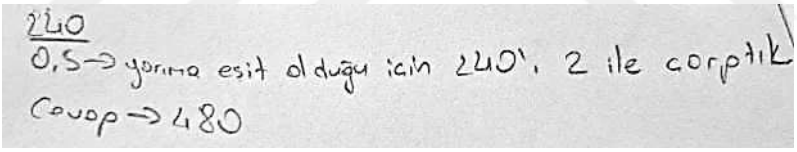
Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni



Şekil 4.6. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrenciler verilen iki ifadeyi sınıflandırırken; 0,25 gösteriminin çeyreğe eşit olduğunu fark etmişlerdir. Bu durumda aynı sayının farklı ifadelerinin eşleştirilmesinin sağlanmasıyla sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeninin kullanımı söz konusudur. Grup 4'teki öğrenciler, eşitliği fark ederek bir sayının çeyrek katının, sayının 4'te 1'ine eşit olduğunu belirlemişlerdir. Böylece sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma", "esnek hesaplama" bileşenleri de kullanılmıştır.

Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.7. Kırık Kalp İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

0,5 ondalık gösteriminin yarıma eşit olduğu öğrenciler tarafından belirlenmiştir. Bu sayede sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Bunun yanı 0,5'e bölmek yerine sayının içinde kaç tane yarımın olduğunun bulanacağı düşüncesine ulaşıldığı görülmektedir. Dolayısıyla işlemlerde kolaylık sağlandığı ve zihinden hesaplama yöntemlerine yer verildiği belirlenmiştir. Tüm bu sebeplerden yola çıkarak sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeninin kullanıldığı görülmektedir.

Alıveriş Yapalım İstasyonu

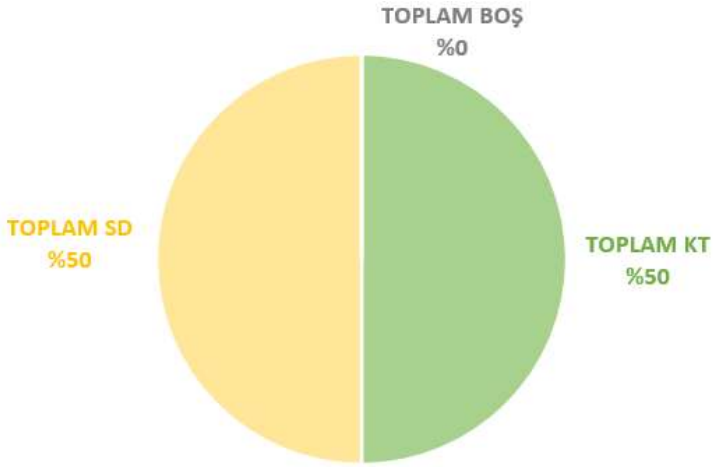
1. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Alışveriş Yapalım" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.3. Alışveriş Yapalım İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	9	8	1	2	0	20
Yüzde (%)	45	40	5	10	0	100
Alınan Puan	36	16	3	2	0	57

Tablo 4.3 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 20 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 9 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 8 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Sayı duyusu stratejilerinin kullanıldığı ve yanlış cevaplanan soru sayısı 1 iken yanlış çözülen 2 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

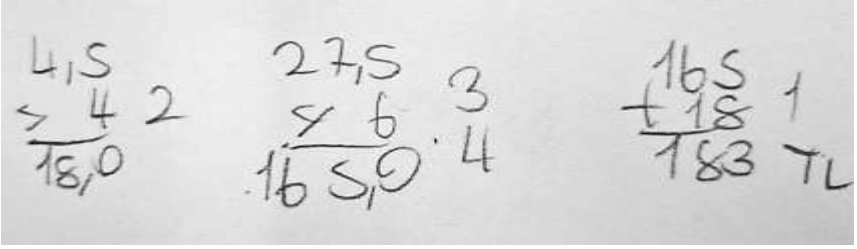
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 57'dir.



Şekil 4.8. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

Şekil 4.8'e göre "Alışveriş Yapalım" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %50'sinde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.9. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Verilen soru için ondalık gösterimlerin doğrudan kullanılmasıyla işlemler yapılmıştır. Herhangi bir tahmin yöntemi kullanılmamıştır. Öğrencilerin daha pratik yöntemleri tercih etmedikleri görülmektedir. Buradan hareketle kural temelli çözümlere yöneldikleri belirlenmiştir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.4. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

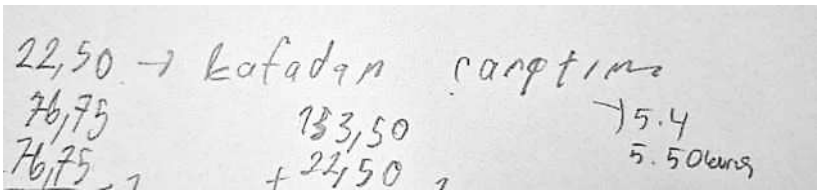
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	2	0	0	0	10	8	20
Yüzde (%)	10	0	0	0	50	40	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

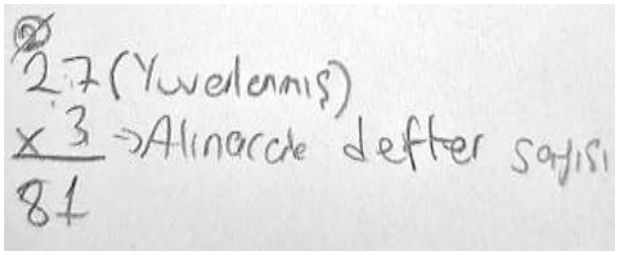
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.10. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Adet fiyatı 4,5 TL olan bantlardan 5 tane alındığındaki toplam miktar bulunmaya çalışırken yukarıdaki işlemler yapılmıştır. Öğrenciler 4,5 ile 5 sayısını tam kısım ve ondalık kısmı ayırarak çarpmışlardır. Her bir bantta 50 kuruş olduğu ve 5 tane 50 kuruşun 2,50 TL'ye bedel olacağı bulunmuştur. Ardından tam kısım olan 4 ile 5 çarpılıp 2,50 üzerine eklenmiştir. Böylece öğrencilerin ondalık kısımların işleme etkisini anladıkları ve sayıların değerlerini bilerek işlem yapabildikleri tespit edilmiştir. Böylelikle "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni kullanılmıştır.

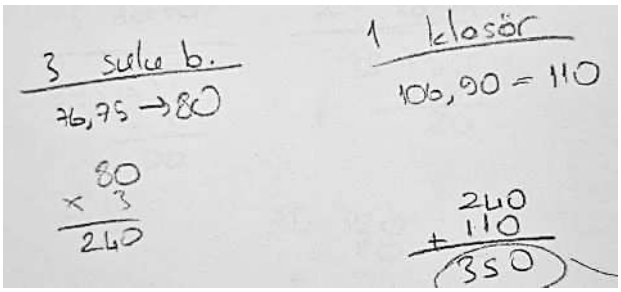
Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.11. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

27,5 olarak verilen ürün fiyatının yuvarlanmış halinin 28 olması gerekirken öğrenciler, fiyatı yuvarlayarak 27 sayısını ele almışlardır. Sayı duyusu kullanılarak yanlış bir çözüm yapılmıştır. Şekil 4.10'da kullanılan yöntemler kullanılarak sonuca ulaşılmıştır. Dolayısıyla sayı duyusu stratejilerinin "esnek hesaplama" ve "ölçüm referansları" bileşenlerinin varlığı söz konusudur.

Ölçüm Referansları Bileşeni



Şekil 4.12. Alışveriş Yapalım İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen adet fiyatlarının tahmini olarak bulunacağından yola çıkarak sayıların yuvarlanmasıyla işlemlere devam edildiğinden sayı duyusu stratejilerinin "esnek hesaplama" bileşeninin varlığı söz konusudur. Aynı zamanda yakın görülen sayıların kullanılmasıyla sonuca ulaşılması "ölçüm referansları" bileşenine de yer verildiğini göstermektedir.

Tombala İstasyonu

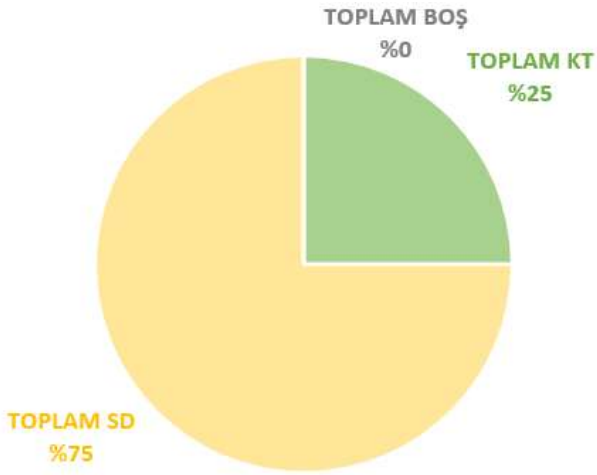
1. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Tombala" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.5. Tombala İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	8	2	1	1	0	12
Yüzde (%)	67	17	8	8	0	100
Alınan Puan	32	4	3	1	0	40

Tablo 4.5 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 12 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 8 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 2 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilip hem sayı duyusu stratejilerinin kullanıldığı hem de kural temelli yöntemlere yer verilen birer tane cevap bulunmaktadır.

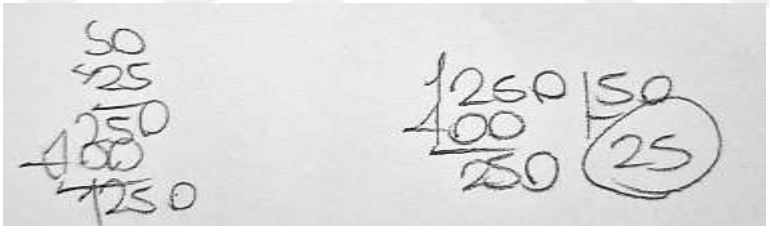
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 40'tır.



Şekil 4.13. Tombala İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi

Şekil 4.13'e göre "Tombala" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %75'inde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.14. Tombala İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Kalemliklerin paketlendiği ve paket sayısının 2 kat artmasıyla kalem sayısının nasıl değişeceğinin belirlenmesi gereken bir soruya grup 4'ün verdiği cevap Şekil 4.14'te yer almaktadır. Öğrenciler paket sayısının 2 kat artmasıyla kalemlerin sayısının yarıya düşeceğini belirleyemeyip işlemleri sırasıyla yapmışlardır. Önce toplam kalem sayısını bulmak için paket sayısıyla içerdiği kalem sayıları çarpılmıştır. Ardından yeni olan 50 paket sayısına toplam kalem sayısı bölünerek kural temelli bir yol izlenmiştir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.6. Tombala İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

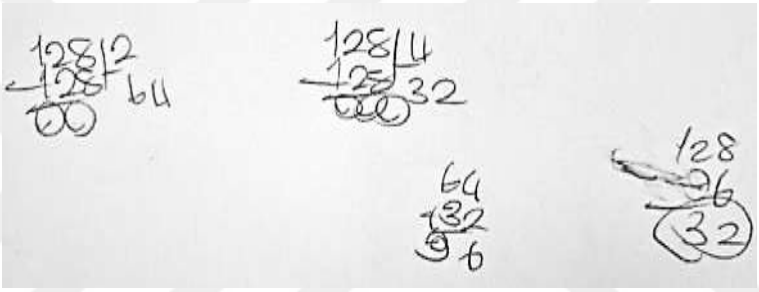
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	5	1	0	3	6	3	18
Yüzde (%)	28	5	0	17	33	17	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

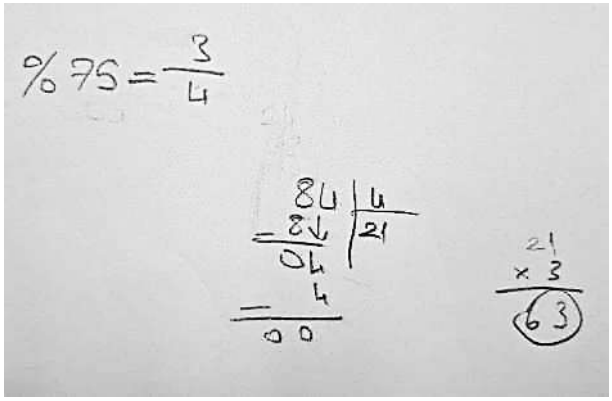
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.15. Tombala İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrenciler verilen kesirlerden birinin yarıma diğerinin çeyreğe eşit olduğu fark ederek sayı duyusunun "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenini kullanmışlardır. Böylece 128'in verilen kesirler kadarını bulmakla uğraşmayıp yarısını ve çeyreğini bularak işleme devam etmişlerdir. Verilenlerden yola çıkarak yarım ve çeyrek durumlarının referans alındığı görülmektedir. Bu şekilde "ölçüm referansları" bileşeni de kullanılmıştır. Verilen kesirlerin denk olduğu yarım ve çeyreğin belirlenmesiyle "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verilmesi söz konusudur.

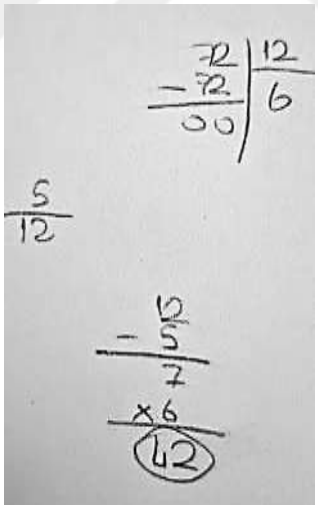
Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni



Şekil 4.16. Tombala İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

%75 gösteriminin denk olduğu kesir belirlenmiştir. Verilen bir sayının %75'inin bulunması gerektiği durumda 75 ve 100 gibi büyük sayılarla işlem yapılmadan 3 ve 4 sayıları kullanılmıştır.

İşlemlerin Anlamını ve Etkisini Anlama Bileşeni

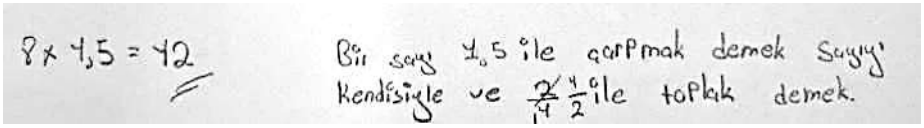


Şekil 4.17. Tombala İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

"72 tane parçanın $\frac{5}{12}$'ini boyayacak olan seramik ustasının boyamadığı kaç parça kalmıştır?"

Verilen soruda geriye kalan parçayı bulmak için boyanan parçalar bulunup tümünden çıkarılmamıştır. Boyanan parçaları bulmadan kalan parçalar hesaplanmıştır. Böylece

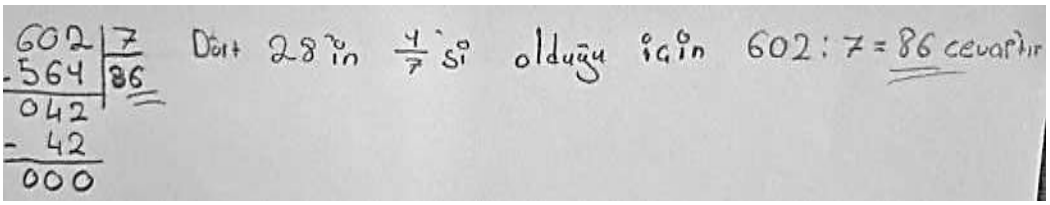
sayı duyusu stratejilerinin "esnek hesaplama" bileşenine yer verildiği belirlenmiştir. Kalan parçaları hesaplamak için öncelikle; 12 parçanın 5'i boyandıysa geriye 7'sinin kalacağı bulunmuştur. Ardından 12'de 1'lik parça hesaplanıp 7 tanesinin kaç seramik olacağı hesaplanmıştır. Bu durumda önce boyanan kısmın bulunup sonra çıkarma işlemiyle kalanın bulunmasıyla; parçaların hesaplanması ile kalanın bulunmasının birbirinin aynısı işlemler olduğu belirlenebilmiştir. Sayı duyusu stratejilerinden "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenine yer verildiği belirlenmiştir.



Şekil 4.18. Tombala İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

1,5 paketin 1 tam ve 1 yarım paket olduğu tespit edilmiştir. 1,5 sayısındaki buçuk kısmının yani yarımın anlaşılmasıyla "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verilmiştir. Aynı zamanda bir sayının 1,5 ile çarpılmasının; sayının kendisiyle yarısının toplanması anlamına geldiği fark edilmiştir. Böylece sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeninin kullanıldığı görülmektedir.

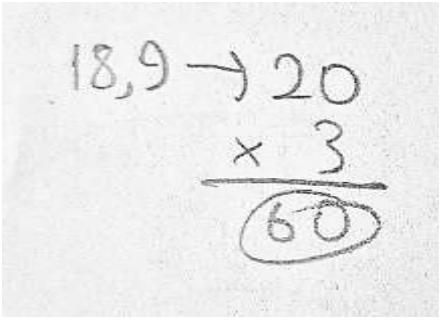
Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.19. Tombala İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrenciler 1 saatte gidilen yolu bulmaya gerek duymadan doğrudan 4 saatte gidilecek yolu bulmuşlardır. Verilen sayılar arasında bir ilişki kurularak 7'de 1'inin bulunması gerektiği düşünülmüş ve sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Zihinden işlemlere yer verildiği ve işlemlerin kolaylaştırılması sağlandığı için "esnek hesaplama" bileşenine yer verilmiştir.

Ölçüm Referansları Bileşeni



Şekil 4.20. Tombala İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrencilerin sorunun çözümü için tahmin kullanılabileceğinden faydalanarak 18,9 ondalık gösterimi ile işlem yapmadan kolay yoldan yakın olduğu sayıyı kullanarak işlemlerini yaptıkları görülmektedir. Tahmin, yuvarlama ve yakın olan sayıların kullanılması ile sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları" bileşenine yer verilmiştir.

Şifreyi Bulalım İstasyonu

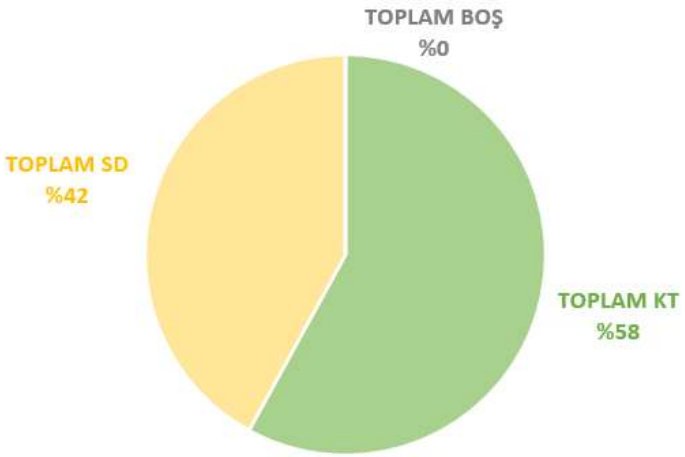
1. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Şifreyi Bulalım" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.7. Şifreyi Bulalım İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	10	14	0	0	0	24
Frekans	42	58	0	0	0	100
Alınan Puan	40	28	0	0	0	68

Tablo 4.7 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 24 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 10 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 14 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen bir soru bulunmamaktadır.

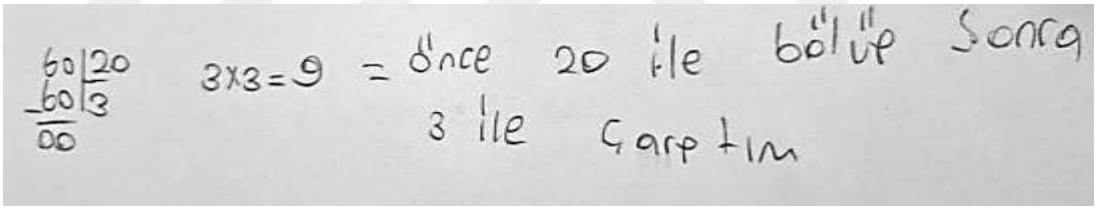
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 68'dir.



Şekil 4.21. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

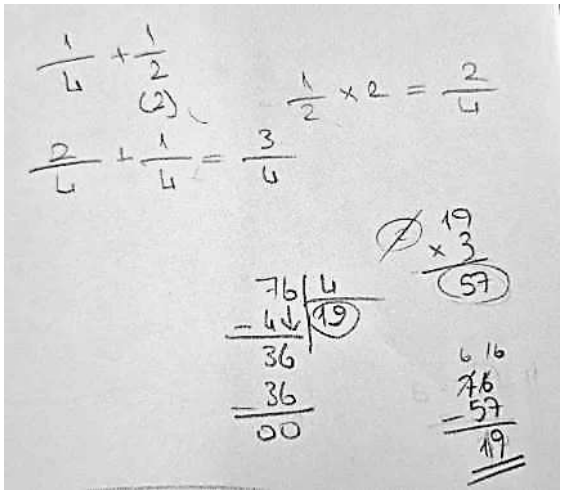
Şekil 4.21'e göre "Şifreyi Bulalım" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %42'sinde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.22. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Genişletme yapılıp sayılar arasında muhakeme yapılabileceği düşünülememiştir. Paydaya böl, pay ile çarp yöntemi seçildiğinden kural temelli bir yol kullanılmıştır.



Şekil 4.23. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Verilen kesirlerin yarım ya da çeyrek olduğu fark edilmeden okunan kısım için kesirler paydaları eşitlenerek toplanmıştır. Ardından 4'te 3'lük bölümün okunduğu belirlenmiştir. Geriye kalan kısım için 4'te 1 olduğu belirlenememiştir. Önce 4'te 3 bulunup sonra tümünden çıkarılması sağlanmıştır. Zihinden işlemlere yer verilmediğinden kural temelli bir yol izlenmiştir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.8. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

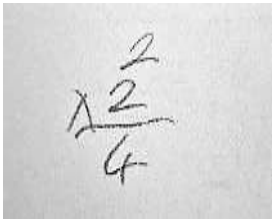
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	4	2	3	4	6	0	19
Yüzde (%)	21	10	16	21	32	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

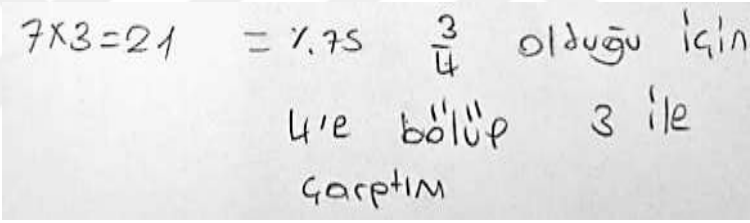
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.24. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

%200 gösteriminin sayının 2 katına denk olacağı düşüncesiyle "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verildiği görülmektedir. % hesabı yaparken yüzde ile çarp 100'e böl kuralının kullanılması yerine sayının 2 katının alınması sağlanarak da "esnek hesaplama" bileşenin kullanılması söz konusudur.

