

**PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

**NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ALİ ŞİMŞEK

**Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı
İçin Öngördüğü Yüksek Lisans Tezi**

**NİĞDE
Ocak, 2025**

**PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

**NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZIRLAYAN
ALİ ŞİMŞEK**

**DANIŞMAN
PROF.DR. SEHER MANDACI ŞAHİN**

**Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Bilim Eğitimi Dalı
İçin Öngördüğü Yüksek Lisans Tezi**

**NİĞDE
Ocak, 2025**

TEZ ONAY SAYFASI

Ali ŞİMŞEK tarafından hazırlanan “Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Süreç Becerilerine Etkisi” başlıklı bu çalışma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı için öngörülen Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Seher MANDACI ŞAHİN (Danışman)

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Prof. Dr. Arzu AYDOĞAN YENMEZ (Üye)

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Doç Dr. Ebru GÜVELİ (Üye)

Recep Tayip Erdoğan Üniversitesi

Bu tez Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından / / tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mesut SAĞNAK

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi beyan ederim. Ayrıca, bu tez çalışmasında başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi beyan ederim.

İmza :

Ad, Soyad: Ali ŞİMŞEK

ÖZET

“PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİ ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ”

ŞİMŞEK, Ali

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Seher MANDACI ŞAHİN

Ocak, 2025, (XVIII + 137 sayfa)

Problem çözme becerisi hayatın her alanını ilgilendiren en önemli becerilerden biridir. Karşılaştığı problemleri çözebilen bireylerin hayat başarısının da yüksek olacağı için problem çözme becerisinin kazanılması bireyin hayat başarısını artırma noktasında önemlidir. Bu araştırmanın konusu “problem çözme stratejileri (PÇS)”; amacı ise “matematikte PÇS öğretiminin ortaokul öğrencilerinin süreç becerilerine etkisini” tespit etmektir. Araştırmada karma araştırma yöntemi öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma verileri; matematiğe yönelik tutum ölçeği (MYTÖ), PÇS testi, PÇS ve becerileri ölçeği, matematik problemi çözme tutum ölçeği (MPÇTÖ) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Kayseri’deki biri temel eğitim diğeri özel eğitim kurumu (Bilsem) olan iki okulda 6. sınıfta eğitim gören 51 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrencilere 16 ders saati süren “PÇS” eğitimi verilmiştir. Süreç sonunda öğrencilerin PÇS’yi kullanma düzeyleri ile matematiksel süreç becerileri değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin bu becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olduğu görülmüştür. Eğitim sonunda kızların PÇS başarı puanlarının erkeklere oranla daha fazla arttığı gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim süreç becerileri puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilsem’li öğrencilere verilen PÇS eğitimi bu öğrencilerin de PÇS başarılarını artırmıştır. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bilsem’li olmayan öğrencilerin PÇS başarı puanlarının Bilsem öğrencilerine

göre daha çok artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Anne-baba eğitim düzeyi ile öğrencilerin problem çözme becerileri arasında pozitif yönde ilişki gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem Çözme, Problem Çözme Stratejileri, Matematiksel Süreç Becerileri



ABSTRACT

“THE EFFECT OF TEACHING PROBLEM SOLVING STRATEGIES ON THE PROCESS SKILLS OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS”

ŞİMŞEK, Ali

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Seher MANDACI ŞAHİN

January, 2025, (XVIII + 137 pages)

Problem solving skills are one of the most important skills that concern every aspect of life. Since the life success of individuals who can solve the problems they encounter will be high, acquiring problem-solving skills is important in increasing the life success of the individual. The subject of this research is “problem solving strategies (PSS)”; Its aim is to determine "the effect of PSS teaching in mathematics on the process skills of secondary school students". A mixed research method, pretest-posttest control group experimental design was used in the research. Research data; It was collected using the attitude scale towards mathematics, PSS test, PSS and skills scale, mathematics problem solving attitude scale and semi-structured interview form. SPSS program was used to analyze the data. The study group of the research consists of 51 students studying in the 6th grade in two schools in Kayseri, one of which is a basic education institution and the other is a private education institution (Bilsem). Students in the experimental group were given "PSS" training lasting 16 lesson hours. At the end of the process, students' levels of using PSS and their mathematical process skills were evaluated. It was observed that there was a statistically significant increase in these skills of the experimental group students. At the end of the training, it was observed that girls' PSS success scores increased more than boys. It was concluded that there was a statistically significant increase in the reasoning, association and communication process skills scores of the experimental group students. PSS training given to Bilsem students also increased their PSS success. However, this increase was not statistically significant. It was concluded that the PSS success scores of non-Bilsem

students increased more than Bilsem students. A positive relationship was observed between parents' education level and students' problem-solving skills.

Key Words: Problem Solving, Problem Solving Strategies, Mathematical Process Skills



ÖNSÖZ

İnsan yaşamında çeşitli sorunlar ve problemlerle karşılaşır. Bu sorunları ya da problemleri çözebildiği ölçüde hayat başarısı da yükselir. Biz öğretmenlerin sorumluluklarından biri de öğrencilerimizi hayata donanımlı bir şekilde hazırlamaktır. Sorunları ile başa çıkabilen ve karşılaştığı problemleri çözebilen bireylerin hayatta da başarılı olabildiği bilinmektedir. Bunun için öğrencilerimize problem çözme becerisini kazandırmamız önemlidir. İlk olarak problem çözmenin tek bir yolunun olmadığını ve bir problemi çeşitli şekillerde çözebileceklerinin farkına varmalarını sağlamalıyız. Bu çalışmada problem çözme stratejileri (yöntemleri) öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirip geliştirmediği analiz edilmiştir. Problem çözme stratejilerini öğretmenin öğrencilerin matematiksel süreç becerilerine (akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim) katkısı olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmayı yaparken benden desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Seher MANDACI ŞAHİN'e teşekkür ediyorum. Araştırmayı yaptığım okulda bana destek olan ve kolaylık sağlayan okul müdürleri Ali ARSLAN ve Abdullah KAHRAMAN'a, okul müdür yardımcısı Şaban MAŞLAK'a teşekkür ediyorum. Çalışmamda bilgisiyle ve tecrübesiyle bana yardım eden öğretmen arkadaşlarım Orhan ÇALIŞKAN'a ve Seyfettin BULUT'a teşekkür ederim. Bu araştırmayı yaparken aileme ayırmam gereken zamanı çalışmaya ayırdığımda sabırla anlayış gösteren eşim Emel ŞİMŞEK'e ve kızlarım Işık ve Elif Su'ya, beni yetiştirip büyüten anne, babama sevgi, saygı ve teşekkürlerimi iletiyorum. Büyürken emeğini esirgemeyen, her zaman bana destek olan sevgili dedem Ali ŞİMŞEK'i rahmetle anıyorum.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANI.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
ÖNSÖZ.....	ix
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
GRAFİKLER LİSTESİ	xvi
EKLER	xviii
I. BÖLÜM	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Alt Problemleri	2
1.3. Araştırmanın Amacı ve Hedefi	3
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.5. Varsayımlar.....	4
1.6. Sınırlılıklar	4
1.7. Tanımlar.....	5
II. BÖLÜM	7
KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Problem Nedir?	7
2.2. Problem Çözme Nedir?.....	9
2.3. Problem Çözme Stratejileri:.....	11
2.4. Matematiksel Süreç Becerileri.....	13
2.4.1. Akıl Yürütme (Yürütme) Becerisi	14
2.4.2. İlişkilendirme (Formüle Etme) Becerisi.....	15
2.4.3. İletişim (Yorumlama ve Değerlendirme) Becerisi	17
2.5. Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması.....	18
2.6. İlgili Araştırmalar.....	19
2.6.1. Problem Çözme Üzerine Yapılan Araştırmalar	19
2.6.2. Problem Çözme Stratejileri Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	21

2.6.3. Matematiksel Süreç Becerileri Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	23
III. BÖLÜM.....	26
YÖNTEM.....	26
3.1. Araştırmanın Modeli.....	26
3.1.1 Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Model	26
3.2. Çalışma Grubu	29
3.3. Veri Toplama Araçları	30
3.3.1. Problem Çözme Stratejileri Testi	30
3.3.2 Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ)	39
3.3.3. Matematik Problemi Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)	39
3.3.4. Problem Çözme Beceri ve Stratejileri Ölçeği	40
3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	40
3.4. Uygulama Süreci.....	40
3.4.1. Araştırmaya Hazırlık	40
3.5. Verilerin Analiz Edilmesi	44
IV. BÖLÜM	47
BULGULAR	47
4.1 Betimleyici Analizler	47
4.1.1 Veri Girişlerinin Doğruluğunun İncelenmesi.....	47
4.1.2 PÇS Testi İçin Betimleyici İstatistikler	47
4.1.2.1. PÇS Testleri İçin Normallik Testleri.....	48
4.1.2.1.1. PÇS Öntestinin Normallik Testi.....	48
4.1.2.1.2. PÇS Sontestinin Normallik Testi.....	49
4.1.2.2. MYTÖ'nün Normallik Testleri	50
4.1.2.3. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğinin (MPÇTÖ) Normallik Testi	53
4.1.2.4. Problem Çözme Beceri ve Stratejileri Ölçeği ile Başarı Puanları Arasındaki İlişki.....	57
4.2. Çıkarımsal Analizler	57
4.2.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	57
4.2.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	63
4.2.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	64
4.2.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	65
4.2.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	67
4.2.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Analizler	71

4.2.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	73
4.2.7.1. Bilsem Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilerin Öntest - Sontest Problemlerine Verdikleri Cevapların İncelenmesi	76
4.2.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	84
4.2.8.1. Anne eğitim durumu ile öntest sonuçlarının analizi	85
4.2.8.2 Baba Eğitim Durumu ile Öntest Sonuçlarının Analizi	88
4.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşme Formuna Verdikleri Cevaplar.....	93
V. BÖLÜM.....	96
TARTIŞMA.....	96
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	96
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	96
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma	97
5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma.....	97
5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma.....	98
5.6. Altıncı Probleme İlişkin Tartışma.....	100
5.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	101
5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Tartışma.....	102
VI. BÖLÜM	104
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	104
6.1. Sonuçlar	104
6.2. Öneriler	106
6.2.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler.....	106
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	106
6.2.3. Akademisyenlere Yönelik Öneriler.....	106
6.2.4. Program Geliştirenlere Yönelik Öneriler	107
6.2.5. Anne –Babalara Yönelik Öneriler.....	107
KAYNAKÇA	108
EKLER	115
ÖZ GEÇMİŞ.....	137

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Problem Çözme Stratejileri	12
Tablo 2. Araştırma Modeli	27
Tablo 3. Deneyle Kontrol Gruplarına Yapılacak İşlemler	27
Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrenci Sayıları.....	29
Tablo 5. Çalışma Grubunun Özellikleri	29
Tablo 6. Öntest –Sontest Problem ve Kazanım Eşleştirmesi	31
Tablo 7. Sontest Problemleri İle Problem Çözme Stratejilerinin Eşleştirilmesi	32
Tablo 8. Öntest Problemleri İle Problem Çözme Stratejilerinin Eşleştirilmesi.....	33
Tablo 9. Madde Güçlük İndeksleri	34
Tablo 10. Madde Ayırt Edicilik İndeksleri.....	35
Tablo 11. Problem Çözme Stratejileri Öntestinde Yer Alan Problemlerin Madde Ayırt Edicilik Düzeyleri ve Madde Güçlük İndeksleri	35
Tablo 12. Sontest Madde Ayırt Ediciliği ve Madde Güçlüğü İndeksi	36
Tablo 13. PÇS’ye İlişkin Betimleyici İstatistikler (Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri). 47	
Tablo 14. PÇS Öntest Normallik Testi Sonuçları.....	48
Tablo 15. PÇS Sontest Betimsel Analiz Sonuçları.....	49
Tablo 16. PÇS Sontestinin Normallik Testi	49
Tablo 17. MYTÖ Normallik Testi Sonuçları	50
Tablo 18. PÇS Testi ile Matematik Tutum Ölçeği Arasındaki İlişki	52
Tablo 19. MPÇTÖ’nin Betimsel Analiz Sonuçları	53
Tablo 20. PÇS Sontestinin Normallik Testi	53
Tablo 21. MPÇTÖ Kız-Erkek Öğrenci t-Testi Sonuçları.....	55
Tablo 22. MPÇTÖ Kontrol ve Deney Grubu Analiz Sonuçları	55
Tablo 23. MPÇTÖ Bilsem’e Giden ve Gitmeyen Öğrencilerin Analiz Sonuçları	56
Tablo 24. PÇS Testi ile MPÇTÖ Arasındaki İlişki	56
Tablo 25. Problem Çözme Beceri ve Stratejileri Ölçeği ile Başarı Puanları Arasındaki İlişki	57
Tablo 26. PÇS Deney ve Kontrol Grubu Öntest Sonuçları	58
Tablo 27. PÇS Deney ve Kontrol Grubu Sontest Sonuçları.....	58
Tablo 28. PÇS Kontrol ve Deney Grubu Sontest -ÖntestPuan Farkı Sonuçları.....	59
Tablo 29. PÇS Deney Grubu Öntest Sontest Sonuçları	60
Tablo 30. Öntest Sorularının Problem Çözme Basamakları ve Matematik Süreç Becerileri İle Eşleştirilmesi	61
Tablo 31. Sontest Sorularının Problem Çözme Başmakları ve Matematik Süreç Becerileri İle Eşleştirilmesi	62
Tablo 32. PÇS Deney Grubu Akıl Yürütme Süreci Sonuçları	63
Tablo 33. PÇS Deney Grubu İlişkilendirme Süreci Analiz Sonuçları	64
Tablo 34. PÇS Deney Grubu İletişim Süreci Sonuçları	65
Tablo 35. PÇS Kontrol - Deney Grubu İletişim Süreci Öntest Sonuçları	66
Tablo 36. PÇS Kontrol - Deney Grubu İletişim Süreci Sontest Sonuçları.....	66
Tablo 37. PÇS Kontrol - Deney Grubu Kız Öntest Sonuçları.....	67
Tablo 38. PÇS Kontrol - Deney Grubu Kız Sontest Sonuçları	67
Tablo 39. PÇS Deney Grubu Kızlarının Öntest - Sontest Sonuçları	68