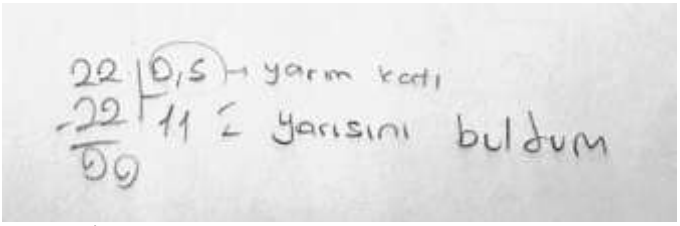
Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni



Şekil 4.25. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrenciler %75 ifadesinin bir bütünün 4'te 3'üne eşit olduğunu bilmektedirler. Bu durumda "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "sayının eş değer gösterimlerini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Eşitlik sayesinde 28 ile 75'i çarpıp 100'e bölerek kural temelli bir yolu tercih etmemişlerdir. Bunun yerine sayının $\frac{3}{4}$'ü hesaplanmış ve sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşenine yer verilmiştir.

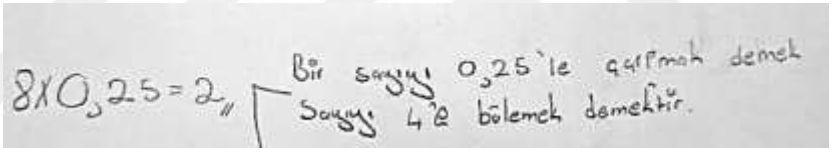
Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni



Şekil 4.26. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

0,5 ondalık gösterimi ile çarpma işlemi yapılmasının sayının yarısının bulunması ile aynı işlem olacağı düşüncesi öğrencilerde bulunmaktadır. 0,5 ile çarpmak yerine 2'ye bölmek ifadelerinin birbirine denk olduğu fark edilerek işlem yapıldığı görülmektedir. Bunlardan hareketle sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeninin kullanıldığı belirlenmiştir.

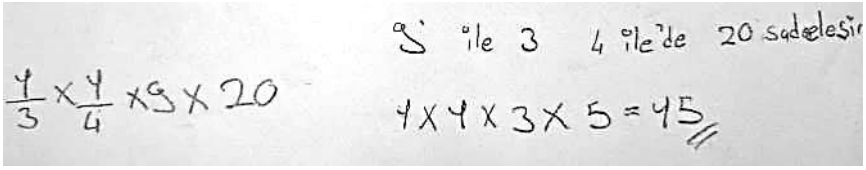
İşlemlerin Anlamını ve Etkisini Anlama Bileşeni



Şekil 4.27. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Sorudaki çarpım durumunda olan 0,25 gösteriminin çeyreğe eşit olduğu fark edilerek sayı duyusu stratejilerinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ile "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenlerine yer verilmiştir. 0,25 ile çarpmanın aslında sayının çeyreğini almak olduğu, sayıyı 4'e bölmeyi gerektirdiği belirtilmiştir. İşlemlerin bu şekilde değiştirilmesi ve eşitliğinin belirlenmesiyle de "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.

Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.28. Şifreyi Bulalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen kesirlerde payları ayrı paydaları ayrı çarpmak yerine sadeleştirerek sayıların küçülmesiyle zihinden işlemlerin kolaylığı sağlanmıştır. Bu durumda sayı duyusu stratejilerinin "esnek hesaplama" bileşeninin kullanılması söz konusudur.

Hazine İstasyonu

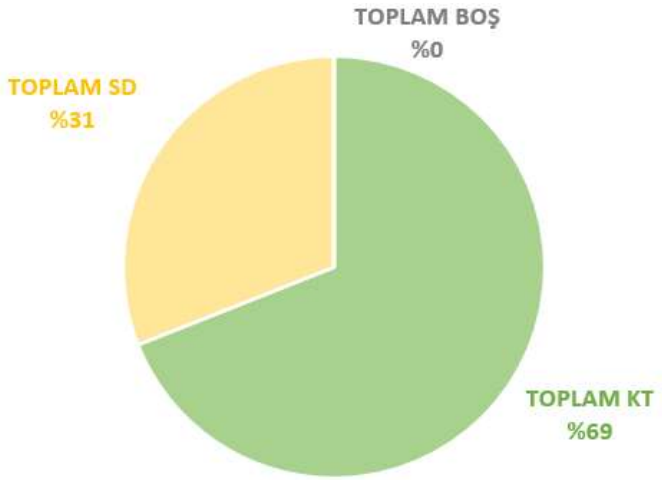
2. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Hazine" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.9. Hazine İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	5	9	0	2	0	16
Frekans	31	56	0	13	0	100
Alınan Puan	20	18	0	2	0	40

Tablo 4.9 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 16 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 5 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 9 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 2 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

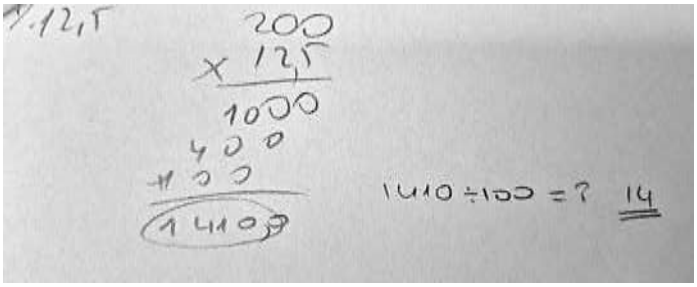
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 40'tır.



Şekil 4.29. Hazine İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

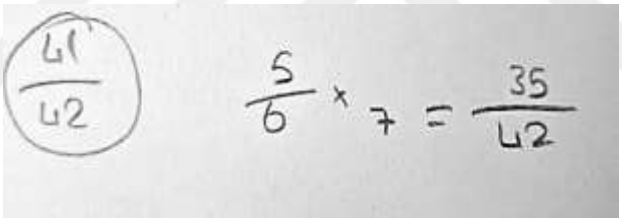
Şekil 4.29'a göre "Hazine" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %31'inde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.30. Hazine İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Soruda %12,5 için %25'in yarısı olacağı düşünülememiştir. Yüzde kadarıyla çarpıp 100'e bölünmesi sağlanarak kural temelli bir yol kullanılmıştır.



Şekil 4.31. Hazine İstasyonuna Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

İki kesrin 1 parçalarının eksik olduğu ve bu parçaların büyüklüğünün karşılaştırılması sağlanamamıştır. Bunun yerine payda eşitleyerek 42 parçaya en yakın olan kesir belirlenmiştir. Kural temelli bir yola yer verildiği görülmektedir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.10. Hazine İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

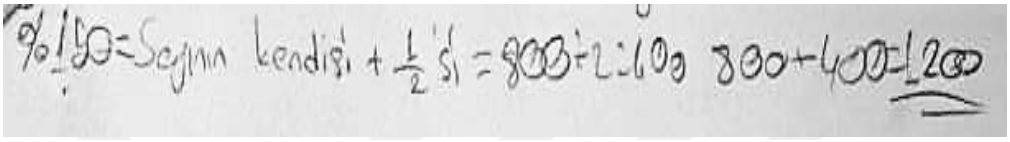
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	3	4	0	1	1	0	9
Yüzde (%)	33	45	0	11	11	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

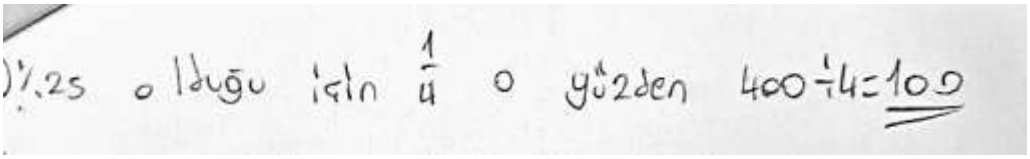
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.32. Hazine İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Soruda verilen %150 ifadesinin sayının %100'ü ile %50'sinin toplamı olduğu fark edilerek "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkmıştır. Böylece sayının kendisi ile yarısının toplanması gerektiği sonucuna ulaşılarak sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenine yer verilmiştir.

Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni

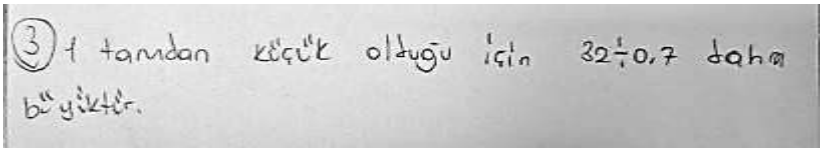


Şekil 4.33. Hazine İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

400 sayısının %25'inin bulunması gereken bir soruda öğrenciler verilen yüzde gösteriminin eşit olduğu kesri ifade etmişlerdir. %25'in $\frac{1}{4}$'e eşit olmasından faydalanarak sayının $\frac{1}{4}$'inin bulunması sağlanmıştır. İki farklı gösterimin denkliğinin bilinerek sorunun çözüldüğü görülmektedir. Dolayısıyla sayı duyusu stratejisinin

"sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeninin kullanımı söz konusu olmuştur.

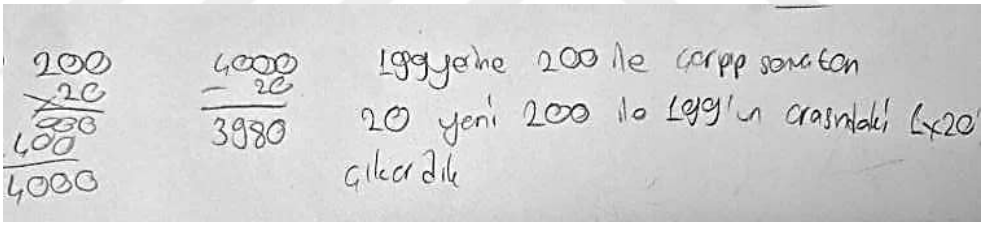
İşlemlerin Anlamını ve Etkilerini Anlama Bileşeni



Şekil 4.34. Hazine İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrenciler çarpma işlemiyle sonuç büyür ya da bölme işlemiyle sonuç küçülür gibi bir düşüncede değillerdir. 1'den küçük bir sayıyla bölme işlemi yapıldığında sayının büyüyeceğinin farkına varmış ve sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkilerini anlama" bileşenini kullanmışlardır.

Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.35.Hazine İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Soruda istenen 199 sayısı ile çarpmak yerine 200 sayısı ile çarpıp sayının kendisini 1 tane çıkarmak düşünülmüştür. Sayının farklı bir gösteriminin ele alınmasıyla "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Bu sayede işlemlerin kolaylaştırılması sağlanmış ve sayı duyusu ön plana alınarak "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkabilir.

Yapboz İstasyonu

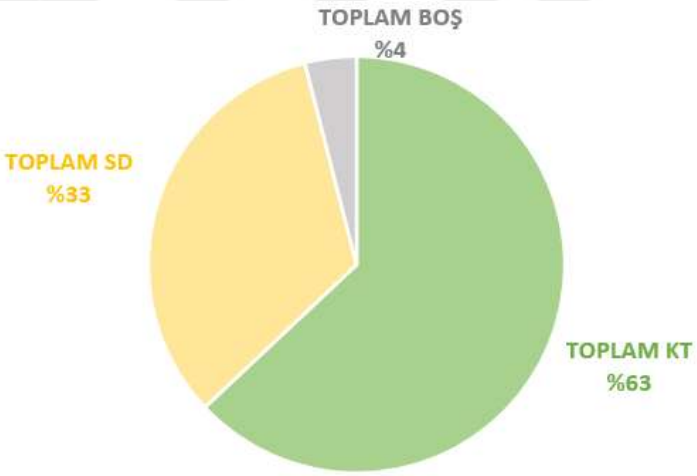
2. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Yapboz" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.11. Yapboz İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	8	14	0	1	1	24
Frekans	34	58	0	4	4	100
Alınan Puan	32	28	0	1	0	61

Tablo 4.11 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 24 sorunun sadece 1 tanesi boş bırakılarak 23'üne cevap verilmiştir. Doğru cevap verilen sorulardan; 8 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 14 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 1 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

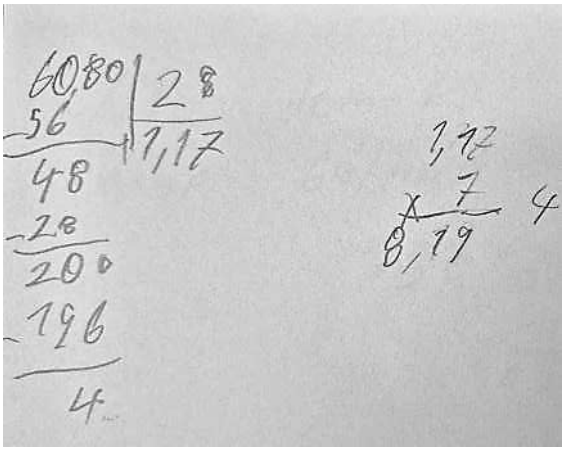
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 61'dir.



Şekil 4.36. Yapboz İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

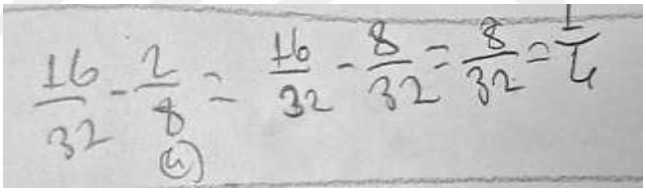
Şekil 4.36'ya göre "Yapboz" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %33'ünde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.37. Yapboz İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Soruda istenilen miktarın verilen miktarla bir karşılaştırması yapılarak 4'te 1'ine eşit olduğu bulunamamıştır. Önce bölme işlemiyle 1 kg fiyatı hesaplanıp ardından 7 kg için çarpma işlemi yapılmıştır. Bu sebeple kural temelli bir yol söz konusudur.



Şekil 4.38. Yapboz İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Soruda yer alan kesirlerden birinin yarıma diğerinin çeyreğe eşit olduğu fark edilememiştir. Payda eşitleyerek işlem yapıldığından kural temelli bir yola başvurulmuştur.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.12. Yapboz İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

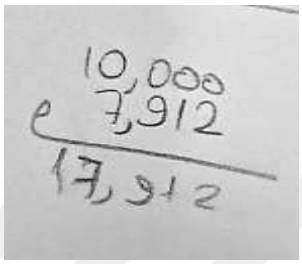
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	3	5	1	0	2	0	11
Yüzde (%)	27	46	9	9	18	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

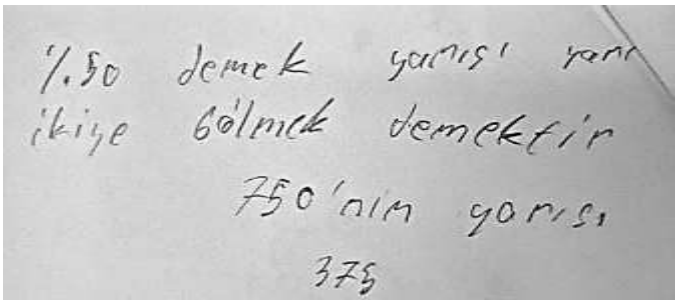
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.39. Yapboz İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

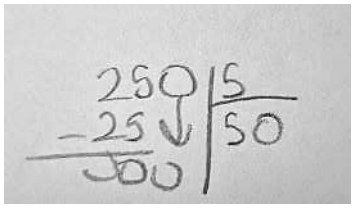
Doğal sayılarla toplama işleminden bir kural gibi düşünerek 10 sayısı sağa dayalı yazılmamıştır. Tam kısımların toplanmasının yeterli olacağı düşüncesi hâkimdir. Böylece sayı duyusu stratejilerinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verildiği görülmüştür.

Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni



Şekil 4.40. Yapboz İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

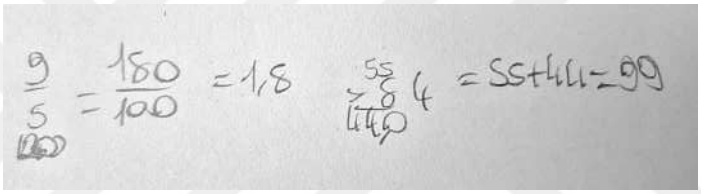
%50 ifadesinin yarıma eşit olduğu belirtilerek sayının 2'ye bölünmesi gerektiği fark edilmiştir. Yarım ile %50 gösteriminin eşitliğinin bulunmasıyla "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenine yer verilerek sayı duyusu stratejisi kullandığı belirlenmiştir.



Şekil 4.41. Yapboz İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

%20 ifadesinin bir parçanın 5'te 1'ine denk olduğu düşüncesine varılmıştır. Verilen yüzde gösteriminin parça-bütün ilişkisiyle denk olduğu kesrin belirlenmesi, sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeninin kullanıldığını göstermektedir. Bu sebeple sayının 5'e bölünmesi ile sonuca ulaşılabileceği belirlenmiştir. Sayı duyusu stratejisi ile sorunun çözümü sağlanmıştır.

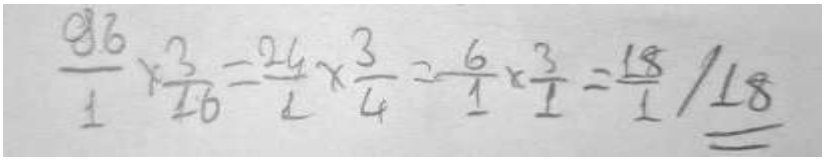
Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni



Şekil 4.42. Yapboz İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Sorudaki kesrin ondalık gösterime çevrilmesi sağlanarak sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkmıştır. Ardından 55 ile 1,8'in çarpılması gerektiği belirlenerek 1 ve 0,8 ile ayrı ayrı çarpma işlemi yapılmış ve böylece "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni söz konusu olmuştur. Daha kolay yolların düşünülmesiyle de "esnek hesaplama bileşenine yer verilmiştir.

Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.43. Yapboz İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Kesir ve doğal sayının çarpma işleminde sayıları büyütmeden sadeleştirerek işlem yapılması söz konusudur. Ortak böleni olan sayıların sadeleştirilmesi ile işlemlerde kolaylık sağlanmıştır.

Akrostiş İstasyonu

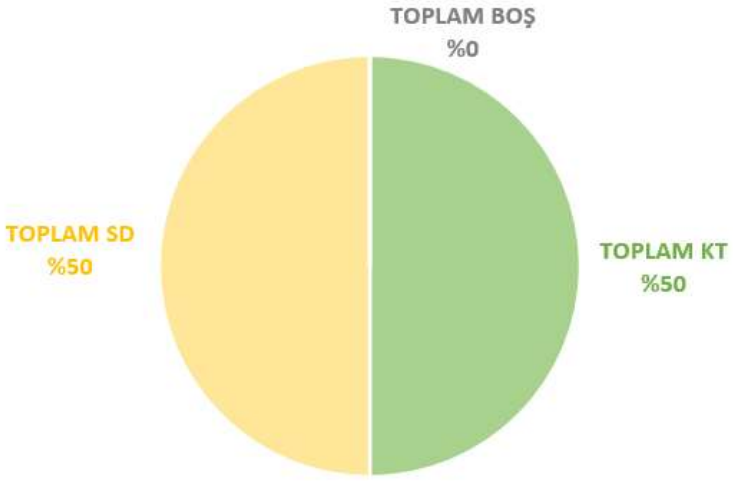
2. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Akrostiş" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.13. Akrostiş İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	4	3	0	1	0	8
Frekans	50	37	0	13	0	100
Alınan Puan	16	6	0	1	0	23

Tablo 4.13 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 16 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 4 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 3 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 1 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

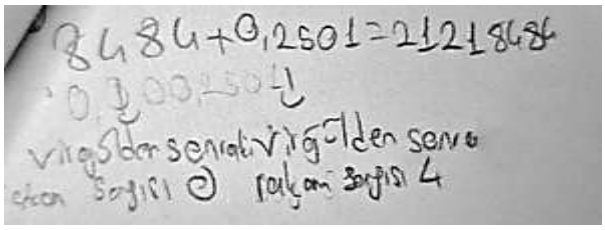
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 23'tür.



Şekil 4.44. Akrostiş İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

Şekil 4.44'e göre "Akrostiş" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %50'sinde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.45. Akrostiş İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

"8484 x 0,2501 = 21218484 işleminin sonucunda virgül nereye konmalıdır?"
Çarpılan sayının çeyreğe yakın olmasıyla sonucun 8484'ün çeyreğine yakın olması gerektiğine ulaşılamayıp virgülden sonraki basamak sayıları kural olarak ele alınmıştır. Kural temelli bir yol ile çözüm yapılmıştır.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

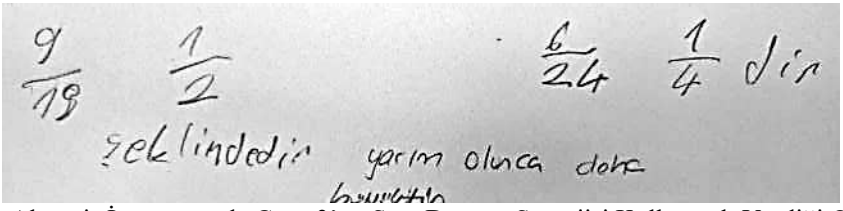
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.14. Akrostiş İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	1	0	1	1	2	2	7
Yüzde (%)	14	0	14	14	29	29	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama
B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma
B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama
B6: Ölçüm referansları

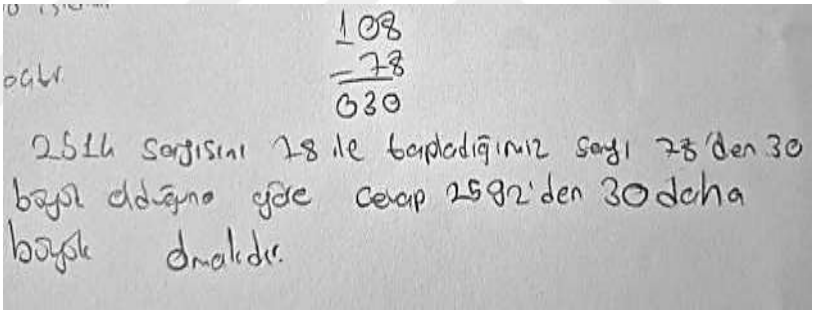
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.46. Akrostiş İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Payda eşitleyerek bir karşılaştırma yapılmamıştır. Kesirlerden birinin yarıma diğerinin de çeyreğe denk olduğu fark edilerek "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verilmiştir. Çeyreğin daha az bir miktar olması bilinerek yarım olan kesrin daha büyük olacağına karar verilmiştir. Yarım ve çeyreğe göre karşılaştırma yapılmasıyla da "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkmıştır.