Tablo 40. PÇS Kontrol - Deney Grubu Erkeklerinin Sontest Sonuçları	68
Tablo 41. PÇS Kontrol - Deney Grubu Erkeklerinin Sontest Sonuçları	69
Tablo 42. PÇS Deney Grubu Erkeklerinin Öntest - Sontest Sonuçları	69
Tablo 43. PÇS Deney Grubunun Cinsiyetler Göre Sontest- Öntest Puan Farkı Ortalamaları	69
Tablo 44. Deney, Kontrol ve Bilsem'e Giden Öğrencilerinden İkişer Tanesinin Öntest- Sontest Puan Karşılaştırması	70
Tablo 45. PÇS Öntest Puanlarının Bilsem'e Giden Öğrencilere Göre U- Testi Sonucu	72
Tablo 46. PÇS Sontest- Öntest Puan Farkının Bilsem'e Giden Öğrencilere Göre U-Testi Sonucu	72
Tablo 47. Bilsem'e Giden Öğrencilerin Problem Çözme Testlerinin Puan Karşılaştırması	73
Tablo 48. Bilsem Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilerin Öntest-Sontest Normallik Test Sonuçları	73
Tablo 49. Problem Çözme Öntest Puanların BİLSEM Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilere Göre Analiz Sonuçları	74
Tablo 50. Problem Çözme Sontest Puanlarının BİLSEM Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilere Göre Sonuçları	74
Tablo 51. D2 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları	76
Tablo 52. D5 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları	78
Tablo 53. D6 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları	81
Tablo 54. D1 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları	82
Tablo 55. Anne Baba Eğitim Durumu Normallik Testi Sonuçları	84
Tablo 56. Anne Eğitim Durumu İle Öntest Sonuçları Puanının İlişkisi	85
Tablo 57. Anne Eğitim Düzeyine Göre Öntest Puanlarının Anova Test Sonuçları	86
Tablo 58. Anne Eğitim Düzeyi İle Öntest Puanlarının Tukey Testi Sonuçları	86
Tablo 59. Anne Eğitim Düzeyi İle Öntest Sonuçlarının İlişki Düzeyi	86
Tablo 60. Anne Eğitim Düzeyi İle Öntest Puanları Arasındaki İlişki	87
Tablo 61. Baba Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçlarının Karşılaştırılması	88
Tablo 62. Baba Eğitim Düzeyi İle Öntest Sonuçlarının Tukey Test Sonuçları	88
Tablo 63. Baba Eğitim Düzeyi İle Öntest Sonuçlarının İlişki Düzeyi	88
Tablo 64. Baba Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçları	89
Tablo 65. Anne Eğitim Düzeyine Göre Deney Grubunun Öntest Sontest Puanları	90
Tablo 66. Anne Eğitim Düzeyi Öntest-Sontest Puanlarının Anova Sonuçları	90
Tablo 67. Baba Eğitim Düzeyine Göre Deney Grubunun Öntest Sontest Analiz Sonuçları	91
Tablo 68. Cinsiyetlere Göre Deney - Kontrol Grubu Öntest- Sontest Puan Ortalamaları ..	98
Tablo 69. Bilsem Öğrencilerinin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları	100

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Altun’a Göre Hayatta Karşılaşılan Bir Problemin Çözüm Döngüsü	10
Şekil 2. Matematikte İlişki Kurma Biçimi	15
Şekil 3. PÇS’nin Matematik Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması.....	18
Şekil 4. D2 Öğrencinin Öntest Problemine Verdiği Cevap.....	76
Şekil 5. Öğrencinin Sontest Problemine Verdiği Cevap	77
Şekil 6. D2 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap	77
Şekil 7. D2 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap.....	78
Şekil 8. D5 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap	79
Şekil 9. D5 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap.....	79
Şekil 10. D5 Deney Grubu Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap	79
Şekil 11. D5 Deney Grubu Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap	80
Şekil 12. D6 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap	81
Şekil 13. D6 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap.....	82
Şekil 14. D1 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap	83
Şekil 15. D1 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap.....	83
Şekil 16. C12 Öğrencisinin 1. Soruya Verdiği Cevap	93
Şekil 17. C23 Öğrencisinin 2. Soruya Verdiği Cevap	93
Şekil 18. C24 Öğrencisinin 3. Soruya Verdiği Cevap	93
Şekil 19. D5 Öğrencisinin 4. Soruya Verdiği Cevap.....	93
Şekil 20. C23 Öğrencisinin 5. Soruya Verdiği Cevap	93
Şekil 21. C7 Öğrencisinin 6. Soruya Verdiği Cevap	93
Şekil 22. C16 Öğrencinin 7. Soruya Verdiği Cevap	94
Şekil 23. D5 Öğrencisinin 8. Soruya Verdiği Cevap.....	94
Şekil 24. C12 Öğrencisinin 9. Soruya Verdiği Cevap	94
Şekil 25. C23 Öğrencisinin 10. Soruya Verdiği Cevap	94
Şekil 26. C3 Öğrencisinin 11. Soruya Verdiği Cevap	94
Şekil 27. C20 Öğrencisinin 12. Soruya Verdiği Cevap	94
Şekil 28. C20 Öğrencisinin 13. Soruya Verdiği Cevap	94
Şekil 29. C16 Öğrencisinin 14. Soruya Verdiği Cevap	95

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. PÇS Öntestinin Normallik Grafiği.....	48
Grafik 2. PÇS Sontestinin Normallik Grafiği.....	50
Grafik 3. MPÇTÖ Normallik Grafiği.....	51
Grafik 4. MPÇTÖ Normallik Grafiği.....	51
Grafik 5. Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlilik Ölçeğinin Normallik Grafiği.....	54
Grafik 6 MYTÖ Normallik Grafiği.....	54
Grafik 7. Grupların Öntest-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	59
Grafik 8. Bilsem Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilerin Öntest-Sontest Puanları.....	75
Grafik 9. Anne Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçları.....	87
Grafik 10. Baba Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçlarının Karşılaştırma Grafiği.....	89
Grafik 11. Deney Grubunun Anne Eğitim Düzeyine Göre Test Sonuçları.....	91
Grafik 12. Baba Eğitim Düzeyine Göre Deney Grubunun Öntest Sontest Puanları.....	92



KISALTMALAR LİSTESİ

Bilsem: Bilim ve Sanat Merkezi

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MPÇÖ: Matematiksel Problem Çözme Ölçeği

MPÇTÖ: Matematik Problemi Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği

MYTÖ: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

PÇS: Problem Çözme Stratejileri

SSPS: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)

EKLER

EK-1. Tez Uygulama İzin Formu.....	115
Ek-2. Etik Kurulu İzni.....	116
Ek-3. PÇS Öntest Soruları.....	117
Ek-4. PÇS Sontest Soruları.....	125
Ek-5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	132
Ek-6. Ölçekleri Kullanma İzinleri.....	133
Ek-7. Veli İzin Formu.....	136



I. BÖLÜM

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacına, önemine, problem cümlesine, alt problemlerine, varsayımlarına (sayıtlara), sınırlılıklarına ve ilgili kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Gelişen ve ilerleyen günümüz dünyasında teknoloji ile bilgiye ulaşmak oldukça kolay hale gelmiştir. Fakat bilgiye ulaşmaktan çok bilgiyi nasıl kullanacağımızı bilmek ve bunu yaşantımıza aktarabilmenin daha önemli olduğu artık bilinmektedir. Öğrenilen bir bilgiyi kullanmadıkça insanlara bu bilginin faydası oldukça sınırlı kalacaktır. Bilgiyi doğru ve yerinde kullanabilmek ise kişiyi daha ileri bir seviyeye taşıyabilecektir. Birey ilerledikçe bulunduğu toplumu da ileri taşıyacak ve gelişmiş bir toplum düzeyine ulaştırabilecektir. Sadece bilgi kazanmak bireyin hayat başarısı için yeterli olmayacaktır. Bilgiyi beceriye dönüştürmek bireyleri farklı kılacak ve hayattaki başarısını artıracaktır. Bu başarı da ancak problemlerimiz ile başa çıkmak ve problemleri çözebilmek ile mümkün olacaktır. Hayatta öğrenilen bilgiler beceriye dönüştürülemediği sürece de kişinin başarıya ulaşmış olduğu söylenemez. “Problem çözmenin yeri toplumun matematikten beklentileri doğrultusunda artmıştır. Matematik önceden sadece soyut ifadeleri öğreten bir ders olarak bilinirken, günümüzde gerçeklerin modellenmesini temel alan problem çözme ve anlamlandırma olarak ifade edilmektedir.” (Santos_Trigo,1996, akt. Altun M, 2018, s.58-59). Nitekim Altun (2018)’de bu beceriyi önemsemiş ve matematiğin hedefini şu şekilde ifade etmiştir “Öğrenmenin hedefi soyut matematiksel kavram ve becerileri kazandırmaktan ziyade, karşılaşılan güçlüklerin giderilmesinde problem çözme yaklaşımını hareket tarzı haline getirmektir.” (Altun,2018, s. 59). Buradan da anlaşılabacağı üzere problem çözme artık hayatın içine girmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)’nın 2013 yılında hazırladığı matematik dersi öğretim programında problem çözme becerileri genişçe yer almaktadır. Programda matematik bilgisi yönünden yeterliklere ulaşmanın yanında problem çözme becerisi, matematiksel süreç becerileri (İletişim, Akıl Yürütme ve İlişkilendirme), duyuşsal ve psikomotor beceriler ile bilgi ve iletişim teknolojileri becerilerinin kazandırılması da vurgulanmıştır. Yeni hazırlanan ve 2024-2025 Eğitim ve Öğretim Yılı’nda uygulanmaya başlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde de beceri

temelli öğretime vurgu yapılmaktadır. Yeni müfredatta “beceri” kısmına genişçe yer verilmiş ve bilginin beceriye dönüştürülmesi önemle vurgulanmıştır (MEB, 2024, s. 4).

Bu çalışmada problem çözme stratejileri (PÇS) öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi; matematik süreç becerileri (akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerileri) özelinde incelenmiştir. Ayrıca PÇS öğretiminin; ortaokul öğrencilerinin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi, cinsiyetler üzerindeki etkisi ve Bilsen’e devam eden ve etmeyen öğrenciler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Anne –baba eğitim durumunun çocukların problem çözme başarıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Bireylerin günlük hayatlarını kolaylaştırabilmesi için karşısına çıkabilecek rutin (beklenen) veya rutin olmayan (beklenmeyen) problemleri çözmesi gerekmektedir. Karşısına çıkan bu problemleri çözerken çözüm yolunun sadece bir tane olduğunu düşünmek ve sadece bu yolu kullanarak problemi çözmeye çalışmak kişiyi bazen çözüme ulaştırmayacaktır. Bu da kişinin yaşantısını kısıtlayacak ve yaşamını olumsuz etkileyecektir. Fakat biliniyor ki bir problemi çözenin birden çok yolları bulunur. Bu yolların olduğunu bilmek, çözüm stratejilerinin farkında olmak bireyin bakış açısını değiştirecek ve farklı çözüm yolu bulmasının önünü açacaktır. Aynı durum matematik problemleri içinde geçerlidir. Bir matematik probleminin sadece bir çözüm yolunun olduğunu düşünmek o problemi çözmek için belki de önümüzdeki en büyük engeldir. Bundan yola çıkarak çalışmada “Problem çözenin çeşitli yollarının olduğunu bilmek ve bu yolları öğrenmek (PÇS öğrenmek) bireyin problemleri çözmesinde etkili midir veya etkisi var mıdır? Etkisi varsa bu ne ölçüdedir? sorularına cevap aranmıştır. Bundan dolayı araştırmanın problem durumu *“Problem çözme stratejileri öğretimi”nin ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözmek için kullandıkları stratejilere, problem çözme başarılarına ve matematiksel süreç becerilerine etkisi var mıdır?”* şeklinde belirlenmiştir.

1.2. Araştırmanın Alt Problemleri

Problem çözme stratejileri öğretiminin şu konulardaki etkisi sorgulanmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözme başarısına etkisi nedir?

2. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandıkları matematiksel akıl yürütme süreç becerisine etkisi nedir?

3. Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözerken kullandıkları matematiksel ilişkilendirme süreç becerisine etkisi nedir?

4. Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözerken kullandıkları matematiksel iletişim becerisine etkisi nedir?

5. Cinsiyete (kız-erkek) göre matematik problemi çözmede kullandıkları PÇS üzerindeki etkisi nedir?

6. Bilim ve Sanat Merkezi (Bilsem) öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken kullandıkları PÇS üzerinde etkisi nedir?

7. Bilsem'e devam eden ve etmeyen öğrencilerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları PÇS üzerine etkileri farklılık göstermekte midir?

8. Öğrencilerin problem çözme becerileri anne-baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Amacı ve Hedefi

Bu çalışmanın amacı; PÇS'yi ortaokul öğrencilerine öğretmenin öğrencilerin problemleri çözme sürecinde kullandıkları süreç becerilerine (akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim) ve problem çözme başarısına olan etkisinin tespit edilmesidir. Ayrıca yapılan eğitimin öğrencilerin cinsiyetlerine ve Bilsem'e devam edip etmemesine göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmektir. Anne-baba eğitim düzeyinin öğrencilerin problem çözme başarıları üzerindeki etkisini araştırmaktır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Alanyazın taramasında Matematik alanında PÇS ile ilgili araştırmaların ortaokul öğrencileri ve Bilsem'e devam eden öğrenciler üzerinde yapıldığı görülmüştür. Fakat PÇS öğretiminin Bilsem'e devam eden ve etmeyen öğrenciler üzerindeki etkisinin birlikte incelendiği çok az araştırmaya rastlanmıştır. Bizim tarafımızdan yapılan bu araştırmada ise Bilsem'e devam eden ve etmeyen öğrenciler üzerinde aynı anda ayrı ayrı kontrol ve deney grubu oluşturularak tüm gruplar birlikte incelenmiştir. Bu yönü ile bu çalışma önceki araştırmalardan ayrılmaktadır. Araştırmada; Bilsem'e devam eden öğrenciler kendi aralarında, Bilsem'e devam etmeyen öğrenciler kendi aralarında incelenmiştir. Daha sonra

ise Bilsem'e devam eden ve etmeyen öğrenciler karşılaştırılarak inceleme yapılmıştır. Bu yönü ile bizim çalışmamız, önceki araştırmalardan farklılık göstermektedir. Bu da yapılan araştırmayı özgün hale getirmektedir. Ayrıca araştırmada PÇS'nin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılarak analiz yapılması da araştırmayı önemli hale getirmektedir.

Bu araştırmada PÇS öğretiminin öğrencilerin matematik problemi çözerken kullanacağı stratejilere ve becerilere etkisi incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunun ortaokulda matematik öğretiminin yeniden gözden geçirilmesine ve matematik öğretimi için hazırlanan programların geliştirilmesine etki edeceği ön görülmektedir. Ortaokul öğrencileri arasındaki matematik problemi çözme ile ilgili sıkıntılara farklı bir bakış açısı getirmenin de alana büyük katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Nitekim MEB' "matematik öğretim programı" hedefleri arasında "problem çözme becerisine sahip olan bireyler yetiştirme" nin yer aldığı görülür. 2024 yılında hazırlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli matematik programında da problem çözme becerilerine geniş biçimde yer verilmiştir. Bundan dolayı çalışmamızın yeni eğitim modelinin uygulanmasında katkı sağlayabileceğini söyleyebiliriz. Ayrıca Bilsem'e devam eden ve etmeyen öğrencilerin aynı anda değerlendirilmesi çalışmayı zenginleştirmektedir.

1.5. Varsayımlar

1. Kontrol ve deney gruplarının bu araştırmaya içtenlikle, tarafsızca katıldıkları ve doğru bilgiler verdikleri varsayılmıştır.
2. Deney gruplarında kontrol edilemeyen değişkenlerden kontrol gruplarının da aynı oranda etkilendiği varsayılmıştır.
3. Öğrencilerin tutum ölçeklerine içtenlikle ve tarafsızca cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Kayseri ili, Develi ilçesi, Şehit Üsteğmen Ömer Mavi Ortaokulu'nun 6. sınıfa devam eden iki sınıftan toplam 39 öğrencisi ve Develi Necmiye ve Mustafa Maşlak

BİLSEM'in 6. sınıfına devam eden iki BYF sınıfının toplam 12 öğrencisi ile sınırlandırılmıştır.

2. Problem çözme stratejileri öğretiminin etkisi matematik süreç becerileri (akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerileri) ile sınırlandırılmıştır.

3. Problem çözme stratejileri testindeki problemler hazırlanırken problemlerin içeriği 6. sınıf 1. dönem konuları (kazanımları) ile sınırlandırılmıştır.

1.7. Tanımlar

Problem: Problem zor veya sonucu bilinmeyen bir sorudur. Araştırma, tartışma ya da bir düşünme olayıdır. Zihin egzersizi yapmayı gerektirir (Altun, 1998)

Problem Çözme: Matematikte problem çözme, günlük yaşam veya sıra dışı durumları çözümleme aşamasında yeni yol ve yöntemler bulma, zorlukların üstesinden gelme ve sonuçları değerlendirme sürecidir (Polya, 1957).

Problem Çözme Stratejisi: Problem çözme çalışmalarının yararı matematik problemlerini çözme becerileri yardımıyla gerçek hayat problemlerini çözmeye kullanılabilecek bir yaklaşım elde edilmesidir. Problem çözmenin kuralları yok fakat sistematığı vardır (Altun, 2018).

Matematiksel Süreç Becerileri: Ortaokul matematik dersi programında “iletişim”, “akıl yürütme” ve “ilişkilendirme” matematiksel süreç becerileri olarak adlandırılmaktadır ve bu becerilerin açıklamalarına aşağıda yer verilmiştir.

Akıl Yürütme: Bir konu hakkında yeterli bilgi sahibi olan insanın karşılaştığı durumu detaylı inceleyerek tahminlerde bulunması, düşüncelerini sebepleriyle açıklayabilmesi ve ulaştığı sonucu açıklayabilmesi akıl yürütebildiğinin göstergesidir (Umay, 2007).

İlişkilendirme: Matematikte ilişkilendirme, matematiğin farklı disiplinlerle, günlük yaşamla ve hatta kendi içerisinde ilişkisi vardır. Bu ilişki öğrencilerin matematiği daha iyi kavramalarını ve anlamlı öğrenmelerini sağlayan bir ilişkidir (Baykul, 2014).

İletişim: Matematik dersi öğretim programında matematik, kavramları arasında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dil olarak nitelendirilmiş, öğrencilerin matematiğin doğru ve etkili bir şekilde

kullanabilmelerinin amaçlandığı vurgulanmıştır. Matematiksel iletişimde soyut sembolik ifadelerin yanı sıra, sözlü anlatımdan, yazılı ve görsel ifadelerden ve gerektiğinde modellerden de yararlanmanın gerekliliği belirtilmiştir. (Baykul, 2014, s.44)



II. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Problem Nedir?

Bir insanın hayatında karşılaşacağı herhangi bir problemi çözmesi onun daha huzurlu ve mutlu bir hayat sürdürebilmesi için önemlidir. Problemi sadece matematik dersi ile sınırlandırmak doğru değildir. Problem, insanların hayatının bir parçasıdır. O halde bu kadar önemli olan problem ne demektir?

Bir durumun problem olması için insan zihnini karıştırması gerekir. Bu, karşılan durumun yeni olmasını; bireyin bu durumla daha önce karşılaşmamış olması gerekir. (Baykul, 2014, s.54)

Bloom ve Niss'e göre: "Problem, belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durumdur" (Altun, 2018, s.78).

"Problem zor ya da sonucu belirsiz sorudur. Araştırma, tartışma ya da bir düşünme meselesidir. Zihin egzersizi gerektirir." Problemin özellikleri şu şekilde ifade edilebilir: Problemi çözmek için istekli olunmalıdır. İnsanın karşısına aniden çıkmalıdır ve hazırlığı olmamalıdır. Problemi çözmek için bir sebep olmalıdır. (Altun, 1998, s.107)

Altun'a göre problemin üç temel özelliği bulunmaktadır:

Birinci özellik birey için bir zorluktur. İkinci özelliği insanın çözüme ihtiyaç duymasıdır. Üçüncüsü ise önceden karşılaşılmamış olmalı, çözenin bir hazırlığı olmamalıdır (Altun, 1998, s.107).

Yukarıda yapılan tanımlardan da anlaşılacağı üzere, bir durumun veya sorunun problem olabilmesi için kişinin problemin cevabını hemen bilmemesi gerekir. Problemi sonuca ulaştırmak için farklı eylemlerde bulunması ve hiçbir ön hazırlığının bulunmaması yani problemden haberinin olmaması gerekir. Yine bu tanımlardan anlaşılacağı üzere problem kişiden kişiye değişebilir. Bu tanımlardan yola çıkarak daha önce karşılaşılan bir problem artık o kişi için problem olmaktan çıkmıştır. Örneğin herhangi bir yere misafir olarak ilk kez giden bir kişi için evi bulmak bir problemdir. Çünkü ilk defa bilmediği

yolları kullanacaktır. Fakat aynı yere ikinci kez aynı yolları kullanarak giden kişi için artık problem olmaktan çıkmıştır.

Mesela bir çocuk için iki basamaklı 2 sayının çarpılması bir problem durumu oluştururken yetişkin bir birey için problem olmaktan ziyade basit bir işlemdir. Bireyin ilerlemesinin mümkün olamayacağı haller de problem değildir. Çünkü kişinin böyle hallerde çözüm motivasyonunun olması ya da gayret sarf etmesinden söz edilemez (Altun, 1998, s. 108).

Problem kişiden kişiye değişebilir. Bir kişi için problem olan bir durum başka bir kişi için problem olmayabilir. Bazı araştırmalarda önceden çözümü bilinen sorular problem olarak görülmezken bazı araştırmalarda hem önceden çözümü bilinen hem de bilinmeyen sorular problem olarak ifade edilmiştir.

Problemler araştırmacılar ve akademisyenler tarafından ikiye ayrılmıştır.

1. Rutin (sıradan) Problemler
2. Rutin olmayan (sıradışı) Problemler

1. Rutin (sıradan) Problemler: Hayatta çoğu zaman karşımıza çıkan ve dört işlem ile çözülebilen problemlerdir. Kişi problemi çözmek için çok düşünmez. Problemin cevabını hemen verebilir.

Altun’a göre diğer bir tanım ise: “Matematik ders kitaplarında yer alan ve dört işlem becerileriyle çözülebilen problemlerdir. Yabancı literatürde word problem ya da story problem Türkçe literatürde dört işlem problemi olarak adlandırılır. (Altun, 1998, s. 109)

Bu tanıma göre ders kitaplarında konunun arkasında verilen sorular, öğretmenin bir örnek çözüp daha sonra sayıları değiştirerek öğrenciye sorduğu sorular rutin (sıradan) problemlere örnektir. Çünkü öğrenci problemleri çözmek için herhangi bir zihin karmaşası veya yeni bir strateji geliştirme durumunda kalmamaktadır. Daha önce çözülmüş sorulara bakıp onları tekrar ederek çözüme ulaşabilmektedir.

2. Rutin Olmayan (sıradışı) Problemler:

Rutin Olmayan (Sıra Dışı) Problemlere Örnekler: Souviney’e göre: “Dört işlem ile hemen çözülemeyen problemlerdir. Çözüme ulaşmak için sadece işlem bilmek yeterli

değildir. Çözümüne ulaşmak için strateji kullanmak gerekir. Bazen bir strateji kullanmak yeterli olmayabilir. Çözümüne ulaşmak için birkaç stratejiyi arka arkaya kullanmak gerekebilir.” (Altun,1998, s.109). Rutin olmayan probleme bir örnek aşağıda verilmiştir.

Problem: 40 deveyi her birine tek sayıda olmak koşuluyla 7 kazığa nasıl bağlarsınız?
(Altun, 2018, s. 79)

Yukarıda verilen problem ise tanıma göre rutin olmayan (sıradışı) problemlere örnektir. Çünkü öğrencinin problemleri çözmek için yeni bir strateji geliştirmesi ve muhakeme yapması gerekmektedir. Öğrenci, hangi işlemleri hangi sıra ile yapacağına ve hangi yöntem ile problemi çözmesi gerektiğine karar vermelidir.

2.2.Problem Çözme Nedir?

Problem çözme matematiğin en önemli konularından biridir. Matematiğin genel hedeflerinden birisi de problem çözebilen bir nesil yetiştirebilmektir. İlköğretim Matematik Programlarında MEB (2013) ve MEB (2024)‘ün temel hedeflerinden biri “öğrencilere problem çözme becerileri kazandırabilmek” olarak verilmiştir. Problemleri ile başa çıkabilen yani problemlerini çözebilen bireylerin hayat başarısının artacağı çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur. Bu açıdan problem çözme becerisi kazanabilmek birey için önemli bir beceridir. O halde problem çözmenin tanımı nedir? Şimdi buna bakalım:

Çeşitli alanlarda ve disiplinlerde problem çözme farklı anlamlara sahiptir. Bu tanımlardan bir kaçına aşağıda yer verilmiştir.

Altun’a göre problem çözme: “Ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir” (Altun, 1998, s. 108).

Baykul’ a göre: “Problem çözmeyi öğrenme, öğrencilerin kendi PÇS’ni geliştirmeleri ile mümkündür. (Baykul, 2014, s.55)

NCTM’ye göre ise problem çözme, araştırma ve uygulama ve matematik program boyunca bilgileri dokuyan matematiksel düşünceleri uygulama ve öğrenmek için bir yöntem sağlayan merkezdir (NCTM, 2000).

Kişiyeye özgü olan problemin aynı zamanda kişiyeye özgü de problem çözme şekli vardır. Kişiden kişiyeye problem olma durumu nasıl değişiyorsa problem çözme şekli de

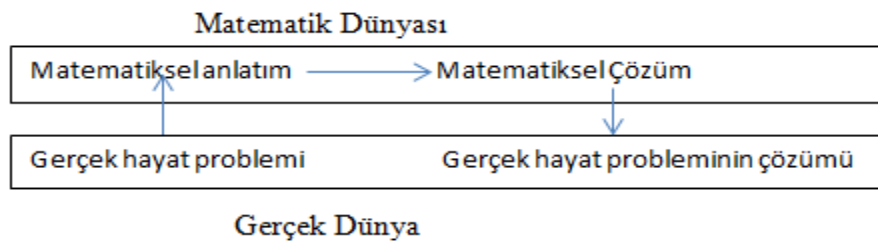
kişiden kişiye değişebilir. Bunun için insanlar ne kadar farklı çözüm yolu bilirse o kadar çok akıl yürütme ve ilişkilendirme yapabilir.

Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere problem çözme süreci problemi anlamakla başlayan, uygun stratejiyi veya stratejileri seçmekle devam eden, stratejiyi uygulamak ve sonucu bulmak ve kontrol etmekle biten uzun bir süreçtir. Bu süreci iyi yönetmek ve basamakları uygulamak problemi çözmenin temelini oluşturmaktadır. Yine bu tanımlardan anlaşılacağı üzere öğretmenlerin çözümünü taklit etmek veya bir formülde verilenleri yerine koymak problem çözme değil yapılan çözümü tekrar etme anlamına gelmektedir. Burada da problem çözmek ile problemleri çözmek arasındaki farkı açıklamak gerekecektir. Problemleri çözmek her problem için ayrı ayrı çözüm yolu öğrenme veya formül ezberleme anlamına gelmektedir. Problem çözme ise problemi çözerken öğrencinin uygun stratejileri kendisinin seçtiği ve en uygun stratejiyi bulup problemlere uygulayarak çözüm yapması demektir. Burada asıl hedeflenen problemler çözmeyi değil problem çözmeyi öğretmek olmalıdır. Problem çözmeyi öğrenen öğrencinin ilk kez karşılaştığı bir probleme karşı da bir fikri olacaktır.

Rutin olan (sıradan) ve rutin olmayan (sıra dışı) problemlerin çözümleri konusunda en çok kabul gören süreç George Polya (1945) tarafından ortaya konan dört aşamalı problem çözme basamaklarıdır. Hem rutin olan, hem de rutin olmayan problemlerin çözümüne uyum sağlaması açısından çok önemli olan bu sürecin basamakları şu şekildedir: ilk basamak problemin anlaşılmasıdır. İkinci basamak stratejinin seçilmesidir. Üçüncü basamak stratejinin uygulanması basamağıdır. Dördüncü basamak ise çözümün değerlendirilmesi basamağıdır (Murat Altun, 2018, s. 83)

Şekil 1

Altun'a Göre Hayatta Karşılaşılan Bir Problemin Çözüm Döngüsü



Kaynak: [Altun, 2018, s. 110](#)

“Problem çözenin kuralları yok fakat sistematığı vardır.” (Altun, 2005, s. 83) diyen Altun, kurallarla veya formüllerle tüm problemlerin çözülemeyeceğini ifade etmiştir. Problem çözenin sistematığı vardır demekle ise PÇS’yi (yöntemlerini) işaret etmiştir. Yukarıdaki tanımlardan ve MEB’in hedeflerinden ve öğrenciye kazandırılması gereken becerilerden anlaşılacağı üzere problem çözme becerisi öğrencilere kazandırılması gereken çok önemli bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde uygulanan matematik öğretimine bakıldığında genellikle problemlerin çözümü için belirli kurallar verilip bu kurallara veya formüllere bakarak öğrencinin çözüm yapması ön plana çıkmaktadır. Fakat gerek araştırmacıların vardığı sonuçlara gerekse MEB’in hedeflerine baktığımızda öğrencilere bir problemi çözerken sabit kurallar veya formüller öğretmenin çok da başarılı bir yöntem olmadığı görülmüştür. Araştırmacılar ve MEB tarafından öğrencilere kazandırılması gerekenin “problem çözme becerisi” olduğu vurgulanmıştır. Bunun sebebi problem çözme becerisi kazanan öğrencilerin bütün problemler ile baş edebileceği görüşüdür. Kurallar veya formüller ezberleyen öğrenciler bu bilgileri ile birkaç problem çözebilirken. Problem çözme becerisi kazanan öğrenciler karşısına çıkan tüm problemlerle ilgili bir düşüncesi ve fikri olacağı için problem çözmede daha başarılı olacaktır. Tüm bu ifadelerden de anlaşılacağı üzere problem çözme becerisi kazanmak bir öğrenci için çok önemlidir.

2.3. Problem Çözme Stratejileri:

Rutin olan ve olmayan şeklinde sınıflandırılan problemlerin çözümünde çeşitli stratejiler kullanılır. Bu alanda yapılan farklı çalışmalarda her problemin farklı stratejiler kullanılarak çözülebildiği ortaya konulmuştur. Her problem için tek bir strateji ile değil birden fazla strateji kullanılarak çözülebilmesine rağmen aslında baskın olarak kullanılabilecek stratejilerin var olduğu ortaya konulmuştur.