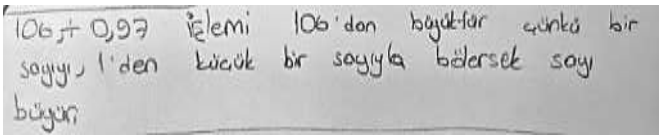
Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni



Şekil 4.47. Akrostiş İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Bir Cevap

Verilen bir işlemdeki sayılardan yola çıkarak yeni işlem sonucunun daha pratik bir yöntemle bulunduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler istenen yeni işlemdeki sayının, verilen işlemdeki sayıdan 30 daha fazla olduğunu fark ederek cevaba ulaşmışlardır. Sayıdaki artış miktarının sonuçta da aynı artışı sağlayacağını belirtmişlerdir. İfadelerin birebirine denkliğinin sağlanabilmesi için uygulanması gereken adımı uygulayarak sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşenine yer vermişlerdir.

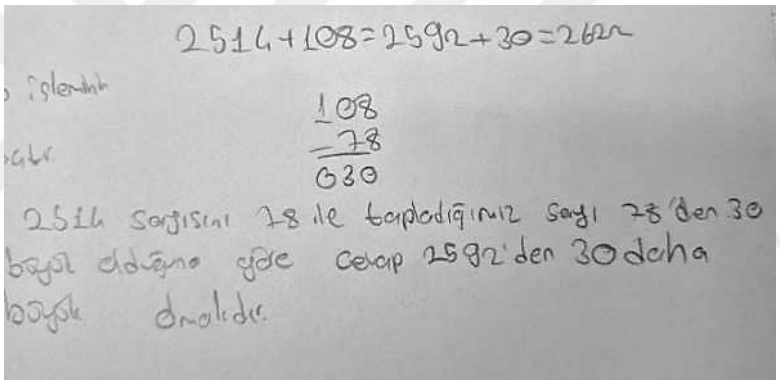
İşlemlerin Anlamını ve Etkisini Anlama Bileşeni



Şekil 4.48. Akrostiş İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Bölme işleminin her zaman sayıyı küçülteceği genellemesi öğrencilerde yer almamaktadır. Bunun aksine 1'den küçük bir sayı ile bölme işlemi yapılmasının sayıyı daha büyük bir sonuca taşıyacağı fark edilerek sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenine yer verilmiştir.

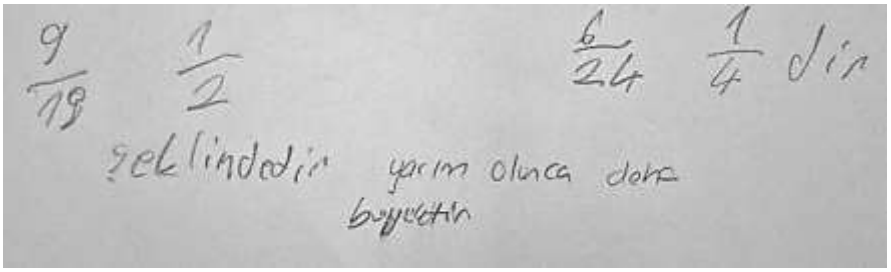
Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.49. Akrostiş İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen sayılardan yola çıkarak toplanan sayının 30 fazla olmasıyla sonucun da 30 fazla çıkması gerektiği açıklanmıştır. Sayıların değişimiyle işlemlerin azalıp artma durumlarının incelenmesi söz konusudur. Bu düşünce ile birlikte sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenine yer verilmiştir. İlk verilen sonuca 30 eklenerek cevap bulunmuştur. Bu sayede sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni de kullanılmıştır.

Ölçüm Referansları



Şekil 4.50. Akrostiş İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Karşılaştırılması istenen iki kesrin birinin yarıma diğerinin ise çeyreğe denk olduğu tespit edilmiştir. Yarım ve çeyreğin birbirine göre kıyaslanmasından faydalanarak iki kesrin büyüklük-küçüklükleri karşılaştırılmıştır. Yarım ve çeyreğin referans olarak kullanıldığı görülmektedir.

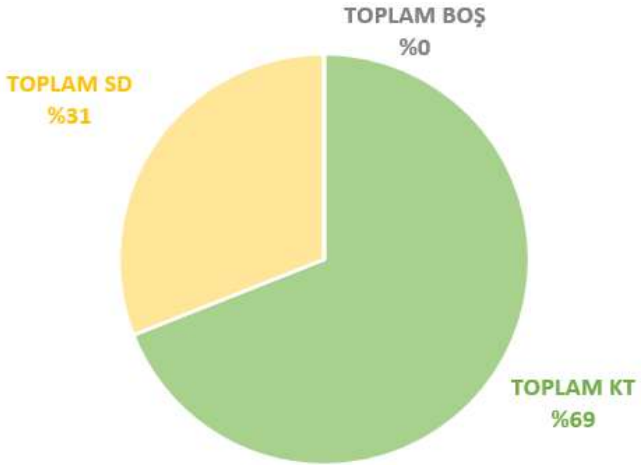
Karşılaştırma İstasyonu

2. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Karşılaştırma" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.15. Karşılaştırma İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	5	10	0	1	0	16
Yüzde (%)	31	63	0	6	0	100
Alınan Puan	20	20	0	1	0	41

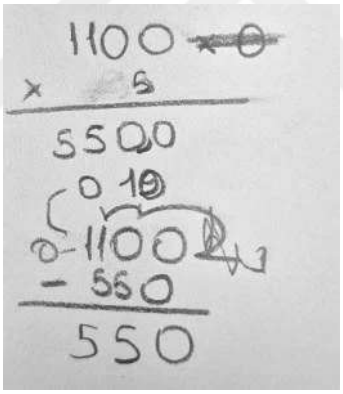
Tablo 4.15 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 16 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 5 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 10 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 1 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 41'dir.



Şekil 4.51. Karşılaştırma İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

Şekil 4.51'e göre "Karşılaştırma" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %31'inde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.52. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

"1100 TL'ye 0,5 katı indirim uygulanacaktır."

Bir sayının 0,5 katının yarısına eşit olacağı kullanılmamıştır. Bunun yerine virgül ortadan kaldırılıp çarpma işlemi yapılmış ve sonradan uygun basamağa virgül tekrar yerleştirilmiştir. Kural temelli bir yol kullandıkları belirlenmiştir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

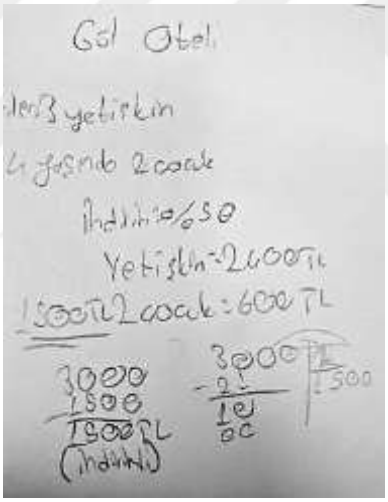
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.16. Karşılaştırma İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	5	5	0	0	5	0	15
Yüzde (%)	34	33	0	0	33	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni

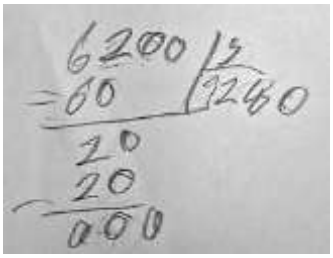


Şekil 4.53. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusuyla Çözümle Verdiği Cevap

"3000 TL'ye 0,5 katı indirim uygulanacaktır."

0,5 kat indirimin olarak %50'ye eşit olacağı yazılarak ilerlenmiştir. Sonrasında uygulanacak %50'lik indirimin yarı fiyatına düşüreceği anlaşılmış ve bunun üzerine sayının 2'ye bölünmesi sağlanmıştır. Bir sayının 0,5 katı alındığında yarısının bulunacağı sonucu bilindiğinden "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşenleri ortaya çıkmıştır.

Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni

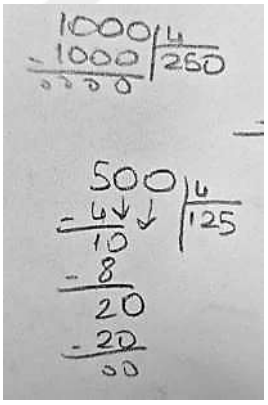


Şekil 4.54. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusuyla Çözümle Verdiği Cevap

"6000 TL'ye $\frac{3}{15}$'lük indirim uygulanacaktır."

Verilen kesrin bir parçanın 5'te 1'ine denk olduğu fark edilerek "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenlerine yer verilmiştir. Payla ile çarpıp paydaya bölmek yerine sadece 5'e bölerek indirim miktarı hesaplanmıştır. Bu sayede "esnek hesaplama" bileşeni de ortaya çıkmıştır.

Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.55. Karşılaştırma İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusuyla Çözümle Verdiği Cevap

"1000 TL ve 500 TL'ye %25 indirim uygulanacaktır."

%25 gösteriminin bir bütünün 4'te 1'ine denk olduğu fark edilerek "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" ve "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenlerine yer verilmiştir. Böylece sayılar 4'e bölünmüş ve "esnek hesaplama" bileşeni ortaya çıkmıştır.

Atış Yapalım İstasyonu

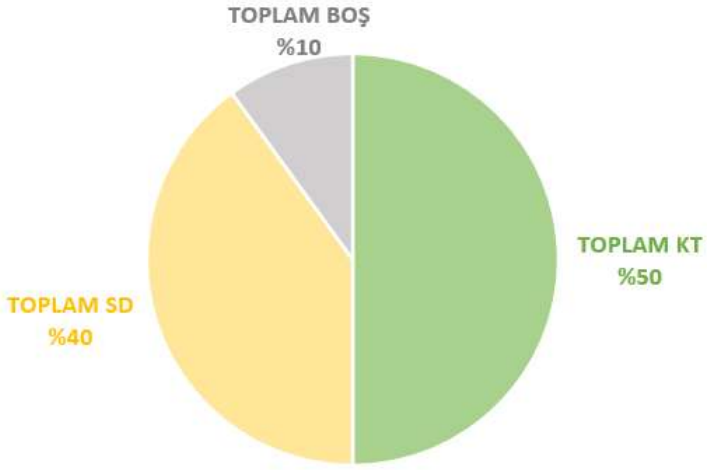
3. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Atış Yapalım" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.17. Atış Yapalım İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	8	9	0	1	2	20
Yüzde (%)	40	45	0	5	10	100
Alınan Puan	32	18	0	1	0	51

Tablo 4.17 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 20 sorunun 2 tanesine cevap verilemeyip boş bırakıldığı görülmektedir. Doğru cevap verilen sorulardan; 8 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 9 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 1 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

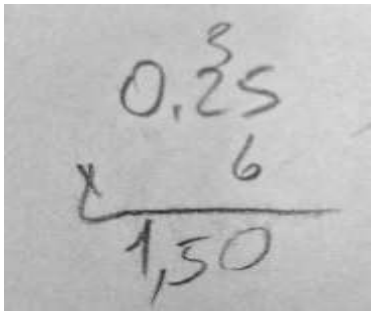
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 51'dir.



Şekil 4.56. Atış Yapalım İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

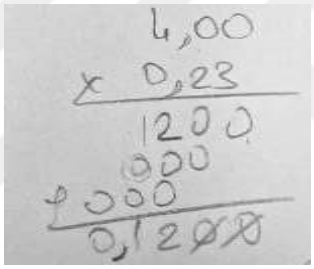
Şekil 4.56'ya göre "Atış Yap" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %40'ında sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.57. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

0,25'in çeyreğe denk olduğu ve 4 tane çeyreğin 1 tam olacağından yola çıkarak 6 tane çeyreğin 1 tamdan daha fazla olması gerektiği belirlenememiştir. Çarpma işleminin yapılmasıyla kural temelli bir yola yer verilmiştir.



Şekil 4.58. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

4 tane çeyrek yani 0,25'in 1 tam olacağından yola çıkarak 0,25'ten küçük 4 sayının 1 tama ulaşamayacağı anlaşılabilirdi. Öğrenciler bunun yerine çarpma işlemi yapmayı ve böylece kural temelli bir yolu tercih etmişlerdir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.18. Atış Yapalım İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

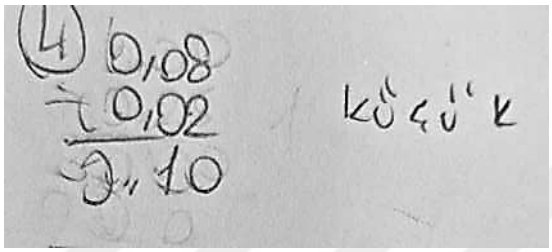
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	8	0	0	0	1	4	13
Yüzde (%)	61	0	0	0	8	31	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

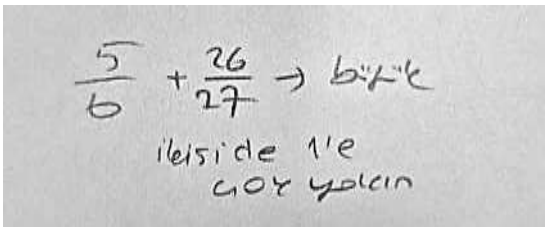
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.59. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen gösterimlerdeki 8 ve 2 sayıları, öğrencilerin kafalarını karıştırıp 1 tam olacağı sonucuna onları ulaştırmamıştır. Öğrenciler sayıların anlamlarını bilerek basamaklarına uygun olarak işlem yaparak sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer vermişlerdir.

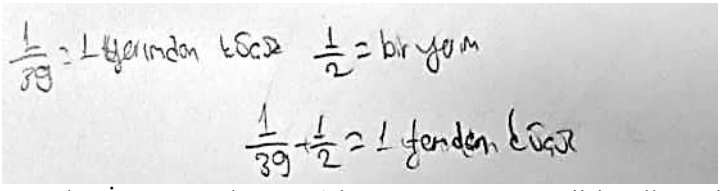
Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.60. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrenciler verilen iki kesrin de 1 tama çok yakın olduğunu belirterek toplamlarının da 1 tamı geçeceğini aktarmışlardır. Kesirlerin 1 tama göre durumlarının belirlenmesi "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeninin kullanıldığını göstermektedir. İşlem sonucunu bulmaya gerek kalmadan büyüklük küçüklüğün belirlenmesiyle sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşenine de yer verilmiştir.

Ölçüm Referansları Bileşeni



Şekil 4.61. Atış Yapalım İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Kesirlerin incelenmesi ile birinin yarıma, diğerinin ise yarımdan daha küçük bir sayıya eşit olduğu belirlenerek sayı duyusunun "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verilmiştir. Bu durumda yarımdan küçük bir kesir ile yarıma eşit bir kesrin toplamının 1 tam olamayacağı açıklanmıştır. Öğrencilerin yarıma göre işlem sonucunun bir tama ulaşıp ulaşamayacağını belirlemeleri "ölçüm referansları" bileşeninin kullanıldığını göstermektedir.

En Pratik Çözüm İstasyonu

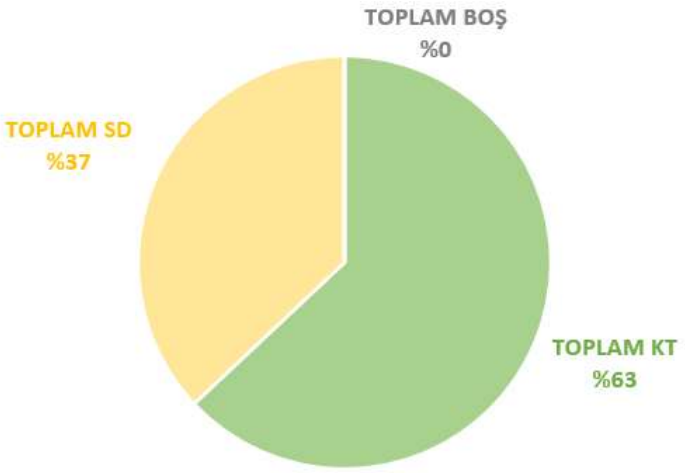
3. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "En Pratik Çözüm" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.19. En Pratik Çözüm İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	6	10	0	0	0	16
Yüzde (%)	37	63	0	0	0	100
Alınan Puan	24	20	0	0	0	44

Tablo 4.19 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 16 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Aynı zamanda çözülen soruların her biri doğru bir şekilde çözülerek yanlış yapılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 6 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 10 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür.

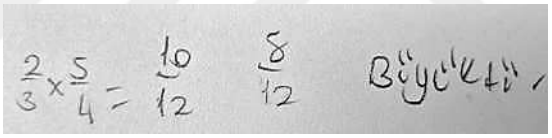
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 44'tür.



Şekil 4.62. En Pratik Çözüm İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

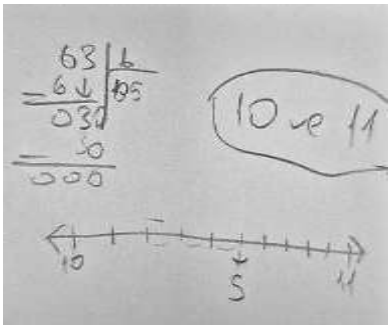
Şekil 4.62'ye göre "En Pratik Çözüm" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %37'sinde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.63. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 4'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

$\frac{5}{4}$ kesrinin 1'den büyük olmasından yola çıkarak çarpma işlemiyle sonucun, sayıdan daha büyük olacağı belirlenememiştir. Bunun yerine çarpma işlemi yapılıp paydalar eşitlenerek karşılaştırma sağlanmıştır. Bu da kural temelli bir çözüm yapıldığı göstermektedir.



Şekil 4.64. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Bileşik kesrin bilinen kural ile tam sayılı kesre dönüşümü yapılmıştır. Böylelikle kural temelli bir yol izlendiği belirlenmiştir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

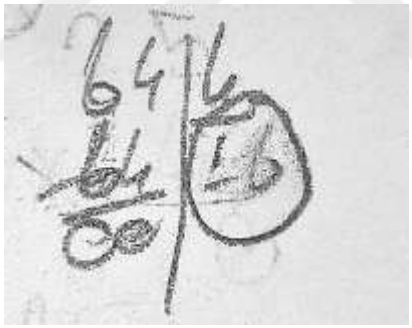
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.20. En Pratik Çözüm İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	2	1	3	2	3	1	12
Yüzde (%)	17	8	25	17	25	8	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama
B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma
B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama
B6: Ölçüm referansları

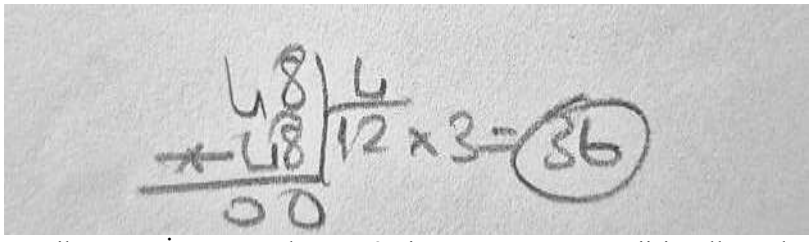
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.65. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Tanesi 25 kuruş olan limonlardan 64 tane alan kişinin kaç TL ödeyeceğinin bulunacağı bir soruda, öğrenciler 1 TL içerisinde 4 tane 25 kuruş olacağı bilgisini kullanarak soruyu çözmüşlerdir. 1 TL'nin 100 kuruş olduğu, 25 kuruşlardan 4 tanesinin 1 TL'ye denk olacağı gibi sayıların arasındaki ilişkileri ve sayıları tanıyor oldukları tespit edilmiştir. Bunlardan yola çıkarak sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü hesaplama" bileşenine yer verildiği görülmektedir.

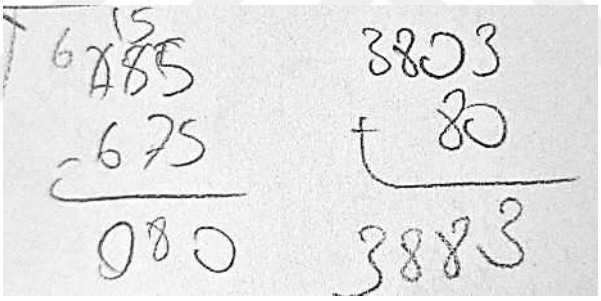
Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni



Şekil 4.66. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

48'in %75'inin bulunması istenen soruda öğrenciler yüzde gösteriminin denk olduğu kesri kullanarak çözüm yolu bulmuşlardır. %75'in $\frac{3}{4}$'e denk olduğu bilindiğinden sayının önce 4 parçaya ayrılması ardından 3 parçasının bulunması sağlanmıştır. Böylece sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.