Literatüre bakıldığında rutin olmayan problemlerin çözümü için bazı kaynaklarda 10, bazı kaynaklarda 11, bazı kaynaklarda ise 12 çeşit stratejinin kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Araştırmacılar tarafından isimlendirilen PÇS’ye baktığımızda bazı farklılıklar olsa da aslında çoğu strateji aynıdır. Aşağıda verilen tablo incelendiğinde, çizim yapma (diyagram çizme, şekil veya şema çizme), benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma (daha basit benzer problem çözme, basitleştirme), mantıksal muhakeme (muhakeme etme, mantıksal akıl yürütme), bilinçli tahmin ve kontrol, örüntü arama (bağıntı bulma/ilişki arama)

aslında aynı stratejiyi göstermektedir. Altun (2018)'un diğer görüşlerden farklı olarak elemine etme strateji görüşü vardır. Baykul (2014)'un ise diğer görüşlerden farklı olarak rol yapma, yapılardan yararlanma ve model kullanma stratejileri vardır. Üç görüşte de ortak stratejiler çoğunlukta olup, farklı stratejiler ise azdır.

Tablo 1

Problem Çözme Stratejileri

Sıra	Genel Kabul Gören Stratejiler	Altun'a Göre Stratejiler	Baykul'a Göre Stratejiler
1	Geriye Doğru Çalışma	Geriye Doğru Çalışma	Geriye Doğru Çalışma
2	Örüntü Arama	Bağıntı Bulma (İlişki Arama)	Yapılardan Yararlanma
3	Farklı Bir Bakış Açısı Getirme	Tahmin Etme	Model Kullanma
4	Daha Basit Benzer Problem Çözme	Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma	Basitleştirme
5	Uç Durumları Düşünme	Değişken Kullanma (Eşitlik Yazma)	Rol Yapma
6	Çizim Yapma	Diyagram Çizme	Şekil veya Şema Çizme
7	Bilinçli Tahmin ve Kontrol	Tahmin ve Kontrol Stratejisi	Tahmin ve Kontrol Etme
8	Tüm Olasılıkları Düşünme	Sistemantik Liste Yapma	Organize Liste Yapma
9	Verileri Organize Etme	Elemine Etme	Matematik Cümlesi Yazma
10	Mantıksal Muhakeme	Muhakeme Etme	Mantıksal Akıl Yürütme
11		Tablo Yapma	Tablo Yapma
12			Bilinenleri Eleştirci Biçimde İnceleme

2.4. Matematiksel Süreç Becerileri

Bu bölümde matematiksel süreç becerilerinin; akıl yürütme, iletişim ve ilişkilendirme becerilerinin tanımlarına ve hangi becerinin hangi problem çözme stratejisi ile ilişkili olduğuna yer verilmiştir.

Yapılan araştırmalarda ve MEB'in kaynaklarında matematiksel süreç becerileri üç başlık altında incelendiği tespit edilmiştir:

- 1) Akıl Yürütme
- 2) İlişkilendirme
- 3) İletişim

Altun ve Temel (2020)'in yaptığı çalışmalarda matematiksel süreç becerilerini yine üç başlık altında incelemiştir.

- 1) Yürütme
- 2) Formüle Etme
- 3) Yorumlama ve Değerlendirme

Tüm bu çalışmalar karşılaştırıldığında matematiksel süreç becerileri hakkındaki genel kabul ile Altun (2018)'un kastettiği matematiksel süreç becerilerinin aynı olduğu görülmektedir. “Akıl Yürütme” becerisi Altun (2018) tarafından “yürütme” becerisi; “ilişkilendirme” becerisi, “formüle etme” becerisi ve “iletişim” becerisi “Yorumlama-Değerlendirme” becerisi şeklinde adlandırılmıştır.

Matematiksel süreç becerileri; öğrencilerin öğrendikleri bilgileri daha iyi kavraması, edindiği bilgileri ilişkilendirmesi, bu öğrendiği bilgiler doğrultusunda matematiksel iletişim kurma becerilerini ortaya çıkarabilmesi için gerekmektedir (NCTM, 2000). NCTM'nin “Okul Matematiği İçin İlkeler ve Standartlar” (2000)'da öğrencilerin okul öncesinden 12.sınıfa kadar kavramaları gereken anlayış, bilgi ve beceriler yer almakta ve bu beceriler süreç standardı adı altında beş başlık altında toplanmaktadır:

Birinci başlık “ Problem Çözme Standardı” dır.

İkinci başlık “Akıl Yürütme ve İspat Standardı” dır.

Üçüncü başlık “ İletişim Standardı” dır.

Dördüncü başlık “İlişkilendirme Standardı” dır.

Beşinci başlık ise “ Temsil Standardı” dır (NTCM, 2000).

Ortaokul matematik öğretim programına göre matematiksel süreç becerileri üç başlık altında verilmiştir. Bu beceriler şu şekildedir:

İlk beceri “Akıl Yürütme Becerisi” dir.

İkinci beceri “ İletişim Becerisi” dir.

Üçüncü beceri ise “ İlişkilendirme Becerisi” dir.

Hem ulusal hem uluslararası çalışmalara bakıldığında PÇS’nin çok önemsendiği ve öğretim programlarına alındığı görülür. Bunun yanı sıra süreç becerilerine de çokça vurgu yapılır. Araştırmamızda bu konunun önemli olduğu görülerek bu alanda çalışma yapılmaya karar verilmiştir. Matematiksel süreç becerilerinden akıl yürütme (yürütme) ilişkilendirme (formüle etme) ve iletişim (yorumlama-değerlendirme) becerilerinin PÇS öğretiminde ne oranda etkin olduğu araştırılmıştır. Aşağıdaki bölümde bu becerilerin tanımlarına ve açıklamalarına yer verilmiştir.

2.4.1. Akıl Yürütme (Yürütme) Becerisi

Akıl yürütme becerisi insanların bir problemi çözebilmek için başvurduğu becerilerden belki de en önemlisidir. Çünkü içinden çıkılamayan bir problemin çözümünde başvuru alan temel beceri akıl yürütme becerisidir. Akıl yürütme hakkında alan yazın tarandığında birçok tanım ile karşılaşılır. Akıl yürütme Türk Dil Kurumu Türkçe sözlükte şu şekilde tanımlanmaktadır:

“Akıl yürütmek, herhangi bir konuda fikir vermektir.” şeklinde açıklanmaktadır (TDK,1998,s.55)

MEB Matematik Öğretim Programında akıl yürütmenin önemi şu şekilde vurgulanmıştır: Matematik dersi işlenirken akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmalıdır. Bu becerilerin hem okulda kullanılması hem de günlük hayatta

kullanılması önemlidir. Bu beceri kişinin günlük hayatını kolaylaştırmalıdır (MEB,2009, s.17)

Akıl yürütmenin nasıl kullanacağını ve geliştirileceğini öğretmenlerin bilmesi önemlidir (Tıraşoğlu, 2013, s.40). 2024'te yayınlanan yeni Türkiye Maarif Modeli Öğretim Programında da “beceriler”e yer verilmiş ve “akıl yürütme becerisine” vurgu yapılmıştır. Yine bu programda geliştirilmesi gereken 5 temel beceriden birisinin matematiksel muhakeme (akıl yürütme) becerisi olduğu görülmektedir. Bu beceriler şu şekildedir:

Birinci beceri **matematiksel muhakeme (akıl yürütme)**dir. İkinci beceri **matematiksel problem çözmedir**. Üçüncüsü **matematiksel temsildir**. Bu becerilerin dördüncüsü **veri ile çalışma ve veriye dayalı karar vermedir**. Beşinci beceri ise **matematiksel araç ve teknoloji ile çalışmadır** (MEB, 2024,s.15)

Bu çalışmalar gösteriyor ki matematik problemi çözmek için akıl yürütme yani muhakeme yapma becerisi çok önemlidir. Öğretmenlerimiz derslerinde mutlaka akıl yürütme becerisini işe koşacak problemlere yer vermelidir. Öğrencilerin derslerde problemler üzerinde düşünmelerine, farklı çözüm yöntemlerini sunmalarına ve fikirlerini dile getirmelerine fırsat verilmelidir. Bu konuda öğretmenlerimize büyük bir sorumluluk düşmektedir.

2.4.2. İlişkilendirme (Formüle Etme) Becerisi

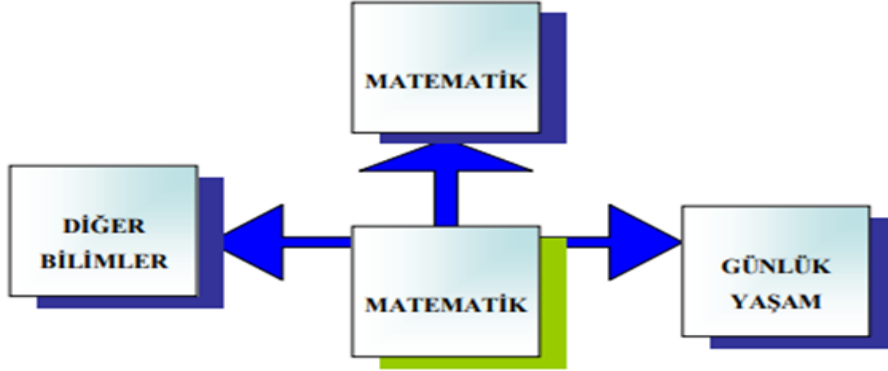
MEB Matematik Öğretim Programında (2009) ilişkilendirme şu şekilde tanımlanmıştır:

Matematik, sadece sayılardan ve işlemlerden oluşmamaktadır. İçerisinde bir bütünlük vardır. Matematik düzenler ve ilişkiler meydana gelmektedir (MEB, 2009, s.20) Ev-Çimen (2008), matematiksel ilişkilendirme becerisini üç başlıkta ele almıştır. Matematiği kendi ile ilişkilendirmiş, disiplinler arası ilişkiye dikkat çekmiş ve günlük hayat ile ilişkilendirmiş ve bu ilişkiyi şekle aktarmıştır. Bu şekil aşağıda verilmiştir.

Şekil 2

Matematikte İlişki Kurma Biçimi

Matematikte İlişki Kurma Biçimi



Kaynak: Ev Çimen, 2008

MEB Matematik Öğretim Programı (2009)’nda ilişkilendirme becerisine geniş yer verilmiştir. İlişkilendirme becerisinin kazandırılması için hedefler belirlenmiştir. Bu hedefler:

- Matematik öğrenirken ilişkilendirmeden faydalanılır.
- Matematikteki iç ilişkilendirmeleri yapar.
- Matematikle farklı dersler ve hayat arasında ilişkilendirme kurar.
- Matematiksel kavramları işlemler ve sembollerle ilişkilendirir.
- Farklı temsil biçimlerini birbirine dönüştürür.
- İlişkilendirmede kendine güven duyar.
- İlişkilendirme ile ilgili pozitif duygu ve düşünce geliştirir (MEB, 2009, s.20)

İlişkilendirme, Altun ve Temel (2020) ‘de ve diğer bazı kaynaklar tarafından “formüle etme” olarak adlandırılmıştır. Bu şekilde adlandırılmasının sebebi öğrencinin bir önceki bilgilerinin çözülen probleme uygulanarak genellemelerde bulunması, aralarındaki örüntüleri bulması ve formüle etme olarak nitelendirilebilmesidir. İlişkilendirme, matematiğin kendi içinde olabileceği gibi disiplinler arasında da olabilir. Fen bilimlerindeki bir öğrenme çıktısı ile matematikteki bir öğrenme çıktısı ilişkilendirilip problem çözülebilir. *Yeni Yüzyıl Maarif Modeli Matematik Öğretim Programında* ilişkilendirme önemsenmiş, hem yatay hem de dikey konu ilişkilerine dikkat edilmiştir. Ayrıca yeni müfredatta disiplinler arası ilişkiler dikkate alınarak öğretim programı hazırlanmıştır.

2.4.3. İletişim (Yorumlama ve Değerlendirme) Becerisi

MEB Matematik Öğretimi Programı (2009)'nda "iletişim becerisi" şu şekilde açıklanmıştır:

Matematik, aralarında anlamlı ilişkiler bulunan, kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan evrensel bir dildir. Matematik dilinin doğru ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğrenciler için anlamlı olmalı ve ihtiyaç hissetmelidir (MEB, 2009, s.16)

MEB Matematik Öğretimi Programı (2009)'da "iletişim becerisine" ayrıntılı olarak yer verilmiş, önemli bir beceri olduğu vurgulanmıştır. İletişim becerisinin gelişmesi için MEB tarafından hedefler konulmuştur. Bu hedefleri şöyle özetleyebiliriz: Öğrencilerden, matematiğin kendine has sembol, ifade ve terminolojisine sahip ve anlamlı ilişkilerin bulunduğu bir dil olarak bilip bunları farklı disiplinlerde ve kendi yaşantısında doğru, etkili ve öz güvenli kullanmaları beklenir. Öğrencilerden matematikle ilgili konuşmaları dinleyip anlamlandırmalarından sonra kendi duygularını ve düşüncelerini aktarırken farklı gösterim biçimlerini olumlu duygu ve düşüncelere sahip bir biçimde aktarması hedeflenir (MEB,2009,s.16).

İletişim becerisi ile ilgili diğer tanımlar ve ifadeler şu şekildedir:

"Matematiksel iletişim, matematiksel fikirlerin konuşulabilmesi ve aynı zamanda yazılabilmesi anlamına gelmektedir" (NCTM, 2020, Akt: Ünal, 2023).

Matematiksel iletişimde amaç sadece konuyu anlatmak değildir. Matematiksel düşünceleri doğru ve anlaşılır biçimde açıklamaktır. Matematiğin dili olan sembolleri, sayıları uygun yerlerde kullanmaktır. Öğrencilerin birbiriyle konuşmalarına ve dinlemelerine uygun ortam oluşturmaktır (Şen, 2015, s. 32).

Yukarıdaki tanımlardan ve ifadelerden anlaşılacağı üzere "matematiksel iletişim becerisi" öğrencinin problem hakkında ne anladığını, problemi nasıl çözebileceğini ve problemde geçen sembolleri, şekilleri sözlü olarak ifade etmektir. Yapılan araştırmalardan anlaşılıyor ki, "*iletişim becerisi*"nin gelişebilmesi için sınıf içinde öğretmen öğrencilere kendini ifade etme ve problem hakkında fikrini söyleme imkânı sağlamalıdır. Öğrencilerin ifade ederek ve problemi nasıl çözeceğini sözlü olarak anlatması problemi daha iyi anlamasını sağlayacaktır. Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki, *matematik dilini çözme* ve matematiği anlamak öğrenciye özgüven sağlamaktadır. Hayatta karşısına çıkan

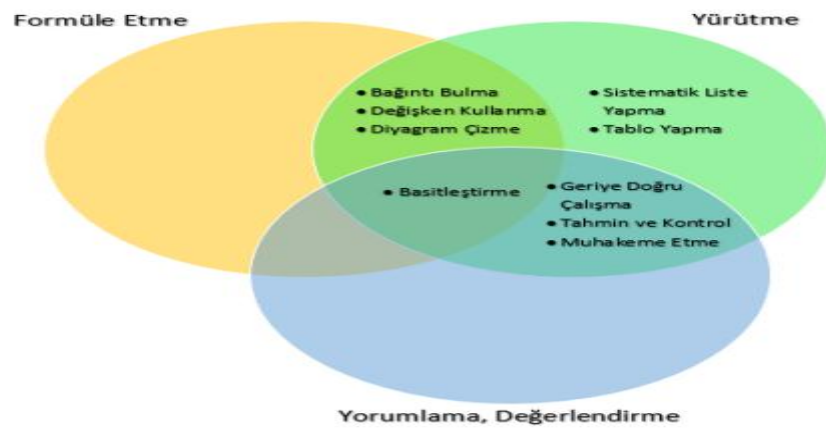
matematiksel ifade ve sembolleri anladıkça kişi daha bilinçli olacak ve hayatını yönlendirebilecektir. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki matematiksel iletişim becerisinin kazanılması için öğretmenlere çok büyük görevler düşmektedir. Öğretmen hem kendisi matematiksel iletişimi etkili kullanmalı hem de öğrencilere etkili bir şekilde kullanma fırsatı vermelidir (Mercer ve Sams, 2006)'a göre: Tüm öğrencilerin fikirlerini paylaşabileceği, akıl yürütebileceği ve bu paylaşımlar sonucunda ortak bir karara varabileceği atmosferi öğretmenin hazırlaması, öğrencilerin matematiksel iletişim becerisine çok büyük bir katkı sağlayacaktır (Ünal,2023,s.21).

2.5. Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması

Alan yazın tarandığında bu başlık altında sadece bir tane araştırma yapıldığı görülmektedir. Araştırma Hasan Temel (2020) tarafından ve Murat Altun danışmanlığında yapılmıştır. Yapılan araştırma daha sonra Hasan Temel ve Murat Altun ile birlikte makaleye dönüştürülmüştür. Makale 2020 yılında International Journal of Educational Studies in Mathematics dergisinde yayınlanmıştır. Tarafımızca yapılan bu araştırmada süreç becerilerinin analizi yapılırken Temel ve Altun (2020)'un tasnifinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucuna göre hangi problem çözme stratejisinin hangi süreç becerisi ile ilgili olduğu açık bir şekilde yazılmıştır. Bu araştırma sonucunda ulaşılan sınıflandırma aşağıdaki şekilde verilmiştir:

Şekil 3

PÇS'nin Matematik Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması



Kaynak: Altun M.,Temel,H. 2020, s.183

Bu araştırmada “ilişkilendirme becerisi”, *formüle etme becerisi* olarak; “akıl yürütme becerisi”, *yürütme becerisi* olarak ve “iletişim becerisi” ise *yorumlama*, değerlendirme becerisi olarak isimlendirilmiştir.

Bu çalışmaya göre:

Formüle etme (ilişkilendirme) becerisi ile ilgili olan problem çözme stratejileri:

Bağıntı bulma, değişken kullanma, diyagram çizme, basitleştirme stratejileridir.

Yürütme (akıl yürütme) becerisi ile ilgili olan problem çözme stratejileri:

Yapılan bu çalışmaya göre, problem çözme stratejilerinin tamamı akıl yürütme becerisi ile ilişkili çıkmıştır. Bunu şekil 9’da görebiliriz:

İletişim (yorumlama, değerlendirme) becerisi ile ilgili olan problem çözme stratejileri: Basitleştirme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, muhakeme etmedir.

Araştırma sonucunda akıl yürütme (yürütme) becerisi bütün PS ile Basitleştirme stratejisi ise bütün beceriler ile ilişkili bulunmuştur.

2.6. İlgili Araştırmalar

Bu çalışmanın alan yazın taramasını problem özme, PS ve matematiksel süreç becerileri üzerine yapılan çalışmalar oluşturmaktadır.

2.6.1. Problem özme Üzerine Yapılan Araştırmalar

Problem özme ile ilgili yazılan kitaplar incelendiğinde; Altun (1998)’de çeşitli araştırmacıların problem çözme ile ilgili tanımlarına yer verilmiş ve kendisi tarafında da problem çözmenin tanımı yapılmıştır. Baykul (2014)’te problem çözmenin öğrenciler açısından öneminden bahsedilmiştir. Kitapta problem çözme ile ilgili tanımlara yer verilmiştir. Her PS ayrı başlıklar altında ele alınmıştır. Stratejiler uygun problemlerle desteklenmiş ve stratejilerin kolay anlaşılması sağlanmıştır. Liledahl, Peter (2022), “Okul Öncesinden Liseye Matematikle Düşünen Sınıflar” adlı kitapta okullarda düşünen sınıfların nasıl oluşturulabileceği anlatılmıştır. Kitapta düşünen sınıflar oluşturma süreci 15 bölümde ele alınmış ve basmak basamak matematikle düşünen sınıfların nasıl oluşturulabileceği ele alınmıştır. Kitapta problem özme; “Bilinen bir prosedürün birebir uygulaması değildir. Aynı zamanda, bir formülün sorunsuz uygulanması da değildir.

Problem çözme, dağınık, doğrusal olmayan ve kendine özgü bir süreçtir. Öğrenciler bu süreçte takılıp kalacaklar, düşünecekler ve çözümler üreteceklerdir. Bu süreçlerden geçerlerken de öğreneceklerdir. Matematik hakkında bilgi edinecekler, kendileri hakkında öğrenecekler ve nasıl düşüneceklerini öğreneceklerdir.” diye tanımlanmıştır (Liledahl, 2022)

Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerileri ile ilgili araştırmalar: Koçyiğit (2015) yaptığı çalışmada üstün zekâlı öğrencilerin problem çözme becerilerinin diğer öğrencilere göre daha üst seviyede olduğu sonucuna ulaşmıştır. Pativisan (2006), üstün yetenekli 5 öğrenci ile sayı teorisi ve geometri gibi matematik konuları arasında bulunan sıra dışı problemler üzerinde çalışmıştır. Sonuç olarak ulaşılan bulgularda problem çözme süreçlerini etkileyen etmenler şu şekilde sıralanmıştır: öğrencilerin matematik bilgisinin yüksek olması, farklı çözüm yolu bulma motivasyonu, önceki deneyim ve bilgilerini hatırlaması, aile- öğretmen desteği. Saydam (2023) çalışmasında üstün yetenekli öğrenciler ile normal öğrencilerin kesirlerle ilgili problem kurma- çözme süreçlerini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubu Antalya ili Kepez ilçesindeki bir BİLSEM de öğrenim gören 25 üstün yetenekli 6.sınıf öğrencisi ile Antalya ili Serik ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim gören 25 normal gelişim gösteren öğrenciden oluşmuştur. Araştırma sonucunda üstün yetenekli öğrenciler değerlendirme basamağı dışında normal gelişim gösteren öğrencilerden daha yüksek performans göstermiştir.

Problem çözme ile ilgili ortaokul öğrenciler ile yapılan çalışmalar incelendiğinde: Naser (2008) “Alternatif ölçme araçlarının öğrencileri problem çözme beceri ve yaklaşımlarına etkisi nedir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Çalışma 8. sınıflardan seçilen 30 öğrenci ve matematik ders öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın modeli, özel durum çalışma modeli olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda alternatif ölçme yöntemlerinin öğrencilerin problem çözme beceri ve yaklaşımlarına anlamlı bir etkide bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Pugalee (2001), öğrencilerin yazılı cevaplarına bakarak matematiksel problem çözme sürecinde hangi bilinçli davranışı kullandıklarını tespit etmeye çalışmıştır. Yazılı sorularına verilen cevaplardan onların hangi üst bilişsel davranışı gösterdiklerini analiz etmiştir.

Problem çözme ile ilgili öğretmen veya öğretmen adayları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde: Çömlekoğlu (2001) çalışmasında hesap makinesi kullanımının matematik ve sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın evreni Türkiye’deki eğitim fakültelerinde okuyan matematik ve sınıf öğretmenlerinden oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda hesap makinesi kullanımının aday öğretmenlerin problem çözme becerilerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Kandemir’in (2006) araştırmasında “Matematik öğretmen adaylarının yaratıcılıklarında problem çözmenin yeri ve eğitimin temel unsurları arasındaki ilişki nedir?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmanın örneklemini matematik öğretmenliği 5. sınıf (43) öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma nitel bir araştırma olup araştırma deseni olarak bütüncü değerlendirme araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yaratıcılık eğitimlerinin matematik öğretmenliği 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

2.6.2. Problem Çözme Stratejileri Üzerine Yapılan Araştırmalar

PÇS ile ilgili kitaplar incelendiğinde Altun (2018), *Ortaokullarda Matematik Öğretimi* adlı kitabında PÇS’ye geniş yer vermektedir. Kitapta, 11 stratejiye yer verilmiştir. Her strateji ayrı ayrı ele alınmıştır. Her stratejiye uygun problemler verilmiş ve nasıl çözüleceği anlatılmıştır. Baykul, (2014)’te PÇS’yi ayrı bir başlık altında ele almış ve kitabında geniş yer vermiştir. Kitapta, PÇS’yi 12 farklı başlık altında incelemiştir. Her stratejiyi ayrı ayrı tanımlamıştır. Her stratejiye uygun problem örnekleri vermiş ve çözümlerini kitapta göstermiştir. Yazgan ve Arslan (2020), *Matematiksel Sıradışı Problem Çözme Stratejileri ve Örnekleri* adlı kitapta, 10 tane problem çözme stratejisine yer verilmiştir. Her problem çözme stratejisinin açıklaması yapılmış ve her problem çözme stratejisine uygun problemlere yer verilmiştir. Ayrıca kitabın arkasında bu problemlerin çözümleri yer almaktadır. Van De Walle, vd., (2013)’te problem çözmeye ve PÇS’ye yer vermiştir. Kitapta PÇS 7 başlıkta incelenmiştir. İlk başlık “şekil çiz, canlandırma yap, model kullan”dır. İkinci başlık bir “örüntü ara”dır. Üçüncü başlık “tahmin et ve kontrol et”tir. Dördüncü başlık “tablo ya da çizelge hazırla”dır. Beşinci başlık “daha basit bir problemi dene”dir. Altıncı başlık “düzenli bir liste hazırla”dır. Yedinci ve son başlık ise “bir denklem yaz”dır.

PÇS ile ilgili ilkökul öğrencileri ile yapılan çalışmalar incelendiğinde; Başdamar (2019), Tokat’taki bir ilkökulun 4.sınıf öğrencileri ile araştırma yapmıştır. Araştırmanın çalışma grubu (10+10) 20 öğrenciden oluşmuştur. Deney grubuna 20 saatlik PÇS eğitimi verilmiştir. Araştırma sonucunda çarpma işlemi kullanılarak çözülebilen problemlerde PÇS öğretiminin, öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirdiği ve bu alandaki akademik

başarılarının yükselmesini etkilediği ifade edilmiştir. Çelebioğlu, (2009) birinci kademedeki birinci sınıf öğrencilerinin problem çözmede hangi stratejileri kullandıklarını araştırmıştır. Bu stratejileri hangi düzeyde kullandıklarını incelemiştir. Öğrencilerin problem çözme sürecinde neler düşündüklerini araştırmıştır. Araştırma örneklemini Bursa ili, Orhangazi ilçesi Atatürk İlkokulundaki 40 öğrenciden oluşmuştur. Çalışmanın nicel kısmı, oluşturulan testin birinci sınıfta okuyan 177 öğrenciye uygulandıktan sonra elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda birinci sınıf öğrencilerinin alt seviyede de olsa PÇS'yi kullanabildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kayapınar (2015) ilköğretim dördüncü sınıftaki öğrencilerin öz düzenleme becerileri ile problem çözme becerilerinin birbirine etkisini incelemiştir. Bu etkinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki yansıması belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma, Bursa ilindeki bir ilkokulda dördüncü sınıfa giden 56 öğrenci ile yapılmıştır. 10 haftalık bir eğitim yapılmıştır. Araştırmada PÇS öğretiminin birinci kademedeki dördüncü sınıf öğrencilerinin öz düzenleme becerilerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sulak (2005) çalışmasını 2. sınıf öğrencileri ile yürütmüştür. 14 haftalık deneysel bir araştırma yapmıştır. Verilen PÇS eğitiminin öğrencilerin problem çözme başarısını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

PÇS ile ilgili ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalar incelendiğinde; Arşuk, (2019) 7. sınıf öğrencilerinin PÇS ile üst bilişsel stratejilerin öğretiminin öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına, akademik başarılarına ve problem çözme başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma 9 haftada ve 18 saat olarak verilmiştir. Araştırma 73 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda verilen PÇS eğitiminin, öğrencilerin problem çözme becerilerinde olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Gençler (2024), çalışmasını İstanbul'daki bir ortaokuldaki 7. sınıf öğrencileri ile yürütmüştür. Araştırma grubu 50 öğrenciden oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerine PÇS öğretimi verilmiştir. Araştırma sonucunda, Fermi problemleri kullanarak tasarlanmış PÇS öğretiminin öğrencilerin matematik problemi çözme başarısı, tutumu ve üstbilişsel deneyim düzeyini olumlu yönde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Şahin'in (2007) çalışmasının örneklemini 8. sınıfta okuyan 60 öğrenci oluşturmuştur. Elde edilen bulgulara göre, PÇS'nin eğitiminde işbirlikli öğrenme yöntemleri geleneksel öğrenme yöntemine göre daha etkilidir, sonucuna ulaşılmıştır. Yaşa, (2010)'da, çalışma yapıları ile desteklenmiş PÇS öğretiminin öğrencilerinin problem çözme başarıları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma örneklemini Bursa'da bulunan bir ilköğretim okulunda 6. sınıflardan rastgele seçilen 12 kişi ile yapılmıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırmaların beraber bulunduğu karma yöntem

kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çalışma kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı yaptığı sonucuna varılmıştır. Bu fark anlamlı olarak bulunmuştur. Taşpınar (2011)'de araştırma örneklemini İstanbul ili Esenler ilçesindeki bir okuldan rastgele seçilen ve 8.sınıfa giden 22 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma modeli olarak kontrol grupsuz öntest-sontest deneysel deseni seçilmiştir. Araştırma sonucunda 8. sınıf öğrencilerine öğretilen PÇS'nin problem çözme becerilerine olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

PÇS ile ilgili üstün yetenekli öğrencilerle yapılan araştırmalar incelendiğinde; Durmaz (2014) ilkokula giden üstün yetenekli öğrencilerin PÇS öğrenme düzeylerinin nasıl olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Antalya Bilim Sanat Merkezine giden 121 öğrenciden oluşmuştur. Araştırmanın modeli deneme modeli olarak seçilmiştir. Araştırmanın sonucunda üstün yetenekli öğrencilere uygulanan deneysel PÇS öğretiminin anlamlı bir şekilde problem çözme becerilerine etkisi olduğu kanısına varılmıştır.