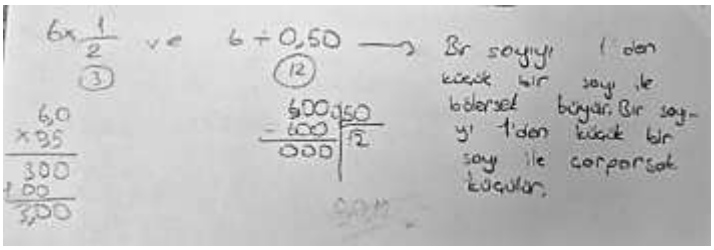
Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni



Şekil 4.67. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen işlemdeki sayılar ile istenen işlemdeki sayılar arasındaki değişim incelenerek bir çözüm yolu uygulanmıştır. İki işlemde birbirine denk olan sayı belirlenerek işlem yapılması istenen sayının sonucu nasıl değiştireceği düşünülmüştür. İfadelerin denkliğinin sağlanabilmesi için sonucun 80 artırılması gerektiği tespit edilerek soru çözülmüştür. Bunlardan yola çıkarak sayı duyusu stratejisinin "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeninin kullanıldığı belirlenmiştir.

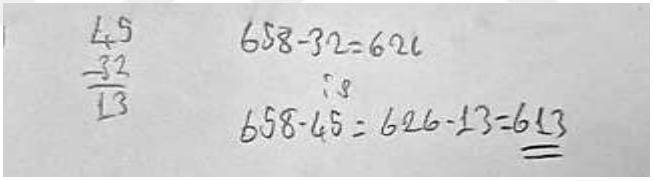
İşlemlerin Anlamını ve Etkisini Anlama Bileşeni



Şekil 4.68. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen ondalık gösterim ve kesrin 1 tamdan küçük olduğu belirlenerek; 1'den küçük bir sayıyla çarpma işlemi yapınca sonucun azalacağı, 1'den küçük bir sayıyla bölme işlemi yapınca sonucun artacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni söz konusu olmaktadır. Bu şekilde sonuçların doğrudan bulunmasına gerek kalmadan da sonuçların büyüklük küçüklüklerinin karşılaştırılması sayı duyusu stratejilerinin kullanılmasıyla yapılmıştır.

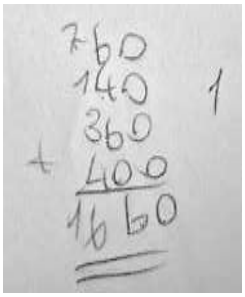
Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.69. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen işlemden yola çıkarak diğer işleme göre sayının 13 arttığı fark edilmiştir. Verilenden daha büyük bir sayı çıkarılacağından sonucun da o sayı kadar azalması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Sayıların artıp azalması durumunda sonuçtaki değişimin belirlenmesiyle "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ile belirlenmiştir. Çıkarma işlemi yapılmadan verilenlerden yola çıkılarak sonuca ulaşılması ise "esnek hesaplama" bileşeninin kullanıldığını göstermektedir.

Ölçüm Referansları Bileşeni



Şekil 4.70. En Pratik Çözüm İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Sayıların toplamının tahmini sonucunun istenmesiyle öğrenciler; sayıların yakın oldukları sayıları kullanarak "ölçüm referansları" bileşenini, aynı zamanda sayıları yuvarlayarak kolay yoldan işlem yapabildiklerinden "esnek hesaplama" bileşenini kullanmışlardır.

Hafıza İstasyonu

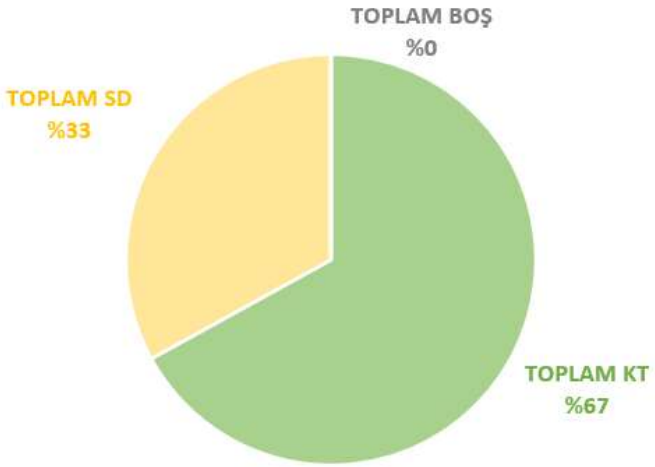
3. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Hafıza" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.21. Hafıza İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	4	8	0	0	0	12
Yüzde (%)	33	67	0	0	0	100
Alınan Puan	16	16	0	0	0	32

Tablo 4.21 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 12 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Aynı zamanda çözülen soruların her biri doğru bir şekilde çözülerek yanlış yapılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 4 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 8 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür.

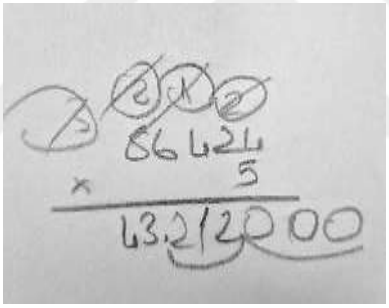
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 32'dir.



Şekil 4.71. Hafıza İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

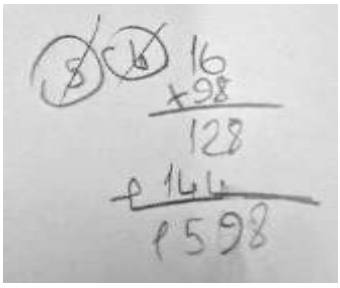
Şekil 4.71'e göre "Hafıza" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %33'ünde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.72. Hafıza İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Soru için öğrenciler 500 sayısının sıfırlarını göz ardı edip işleme sonradan eklemişlerdir. Doğrudan çarpma işleminin yapılıp 1000 ile çarpıp 2'ye bölünebileceği düşüncesine ulaşılamamasıyla kural temelli bir çözüm yönteminin bulunduğu görülmüştür.



Şekil 4.73. Hafıza İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

98 sayısının yakın olduğu bir sayıların kullanılabileceği düşünülmeden çarpma işleminin alt alta yazılarak yapılması kural temelli bir yol seçildiğini göstermektedir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

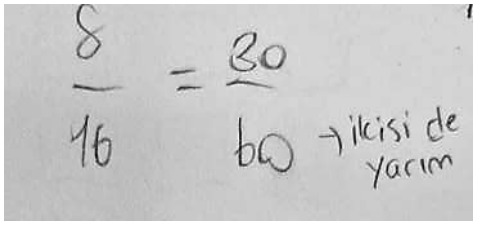
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.22. Hafıza İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	2	2	2	0	1	0	7
Yüzde (%)	28	29	29	0	14	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni

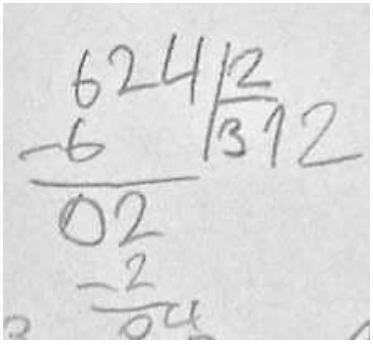


Şekil 4.74. Hafıza İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Soru için öğrenciler eşitliğin sağlanabilmesi adına payda eşitlemeye gerek duymamıştır. Bunun yerine hızlı bir şekilde verilen modelin de kesrin de yarıma eşit olduğunu belirleyerek eşleştirmeyi sağlamışlardır. Bu şekilde sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Yarım ifadesinin

farklı gösterimlerinin bulunması ile "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşenine söz konusudur.

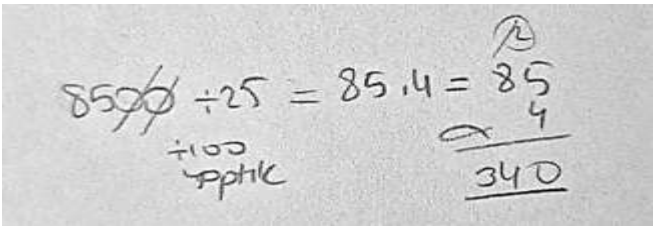
Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni



Şekil 4.75. Hafıza İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

%50 gösteriminin öğrenciler tarafından yarıma eşit olduğu belirlenerek sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Ardından sayının %50'sine ulaşabilmek için yarısı hesaplanmış ve "esnek hesaplama" bileşenini de yer verilmiştir.

Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni ile Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.76. Hafıza İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen sayının 100'e kalansız bölünebildiği fark edilerek 25'e bölmek için önce 100'e bölüp sonradan 4 ile çarpılması sağlanmıştır. Sayıların değiştirilmesi ve farklı işlemlerin eşitliğinin kullanılmasıyla sayı duyusunun "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşenine; zihinden işlem yapılabilecek hale getirilmeleri ile de "esnek hesaplama" bileşenine yer verilmiştir.

Elmaları Yerleştirelim İstasyonu

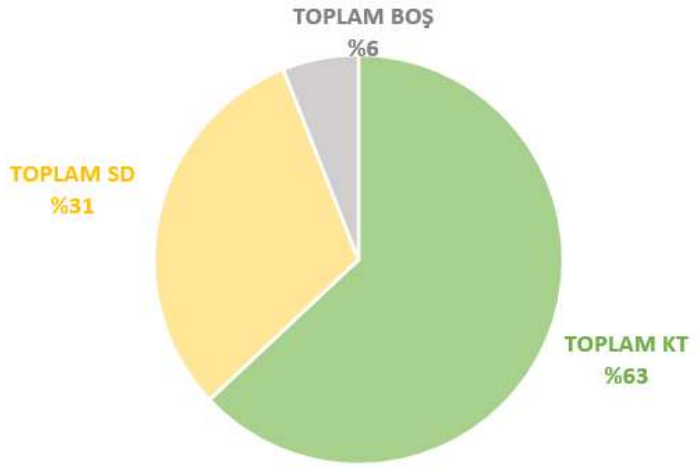
3. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Elmaları Yerleştirelim" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.23. Elmaları Yerleştirelim İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	5	9	0	1	1	16
Yüzde (%)	32	56	0	6	6	100
Alınan Puan	20	18	0	1	0	39

Tablo 4.23 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 16 sorunun 1 tanesine cevap verilemeyip boş bırakıldığı görülmektedir. Doğru cevap verilen sorulardan; 5 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 9 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 1 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

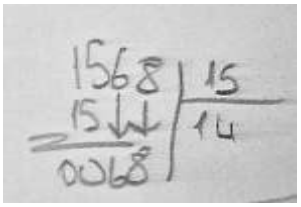
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 39'dur.



Şekil 4.77. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

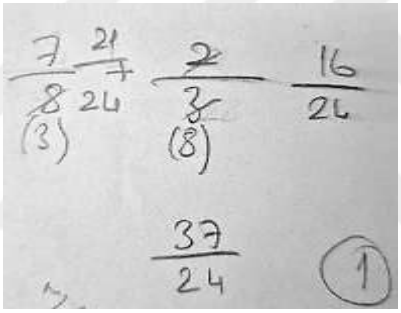
Şekil 4.77'ye göre "Elmaları Yerleştirelim" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %31'inde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.78. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Sayıların uygun olmasını görerek 1500 için 15 sayısına bölündüğünde kalan olmayacağı ve sadece 68'in 15 ile bölümünden kalanın incelenmesinin yeterli olacağı belirlenebilirdi. Bu düşünceye sahip olmaya öğrenciler bölme işlemini yaparak kalanı belirlemeye çalışmışlardır. Bu aşamada da soruda kalanın bulunması gerektiğini unutarak bölüm üzerinden cevaplama yapmışlardır.



Şekil 4.79. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 2'nin Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Verilen kesirlerin ikisinin de 1 tama yakın olduğu belirlenip toplamlarının yaklaşık olarak 2 tama yaklaştığı fark edilerek aralık bulunabilir. Öğrenciler bunun yerine payda eşitleyerek toplama ulaşmaya çalıştıklarından kural temelli bir yol kullanılmıştır.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.24. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

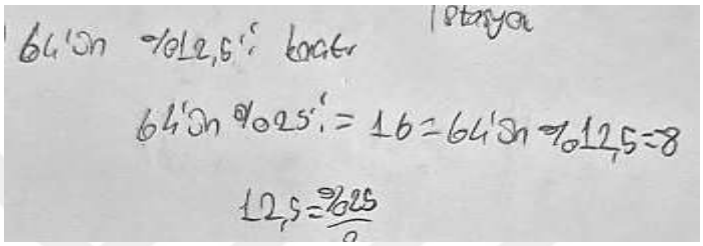
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	2	0	0	1	3	1	7
Yüzde (%)	29	0	0	14	43	14	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

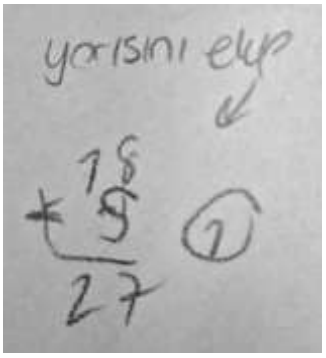
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.80. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen sayının önce %25'i bulunup ardından tekrar yarısı alınmıştır. Böylelikle öğrencilerin 12,5'in 25'in yarısı olduğuna ulaşabildikleri görülmüştür. Verilen %12,5 gösteriminin çeyreğin yarısına denk olduğu belirlenerek sayı duyusunun "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verilmiştir. %25 gösterimi ile karşılaştırma yapılarak verilen gösterimin bulunması ile "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir. Ayrıca pay ile çarpıp paydaya bölme kuralını kullanmaya gerek kalmadan yüzdeyi belirleyerek sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni de kullanılmıştır.

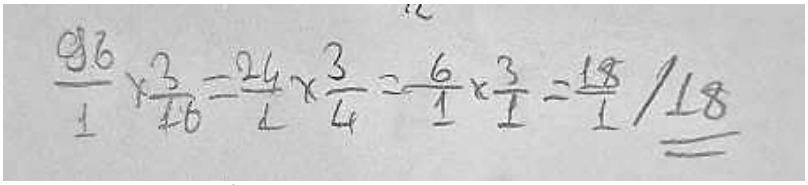
İşlemlerin Anlamını ve Etkisini Anlama Bileşeni



Şekil 4.81. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Soruda istenen yeni gün sayısı olan 9'un verilen gün sayısı olan 6'nın yarısı kadar daha fazla olduğu belirlenerek araç sayısının da üzerine yarısının eklenmesinin yeterli olacağı fark edilmiştir. Tek bir günde satılan araç sayısını bulup sonradan 9 güne geçilmesine gerek kalmadan sayıların değiştirilmesi gereken durumun fark edilmesiyle sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeninin varlığı söz konusu olmuştur.

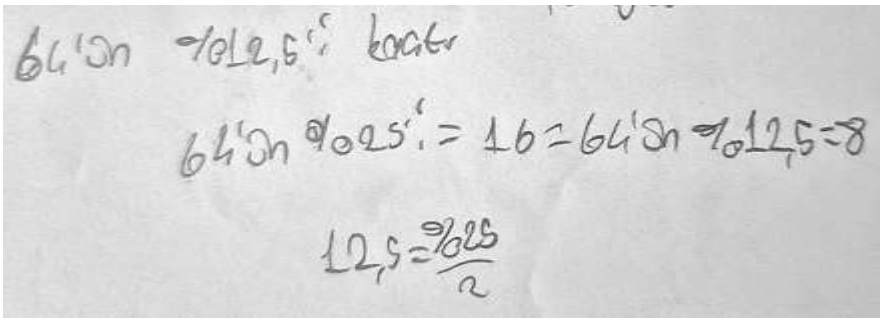
Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.82. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Soru için 96 ile 3'ü çarpıp en son 16'ya bölme yapmak yerine sadeleştirme kullanarak işlemlerin kolaylaşmasının sağlanmasıyla sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeninin kullanıldığı belirlenmiştir.

Ölçüm Referansları Bileşeni



Şekil 4.83. Elmaları Yerleştirelim İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

İstenen %12,5 gösterimi bulunurken çeyrek yani %25 gösteriminden yola çıkılmıştır. %25 gösterimine göre bir değerlendirme yapılarak tekrar yarısının alınmasıyla istenen sonuca ulaşılacağı belirlenmiştir. Bu sayede %25'in referans olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Hızlı Tur İstasyonu

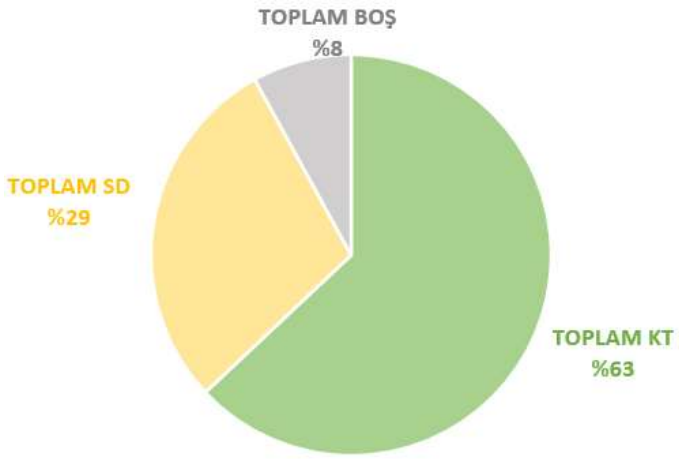
4. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Hızlı Tur" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.25. Hızlı Tur İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	7	13	0	2	2	24
Yüzde (%)	29	54	0	9	8	100
Alınan Puan	28	26	0	2	0	56

Tablo 4.25 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 24 sorunun 2 tanesine cevap verilemeyip boş bırakıldığı görülmektedir. Doğru cevap verilen sorulardan; 7 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 13 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 2 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

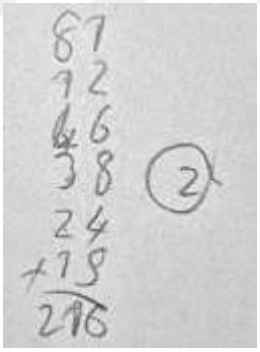
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 56'dır.



Şekil 4.84. Hızlı Tur İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

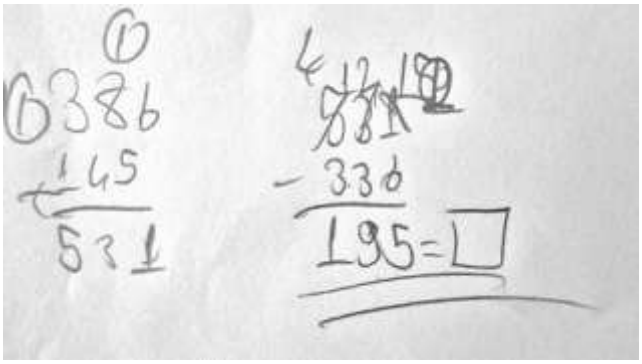
Şekil 4.84'e göre "Hızlı Tur" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %29'unda sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.85. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Soruda verilen sayıların basamakları incelendiğinde kolay toplanan sayılar olduğu görülmektedir. Öğrenciler çözümde bunu kullanmayıp kural temelli bir yola yönelerek sayıları alt alta yazarak toplamışlardır. Aynı zamanda sayıları toplarken işlem hatası yaptıklarından yanlış bir sonuca ulaşmışlardır.



Şekil 4.86. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Çözümle Verdiği Cevap

Soruda verilen işleme göre sayılardan birinin 20 daha azaldığı, sonucun 20 daha artması gerektiği gibi düşünceler oluşmamıştır. Verilen eşitlikte bilinenler ile toplama ve çıkarma işlemi sonucu bilinmeyene ulaşılmıştır.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

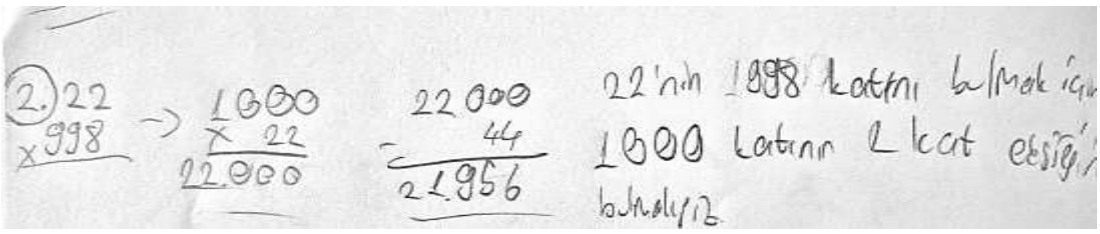
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.26. Hızlı Tur İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	0	3	3	0	6	0	12
Yüzde (%)	0	25	25	0	50	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama
B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma
B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama
B6: Ölçüm referansları

Sayının Eş Değer Gösterimini ve Etkilerini Anlama Bileşeni

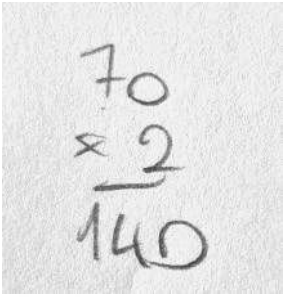


Şekil 4.87. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Büyük sayıları çarpma işlemiyle uğraşmak yerine yakın olan bir sayı seçerek işlem yapılmıştır. Böylelikle sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşenleri ön plana çıkmıştır. Önce 200 tane 22 bulunup sonuçtan 2 tane 22 yani 44 çıkarılarak

sonuca kolay yoldan ulaşılmıştır. 998 sayısının farklı bir gösteriminin ele alınmasıyla ise "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" bileşeni söz konusu olmuştur.

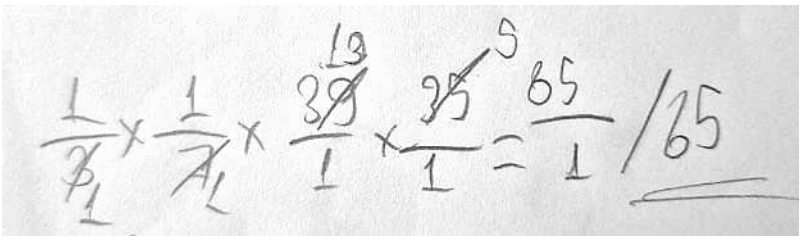
Eş Değer İfadeleri Anlama ve Kullanma Bileşeni



Şekil 4.88. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öncelikle 0,5'in yarıma eşit olduğunun bilinmesiyle sayı duyusu stratejisinin "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama bileşeninin kullanması söz konusudur. Aynı zamanda soruda 70 sayısının içinde kaç tane 0,5 yani yarım olacağının sorulduğu fark edilmiştir. 1 bütünde 2 tane yarım olduğundan 70 için 70 ÷ 2 yapılması gerektiği anlaşılarak sayı duyusuna yönelim söz konusu olmuştur. Bir sayının yarıma bölünmesinin sayının 2 katına denk olduğu belirlenmiş ve "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" bileşeni söz konusu olmuştur. Zihinden sayıların değiştirilmesiyle işlemler yapıldığından "esnek hesaplama" bileşenine de yer verilmiştir.

Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.89. Hızlı Tur İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Öğrenciler sorudaki sayıların birbiri ile ilişkilerini fark ederek birbirlerine bölünebilen sayılar olduğuna ulaşabilmişlerdir. Bu sayede sadeleştirme yaparak sayıların küçülmesini ve işlemlerin kolaylaşmasını sağladıklarından sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşenine yer verildiği görülmektedir.

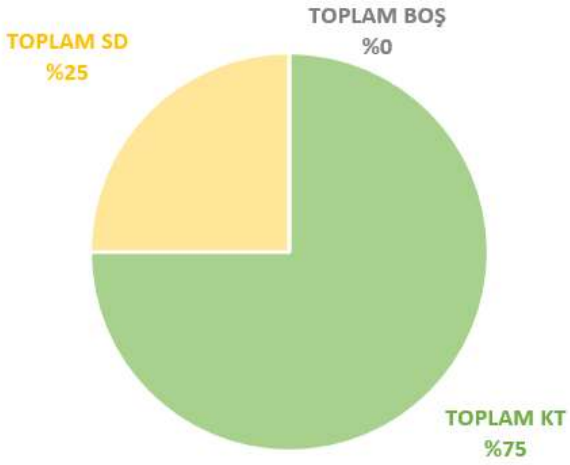
Resim İstasyonu

4. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Resim" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.27. Resim İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	1	2	0	1	0	4
Referans (%)	25	50	0	25	0	100
Alınan Puan	4	4	0	1	0	9

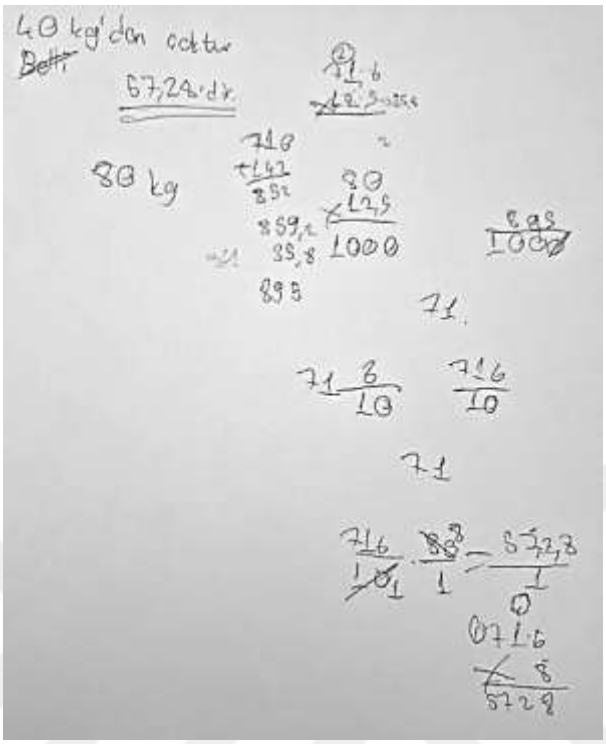
Tablo 4.27 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam dört sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 1 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 2 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 1 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 9'dur.



Şekil 4.90. Resim İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

Şekil 4.90'a göre "Resim" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %25'inde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.91. Resim İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap

Soru için verilen şıklardan ve %71,6'nın %50'den daha fazla olmasından faydalanarak soru hızlı ve zihinden çözülebilirdi. Tam bir sonuç istenmediğinden 80 kg'ın yarısı olan 40 kg'dan daha fazla olacağı belirlenebilirdi. Bunun yerine öğrenciler %71,6'yı net olarak hesaplamaya çalışıp hesaplamışlardır. Kolay bir yol tercih etmemelerinden kaynaklı kural temelli bir yol izledikleri belirlenmiştir.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.28. Resim İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

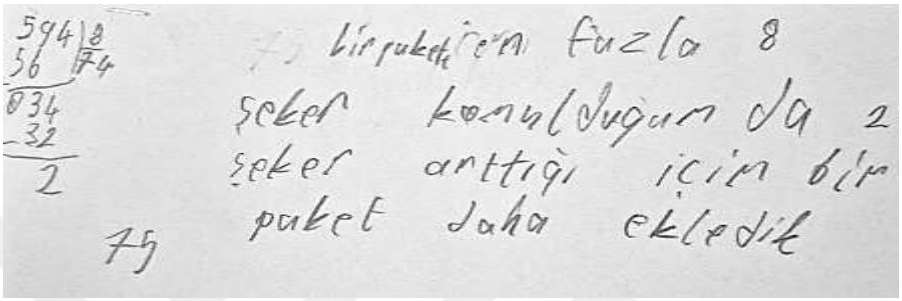
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	1	0	0	0	0	0	1
Yüzde (%)	100	0	0	0	0	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama

B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama

B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.92. Resim İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Toplam şeker sayısı, bir pakete koyulacak en fazla şeker sayısına bölünmüştür. Ardından geride kalan şekerlerin herhangi bir pakete ilave edilemeyeceği ve kalan şekerlere ayrı bir paket kullanılması gerektiği açıklanmıştır. Öğrencilerin kalanı yorumlayabilmeleri, virgüllü bir paket sayısı olamayacağı düşünceleriyle sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verildiği tespit edilmiştir.

Merdiven Sıralama İstasyonu

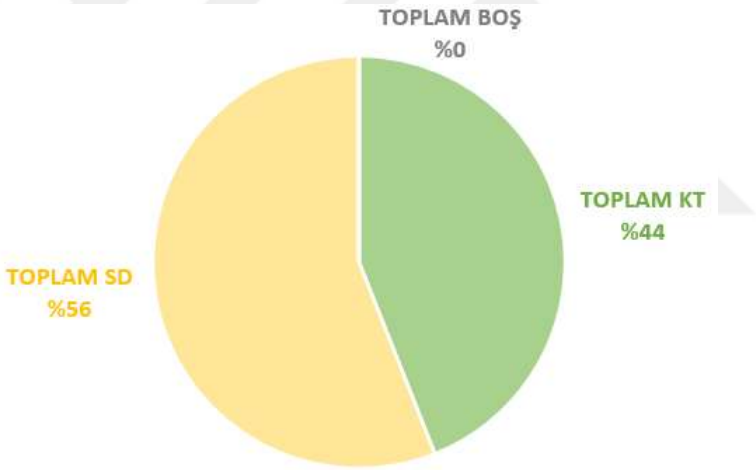
4. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Merdiven Sıralama" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.29. Merdiven Sıralama İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	9	4	0	3	0	16
Yüzde (%)	56	25	0	19	0	100
Alınan Puan	36	8	0	3	0	47

Tablo 4.29 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 16 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 9 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 4 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 3 soruya ise kural temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

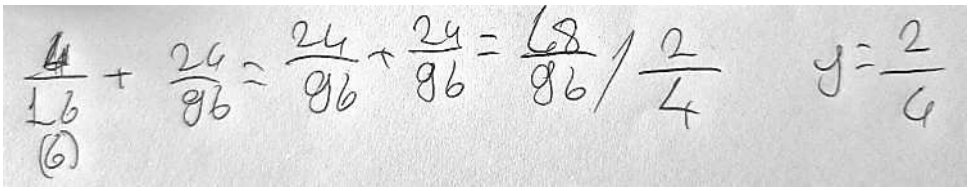
Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 47'dir.



Şekil 4.93. Merdiven Sıralama İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

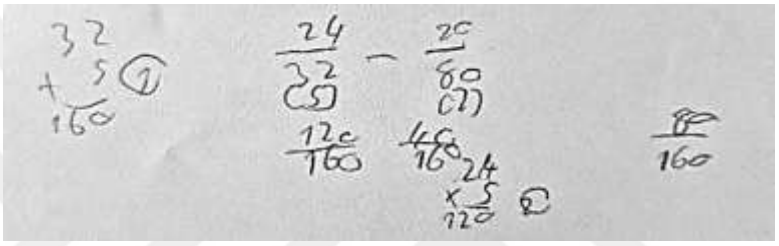
Şekil 4.93'e göre "Merdiven Sıralama" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %56'sında sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler



Şekil 4.94. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap

Her iki kesrin de çeyreğe eşit olduğu ve bu yüzden toplamın 1 tane yarıma denk olacağı belirlenememiştir. Paydaların eşitlenmesi ile çözüm yapıldığından kural temelli bir yol kullanılmıştır.



Şekil 4.95. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 3'ün Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap

Soruda verilen kesirlerin birinin 4 parçanın 3'üne yani 3 tane çeyreğe, diğerinin ise 1 tane çeyreğe denk olduğu belirlenebilirdi. Böylece işlem sonucunda 2 tane çeyrek yani 1 tane yarımın oluşacağı bulunacaktı. Bunlar tercih edilmeyip payda eşitleme yoluna gidilmiş, kural temelli bir yönteme başvurulmuştur.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

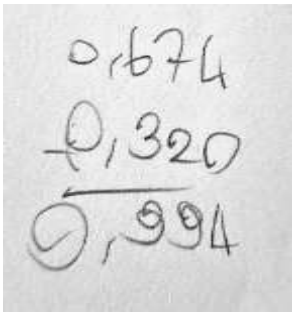
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.30. Merdiven Sıralama İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

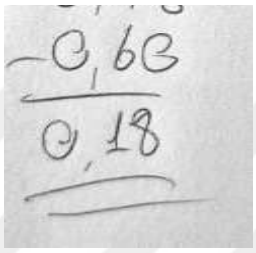
Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	9	0	0	0	4	4	17
Yüzde (%)	100	0	0	0	0	0	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



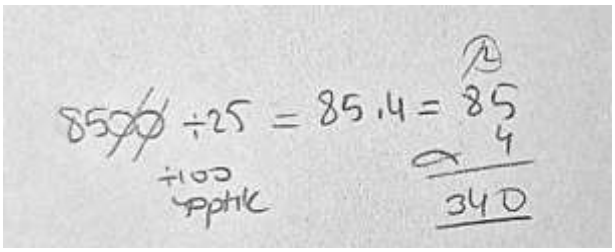
Şekil 4.96. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap



Şekil 4.97. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Bir önceki örneğin tam tersi olarak her iki grupta da verilen ondalık gösterimlerin basamaklarına dikkat ederek toplama işlemi yapılacağı fark edilmiştir. Buna dikkat ederek gerekli basamaklar tamamlanmış ve işlemler doğru bir şekilde tamamlanmıştır. Öğrencilerin sayıların temsil ettikleri parça-bütün ilişkisini anlamaları ve sayıların basamaklarını bilerek işlem yapmaları sayesinde sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenini kullandıkları görülmektedir.

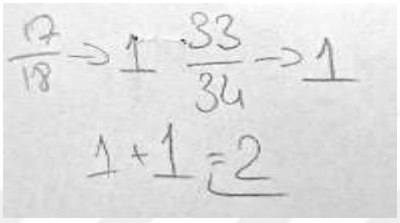
Esnek Hesaplama Bileşeni



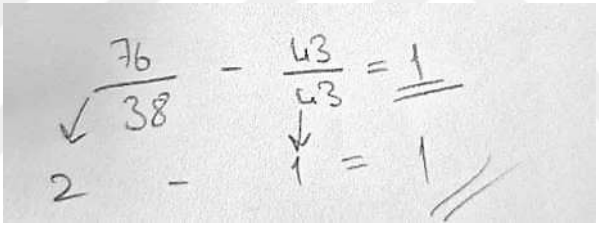
Şekil 4.98. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Verilen işlemde bilinen bölme algoritamasını kullanmak yerine sayının 100'e kolay bölünebilir olması değerlendirilmiştir. Önce 100'e bölüp sonradan 4 ile çarparak işlemin son olarak 25'e bölme ile denk olması sağlanmıştır. Öğrenciler bölme işlemi yapmak yerine işlemleri uygun bir şekilde değiştirerek çözüm bulmuşlardır. Dolayısıyla sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşenine yer verildiği belirlenmiştir.

Ölçüm Referansları Bileşeni



Şekil 4.99. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap



Şekil 4.100. Merdiven Sıralama İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

İlk çözüm örneğinde kesirlerin her ikisinin de 1 tama yakınlığı fark edilerek işlem yapılmıştır. Bu sayede hızlı ve etkili bir şekilde toplama işlemi sonucunun 2 tama yakın olacağı belirlenmiştir. Yine benzer şekilde farklı bir grup kesirlerden birinin 2, diğerinin 1 tama eşit olduğunu fark ederek işlemleri kolayca yapmıştır. Öğrencilerin karşılaştırmayı kolaylaştıracak şekilde 1 tam ya da 2 tam gibi referans noktalarını kullanarak kıyas yapmaları "ölçüm referansları" bileşeninin kullanıldığını göstermektedir. Aynı zamanda kesirlerin yakın oldukları veya denk oldukları sayıların belirlenmesi sayı duyusunun "sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verildiğini göstermektedir.

Çarkıfelek İstasyonu

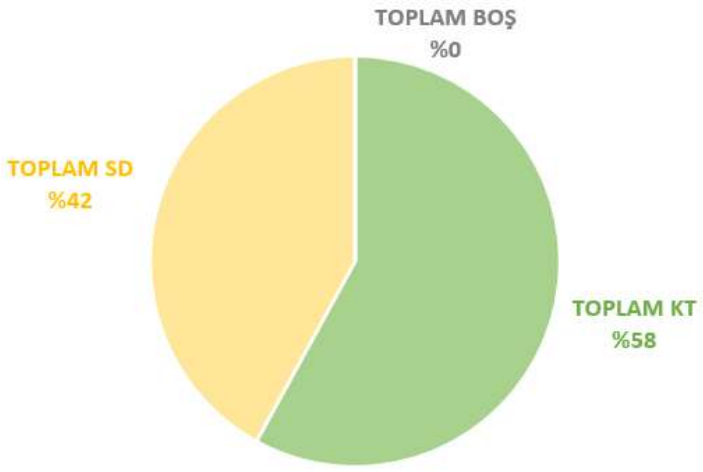
4. hafta uygulanan istasyonlar arasında yer alan "Çarkıfelek" istasyonuna ait yapılan analiz sonucu öğrencilerin çözüm yöntemleri değerlendirilmesi aşağıda sunulmuştur:

Tablo 4.31. Çarkıfelek İstasyonu Çözümlerin Sınıflandırılması

	Doğru ve Sayı Duyusu	Doğru ve Kural Temelli	Yanlış ve Sayı Duyusu	Yanlış ve Kural Temelli	Boş ve Açıklamasız	Toplam
Cevap Sayısı	4	5	1	2	0	12
Yüzde (%)	33	42	8	17	0	100
Alınan Puan	16	10	3	2	0	31

Tablo 4.31 incelendiğinde, istasyonda yer alan toplam 12 sorunun her birine cevap verilip hiçbir soru boş bırakılmamıştır. Doğru cevap verilen sorulardan; 4 tanesi sayı duyusu temelli yöntemlerle, 5 tanesi kural temelli yöntemlerle çözülmüştür. Yanlış cevap verilen 2 soruya kural temelli yöntemlerle, 1 soruya ise sayı duyusu temelli yöntemlerle cevap verilmiştir.

Bu analiz yöntemine göre öğrencilerin bu istasyonda aldığı toplam puan 31'dir.



Şekil 4.101. Çarkıfelek İstasyonunda Kullanılan Çözüm Yöntemi Dağılımı (%)

Şekil 4.101'e göre "Çarkıfelek" istasyonunda yapılan çözüm yöntemlerinin %42'sinde sayı duyusu stratejileri kullanılmıştır.

Kural Temelli Yöntemler Kullanılan Örnekler

Şekil 4.102. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 1'in Kural Temelli Yöntemle Verdiği Cevap

Karşılaştırma yapılması istenen kesirle çarpılan kesrin 1 tamdan küçük olduğu fark edilerek işleme etkisi belirlenememiştir. Bunun yerine çarpma işleminin yapılması ve kesirlerin paydalarının eşitlenerek karşılaştırılması söz konusu olmuştur. Kural temelli bir yol ile sonuca ulaşılmıştır.

Sayı Duyusu Stratejileri Kullanılan Örnekler

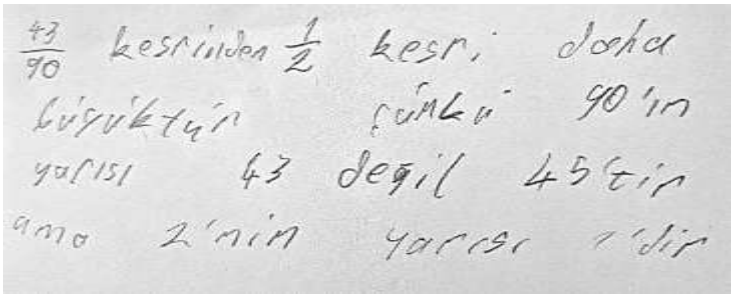
İstasyonda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin bileşenlerine göre sınıflandırılması aşağıdadır:

Tablo 4.32. Çarkıfelek İstasyonunda Bileşenlerin Kullanılma Düzeyleri

Sayı Duyusu Bileşenleri	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Toplam
Kullanılma Sayısı	4	0	0	2	0	3	9
Yüzde (%)	45	0	0	22	0	33	100

B1: Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama B2: Sayıların eş değer gösterimini ve etkilerini anlama
B3: Eş değer ifadeleri anlama ve kullanma B4: İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama
B5: Esnek hesaplama B6: Ölçüm referansları

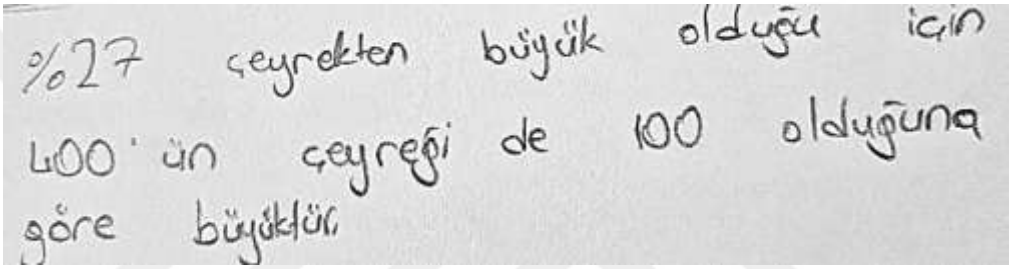
Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama Bileşeni



Şekil 4.103. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 3'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Soruda verilen kesirlerin karşılaştırılmasında yarıma yakınlıkları kullanılmıştır. Bu şekilde bir karşılaştırma ve karşılaştırma yapılmasıyla sayı duyusu stratejisinin "ölçüm referansları" bileşeni ortaya çıkabilir. Kesrin yarısının belirlenmesi ve yarıma göre büyüklük küçüklüğünün belirleniyor olması da "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşeninin kullanıldığını göstermektedir. Ancak bunların yanı sıra verilen kesrin yarısı doğru belirlenmiş olmasına rağmen büyüklük küçüklük ilişkisinde bir yanlışlık bulunmaktadır. Öğrenciler soruyu çözerken sayı duyusu stratejilerinden yararlansa da yanlış bir çözüm sonucu sunmuşlardır.

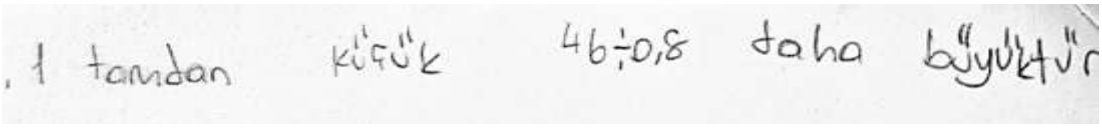
İşlemlerin Anlamını ve Etkisini Anlama Bileşeni



Şekil 4.104. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 2'nin Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

İstenen % miktarının bir sayının çeyreğinden yani %25'ten daha büyük olduğu belirlenerek bir karşılaştırma yapıldığından "ölçüm referansları" ve "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenleri söz konusudur. Ardından karşılaştırma yapılacak sayının ise sayının çeyreğine eşit olduğu belirlenmiştir. Böylece istenen yüzdenin verilen sayıya denk olacak yüzdeden daha büyük olacağına ulaşılarak "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir.

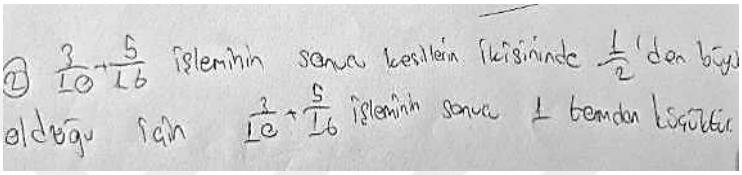
Esnek Hesaplama Bileşeni



Şekil 4.105. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 4'ün Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Karşılaştırılması yapılacak olan 2 işlemin birinin çarpma diğerinin bölme olmasıyla bir çözüm yapılmamıştır. Öğrenciler, çarpılan ve bölünen sayının 1 tamdan daha küçük olmasıyla bölme işleminde daha büyük bir sonuca ulaşılacağının farkındadırlar. Sayılara ve işlemlere göre sonucun nasıl değişeceğinin belirlenmesiyle sayı duyusu stratejisinin "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenin kullanılması söz konusu olmuştur. Bu sebeple sayı duyusu stratejisinin "esnek hesaplama" bileşeni kullanarak işlem yapmadan doğru sonuca ulaşılmıştır.