2.6.3. Matematiksel Süreç Becerileri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Matematiksel süreç becerileri ile ilgili makaleler incelendiğinde; Baştürk ve Altun (2019), çalışmalarını bir devlet üniversitesinde eğitimine devam eden 66 öğretmen adayı ile yürütmüşlerdir. Araştırmanın amacını öğretmen adaylarına lisans eğitimleri sırasında verilen eğitim sonucunda eğitim fakültesinde okuyan öğrencilerin verilen soruyu değiştirerek yeni yazdıkları soruları incelemek olarak belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının %18'inin verilen soruyu çözemediği veya süreç becerilerini hatalı belirlediği, % 6'sının verilen soruyu çözse de yeni soru üretemediği, %36'sının matematiksel süreç becerilerini doğru belirleyip uygun soru üretebildiği görülmüştür. Diğer öğretmen adaylarının ise yorumlama ve değerlendirme süreç becerisini doğru belirlerken formüle etme becerisini belirleyemediği, bazı öğretmen adaylarının ise formüle etme becerisini doğru belirleyip yorumlama ve değerlendirme becerisini belirleyemediği tespit edilmiştir. Çalışmada temel problem kurma eğitiminin de matematik okuryazarlığı eğitimi yanında verilmesinin faydalı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Temel ve Altun (2020) çalışmalarında literatürde en fazla kullanılan 9 tane PÇS'nin matematiksel süreç becerilerine (akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim) göre sınıflandırılması yapmışlardır. Çalışma Çanakkale ilindeki bir merkezi ortaokulunda eğitim gören 21 tane 8. sınıf öğrencisinden elde edilen verilere göre yapılmıştır. Çalışmada 18 tane sıra dışı (rutin

olmayan) problem içeren problem çözme testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar üç uzman tarafından içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonunda PÇS'nin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Araştırma sonucunda “Değişken Kullanma”, “Diyagram Çizme” ve “Bağıntı Bulma” stratejilerinin formüle etme (ilişkilendirme), yürütme (akıl yürütme) süreçleri ile ilişkili olduğu; “Sistemantik Liste Yapma” ve “Tablo Yapma” stratejilerinin yürütme (akıl yürütme) sürecini içerdiği tespit edilmiştir. “Tahmin Kontrol”, “ Muhakeme Etme” ve “ Geriye Doğru Çalışma” stratejilerinin hem yürütme (akıl yürütme) hem de yorumlama –değerlendirme (iletişim) süreçlerini içerdiği; “Basitleştirme” stratejisinin ise yürütme (akıl yürütme), formüle etme (ilişki kurma) ve yorumlama- değerlendirme (iletişim) süreç becerilerini içerdiği tespit edilmiştir. Araştırmada gerçekleştirilen bu sınıflandırma ile PÇS'nin öğretimi yapılırken daha iyi bir plan yapılması için fırsat sağlayabileceği ve matematik okuryazarlığı için daha etkili eğitim yapılabileceği kanısına varılmıştır.

Matematiksel süreç becerileri ile ilgili ortaokul öğrenciler üzerinde yapılan araştırmalar incelendiğinde; Özgür Şen (2015) çalışmasında matematik öğretim programları (6-8) ve öğretmen görüşleri açısından matematiksel süreç becerilerini incelemiştir. Araştırma Ankara il merkezinde ilkökuller ve ortaokullarda görev yapan en az 10 yıl tecrübesi olan 324 ilköğretim matematik öğretmeni ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen görüşlerine göre; 2005 matematik öğretimi programının öğrencilerin süreç becerilerini geliştirmeye olumlu katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Topal, (2022) araştırmasında PÇS öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel süreç becerileri ve matematik okuryazarlıkları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma Ankara ilindeki bir ortaokulda ve 32 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada PÇS eğitiminin öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını pozitif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Yine araştırmada verilen eğitim sonucunda öğrencilerin problem çözüm süreçlerinde ve matematiksel süreçleri kullanmada olumlu gelişme olmuştur.

Matematiksel süreç becerileri ile ilgili liseli öğrencilerle yapılan araştırmalar incelendiğinde; Kızmaz (2022) araştırmasında PÇS öğretiminin 9. sınıfa devam eden öğrencilerinin matematik okuryazarlığı ve süreç becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma Sakarya il merkezinde MEB'e bağlı bir lisenin 9. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma örneklemini 65 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın deseni açıklayıcı ardışık desen olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda PÇS öğretiminin

formüle etme (ilişkilendirme) becerisini artırdığı ve matematik okuryazarlığa olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. PÇS öğretiminin akıl yürütme becerisini artırdığı ve matematik okuryazarlığa olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine araştırma sonucunda PÇS öğretiminin yorumlama-değerlendirme (iletişim) becerisini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca literatürde matematiksel süreç becerileri ile ilgili yazılan tezlerin incelendiği bir araştırma da bulunmaktadır. Ünal (2023) çalışmasında literatürde şimdiye kadar matematik süreç becerileri ile ilgili yapılan araştırmaları incelemiştir. Araştırma YÖK Ulusal Tez Merkezinde matematik süreç becerileri ile ilgili yayınlanan 93 tane tez üzerinden yapılmıştır. Bu tezlerin 33 tanesinin “ Matematiksel İletişim” becerisi ile 24 tanesinin “ Matematiksel İlişkilendirme” becerisi ile 36 tanesinin de “Akıl Yürütme” becerisi ile ilgili araştırmalar olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda matematiksel akıl yürütme ve iletişim becerisi ile ilgili yapılan araştırmaların iletişim becerisi ile ilgili yapılan araştırmalardan fazla olduğu görülmüştür. Matematiksel süreç becerileri ile ilgili ilk araştırmanın 2005 yılında yapıldığı sonuç bölümünde belirtilmiştir.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi açıklanmıştır; araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmacının rolü, veri toplama araçları, veri toplama analiz süreçleri ile ilgili bilgiler verilerek araştırma basamakları açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, matematiksel PÇS öğretiminin öğrencilerin PÇS'ye ve matematiksel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın yöntemi, nitel ve nicel veriler içerdiğinden karma araştırma yöntemidir. Araştırmanın planlanması PÇS üzerine kurgulandığından ve PÇS'nin öğrenciler üzerindeki etkisi incelendiğinden araştırma deseni olarak yarı deneysel desen tercih edilmiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin PÇS'den hangisini kullanabildiğini tespit edebilmek ve bu stratejileri öğrendiği zaman öğrencilerin problem çözme becerilerinin nasıl değiştiğini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda deney ve kontrol gruplarına ilk önce öntest yapılmıştır. Daha sonra deney gruplarına PÇS öğretimi yapılmış, kontrol gruplarının ise normal eğitimlerine devam etmeleri sağlanmıştır. Eğitim sonrasında deneyle kontrol gruplarına sontest uygulanmıştır. İki grup arasındaki farklılıklar elde edilen veriler üzerinden analiz edilmiştir. Deneyle kontrol gruplarına ait sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmada ilk olarak öntest ve eğitimden sonra sontest uygulandığı için araştırmanın modeli, öntest-sontest kontrol gruplu model olarak belirlenmiştir (Karasar, 2022). Eğitimin etkisinin olup olmadığını anlamak için gruplar arasındaki öntest - sontest sonuçlarına bakılmış ve bir sonuca varılmaya çalışılmıştır.

3.1.1 Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Model

Karasar (2022) bu modeli şöyle tanımlamıştır. “Modelde öntestlerin olması deney öncesinde grupların denklikleri hakkında fikir sahibi olmamızı sağlar. Modelde gerekirse, istatistiksel kontrol de yapılabilir. Modelde uygulanan işlemin etkili olup olmadığı yargısına varmak için öntest ve sontest sonuçları beraber değerlendirilir. Sonra bir sonuca ulaşılmaya çalışılır. Bu modelde yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Her iki gruptan da hem deney öncesinde, hem de sonrasında ölçüm alınır. Deney grubuna işlem

uygulandıktan sonra öntest ve sontest arasındaki değişimlere bakılır.” (Karasar, 2022,s. 132)

Tablo 2

Araştırma Modeli

GRUP	ÖNTEST	İŞLEM	SONTEST
Deney	O ₁	X	O ₃
Kontrol	O ₂	-	O ₄

Tablo 3

Deneyle Kontrol Gruplarına Yapılacak İşlemler

Grup	Öntest	İşlem	Sontest
Deney	Problem çözme stratejileri <u>öntesti</u>	Problem Çözme Stratejileri Öğretimi(8 hafta, 16 saat)	Problem çözme stratejileri <u>sontesti</u>
Kontrol	Problem çözme stratejileri <u>öntesti</u>	Normal eğitim-öğretime devam etmişlerdir.	Problem çözme stratejileri <u>sontesti</u>

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerine PÇS’yi öğretmek için eğitim verilmiş, eğitimden sonra öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinin (akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim) nasıl değiştiği incelenmiştir. Sınıflarda uygulamaya başlamadan önce planlar ve eğitim ile ilgili sunumlar hazırlanmıştır. İlk olarak deneyle kontrol gruplarına öntest uygulanmıştır. Öntest uygulamanın gerçekleştiği okuldaki dört sınıfın tamamına uygulanmıştır. Öntest sonuçlarına ve yılsonu sınıf ortalamalarına bakılarak bu dört sınıftan birbirine seviye olarak en yakın olan iki sınıf belirlenmiştir. Bu iki sınıf arasından kura yöntemi ile kontrol ve deney grubu belirlenmiştir. Kurayı 6.sınıfların matematik öğretmeni çekmiştir. Sonraki basamakta deney grubuna aşağıda verilen PÇS öğretilmiştir. Öğretimi yapılacak PÇS Altun’un (2018) “*Ortaokullarda Matematik Öğretimi*”, Baykul’un (2014) “*Ortaokulda Matematik Öğretimi (5.-8.sınıflar)*” adlı kitaplarında yer alan ve literatürde en çok adı geçen ve kabul görmüş stratejilerden seçilmiştir. PÇS’den aynı stratejiyi anlatan fakat araştırmacılar tarafından farklı isimlendirilen stratejiler bulunmaktadır. Bu araştırmada literatürde en çok kabul gören strateji isimleri tercih edilmiştir. Örneğin Altun’un bağıntı bulma (ilişki arama) diye isimlendirdiği strateji, literatürde daha çok örüntü arama ismiyle karşımıza çıkmaktadır. Bu yüzden “örüntü arama” başlığı tercih edilmiştir. Literatürde daha çok “daha basit benzer problem çözme stratejisi” olarak

isimlendirilen strateji, Altun (2018) tarafından “benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma”, Baykul (2014) tarafından ise “basitleştirme” diye isimlendirilmiştir. Bu araştırmada bu stratejinin ismi daha çok kabul gören “daha basit benzer problem çözme stratejisi” ismi tercih edilmiştir. Öğretimi yapılan problem çözme stratejileri aşağıda verilmiştir.

Problem çözme stratejileri:

1. Strateji “Geriye Doğru Çalışma” olarak belirlenmiştir.
2. Strateji “Örüntü Arama” olarak belirlenmiştir.
3. Strateji “Farklı Bir Bakış Açısı Getirme” olarak belirlenmiştir.
4. Strateji “Daha Basit Benzer Problem Çözme” olarak belirlenmiştir.
5. Strateji “Uç Durumları Düşünme” olarak belirlenmiştir.
6. Strateji “Çizim Yapma” olarak belirlenmiştir.
7. Strateji “Bilinçli Tahmin ve Kontrol” olarak belirlenmiştir.
8. Strateji “Tüm Olasılıkları Düşünme” olarak belirlenmiştir
9. Strateji “Verileri Organize Etme” olarak belirlenmiştir.
10. Strateji “Mantıksal Muhakeme” olarak belirlenmiştir.
11. Strateji “Eleme Stratejisi” olarak belirlenmiştir. Toplamda 11 strateji öğretimi yapılmıştır.

Kontrol ile deney grubuna uygulanacak öntest - sontest problemleri öğrencilerin PÇS’yi kullanabilmelerine olanak sağlayacak, akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim süreç becerilerini ölçecek şekilde seçilmiştir. Hazırlanan problemlerden sonra aşağıda verilen adımlar sırası ile uygulanmıştır.

1. Kontrol ve deney gruplarına aynı sorulardan oluşan başarı testi öntest olarak uygulanmıştır.

2. Deney grubuna 8 hafta ve 16 saatten oluşan PÇS öğretimi yapılmıştır. Kontrol grubuna PÇS öğretimi yapılmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin normal eğitimlerine devam etmeleri sağlanmıştır.

3. Deney ve kontrol grubuna ilk başta uygulanan PÇS öntesti ile aynı seviyede ve zorlukta olan farklı problemlerden oluşan PÇS son testi uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu İç Anadolu Bölgesinde bir büyük şehre bağlı ilçede yer alan, ortaokul 6. sınıf öğrencileri ve bilim ve sanat merkezi (Bilsem) 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmada bu okulların seçilmesinde, okul idarecilerinin istekli olması ve araştırmacının bu okullarda görev yapıyor olması etkili olmuştur. Temel eğitim kurumundaki deney grubunda 25 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Normal eğitim öğretim devam ettiği için sınıftaki öğrenci sayıları birbirine eşitlenememiştir. Bilsem de ise iki tane 6.sınıf şubesi arasından araştırmacının dersine girdiği sınıf deney grubu olarak belirlenmiştir. Diğer sınıf kontrol grubu olmuştur. Deney grubunda 6 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubunda da 6 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol ve deney grubundan oluşan çalışma grubuna ait özellikler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Grubu Öğrenci Sayıları

Okul Adı	Deney Grubu	Kontrol Grubu
İlçedeki Devlete Bağlı Ortaokul	22	17
İlçedeki Bilsem	6	6

Tablo 5

Çalışma Grubunun Özellikleri

Özellikleri		f	%
Cinsiyet	Kız	24	47,06%
	Erkek	27	52,94%
Anne Eğitimi	İlkokul	7	15,56%
	Ortaokul	14	31,11%
	Lise	17	37,78%

	Üniversite	7	15,56%
	İlkokul	6	13,64%
Baba Eğitimi	Ortaokul	15	33,33%
	Lise	11	28,21%
	Üniversite	13	28,89%

Çalışma grubunun %47,06'sı kız, %52,94'ü erkektir. Kız ve erkek dağılımı dengelidir.

Annelerin % 37,78'i lise; % 31,11'i ortaokul; % 15,56'sı ise ilkokul; % 15,56'sı üniversite mezunudur. Lise mezunu anne en fazla, ilkokul ve üniversite mezunu anne sayısı ise en azdır.

Babaların % 33,33'ü ortaokul, % 28,89'u üniversite; % 28,21'i lise; % 13,64'ü ilkokul mezunudur. Ortaokul mezunu baba sayısı en fazla, ilkokul mezunu baba sayısı ise en azdır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verileri aşağıda başlıklar halinde verilen veri toplama araçları ile toplanmış ve işlenmiştir.

3.3.1. Problem Çözme Stratejileri Testi

PÇS ile ilgili alan yazı taraması yapılmıştır. Öğretimi yapılacak bütün stratejiler ile ilgili sorular toplanmıştır. Toplanan bu sorular arasından uygun olanlar öntest - sontest soruları olarak belirlenmiştir. Araştırmada 20 adet problemten oluşan, çoktan seçmeli başarı testleri kullanılmıştır. Sorular 6. sınıf müfredatına uygun olarak ve ilk dönem kazanımlarını kapsayacak şekilde seçilmiştir. Problemlerin ilk dönem ile sınırlı kalmasının sebebi uygulamanın ikinci dönem yapılmış olmasıdır. Ayrıca problemler, PÇS'ye uygun olarak seçilmiştir. Her stratejiye uygun en az bir problem testlere konulmuştur. Öntest ve sontest problemleri kazanım olarak birbirine uygun hazırlanmıştır. Kazanımların öntest ve sonteste birebir eşleştirerek seçilmesinin sebebi daha doğru sonuç almak içindir. Öntest ve sontest kazanım eşleşmeleri tablo halinde aşağıda verilmiştir (Bkz. Tablo 6).

Problemler öğrencilerin akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim becerilerini ölçebilecek şekilde hazırlanmıştır. Problemler Kanguru Matematik sınavlarında sorulan problemlerden ve MEB'in beceri temelli problemlerinden seçilmiştir. Problemlerin bu

kaynaklardan seçilmesinin sebebi, PÇS'ye uygun olmasındandır. Öntest ve sontest sorularını uygulanmasında öğrencilere 60 dakika süre verilmiştir. Sürenin 40 dakika (bir ders saati) yerine 60 dakika belirlenmesinin sebebi, öğrencilerin soruları rahatlıkla çözebilmesi ve problemlerin biraz zorlayıcı olmasıdır. Problemler beceri temelli ve üst düzey problemlerden oluştuğu için süre biraz fazla tutulmuş ve soru başına 3 dakika verilmesi uygun görülmüştür. Ayrıca öntest ve sontestlerin kazanım ve PÇS tablosu hazırlanmıştır (Bkz. Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8). Hangi problemin hangi strateji ile çözülebileceği tabloda gösterilmiştir. Fakat unutulmayalım ki bir problem tek bir strateji ile değil birden fazla strateji ile çözülebilir. Tabloda yer alan stratejiler o problemin çözülebilmesi için baskın olan problem çözme stratejisidir. Bu tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 6

Öntest –Sontest Problem ve Kazanım Eşleştirmesi

ÖNTEST SORULARI		SON TEST SORULARI	
SORULAR	KAZANIMI	SORULAR	KAZANIMI
1	Akıl Yürütme	1	Akıl Yürütme
2	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	2	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.
3	Akıl Yürütme	3	Akıl Yürütme
4	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	4	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
5	M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	5	M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.
6	Akıl Yürütme	6	Akıl Yürütme
7	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	7	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
8	M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.	8	M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.
9	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	9	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.
10	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	10	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.

11	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	11	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
12	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	12	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
13	M.6.1.3.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.	13	M.6.1.3.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.
14	M.6.1.5.4. İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	14	M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.
15	M.6.1.5.8. Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	15	M.6.1.6.1. Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.
16	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	16	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.
17	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	17	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.
18	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	18	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.
19	M.6.1.7.3. Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.	19	M.6.1.7.3. Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.
20	M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.	20	M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.

Kaynak: MEB,2022

Not: 1., 3. ve 6. problemler 6.sınıf öğrencilerin problem çözme becerilerini daha iyi ölçmek için ve sınıf seviyesine uygun olarak testlere konulmuştur.

Tablo 7

Sontest Problemleri İle Problem Çözme Stratejilerinin Eşleştirilmesi

SON TEST SORULARI		
SORULAR	KAZANIMI	PROBLEM ÇÖZME STRATEJİSİ
1	Akl Yürütme	Çizim Yapma (Görsel Temsil)
2	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	Verileri Organize Etme, Mantıksal Muhakeme
3	Akl Yürütme	Geriye doğru çalışma, Çizim Yapma (Görsel Temsil)
4	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	Kontrol Sorusu
5	M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	Çizim Yapma (Görsel Temsil), Tüm Olasılıkları Düşünme, Sistematik Liste Yapma veya tablo Çizme
6	Akl Yürütme	Geriye doğru çalışma, Mantıksal Muhakeme, Geriye Doğru Çalışma
7	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	Çizim Yapma(Görsel Temsil), Mantıksal Muhakeme
8	M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.	Örüntü arama, Uç Durumları Düşünme, Çizim Yapma (Görsel Temsil)
9	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	Çizim Yapma (Görsel Temsil), İlişki Kurma, Farklı Bir Bakış Açısı Getirme
10	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	Geriye Doğru Çalışma, Mantıksal Muhakeme

11	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Tüm Olasılıkları Düşünme, Sistematik Liste Yapma veya Tablo Çizme
12	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma
13	M.6.1.3.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma
14	M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	Örüntü Arama, İlişki Kurma
15	M.6.1.6.1. Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.	Geriye doğru çalışma, Eleme Yöntemi
16	M.6.1.6.8. Ondaklı ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Geriye doğru çalışma, Mantıksal Muhakeme, İlişki Kurma
17	M.6.1.6.8. Ondaklı ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Mantıksal Muhakeme, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Farklı Bir Bakış Açısı Getirme, İlişki Kurma
18	M.6.1.6.8. Ondaklı ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren)
19	M.6.1.7.3. Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.	Verileri Organize Etme, Mantıksal Muhakeme
20	M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.	Örüntü Arama, Sistematik Liste Yapma

Kaynak: MEB, 2022

Tablo 8

Öntest Problemleri İle Problem Çözme Stratejilerinin Eşleştirilmesi

SORULAR	KAZANIMI	Problem Çözme Stratejisi
1	Akl Yürütme	Geriye doğru çalışma, Çizim Yapma (Görsel Temsil)
2	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	Uç Durumları Düşünme, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Sistematik Liste Yapma
3	Akl Yürütme	Sistematik Liste Yapma, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren)
4	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	Kontrol Sorusu (Öğrencinin Bilinçli İşaretleme veya işlem yaptığı <u>Kontrol</u>) Basit Düzeyde bilgi Sorusu.
5	M.6.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.5.2.4.1. Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekare ve metrekareyi kullanır.	Çizim Yapma (Görsel Temsil), Farklı Bir Bakış Açısı Getirme Muhakeme Etme
6	Akl Yürütme	Tüm Olasılıkları Düşünme, Tahmin ve Kontrol Stratejisi, Mantıksal Muhakeme
7	M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren)
8	M.6.1.2.5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler, ilgili problemleri çözer.	Çizim Yapma (Görsel Temsil) , Örüntü arama (Bağıntı Bulma)
9	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	Geriye doğru çalışma, Çizim Yapma (Görsel Temsil), İlişki Kurma, Mantıksal Muhakeme
10	M.6.1.1.4. Doğal sayılarla dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer ve kurar.	Mantıksal Muhakeme, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Eleme Yöntemi

11	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Verileri Organize Etme, Mantıksal Muhakeme
12	M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma
13	M.6.1.3.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma
14	M.6.1.5.4. İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.	Çizim Yapma (Görsel Temsil), Geriye doğru çalışma
15	M.6.1.5.8. Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Mantıksal Muhakeme
16	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Eleme Yöntemi
17	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Örüntü arama, Farklı Bir Bakış Açısı Getirme, Tablo Yapma
18	M.6.1.6.8. Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.	Geriye doğru çalışma
19	M.6.1.7.3. Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.	Verileri Organize Etme
20	M.6.1.2.1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.	Örüntü Arama, Sistematiik Liste Yapma

Kaynak: MEB,2022

Yukarıdaki tablolarda problemlerin kazanımları ve PÇS birbirleriyle eşleştirilmiştir. Her problem çözme stratejisi ile çözebilecek en az bir problem öntest ve sonteste konulmuştur. Problemler okulda görev yapan 6. sınıf matematik öğretmeni ile incelenmiş ve problemlerin öğrencilerin seviyesine uygun olduğu öğretmen tarafından belirtilmiştir.

Geçerlilik için ilk önce sınav kâğıtları üç matematik öğretmeni ve bir alan uzmanı tarafından puanlanmıştır. Her soruya eşit puan (5'er puan) olacak şekilde puanlar verilmiştir. Problem çözme öntesti okulda bulunan ve çalışma grubunda olmayan sınıflara da uygulanmıştır. Test toplam 104 kişiye uygulanmıştır. Sınav sonuçları küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. İlk %27 alt grup, son % 27 üst grup olarak belirlenmiştir. Alt ve üst gruplar arasında indekslere bakılmıştır. Her bir soru için verilen doğru ve yanlış cevaplar için tablo hazırlanmıştır.

Öntest için madde gücü ve madde ayırt edicilik değerleri hesaplanmış ve aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9

Madde Güçlük İndeksleri

Madde Güçlük İndeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.29 ve altında	Zor
0.30-0.49	Orta güçlükte
0.50-0.69	Kolay
0.70-1	Çok kolay

Kaynak: Hasançebi vd., 2019, s.226

Tablo 10

Madde Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde Ayırt Edicilik İndeksi	Maddenin Değerlendirilmesi
0.40 ve daha büyük	Çok iyi madde
0.30-0.39	Oldukça iyi ama yine de geliştirilebilir
0.20-0.29	Düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekir
0.19 ve daha küçük	Çok zayıf mutlaka çıkarılmalı

Kaynak: Hasançebi vd., 2019, s.226

Tablo 11

Problem Çözme Stratejileri Öntestinde Yer Alan Problemlerin Madde Ayırt Edicilik Düzeyleri ve Madde Güçlük İndeksleri

Madde No	Ayırt Edicilik İndeksi (R_{jx})	Ayırt Edicilik Düzeyi	Güçlük İndeksi (P_j)	Güçlük Düzeyi
1	0,34	İyi	0,67	Kolay
2	0,71	Çok İyi	0,46	Orta
3	0,36	İyi	0,30	Orta
4	0,11	Düşük	0,95	Çok Kolay
5	0,58	Çok İyi	0,33	Orta
6	0,64	Çok İyi	0,36	Zor
7	0,71	Çok İyi	0,57	Kolay
8	0,36	İyi	0,21	Zor
9	0,58	Çok İyi	0,36	Orta
10	0,41	Orta	0,31	Zor
11	0,83	Çok İyi	0,52	Kolay
12	0,64	Çok İyi	0,61	Kolay
13	0,33	İyi	0,41	Orta
14	0,54	Çok İyi	0,34	Orta
15	0,32	Orta	0,23	Zor

16	0,68	Çok İyi	0,45	Orta
17	0,26	Orta	0,38	Orta
18	0,36	İyi	0,21	Zor
19	0,52	Çok İyi	0,30	Zor
20	0,12	Düşük	0,10	Zor

Hazırlanan öntest maddelerinin tablodaki madde güçlük indeksine göre; 1 madde çok kolay, 4 madde kolay, 8 madde orta ve 7 madde zor güçlükte çıkmıştır. Hazırlanan öntest sorularının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Zor maddelerin fazla olması ise PÇS'nin doğası gereği ortaya çıktığı kanısına varılmıştır. Çünkü öğrencilerin PÇS kullanabileceği maddeler (problemler) seçilmiştir.

Maddelerin ayırt edici güçlerinin 10 maddede çok iyi, 5 madde de iyi, 3 maddede orta ve 2 maddede ise düşük olduğu yukarıdaki madde ayırt edicilik indeksi tablosuna göre tespit edilmiştir. İki maddenin ayırt edicilik gücü düşük olsa da puanlamanın tam çıkması ve öğrencilerin PÇS kullanımını daha iyi ölçebilmek için öntestin aynen uygulanmasının daha uygun olacağına karar verilmiştir. Ayrıca sontest ile öntest sorularının birebir örtüşebilmesi için soruların tamamının kullanılmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Sontestin geçerlilik testi için ilk önce sınav kâğıtları yine üç matematik öğretmeni ve bir alan uzmanı tarafından puanlanmıştır. Her soruya eşit puan (5'er puan) olacak şekilde puanlama yapılmıştır. PÇS sontesti araştırma yapılan ve çalışmaya dâhil edilemeyen diğer sınıflara da uygulanmıştır. Test toplam 109 öğrenciye uygulanmıştır. Sınav sonuçları küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Teste katılan öğrenci sayısı 100'den fazladır ve ilk %27 öğrenci alt grup, son %27 öğrenci üst grup olarak belirlenmiştir. Bu gruplar arasındaki indekslere bakılmıştır. Her bir soru için verilen doğru ve yanlış cevaplar için tablo hazırlanmıştır. Sontest problemleri için madde güçlüğü ve madde ayırt edicilik değerleri hesaplanmış ve aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12

Sontest Madde Ayırt Ediciliği ve Madde Güçlüğü İndeksi

Madde No	Ayırt Edicilik İndeksi (R _{jx})	Ayırt Edicilik Düzeyi	Güçlük İndeksi (P _j)	Güçlük Düzeyi
----------	--	--------------------------	-------------------------------------	------------------

1	0,55	Çok İyi	0,72	Çok Kolay
2	0,69	Çok İyi	0,59	Kolay
3	0,48	Çok İyi	0,48	Orta
4	0,45	Çok İyi	0,53	Kolay
5	0,25	Orta	0,23	Zor
6	0,24	Orta	0,29	Zor
7	0,57	Çok İyi	0,49	Orta
8	0,48	Çok İyi	0,27	Zor
9	0,52	Çok İyi	0,47	Orta
10	0,59	Çok İyi	0,47	Orta
11	0,08	Düşük	0,21	Zor
12	0,55	Çok İyi	0,66	Kolay
13	0,41	Çok İyi	0,34	Orta
14	0,55	Çok İyi	0,34	Orta
15	0,55	Çok İyi	0,48	Orta
16	0,21	Orta	0,17	Zor
17	0,38	İyi	0,33	Orta
18	0,28	Orta	0,31	Orta
19	0,17	Düşük	0,12	Zor
20	0,06	Düşük	0,13	Zor

Hazırlanan sontest maddelerinin madde güçlük indeksleri hesaplanmış ve yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Yapılan bu analize göre 1 madde çok kolay, 3 madde kolay, 9 madde orta, 7 madde zor çıkmıştır. Hazırlanan sontest sorularının normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Orta ve zor maddelerin fazla olması ise PÇS'nin doğası gereği ortaya çıktığı kanısına varılmıştır. Öntest ve sontest maddelerinin madde güçlük indeksleri birbirine çok yakın çıkmıştır.

Maddelerin ayırt edicilik indeksinin 12 maddede çok iyi, 1 maddede iyi ve 4 maddede orta, 3 maddede ise düşük olduğu görülmüştür. 3 maddenin ayırt edicilik gücü düşük olsa da hem puanlamanın tam çıkması hem de öğrencilerin PÇS kullanımını daha iyi ölçebilmek için sontestin aynen uygulanmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Ayrıca sontest ile öntest sorularının örtüşebilmesi için soruların tamamının kullanılmasının daha uygun olacağı belirlenmiştir. Araştırma da kullanılacak her iki testin madde sayısı 20

olarak belirlenmiştir. Öntest ve sontest madde ayırt edicilik indekleri birbirine çok yakın çıkmıştır.