Ölçüm Referansları Bileşeni



Şekil 4.106. Çarkıfelek İstasyonunda Grup 1'in Sayı Duyusu Stratejisi Kullanarak Verdiği Cevap

Her iki kesrin de yarımdan küçük oldukları belirlenerek sayı duyusu stratejisinin "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenine yer verildiği görülmüştür. Böylece iki kesrin toplamının da 1 tama ulaşamayacağına karar verilmiştir. Yarımdan daha küçük olmaları durumunda sonucun nasıl değişeceği belirlenebildiğinden "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşeni ortaya çıkabilir. Aynı zamanda yarıma göre bir karşılaştırma yapıldığından "ölçüm referansları" bileşeni de söz konusu olmuştur.

Grupların tüm istasyonlardaki ortalama puanları da hesaplanmış ve Tablo 4.33'te sunulmuştur:

Tablo 4.33. Sayı Duyusu Testi ve İstasyonlar İçin Ortalama Grup Puanları

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Sayı Duyusu Testi Ortalama Puanlar (%)	50,36	41,91	47,79	45,22
İstasyonların Tümü İçin Ortalama Puanlar (%)	75,98	64,27	62,29	66,22

Tablo 4.33 incelendiğinde, uygulamaya katılan dört grubun da istasyonlardan aldıkları ortalama puanların, uygulamanın ilk aşamasında gerçekleştirilen sayı duyusu testinden

aldıkları ortalama grup puanlarına göre arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin istasyon tekniği sayesinde akran öğretimine maruz kalarak kural temelli yöntemler ile soruları çözen öğrencilerin, sayı duyusu stratejilerini kullanmaya yönelimlerinin daha fazla sayıda olduğu tespit edilmiştir.

4.2. İstasyonlarda Kullanılan Sayı Duyusu Bileşenlerine İlişkin Bulgular

İstasyonların tamamı analiz edildiğinde sayı duyusu bileşenlerinin kullanım oranları Tablo 4.34'te sunulmuştur:

Tablo 4.34. İstasyonlarda Sayı Duyusu Bileşenleri Kullanım Oranları

		Bileşenler					
Haftalar	İstasyonlar	B1	B2	B3	B4	B5	B6
1. Hafta	Tombala	%28	%5	%0	%17	%33	%17
	Kırık Kalp	%10	%42	%16	%0	%32	%0
	Şifreyi Bulalım	%21	%10	%16	%21	%32	%0
	Alışveriş Yapalım	%10	%0	%0	%0	%50	%40
2. Hafta	Hazine	%33	%45	%0	%11	%11	%0
	Yapboz	%27	%46	%9	%9	%18	%0
	Akrostiş	%14	%0	%14	%14	%29	%29
	Karşılaştırma	%34	%33	%0	%0	%33	%0
3. Hafta	Atış Yapalım	%61	%0	%0	%0	%8	v31
	En Pratik Çözüm	%17	%8	%25	%17	%25	%8
	Hafıza	%28	%29	%29	%0	%14	%0
	Elmaları Yerleştirelim	%29	%0	%0	%14	%43	%14
4. Hafta	Çarkıfelek	%45	%0	%0	%22	%0	%33
	Hızlı Tur	%0	%25	%25	%0	%50	%0
	Merdiven Sıralama	%100	%0	%0	%0	%0	%0
	Resim	%100	%0	%0	%0	%0	%0

Tablo 4.34 incelendiğinde en fazla B1'e (sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama bileşeni), en az ise B4'e (işlemlerin anlamını ve etkisini anlama bileşeni) yer verildiği görülmektedir.

5. BÖLÜM TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde araştırmanın problemi doğrultusunda 6. sınıf öğrencilerinin istasyonlarda yer alan sorulara cevaplandırırken yer verdikleri sayı duyusu stratejileri ve bileşenlerinden ortaya çıkan bulgular ele alınarak sonuçlar oluşturulmuş ve bu konu ile ilgili daha önceden yapılmış, literatürde var olan çalışmaların sonuçları ile tartışılmıştır.

5.1. İstasyonlardaki Sayı Duyusu Kullanımına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde; sayı duyusu stratejilerine "resim" istasyonunda %25; "hızlı tur" istasyonunda %29; "hazine", "karşılaştırma" ve "Elmaları Yerleştirelim" istasyonlarında %31; "yapboz" ve "hafıza" istasyonlarında ise %33 oranında yer verildiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlara paralel olan bir çalışma, Bayram'ın (2013) 8. sınıf öğrencilerinin katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmadır. Söz konusu çalışmada, öğrencilerin üslü ifadelere yönelik sayı duyusu ölçeğinden aldıkları puan 100 üzerinden 32,47 olarak ortaya çıkmıştır. Elde edilen oranlara yakın olarak Yang'ın (2005) üstün yetenekli öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmasında sayı duyusu kullanımı ortalama %26 seviyesinde belirlenmiştir. %25 ile %35 seviyeleri arasındaki sayı duyusu stratejileri kullanımı, istasyonların yaklaşık olarak yarısında ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin ortalama sayı duyusu düzeylerinin bu seviyelerde olduğu istasyonların ortalama yüzdesine bakıldığında da (%24) görülmektedir. Literatürdeki sayı duyusu stratejileri kullanımını ölçen ve düşük oranlar belirleyen çalışmaların birçoğuna göre (Harç, 2010; Türkgenç, 2023) bu araştırmada yer alan istasyonlarda kullanılan sayı duyusu stratejilerinin daha yüksek bir seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma, sayı duyusu stratejilerinin kullanımını bir test aracılığıyla ölçmenin yanı sıra istasyon tekniğinin kullanılmasının sebep olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde; sayı duyusu stratejilerine "en pratik çözüm" istasyonunda %37; "atış yap" istasyonunda %40; "Şifreyi Bulalım" ve "çarkıfelek" istasyonlarında ise %42 oranında yer verildiği belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucunu destekler nitelikte Mohamed ve Johany (2010) çalışmaları sonucunda sayı duyusu testinden alınan puanların ortalama frekansını 38,13 olarak belirlemiştir. Bunlara paralel olarak ortaokul öğrencileriyle çalışan Soyuk (2018) çalışması sonucunda öğrencilerin sayı duyusu testindeki başarılarının %41 olduğunu tespit etmiştir. Ortalamaya göre daha yüksek seviyelerde sayı duyusu kullanımının ortaya çıktığı bu istasyonlarda, öğrencilerin referans noktalarına çözüm yollarında daha fazla yer verdikleri ve zihinden işlemleri sık kullandıkları belirlenmiştir. Böylece sayı duyusu stratejileri kullanımı da artış göstermiştir. Bu duruma öğrencilerin farklı istasyonlarda sayı duyusu stratejilerini kullanan diğer grupların çözümlerinden faydalanmalarının sebep olduğu düşünülmektedir. Bu duruma paralel nitelikte Kara Ekemen ve arkadaşları (2019) da çalışmaları sonucunda öğrencilerin grup çalışmalarında birbirine bakarak veya yardımlaşarak da öğrenmelerini sağladıklarını tespit etmiştir. Araştırmanın bu sonucu, istasyon tekniğinin doğasında olan, grupların sadece kendi içinde değil gruplar arasında da bir etkileşim ve öğrenimin olduğunu desteklemektedir. Öğrencilerin soruları çözerken bir diğer grubun kendilerinden önce yapmış olduğu çözüm yöntemlerini inceledikleri ve bunlardan da yola çıkarak sayı duyusu stratejilerinin kullanıldığı çözüm yöntemlerini benimsedikleri görülmektedir.

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde; sayı duyusu stratejilerine "Alışveriş Yapalım" ve "akrostiş" istasyonlarında %50; "kırık kalp" ve "merdiven sıralama" istasyonlarında %56 oranında yer verildiğine ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuca paralel olacak şekilde Tunalı (2018), özel yetenekli bireylerle yaptığı çalışmasında sayı duyusu kullanımının %55,75 olduğunu açıklamıştır. Benzer şekilde McIntosh ve arkadaşlarının (1997) ortaya koyduğu çalışmanın sonucunda da öğrencilerin sayı duyusu testinden aldıkları ortalama puan 100 üzerinden 52'dir. Aynı zamanda tüm bu çalışmaları destekleyecek bir bulgu da Er ve Dinç Artut'un (2021) çalışmasında yer almaktadır. Ancak çalışmalarında öğrencilerle değil matematik öğretmenleriyle verilerin toplandığını söylemek yerinde olacaktır. Matematik öğretmenlerinin problemlerde sayı duyusu stratejilerine %58,9 oranında yer verdiği belirlenmiştir.

Literatürde sayı duyusu kullanımının nadiren yüksek seviyelerde ortaya çıktığı önceki bölümlerde aktarılmıştı. Bahsedilen çalışmalarda öğrenci yerine öğretmenlerin katılımcı olarak yer alması ya da özel yetenekli öğrencilere yer verilmesinin seviyenin yükselmesine sebep olmuş olacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde, "tombala" istasyonunda sayı duyusu stratejilerine %75 oranında yer verildiği bulunmuştur. Bu istasyonda grup 1 ve grup 2'nin cevapladıkları 3 soruda da sayı duyusu stratejilerine yer verdikleri tespit edilmiştir. Diğer istasyonlara göre daha yüksek düzeyde sayı duyusu stratejilerinin kullanılmasının öğrencilerin rastgele seçmiş oldukları soruların benzerliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hem grup 1 hem de grup 2 benzer çözümlere sahip olan 2 soruyu seçerek birbirlerinin yöntemlerine göre soruları cevaplandırmışlardır.

Sayı duyusu testindeki sorularda sayı duyusu stratejilerinin ortalama kullanım oranı %24 olarak ortaya çıkmıştır. İstasyonlar ayrı ayrı incelendiğinde en düşük sayı duyusu stratejilerine yer verilen istasyonun %25 ile resim istasyonu olduğu belirlenmiştir. İstasyonlarda sayı duyusu stratejilerinin kullanımının en az olduğu düzeyin dahi, sayı duyusu testinde kullanılan sayı duyusu stratejileri yüzdesinden fazla olduğu tespit edilmiştir. İstasyonlar arasında en yüksek sayı duyusu stratejilerine yer verilen istasyonun ise %75 ile tombala istasyonu olduğu tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra 16 istasyonun tamamında kullanılan sayı duyusu stratejilerinin ortalama yüzdesi %41,3 olarak ortaya çıkmaktadır. Sayı duyusu testinde bu oran %24 iken istasyonlarda grup çalışması yapılarak ortalamanın %41,3 seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. Böylelikle grup çalışmasını içeren istasyonlar sayesinde öğrencilerin, akranlarının bilgilerinden faydalanarak sayı duyusu stratejilerini kullanmaya teşvik edilmelerinin sağlandığı ortadadır. Bireysel olarak sayı duyusu becerilerine düşük oranda yer veren öğrencilerin de gruplarda çalışırken arkadaşlarının önerdikleri sayı duyusu stratejilerini kullanıp onayladıkları düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak öğrencilerin sayı duyusu testinden bireysel aldıkları puanlarına göre istasyonlarda grup arkadaşları ile aldıkları puanların daha yüksek olarak ortaya çıktığı açıktır. Böylelikle istasyon tekniği sayesinde gruplarla çalışan öğrencilerin birbirlerinden etkilenerek sayı duyusu stratejilerine daha fazla yer verdikleri görülmektedir. Bu duruma sebep olan

etkenlerin; paylaşılan sayı duyusu stratejileri kullanılan çözüm yöntemlerinin çözümü kolaylaştırması ve zaman tasarrufu sağlamasıyla daha kısa bir yöntem olması sayılabilir. Araştırmanın bu sonucuna benzer olarak Aksakal'ın (2020) çalışmasında yer alan gruplardan birindeki öğrencilerin sayı duyusu testinden aldıkları ortalama puan düşükken birlikte yer aldıkları zekâ oyunlarında sayı duyusu stratejilerinin kullanımının arttığını belirtmiştir. Bu duruma paralel nitelikte Abasız Tercan (2019) ise öğrencilerin tartışarak verilen süre içerisinde aktif ve özgürce hareket ettiklerini aktarmıştır. Böylece öğrenciler bir diğer öğrencinin de çözüm yöntemini dinleyip tartışarak daha etkili bir yol olacağına karar vermiş ve akran öğretiminden etkilenmiş olabilirler. Yine bu durumları akran öğretimiyle açıklayan Güneş (2009) çalışması sonucunda, öğrencilerin istasyonlarda birbirlerinden öğrenme sağladıklarını ve birbirlerini düzelttiklerini belirtmiştir. Benzer şekilde Erdağı ve Önel (2015) çalışmalarında, öğrencilerin grup arkadaşlarının süreç esnasında birbirlerine yüksek seviyede katkı sağladıklarını belirterek akran öğretimine dikkat çekmiştir. Bunlara ek olarak bu durum akran öğretiminin yanı sıra grupların verilen bir görev üzerine birlikte çalışarak emek verdikleri işbirlikli öğrenme modeli ile de açıklanabilir. Bu durumu destekleyecek şekilde Okur (2019) çalışmasında, işbirlikli öğrenme sayesinde grup içerisinde etkileşimin sağlandığını, öğrencilerin hem fikir paylaşımı yapıp hem de iş yükünü paylaştıkları, sorumluluk paylaşımında bulunduklarını tespit etmiştir. Okuduğunu anlama düzeyi üzerine bir çalışma yapan Yaramış Karakaya (2024) da bu araştırmadaki gruplarla ilgili elde edilen sonuca paralel olarak istasyon tekniği sayesinde öğrencilerin okuduğunu anlama düzeylerinin arttığını aktarmıştır.

5.2. Kullanılan Sayı Duyusu Bileşenlerine İlişkin Tartışma ve Sonuç

İstasyonlarda kullanılan sayı duyusu bileşenleri incelendiğinde; en çok bileşen kullanımının "Alışveriş Yapalım" ve "Şifreyi Bulalım" istasyonlarında olduğu; en az bileşen kullanımının ise "Resim", "Akrostiş" ve "Hafıza" istasyonlarında olduğu görülmektedir. 16 istasyonda toplam 185 tane sayı duyusu bileşeni kullanıldığı belirlenmiştir.

Bileşenlerin ayrı ayrı istasyonların tamamındaki kullanımı incelendiğinde en çok %28 oranında "esnek hesaplama" ile %26 oranında "sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama" bileşenlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu iki bileşene hemen hemen her istasyonda yer verildiği görülmektedir. En az kullanılan bileşenler ise birbirine çok yakın olan %9 oranında "eş değer ifadeleri anlama ve kullanma" ile %7 oranında "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" bileşenleridir. Bu iki bileşenin ise 16 tane istasyonun yaklaşık olarak yarısında kullanılmadığı görülmektedir. %16'lık yüzdeyle "sayının eş değer gösterimini ve etkilerini anlama" ile %14'lük yüzdeyle "ölçüm referansları" bileşenleri ise birkaç istasyon dışında devamlı olarak kullanılan bileşenler olarak karşımıza çıkmaktadır.

En fazla kullanılan bileşen sonucunu destekler nitelikte, Çekirdekci (2015) de çalışması sonucunda en çok kullanılan bileşenin sayıların anlamını bilme bileşeni olduğunu belirtmiştir. Bu bileşene oldukça fazla yer verilmesinde öğretim sürecinin etkisinin olduğu düşünülmektedir. Öğrencilere ilkokuldan itibaren sayılarla ilgili ilk öğretilenlerin, sayıların neyi temsil ettiği ve büyüklüklerinin karşılaştırılmasıdır. Yine araştırmaya paralel olarak Peker'in (2019) çalışmasında öğrencilerin en çok kullandığı bileşenin zihinden hesaplama (esnek hesaplama) bileşeni olduğunu aktarmıştır. Sınıf öğretmenleriyle çalışmasını sürdüren Kılıç Gerz (2024), sonuç olarak en çok kullanılan sayı duyusu bileşeninin hesaplamada esneklik (esnek hesaplama) bileşeni olduğunu belirleyerek yapılan araştırmanın sonucuna paralellik göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak çalışmalarda sıklıkla esnek hesaplama bileşeninin ön plana çıkmasının, öğretim programında tahmin kavramını kullandırmaya yönelik kazanımların artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretim programlarında (MEB, 2018; 2024) ve ders kitaplarında "zihinden işlem yapma", "farklı çözüm yolları üretme", "sayıları parçalama" gibi becerilerin de vurgulanmasıyla esnek hesaplama bileşeni desteklenmektedir. Böylelikle öğrencilerin öğretim süreçlerinde sıklıkla maruz kaldıkları stratejilere çözüm yaparken yöneldikleri söylenebilir. Aydın Güç ve Hacısalihoğlu Karadeniz (2016) tarafından yürütülen çalışmada, öğrencilerin zihinden toplama işlemi yapma becerileri incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, öğrenciler zihinden işlem gerçekleştirirken genellikle alışık oldukları ve daha önce deneyimledikleri stratejilere yer vermişlerdir. Bahsedilen çalışmada zihinden işlem

stratejilerinden birini sadece bir öğrenci tarafından kullanılması durumu, diğer öğrencilerin bu stratejiden haberdar olmamaları ile ilişkilendirilmiştir. Bu durum öğrencilerin farkında oldukları stratejileri kullanma eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır. Yine yuvarlama yöntemine de öğretim programında sık yer verilmesiyle esnek hesaplama bileşeni öğrenciler tarafından oldukça fazla kullanılmıştır. Eğitim-öğretim süreci boyunca öğrencilerin zihinden hesaplamalar ile ilgili ön bilgilerinin olmasının da bileşene yönelmelerini sağladığı düşünülmektedir. Bunların yanı sıra özellikle ilkokul seviyesinde öğrencilerin, çarpım tablosunu ezberlenmelerine yönelik çalışmalara yoğunluk verilmesiyle kâğıt-kalem kullanmadan işlem yapma becerileri de desteklenmektedir. Bu sayede yine öğrencilerin ilkokuldan esnek hesaplama bileşenini kullanarak ortaokula geçtikleri düşünülmektedir. Son olarak günlük hayatta da hızlı hesaplama durumlarına maruz kalmaları bu bileşeni kullanmalarını desteklemektedir.

Araştırmanın en az kullanılan bileşen sonucunu destekler nitelikte yine Peker'in (2019) çalışmasında, en az kullanılan bileşenin işlemlerin etkisi bileşeni olduğu belirlenmiştir. Harç'ın (2010) çalışmasında da ortaya çıkan sonuçlardan biri öğrenci çözümlerinde en az yer verilen sayı duyusu bileşeninin işlemlerin anlamını ve etkisini anlama bileşeni olduğu görülmektedir. Bu araştırmada da benzer şekilde diğerlerine göre özellikle işlemlerin anlamını ve etkisini anlama bileşeninin kullanımının oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Harç (2010) bunun temel sebebini öğretim programında (MEB, 2018) bileşeni kapsayan bir kazanım olmaması olarak belirtmiştir. Öğretim programı incelendiğinde bileşeni içeren kazanım sadece 6. sınıfta 1'den büyük/küçük sayılar ile yapılan çarpma ve bölme işlemleri ile karşımıza çıkmaktadır. Öğretim programı ve ders kitaplarında pek yer almayan bir kazanım olmasından kaynaklı olarak öğrencilerin bu bileşene yatkınlığının olmadığı açıkça ortadadır. Bunun yanı sıra öğrencilerin sadece sonuç bulmaya odaklanıp sonucun nasıl değiştiğini kontrol etmemeleri de bileşenin kullanımını oldukça azaltmaktadır. Böylece verilen sayılar ya da işlemlere dikkat etmeden doğrudan sonucu bulmaya odaklanmalarıyla çözüm süreci hakkında bir fikir üretmedikleri düşünülmektedir. Yine öğretim süreciyle ilişkilendirerek ezbere dayalı öğretimlerin de bileşene az yer verilmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır. İşlemlerin bir algoritma ile doğrudan

gösterilmesiyle neden o işlemin o zamanda kullanıldığı ya da bu işlem ile nasıl bir değişim elde edildiğine yer verilmemektedir. Benzer şekilde eş değer ifadeleri anlama ve kullanma bileşeni için de öğretim sürecinden örnek verebiliriz. Sonuç bulmak için yetiştirilen öğrencilerin sonuca eş değer bir ifade bulmaya yönelmedikleri ortadadır. Ders kitaplarında da eş değer, eşitlik kavramları sınırlı sayıda olmakla birlikte belirli kademelerde ele alınmaktadır. Aynı zamanda bu bileşeni içeren becerilerin işlem yapıp çözüm bulmaktan öte akıl yürütmeyi de içermesi öğrencilerin kullanımlarındaki sınırlılığı ortaya koymaktadır. Son olarak öğretmenlerin de işlem yapmaya odaklanmaları ile öğrencilerde de benzer durum ortaya çıkmaktadır.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

Ders planları ve öğretim programına eklenmesi ön planda olan sayı duyusu becerilerine yönelik olan sorularda öğretmenlerin de katkısı kaçınılmazdır. Bu sebeple sayı duyusu ile ilgili öğretim sürecinin gelecek yeni nesil öğretmenlere kazandırılması sağlanabilir. Bu süreçte öğretmen adaylarına eğitim fakültesinde gördükleri eğitim sürecinde, sayı duyusu ve içeriğini kapsayan eğitimlerin de verilmesi sağlanabilir. Aynı zamanda öğretmenler için ise sayı duyusu becerilerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesine ilişkin hizmet içi çalışmaların yapılması önerilebilir.

Öğrencilerin çalışmalarda en çok kullandıkları sayı duyusu bileşenlerinin öğretim programında daha çok yer verilen kazanımlara yönelik olduğu tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak yapılacak sayı duyusu stratejilerini içeren öğretimlerle öğrencilerin sayı duyusu becerilerine yatkınlıkları artırılabilir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin istasyon tekniği sayesinde akranlarından öğrenerek sayı duyusu kullanımını artırdıkları tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak matematik dersleri içeriğinde istasyon tekniğine yer verilerek öğrencilerin akranlarından öğrenmesi teşvik edilebilir. Böylelikle öğrencilerin sayı duyusu gibi kavramsal becerilerin gelişimi desteklenebilir.

Öğrencilerin sayı duyusu becerilerini geliştirmek amacıyla ders planları ve etkinlikler oluşturulabilir. Bu süreçte farklı öğretim yöntem ve teknikleri, dijital platformlar ile tahmin ve akıl yürütme odaklı oyunlardan yararlanılarak sayı duyusu gelişimine katkı sağlanabilir.

Ders içeriğine, öğrencilerin çözüm yollarında kullandıkları stratejilerini yazılı veya sözlü olarak ifade edebilecekleri etkinliklerin eklenmesi sağlanabilir. Böylelikle öğrencilerin çözüm yaparken hangi stratejiyi kullandığını belirleyebilir ve aynı zamanda matematiksel düşüncelerini gerekçelendirme becerilerinin de geliştirilmesi sağlanabilir.

Sonraki Araştırmalara Yönelik Öneriler

Sayı duyusunu geliştirmek için ileri seviyedeki öğrencilerin yanı sıra daha erken süreçte işe başlamak yerinde olacaktır. Dolayısıyla öğretmen adayı ya da ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu stratejileri kullanımının incelenmesinin yanında ilkokul seviyesindeki öğrencilerle çalışmalar yapılmasına ağırlık verilebilir.

Sayı duyusu ile ilgili bu zamana kadar yapılmış çalışmaların sayılar ve işlemler konularında yoğunlaştığı görülmektedir. Böylelikle geometri ve ölçme konularında geri planda kaldığı söylenebilir. Çalışmaların geometri ve ölçme alanına uyarlanan sorulardan oluşması literatüre farklılık katacaktır.

Grup çalışması içeren farklı yöntem-tekniklerin kullanımı ile sayı duyusu stratejileri kullanımı incelenebilir. Bu sayede sadece istasyon tekniğiyle sınırlı kalmayıp tüm grup çalışması içeren yöntem-teknikler için genelleme yapılması sağlanabilir.

İstasyon uygulamalarını içeren sayı duyusu stratejileri kullanımı ile ilgili bir araştırma yapılarak uygulama sonrası her bir grupla görüşmeler sağlanabilir. Böylece sayı duyusunun gelişiminde ve grupların kullanım durumlarında etkili olan sebepler görüşmelerle elde edilebilir.

Farklı sınıf düzeylerinde uygulanacak olan testler ile sayı duyusu kullanımı düzeylere göre karşılaştırmalı olarak ele alınabilir. Bu tür araştırmalar, sayı duyusu gelişim sürecinde yaş ve sınıf düzeyine göre inceleme açısından önemli bulgular elde edilmesini sağlayabilir.

Bu araştırma, dört haftalık istasyon uygulamaları ile sınırlıdır. Veri toplama sürecinde kullanılan etkinlikler geliştirilerek ve uygulama süresi uzatılarak, öğrencilerin sayı duyusu kullanım durumlarını daha kapsamlı inceleyen çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

Abasız Tercan, M. 2019. *Matematik dersi üst düzel bilişsel becerileri kazandırmada istasyon tekniğinin etkisi.* Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Adıgüzel, A. 2022. *Kuramdan uygulamaya öğretimde yöntemsel yaklaşım ve öğrenme süreçler stratejiler yaklaşımlar modeller yöntemler ve teknikler.* Konya: Eğitim Yayınevi.

Ak, Y. 2019. *7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Akbabaoğlu, Z. 2023. *Web 2.0 araçlarıyla desteklenmiş sayı duyusu eğitim programının ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu gelişimine etkisi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Aksakal, K. 2020. *7. sınıf öğrencilerinin zekâ oyunları dersinde sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Aktaş, E. 2020. *Fen bilgisi öğretmen adaylarının su ve topraktaki metal kirlilikleri hakkındaki bilgilerine ve sürdürülebilir çevreye yönelik tutumlarına kavram haritası ve istasyon tekniğinin incelenmesi.* Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Fen Bilgisi Eğitimi, Yüksek Lisans Tezi.

Alkaş Ulusoy, Ç. 2017. *Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliklerine ve performanslarına etkisi.* Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, İlköğretim Bilim Dalı, Doktora Tezi.

Alkaş Ulusoy, Ç. 2025. *Sayı duyusu ve bileşenleri*. Umay. A (Ed.), *Sayı duyusu* (ss. 31-49). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

Alkaş Ulusoy, Ç., Şahiner, Y. 2017. Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25*(1), 17-32.

Arslan, A. 2017. *Türkçe öğretiminde istasyon tekniği kullanımının öğrencilerde akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi*. Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Ataş, V. 2023. *Akran öğretimi yönteminin ve 3d yazıcı kalem teknolojisinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi.*

Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Matematik Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Avcı, H. 2015. *İngilizce öğretiminde istasyon tekniği kullanımının akademik başarıya, tutumlara ve kalıcılığa etkisi*. Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Aydın Güç, F. ve Hacısalihoğlu Karadeniz, M. 2016. Ortaokul öğrencilerinin kullandıkları zihinden toplama işlemi yapma stratejilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi. 17*(3). 621-639.

Aydın, M. ve Baki, A. 2020. Bazı insanlar matematiksel yetenekle mi doğmaktadır? Matematik öğretmenlerinin ve matematik öğretmeni adaylarının matematiksel yetenek hakkındaki inançları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19*(73), 69-91.

Başkale, H. 2016. Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi 9*(1), 23-28.

Batdı, V. ve Atik, Ü. 2020. İstasyon tekniğinin meta-tematik analizi. *International Journal of Scholars in Education, 3*(1), 60-70.

Batdı, V. ve Semerci, Ç. 2012. Derslerde istasyon tekniği uygulamasının yansıtıcı sorgulaması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(1), 190-203.

Bayak, N. 2016. *Sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeyleri ve ilkokulu matematik öğretiminde kullanma durumları.* Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Bayram, G. 2013. *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelere ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki.* Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Bayram, G., Duatepe Paksu, A. 2014. 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelere ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 5*(9), 47-70.

Bekerci, Ü. 2022. *STEM öğrenme modelinde proje tabanlı öğrenme yöntemi ve istasyon tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, kalıcılığa ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Doktora Tezi.

Bekereci, Ü., Şimşek, F., Hamzaoğlu, E. ve Yazıcı, M. 2020. *Fen bilimleri dersinde istasyon tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi.* Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(6), 1779-1786.

Benek, İ. 2012. *İstasyonlarda öğrenme tekniğinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına etkisi*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Benek, İ. ve Kocakaya, S. 2012. İstasyonlarda Öğrenme Tekniğine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1* (3), 2146-9199.

Berch, D. B. 2005. Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 333-339.

Bogdan, R. C., Biklen, S. K. 1998. *Qualitative research in education*. Boston: Allyn ve Bacon.

Burden, P. R. (1982). Learning centers in the middle scholl clasroom. Paper presented at the Annual Meeting of the National Middle School Association.

Bütün, M. ve Baki, A. 2019. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 8*(1), 300-322.

Caferoğlu, F. 2020. *Altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu düzeylerinin bazı değişkenler bağlamında incelenmesi.* Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Can, D. 2017. *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyularının bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan problem durumlarında incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, İlköğretim Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Civelek, M. 2015. *Öğretim yöntem ve teknikleri*. https://www.google.com.tr/books/edition/%C3%96%C4%9Fretim_Y%C3%B6ntem_ve_Teknikleri/4nVtBwAAQBAJ?hl=tr& gbpv=1 sayfasından erişilmiştir.

Cosgrove, M. S. (1992). *Inside Learning Centers.* https://eric.ed.gov/?id=ED356875.

Creswell, J. W. 2003. *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. California: Sage Publications.

Creswell, J. W. 2018. *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (4. Baskı) (Çev. Ed. M. Bütün, S. B. Demir). Siyasal Kitabevi.

Çağlar, M. 2021. *Sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu ve matematik okuryazarlığı performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi.

Çaylı Süel, N. 2019. O*rtaokul öğrencilerinin sayı duyusu becerileri ve sayı duyusu özyeterlikleri*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Çekirdekci, S. 2015. *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Doktora Tezi.

Çekirdekci, S., Şengül, S. ve Doğan, M. C. 2016. 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies (NWSAQS), E0028; 11*(4): 48-66.

Çekirdekci, S., Şengül, S. ve Doğan, M. C. 2020. 4. sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenmesi. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, 6*(31), 680-695.

Çetin, H. ve Öztürk, Ş. 2020. İlkokul matematik öğretim programının sayı duyusu temel bileşenlerine göre incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi (UEAD), 4*(2), 163-180.

Çetin, H., Yapıcı, M. 2023. 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performanslarının ve stratejilerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi, 13*(3), 1799-1817.

Çiftci, K. G. 2025. *Sayı duyusu gelişiminde teknolojinin rolü: dijital çağın eğitim yolculuğu.* Umay. A (Ed.) *Sayı duyusu* (ss. 287-327). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

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

Dehaene, S. 1997. *The number sense: How the mind creates mathematics*. New York: Oxford University Press.

Demir, M. R. 2008. *İstasyonlarda öğrenme modelinin hayat bilgisi dersindeki üst düzey beceri erişisine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Demir, R., Kartal, T., Ekici, G., Öztürk, N. ve Bozkurt, E. 2011. *Station Technique: a sample lesson activity on cells.* Western Anatolia Journal of Educational Sciences.

Demirörs, F. 2007. *Lise I. sınıf öğrencileri için ohm yasası konusunda öğrenme istasyonları'nın geliştirilmesi ve uygulanması*. Hacettepe Üniversitesi, Fen ve Matematik ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Duman, B. 2018. Öğretmen adaylarının istasyon tekniği ve istasyon tekniği kapsamında öğretmen-öğrenci kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *Turkish Studies, 13*(4), 499-518.

Er, N. 2024. *Özel yetenekli öğrencilerin bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan sorularda kullandıkları sayı hissi stratejileri.* Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Er, Z ve Dinç Artut, P. 2021. Investigation of Number Sense Strategies used by Primary School Teachers and Mathematics Teachers. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 7*(1), 48-61.

Er, Z., Dinç Artut, P. 2017. Sekizinci sınıf öğrencilerinin doğal sayı, ondalıklı sayı, kesirler ve yüzde konularında kullandıkları sayı duyusu stratejilerin incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research, 3*(1), 218-229.

Erdağı, S. 2014. *İstasyon tekniğinin fen ve teknoloji dersinin akademik başarısına etkisi.* Kafkas Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Erdağı, S., Önel, A. 2015. İstasyon tekniğinin uygulandığı fen ve teknoloji dersine ilişkin öğrenci görüş ve performanslarının değerlendirilmesi. *Kafkas Eğitim Araştırma Dergisi, 2*(1), 28-37.

Fehrle, C. C., Schulz, J. 1977. *Guidelines for learning stations*. Missouri Üniversitesi, Colombia.

Flick, U. 2014. *An introduction to qualitative research*. New York: Sage.

Furutani, S.S. 2007. *How Does One Successfully Implement Learning Centers At The Third Grade Level*. Pacific Lutheran University, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

G. Alacapınar, G. F. 2016. İstasyon tekniği ile ders işlemeye yönelik öğrenci görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(1), 137-147.

Geier, C. S. and Bogner, F. X. 2011. Learning at workstations. *Journal for Educational Research Online, 3*(2), 3-14.

Gersten, R., Jordan, N. C. ve Flojo, J. R. 2005. Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 293-304.

Gözütok, D. 2007. *Öğretim İlke ve Yöntemleri* (2. Basım). Ankara: Ekinoks Yayınları.

Greeno, J.G. 1991. Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for research in mathematics education*, 170-218.

Griffin, S. 2004. Teaching Number Sense. *Educational leadership, 61*(5), 39.

Guba, E. G., ve Lincoln, Y. S. 1982. *Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. Educational Communication and Technology Journal, 30* (4), 233-252.

Güç, F., Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Bacanak, A. 2016. İstasyon Tekniğinin Matematik Dersi Akademik Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40*, 171-190.

Gülbağcı Dede, H. 2015. *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi.* Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Doktora Tezi.

Gülbahar, S. N. 2023. *İstasyon tekniğinin 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi*. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Fen Bilimleri Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Güneş, E. 2009. *Fen ve teknoloji dersinde istasyon tekniği ile yapılan öğretimin erişiye ve kalıcılığa etkisi*. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Günkaya, B. 2018. *8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi.* Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Harç, S. 2010. *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi.* Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Bölümü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Hope, J. 1989. Promoting number sense in school. *The Arithmetic Teacher, 36(*6), 12.

Howden, H. 1989. Teaching number sense. *The Arithmetic Teacher, 36*(6), 6-11.

İymen, E. 2012. *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi*. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Kaminski, E. 2002. Promoting mathematical understanding: Number sense in action. *Mathematics Education Research Journal, 14*(2), 133-149.

Kara Ekemen, D., Atik. A., Erkoç, F. 2017. Dokuzuncu sınıf "biyolojik çeşitlilik ve korunması" konusunun istasyon tekniği kullanılarak öğretilmesi ve öğrencilerin uygulamadan memnuniyeti. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(2): 318-339.

Karagöz, B. 2024. *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin sayı hissi ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi.* Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Karatufan, S. 2024. *İstasyon tekniğinin sanat eğitiminde öğrencilerin görsel sanatlar dersine yönelik tutum ve yaratıcı düşünme becerisi üzerine etkisi.* Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Kartal, A. 2016. *8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularının incelenmesi*. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Kayhan Altay, M. 2010. *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi*. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.

Kayhan Altay, M. ve Umay, A. 2013. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi. Sayı 167*. 241-255.

Kılıç Gerz, Z. 2024. *Sınıf öğretmenlerinin sayı hissi ile matematik öğretimine yönelik özyeterlilik inanç düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Koca, M. 2018. *Altıncı sınıf fen bilimleri dersi hücre konusunun öğretiminde istasyon tekniği uygulamasının öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığına ve tutumlarına etkisi.* Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi.

Kösece, P., Doğanay, A. 2021. Gerçekçi matematik eğitimi yoluyla tahmin becerisinin geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması. *Turkish Studies-Education, 16*(2), 997-1021.

Kulak, T. E. 2023. *Matematik ders notu 5 olan ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sayı hissi stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi*. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Maden. S. ve Durukan, E. 2010. İstasyon tekniğinin yaratıcı yazma becerisi kazandırmaya ve derse karşı tutuma etkisi. *Türklük Bilimi Araştırmaları Dergisi*, 299-12.

Manuel, B. 1974. *How to Build A Learning Station*: Everything a Teacher Should Know.

Markovits, Z. & Sowder, J. 1994. Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for research in mathematics education*, 4-29.

McIntosh, A., Reys, B., Reys, R., Bana, J., Farrell, B. 1997. *Number sense in school mathematics: student performance in four countries.* Perth, Australia: Mathematics, Science ve Technology Education Centre, Edith Cowan University.

McIntosh, A., Reys, B., ve Reys, R. 1997. Number sense: *Simple effective number sense experiences grades 1-2.* Parsippany, New Jersey: Dale Seymour Publication.

McMillan, J. H. 2004. *Educational Research: Fundematals for The Consumer*. Pearson Education, USA.

Merriam, S.B., 1988. *Case Study Research in Education.* A Qualitative Approach. Jossey-Bass, San Francisco.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. 2018. Ortaokul matematik dersi (5., 6., 7. ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. 2024. Türkiye yüzyılı maarif modeli ortaokul matematik dersi öğretim programı 5, 6, 7 ve 8. sınıflar. Ankara.

Mohamed, M., ve Johnny, J. 2010. Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 8*, 317-324.

Murat, M. 2024. *İlkokul öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin scratch yazılımı destekli, oyun temelli tasarlanan etkinliklerle geliştirilmesi*. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim ABD. Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989. *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000. *Principles and standards for school mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ocak, G. 2017. *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi

Ocak, G., Özer, T. ve Karakuyu, A. 2023. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve yorumlama becerilerinin istasyon tekniği ile geliştirilmesi. *Kahramanmaraş Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(*2), 105-121.

Okur, A. 2019. *İşbirlikli öğrenmeye dayalı öğrenme yaklaşımının görsel sanatlar dersindeki erişiye, tutuma ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi ABD, Resim-İş Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.

Olkun, S. 2012. Sayı hissi: Nedir? Neden önemlidir? Nasıl gelişir? [Number sense: What is it? Why is it important? does it develop?]. *Eğitimci Öğretmen Dergisi, 6*-9.

Olkun, S., Toluk Uçar, Z. 2014. *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Özer, A., Kayhan Altay, M., Alkaş Ulusoy, Ç., Umay, A. 2024. Okul öncesi dönemi çocuklarının sayı büyüklüklerini anlamlandırmaları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44*(1), 867-897.

Özgören, A. 2024. *Asitler, bazlar ve tuzlar ünitesinin öğretilmesinde istasyon tekniği kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve kimya dersine karşı tutumları üzerine etkisi*. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Öztürk, F. 2019. *İstasyon tekniğinin 11. sınıf coğrafya dersinde akademik başarıya etkisi ve tekniğe yönelik öğrenci görüşleri*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi ABD, Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Patton, M. Q. 2014. *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. Bütün, M., Demir, B. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Peker, E. S. 2019. *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performanslarının incelenmesi.* Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Matematik Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Pesen, C. 2020. *İlkokullarda matematik öğretimi*. (9. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Postallı, M. N. 2024. *2013 ve 2018 öğretim programlarına göre hazırlanan 5 ve 6. sınıf matematik ders kitaplarının sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Reys, B. J. 1994. Promoting number sense in middle grades. *Teaching Mathematics in the Middle School, 1*(2), 114-120.

Reys, R. E., ve Yang, D. C. 1998. Relationship between computational performance and number sense among sixth and eighth grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education, 29,* 225-237.

Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A., ve Yang, D.C. 1999. Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics, 99*(2), 61-70.

Saygılı, S. 2013. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçiş sürecinde eğitimde dönüştürücü bir entelektüel olarak öğretmenler. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (Özel Sayı) 270- 281.

Schurr, S. L. 1995. *Prescription for Success in the Heterogeneous Classrooms,* USA. Ohio: Columbus.

Sears, M.E. (2007). Designing and delivering learning center instruction. *Intervertion in School and Clinic, 42*(3), 137-147.

Selvi Şenyurt, Y. ve Şahin, Ç. 2022. 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde istasyon tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. *Educationa,1*(2), 259-278.

Sowder, J. & Schappelle, B. 1994. *Number sense-making. Arithmetic Teacher*, 342–345.

Soyuk, R. 2018. *Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı duyularının incelenmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Sönmez, V. 2007. *Program geliştirmede öğretmen elkitabı*. Ankara. Anı Yayıncılık.

Sulak, B. 2008. *Sınıf öğretmenliği adaylarının matematikte kullanılan tahmin stratejilerini kullanım düzeyleri üzerine bir araştırma*. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.

Şahin, D. 2018. *Ortaokul 6-8.sınıf öğrencilerinde aritmetik performans ile sayı duyusu arasındaki ilişki*. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Şahin, G. 2019. *Ortaokul öğrencilerinde sayı duyusu gelişimi*. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Şeker Küçükoğlu, B. 2024. *Argümantasyon destekli akran öğretimi yönteminin öğrencilerin akademik başarıları ve fene yönelik motivasyonlarına etkisi*. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. 2013. Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies, 6*(8), 645-664.

Şengül, S., Gülbağcı, H., ve Cantimer, G. G. 2012. 6. sınıf öğrencilerinin yüzde kavramı ile ilgili sayı hissi stratejilerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies, 5*(8), 1055-1070.

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

Şenyurt, Y. S. 2022. *4. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde İstasyon Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi.

Şimşek, H. ve Yıldırım, A. 2021. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Takır, A. 2016. 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 29,* 309-323.

Taşdemir, D. 2015. *Sosyal bilgiler dersi 6. sınıf ülkemizin kaynakları ünitesinin istasyon tekniği ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı ve derse karşı tutumuna etkisi.* Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Tunalı, C. 2018. *Özel yetenekli öğrencilerin sayı duyusu düzeylerinin belirlenmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Tutar, H. 2022. Nitel Araştırmalarda Geçerlilik ve Güvenilirlik: Bir Model Önerisi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 117-140.

Türkgenç, Ş. 2023. *Sekizinci sınıf öğrencilerinde kareköklü ifadelerde sayı hissi ve matematik başarısı arasındaki ilişki.* Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Uzun, N. 2021. *Cebire geçiş sürecini desteklemeye yönelik sanal manipülatiflerin tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İlköğretim ABD, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.

Ülkü, E. N. 2023. *Ortaokul öğrencilerinin sayı hissi ile matematik tutumları arasındakini ilişkinin incelenmesi.* Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri ABD, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Vural, R. ve Cenkseven, F. 2005. Eğitim araştırmalarında örnek olay (vaka) çalışmaları: tanımı, türleri, aşamaları ve raporlaştırılması. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi, 6* (10), 25-38.

Yabaş, D. 2008. *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin özyeterlik algıları, bilişüstü becerileri ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Eğitim Programları ve Öğretim Yüksek Lisans Programı, Yüksek Lisans Tezi.

Yağbasan, R., Gülçiçek, Ç. 2003. Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(*3), 102-120.

Yaman, H. 2025. *Türkiye'deki matematik dersi öğretim programlarında sayı duyusunun yeri: geçmişten günümüze bir inceleme.* Umay. A (Ed.) *Sayı duyusu* (ss. 95-127). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.

Yaman, Y. E., Aydemir, M. 2018. Noktalama işaretlerinin istasyon tekniği ile öğretimi sürecine ilişkin öğrenci görüşleri. *Kesit Akademi Dergisi* (*13*), 258-270.

Yang, D. C. 1995. *Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in Taiwan.* University of Missouri-Columbia.

Yang, D. C. 2005. Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. *Educational Studies, 31*(3), 317-333.

Yang, D.C. 2007. Investigating the strategies used by pre-service teachers in Taiwan when responding to number sense questions. *School Science and Mathematics, 107*(7), 293-301.

Yang, D.C., Li, M.N., ve Lin, C.I. 2008. A study of the performance of 5th graders in number sense and its relationship to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education, 6*(4), 789-807.

Yapıcı, A. 2013. 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.

Yaramış Karakaya, A. 2024. *İstasyon tekniğinin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeylerine etkisi*. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temel Eğitim ABD, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Yılmaz, Z., Yenilmez, K. 2008. İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanılgıları (Uşak ili örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8*(1), 269-289.

Yin, R. K. 2003. *Case Study Research: Design and Methods.(3rd ed).* Thousand Oaks, California: Sage.

EKLER

EK 1: ETİK KURUL İZNİ

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal Bilimler Fen ve Mühendislik Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : E-50288587-050.01.04-45580 14.11.2024
Konu : 06.11.2024 tarihli ve 10/18 sayılı Etik Kurulu Kararı

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : Elif DEMİRALP'ın 30.09.2024 tarihli başvurusu.

Kurulumuza sunmuş olduğunuz *"Sayı Duyusu Stratejileri ile Matematiksel Yaratıcılık Düzeylerinin İstasyon Tekniği Uygulamalarıyla İncelenmesi"* başlıklı çalışmanız 06.11.2024 tarihli ve 10/18 sayılı Etik Kurulumuzca değerlendirilmiş olup etik açıdan **uygun** bulunmuştur.

Bilgilerinize sunulur.

Prof. Dr. Eyüp NEFES
Kurul Başkanı

Dağıtım:
Gereği:
Sayın Elif DEMİRALP

Bilgi:
Sayın Prof.Dr. Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ

EK 2: MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI ARAŞTIRMA İZNİ

Kapaklı Belediyesi Ortaokulu Müdürlüğüne

Başvuru No: MEB.TT.2025.017319

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 756060

Adı Soyadı: ELİF DEMİRALP

Araştırmanın Adı: 6. Sınıf Öğrencilerinin İstasyon Tekniği Uygulamaları İle Sayı Duyusu Stratejileri Kullanımlarının İncelenmesi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Kapaklı Belediyesi Ortaokulu

Uygulama Yapılacak Birim: Ortaokul

Uygulama Yapılacak İl: TEKİRDAĞ

Veri Toplama Aracının Başlığı: Sayı Duyusu Ölçeği, Sayı Hissini Ölçmeye Yönelik İstasyonlar

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 28.01.2025

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 28.01.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni TEKİRDAĞ İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için 'https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Sistemi -

EK 3: SAYI DUYUSU ÖLÇEĞİ KULLANIM İZNİ

Ölçek İzni Gelen Kutusu ×

14 Ara 2024 Cmt 13:30

Sayın Doç. Dr. Mesture KAYHAN ALTAY,
Merhabalar. Ben Elif DEMİRALP. Giresun Üniversitesi İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalında Prof. Dr. Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ danışmanlığında yüksek lisans yapıyorum. "6. Sınıf Öğrencilerinin İstasyon Tekniği Uygulamaları İle Sayı Duyusu Stratejileri Kullanımlarının İncelenmesi" adlı tezimde, "İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Sayı Duyularının, Sınıf Düzeyine, Cinsiyete ve Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi" adlı çalışmanızda geliştirdiğiniz "17 soruluk sayı duyusu testi ölçeğinizi" (Kayhan Altay, 2010) kullanmak için izninizi talep ediyorum.
Saygılarımla.

15 Ara 2024 Paz 20:10

Merhabalar Elif,
Değerli tez danışmanım Prof. Dr. Aysun Umay hocamla birlikte geliştirmiş olduğumuz sayı duyusu ölçeğimizi tez çalışmanızda kullanabilirsiniz.
Aşağıda sunduğum yayından ölçeğe ulaşabilirsiniz.
Kayhan Altay, M., & Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeği'nin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim, 38*(167).
Tez çalışmalarınızda başarılar dilerim.
Ölçekle ilgili sorunuz olduğunda her zaman e-posta atabilirsiniz.
Sevgiler,
Mesture

EK 4: SAYI DUYUSU TESTİ

ADI, SOYADI:
Sınıf: 6. sınıf 7. sınıf 8. sınıf
Cinsiyet: Kız Erkek

SORULAR

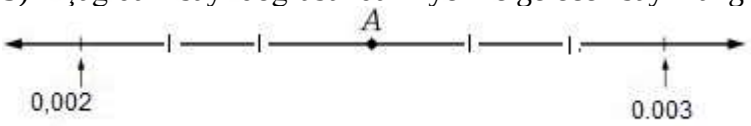
1) 0,25 x 16 işlemini kısa yoldan nasıl çözersiniz? Nasıl yaptığınızı gösteriniz. Açıklama:

2) $\frac{1}{2}$ ile $\frac{6}{7}$ arasında bir kesir yazın. Nasıl bulduğunuzu açıklayın.
Açıklama:

3) 6464 x 0,54 işleminin sonucu 3232'den büyük müdür yoksa küçük müdür? Neden?
Açıklama:

4) 372 – 38 = 334 ise 372 – 18 işleminin sonucunu kısa yoldan bulunuz? Nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

5) Aşağıdaki sayı doğrusunda A yerine gelecek sayı hangisi olmalıdır? Neden?



6) Aşağıdaki eşitliğin sağlanması için parantezlerin içine hangi sayılar yazılabilir? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

50 + ( ) ÷ ( ) = 65

Açıklama:

7) "4,358 ondalık sayısının 10 fazlası kaçtır?" sorusu için dört öğrencinin çözüm yolu aşağıda verilmiştir. Size en yakın gelen yol hangisidir? Neden?

Gökşin'in yolu	İhsan'nın yolu	Mirkan'ın yolu	*Mert'in yolu*
4,358 *+ 10* *14, 358'dir.*	*4, 358* *+ 10* *4, 368'dir.*	*4,358 +* *10* _____ *4,458'dir.*	*Tam kısımları toplasam yeter.* *4 + 10 = 14* *Cevap 14,358'dir.*

Açıklama:

8) Aşağıdaki işlemi kolay yoldan nasıl yaparsınız? Nasıl yaptığınızı açıklayınız.

5 000 032 + 2 000 725 + 1 000 068 – 1 000 725

9) Hangi toplam 1'den büyüktür? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

a. $\frac{5}{11} + \frac{3}{7}$ b. $\frac{7}{15} + \frac{5}{12}$ c. $\frac{1}{2} + \frac{4}{9}$ d. $\frac{5}{9} + \frac{8}{15}$

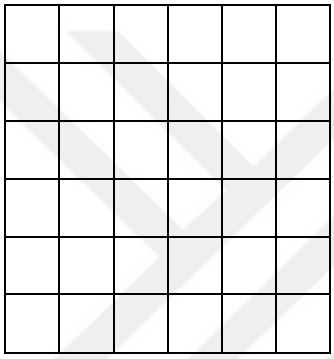
Açıklama:

10) Aşağıdaki ondalık sayıları sıraladıktan sonra ortaya düşen sayıyı kolayca bulmanın yolu nedir? Sayıyı bulun ve nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

0,10 0,98 0,198 1,3 1,6 1,602 0,835 9,345 0,01

Açıklama:

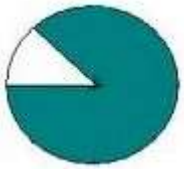
11) Aşağıdaki şeklin $\frac{4}{9}$'ünü boyayın. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



Açıklama:

12) Boyalı alanı (siyah kısmı) ifade eden sayı hangi aralıktadır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

a. 0 ile ¼
b. ¼ ile ½
c. ½ ile ¾
d. ¾ ile 1

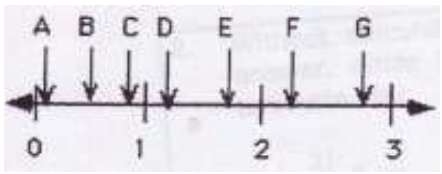


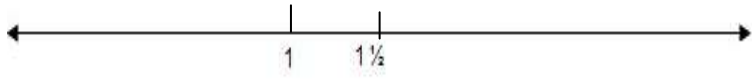
Açıklama:

13) "9468x$\frac{1}{2}$ işleminin sonucu, $\frac{9468}{\frac{1}{2}}$ işleminin sonucundan büyüktür." Sizce bu ifade doğru mudur? Açıklayınız.

Açıklama:

14) Sayı doğrusu üzerindeki hangi harf, payı paydasından çok az büyük olan bir kesre karşılık gelir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Açıklama:



15) 

Yukarıda verilen sayı doğrusundaki noktaları düşünerek $\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ ve $\frac{1}{4}$ kesirlerini yerleştirin. Nasıl yerleştirdiğinizi açıklayınız.
Açıklama:

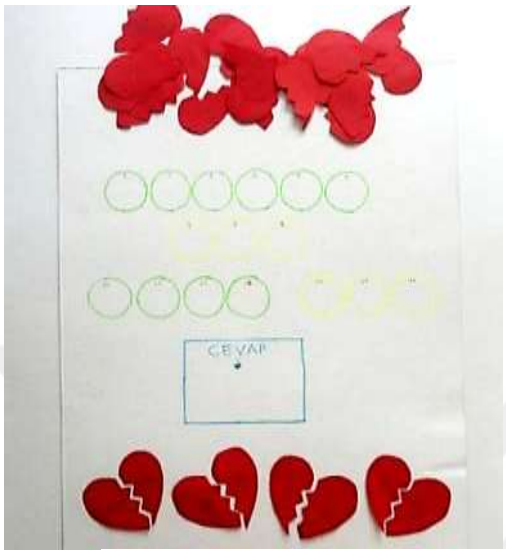
16) 86424 x 500 işlemini kısa yoldan nasıl çözersiniz? Nasıl düşündüğünüzü gösteriniz.

17) Ayşegül öğretmen, sınıfındaki 60 öğrenciye sevdikleri spor dallarını sormuştur. Yandaki tabloda spor dallarının sevilme oranları gösterilmiştir. Sınıftaki öğrenciler tarafından en çok sevilen spor dalının hangisi olduğunu kısa yoldan nasıl bulursunuz?

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.
Açıklama:

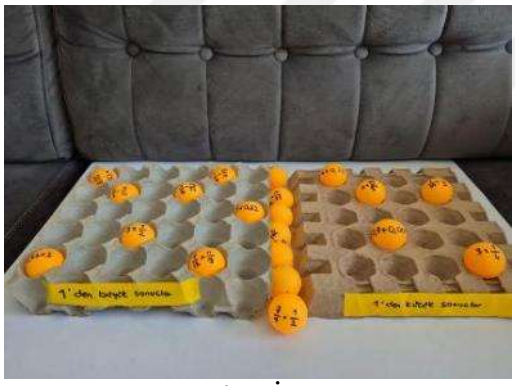
EN ÇOK SEVİLEN SPORLAR	
Sporlar	*Öğrenciler*
Futbol	*2/5*
Basketbol	*7/12*
Masa Tenisi	*1/12*
Voleybol	*1/10*

EK 5: İSTASYONLAR

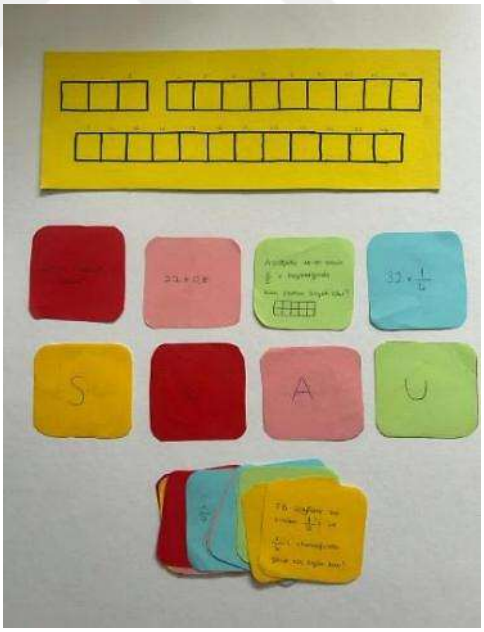


Kırık Kalp İstasyonu

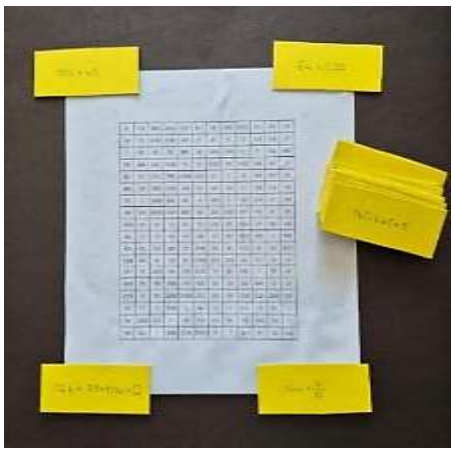
Yapboz İstasyonu



Atış Yapalım İstasyonu

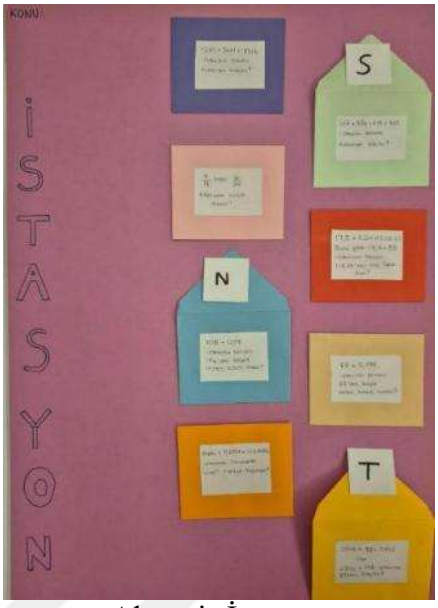


Şifreyi Bulalım İstasyonu

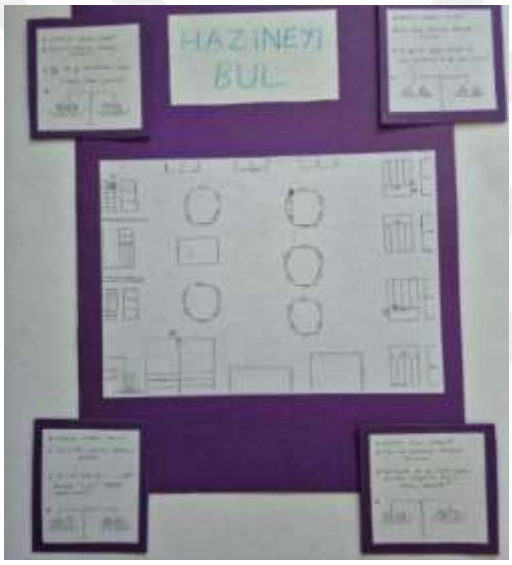


Hızlı Tur İstasyonu

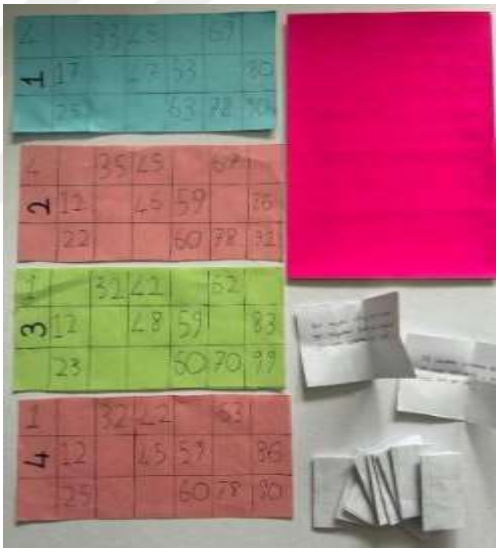
En Pratik Çözüm İstasyonu



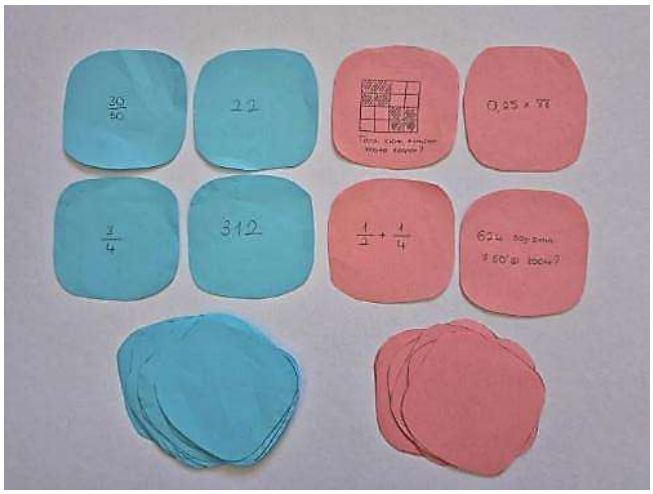
Akrostiş İstasyonu



Hazine İstasyonu

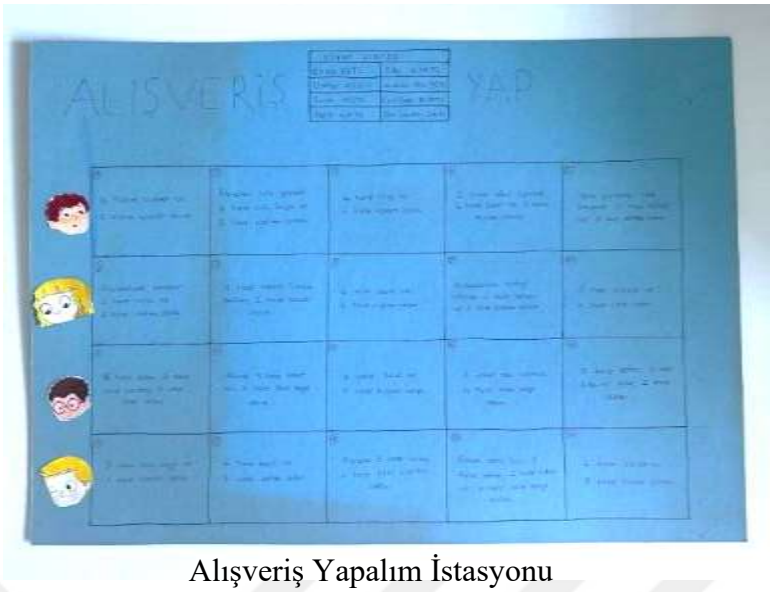


Tombala İstasyonu

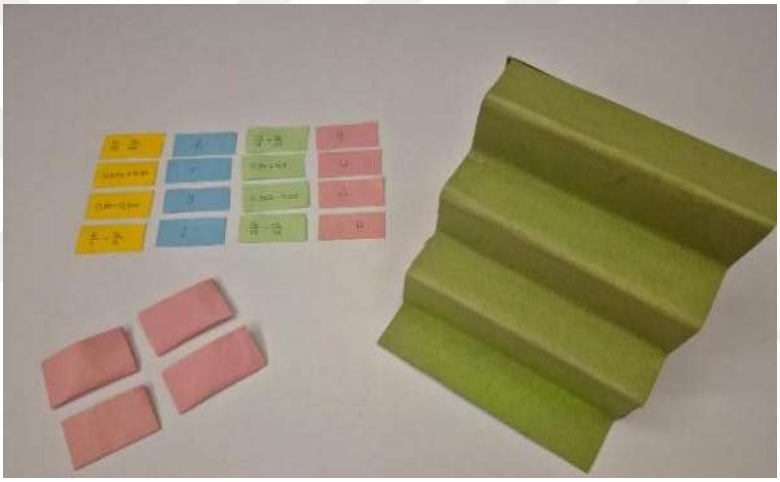


Hafıza İstasyonu

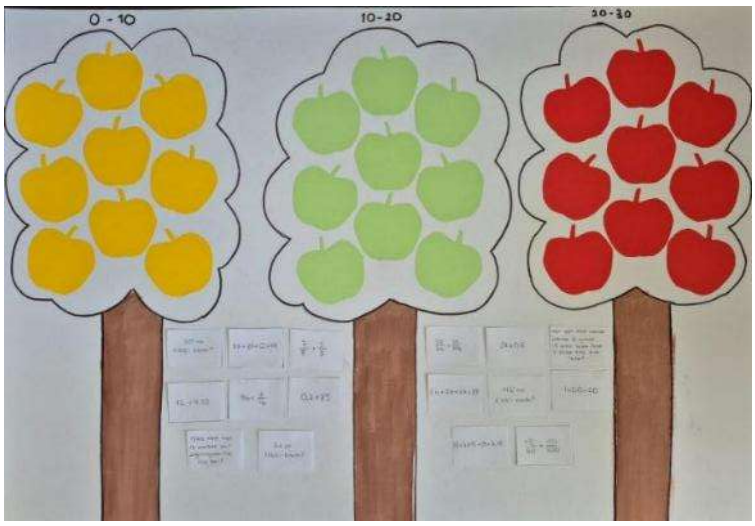
Çarkıfelek İstasyonu



Alışveriş Yapalım İstasyonu

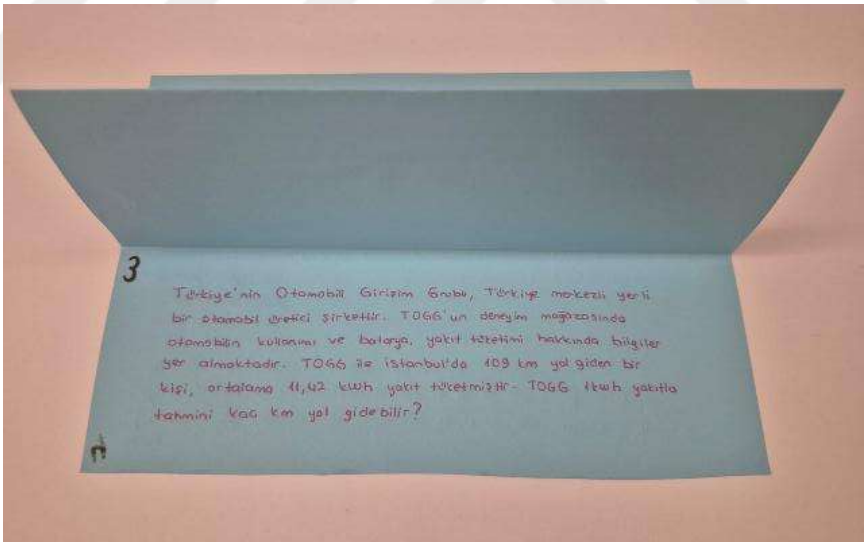


Merdiven Sıralama İstasyonu



Elmaları Yerleştirelim İstasyonu

Karşılaştırma İstasyonu



Resim İstasyonu

EK 6: UYGULAMA GÖRSELLERİ

ÖZGEÇMİŞ

Elif DEMİRALP ilk, orta ve lise eğitimini Giresun'da tamamladı. 2018 yılında Giresun İMKB Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2018 yılında başladığı Anadolu Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nü 2022 yılında bitirdi. 2022 yılında Giresun Üniversitesi Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2023 yılında Tekirdağ ilinin Kapaklı ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde öğretmen olarak çalışmaya başladı. Halen Tekirdağ'da öğretmen olarak görev yapmaktadır.