Maddeler incelenip hangi maddenin hangi problem çözme stratejisi ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Bazı maddeler özellikle birden fazla stratejiyi içerek şekilde seçilmiştir. Araştırmanın sonucunun daha iyi çıkabilmesi ve analizinin daha doğru yapılabilmesi için öntest ile sontest maddelerinin farklı olmasına özen gösterilmiştir. Fakat aradaki farkın daha iyi görünebilmesi için 3 madde ortak olacak şekilde testlere konulmuştur. Maddelerin aynı PÇS ile kullanılarak çözülebilmesi için önteste hangi problem çözme stratejisi kullanılmış ise sonteste de o problem çözme stratejisinin kullanılmasına dikkat edilmiştir. Öntest ile sontest sorularının aynı güçlükte olmasına dikkat edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda testlerin aynı güçlükte oldukları belirlenmiştir.

Öntestte yer alan problemlerden 1. ve 18. soruların geriye doğru çalışma stratejisi ile çözülmesi amaçlanmıştır. 8. ve 14. problemler çizim yapma; 2. problem uç durumları düşünme ve bilinçli tahmin – kontrol; 3. problem sistematik liste yapma; 5. problem farklı bir bakış açısı getirme; 6. problemin tüm olasılıkları düşünme; 7. problemin bilinçli tahmin ve kontrol; 11.,12. ve 13. problemlerin verileri organize etme ve ilişki kurma; 10. ve 16. problemlerin eleme ve bilinçli tahmin ve kontrol; 15. problemin mantıksal muhakeme; 19. problemin verileri organize etme; 9. problemin geriye doğru çalışma ve çizim yapma; 17. problemin ise örüntü arama (ilişki kurma) stratejileri ile çözülmesi planlanmıştır. 4. problem ise kontrol amaçlı yani öğrencilerin cevapları rastgele işaretleyip işaretlemediğini anlamak için çok kolay hazırlanmıştır. Öntest problem çözme testi 20 problemden oluşmaktadır.

Sontestteki problemler de öntestteki problemler ile aynı düzeyde olacak şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır. 1. problemin çizim yapma; 2. ve 19. problemlerin verileri organize etme ve mantıksal muhakeme; 3. problemin geriye doğru çalışma ve çizim yapma; 5. problemin tüm olasılıkları düşünme ve sistematik liste (tablo) yapma; 6. ve 10. problemlerin geriye doğru çalışma ve mantıksal muhakeme; 7. problemin çizim yapma ve mantıksal muhakeme; 8. problemin örüntü arama (ilişki kurma) ve uç durumları düşünme; 9. problemin ilişki kurma ve farklı bir bakış açısı getirme; 11. ve 12. problemlerin bilinçli tahmin ve kontrol; 12. ve 13. problemlerin verileri organize etme ve ilişki kurma; 14. problemin örüntü arama ve ilişki kurma; 15. problemin geriye doğru çalışma ve eleme; 16. problemin geriye doğru çalışma ve ilişki kurma; 17. problemin bilinçli tahmin - kontrol ve

farklı bir bakış açısı getirme; 18. problemin bilinçli tahmin ve kontrol; 20. problemin ise örüntü arama ve sistematik liste yapma stratejileri ile çözülmesi amaçlanmıştır. Yine önteste olduğu gibi 4. problem kontrol amaçlı hazırlanmıştır. Amaç öğrencilerin cevapları rastgele işaretleyip işaretlemediğini tespit etmektir. Bundan dolayı çok kolay hazırlanmıştır. Sontest problem sayısı önteste olduğu gibi 20 problemden oluşmuştur. Teste yer alan soruların tamamı çoktan seçmelidir. Her sorunun doğru cevabı eşit olup 5 puandır.

3.3.2 Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ)

Ölçek öğrencilerin tutumları ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için uygulanmıştır. Öğrencilerin tutumlarını ölçmek için N. Önal (2013) tarafından geliştirilen tutum ölçeği kullanılmıştır. MYTÖ; 22 madde, dört faktördür. Bu faktörler; “İlgi”, “Kaygı”, “Çalışma” ve “Gereklilik” olarak araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Ölçekte “İlgi” ile alakalı 10 madde, “Kaygı” ile alakalı 5 madde, “Çalışma” ile alakalı 4 madde ve “Gereklilik” ile alakalı 4 madde bulunmaktadır. Ölçek maddeleri 5’li likert tipindedir (Önal, 2013).

Ölçek 11 olumlu, 11 olumsuz olmak üzere toplam 22 maddeden oluşmaktadır. Puan ortalamasının yüksek olması öğrencinin matematiğe yönelik tutumunun yüksek olduğunu, puan ortalamasının düşük olması ise matematiğe yönelik tutumlarının olumsuz yönde olduğunu belirtmektedir. Ölçek, ortaokul öğrencilerine uygulanmak için geliştirilmiştir. Ölçekten elde edilecek bulgulara bakılarak öğrencilerin matematiğe yönelik ilgileri ortaya konulabilir. Ölçekten elde edilecek bulgulara bakılarak öğrencilerin matematiğe yönelik kaygıları, matematik dersine çalışma durumları ve matematiğin gerekliliği konusundaki öğrenci fikirleri hakkında çıkarımlar yapılabilir (Önal, 2013).

3.3.3. Matematik Problemi Çözmeye Yönelik Tutum Ölçeği (MPÇTÖ)

Ölçek, Çanakçı (2008) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin amacı ilköğretim öğrencilerinin matematik problemi çözmeye yönelik tutumlarını tespit etmektir. Bu ölçek 19 maddeden ve 2 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler: “Hoşlanma” ve “Öğretim” olmak üzere araştırmacı tarafından belirlenmiştir. 1. faktör olan “Hoşlanma” 10 maddeden, 2. Faktör olan “Öğretim” 9 maddeden oluşmaktadır. Ölçek 5’li likert tipinde bir ölçektir. Ölçek geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeğidir. Ölçekte 9 tane olumlu madde bulunmaktadır. Ölçekte 10 tane olumsuz madde bulunmaktadır. Ölçek maddeleri 1’den 5’e

kadar puanlanmıştır. Ölçeğin çalışma grubu 678 öğrenciden oluşturmaktadır (Çanakçı, 2008).

3.3.4. Problem Çözme Beceri ve Stratejileri Ölçeği

Bu ölçek Polya'nın problem çözme basamakları dikkate alınarak Çömlekoğlu (2001) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin madde sayısı 21'dir. Ölçek dört faktörden oluşmaktadır. Birinci faktör problemi anlama, ikinci faktör problemin çözümü için plan yapma, üçüncü faktör problemin çözümünün uygulanması ve dördüncü faktör problemin çözümünün değerlendirilmesi şeklindedir. Ölçeğin maddelerinin 10'u olumlu ve 11'i olumsuzdur. Analiz yapılırken olumsuz maddelere ters kodlama yapılmıştır. Ölçekten aldıkları puan ile başarı puanını karşılaştırmak için korelasyon analizi uygulanmıştır.

3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı yapılandırılmış görüşme formu Topal (2022)'in kullandığı formdaki maddeler düzenlenerek deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Form toplam 14 maddeden oluşmaktadır. Verilen eğitim ile ilgili öğrencilerin görüşlerini almak için uygulanmıştır. Öğrencilerin bu görüşme formuna verdikleri cevaplar ile ilgili örnekler bulgular kısmında verilmiştir.

3.4. Uygulama Süreci

Uygulama süreci üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar; araştırmaya hazırlık, konu anlatımı (uygulama) ve veri toplama basamaklarıdır.

3.4.1. Araştırmaya Hazırlık

Araştırmada öntest ve sontest problemlerini belirlemek için soru havuzu oluşturulmuştur. Bu havuzdan 20 maddelik öntest ve 20 maddelik sontest hazırlanmıştır. Sorular öğrencilerin seviyelerine uygun olacak biçimde seçilmiştir. Araştırma Kayseri ilinde bulunan iki devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Bu okullardan birisi BİLSEM'dir. Okullar MEB'e bağlı okullar olduğu için İl Milli Eğitim Müdürlüğünden onaylı izin alınmıştır. Şehit Üsteğmen Ömer Mavi Ortaokulu 6. sınıfa devam eden öğrencilerin hepsine (4 şubeye) öntest uygulanmıştır. Uygulanan öntest sonucunun aritmetik ortalaması alınmıştır. Ayrıca şubelerin matematik dersi not ortalamaları da okul idaresinden temin edilmiştir. Birbirine en yakın olan iki şube kontrol ve deney grubu olmak üzere belirlenmiştir. Daha sonra bu şubelerin dersine giren matematik öğretmeni tarafından kura çekilmiştir. Kura sonucu deney – kontrol grupları belirlenmiştir.

Grup öğrencilerine araştırmanın içeriği anlatılmıştır. Yapılan öntest - son test sonuçlarının ders notlarını etkilemeyeceği belirtilmiştir. Velilere mesaj ile araştırma ayrıntılı olarak açıklanmış ve veli izin belgeleri imzalatılmış, matbu olarak alınmıştır. Deney grubuna PÇS'nin genel çerçevesi hakkında bilgi verilmiş ve bu stratejileri öğrenmelerinin matematik problemi çözmelerine katkı sağlayabileceği anlatılmıştır.

3.4.2. Deney Grubu Uygulama Süreci

Uygulama deney grubuna hafta da 2 saat olmak üzere 8 hafta ve 16 saat olarak planlanmıştır. Fakat bazen derslerin uygun olmaması nedeniyle uygulama 8 yerine 9 hafta sürmüş, sonuç olarak hedeflenen 16 saatlik uygulamaya ulaşılmıştır. Eğitim ikinci dönem yapılmıştır. Öntest ve son test soruları 1.dönem kazanımlarına göre hazırlanmıştır. Bunun için eğitim kazanımlardan bağımsız olarak verilmiş ve PÇS öğretimi yapılmıştır.

PÇS öğretimi araştırmacı tarafından yapılmıştır. PÇS anlatımı için slaytlar kullanılmıştır. Her stratejiye ayrı ayrı yer verilmiş ve uygun örnekler çözülmüştür. Öğrencilerin de stratejileri kullanmalarına olanak sağlayacak problemlere yer verilmiştir. Öğrencilerin sürece aktif olarak katılımları teşvik edilmiştir.

9 hafta sürecinde öğrencilere uygulanan program:

1. Hafta

İlk derste öğrencilere problem denilince akıllarına nelerin geldiği sorulmuştur. Öğrenciler dinlenmiş ve sonra problemin çeşitli tanımları verilmiştir. Problem çeşitleri anlatılmıştır. Günlük hayattaki problem ile matematik problemi arasındaki ilişkiye değinilmiştir. Öğrencilerden matematik problemlerini nasıl çözdükleri ile ilgili sorular sorulmuştur.

İkinci ders her problemde uygulanan çözüm yöntemlerinin farklı olduğu hissettirilmiştir. Böylece PÇS'ye atıfta bulunulmuş ve ilk strateji olarak geriye doğru çalışma stratejisi ile ilgili bilgiler verilmiş, bu stratejiye uygun bir problem sorulmuştur. Problem araştırmacı tarafından stratejiye uygun olarak çözülmüştür. Daha sonra araştırmacı tarafından öğrencilere geriye doğru çalışma stratejisi kullanılarak çözülebilecek problemler sorulmuştur. Öğrencilerin çözmeleri beklenmiş ve çözen öğrenciler arasından birine çözüm anlattırılmıştır. En son yine araştırmacı tarafından sorulan problemlerin

çözümü anlatılmıştır. Derste çözölen problemlerin öğrencilerin ev ahalisine sormaları ve problemleri çözemelerse anlatmaları söylenmiştir.

2. Hafta

İlk ders öğrencilerin önceki derste çözölen problemin ailesine sorup sormadıkları sorulmuş ve geri bildirimler alınmıştır. Öörüntü arama (ilişki kurma) stratejisi ile bilgi verilmiş ve bu stratejiye uygun problem araştırmacı tarafından çözölmüştür. Yine bu strateji ile çözölebilecek problemler öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilerin problemleri çözöbilmeleri için gerekli süreler verilmiş ve cevaplar alınmıştır. Problemleri çözen öğrencilere söz hakkı verilmiş ve çözömlerini anlatmaları istenmiştir. Söz hakkı sadece problemi doğru çözen öğrencilere değil problem ile ilgili fikri olan bütün öğrencilere verilmiştir. Gerekli yerlerde araştırmacı tarafından müdahale edilmiş ve gerekirse problem çözöümü tekrar anlatılmıştır.

İkinci ders farklı bir bakış açısı getirme ile ilgili bilgi verilmiş ve bu stratejiye uygun problem araştırmacı tarafından örnek olması için çözölmüştür. Öğrencilerde çözmeleri için problemler sorulmuş ve çözmeleri beklenmiştir. Sorulan problemlerin çözöümü mutlaka yapılmıştır. Yine derste sorulan problemlerin öğrencilerin ailesine de sorması yönünde görevlendirme yapılmıştır.

3. Hafta

İlk ders öğrencilerin geçen derste sorulan problemleri ailelerine sorup sormadıkları öğrenilmiştir. Problemleri soran öğrencilerden ailedekilerin tepkilerinin ne olduğu öğrenilmiştir. Aile fertlerinin problemleri çözemedikleri zaman anlatıp anlatmadıkları öğrencilere sorulmuştur. Bu derste daha basit benzer bir problem çözme stratejisi anlatılmış ve uygun problemler araştırmacı tarafından çözölmüş ve çözdürölmüştür.

İkinci ders ise uç durumları düşünme stratejisi ile ilgili bilgi verilmiştir. Stratejiye uygun problemler araştırmacı tarafından çözölmüş veya öğrencilere çözdürölmüştür. Yine bu problemleri evde tekrar edip ailelerine sormaları araştırmacı tarafından öğrencilerden istenmiştir.

4. Hafta

İlk ders öğrencilerden geri dönütler alınmıştır. Uygun geri bildirimler öğrencilere verilmiştir. Yine bu derste şekil çizme (görsel temsil) stratejisi hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacı tarafında stratejiye uygun problemler çözülmüş ve yine araştırmacı tarafından öğrencilere ilgili strateji ile çözülebilecek problemler sorulmuştur. Problemlerin çözümleri ya öğrencilere çözdürülmüş ya da araştırmacı tarafından mutlaka anlatılmıştır.

İkinci ders bilinçli tahmin ve kontrol stratejisi ile ilgili bilgi verilmiştir. Araştırmacı tarafından stratejiye uygun problem çözülmüş ve çözümü ayrıntılı şekilde anlatılmıştır. Stratejiye uygun öğrencilere problemler sorulmuştur. Sorulan problemler ya öğrencilere çözdürülmüş ya da araştırmacı tarafından mutlaka anlatılmıştır. Öğrencilere stratejileri tekrar etmeleri için görevler verilmiştir.

5. Hafta

İlk ders öğrencilerin geçen haftalardaki stratejiler ile ilgili düşünceleri alınmıştır. Strateji ile ilgili eğitimin nasıl gittiği hakkında sohbet edilmiştir. Öğrencilerden genellikle olumlu tepkiler alınmış, bazı öğrenciler ise problemlerin biraz zor olduğunu belirtmiştir. Sonra bir sonraki strateji olan tüm olasılıkları düşünme stratejisi ile ilgili bilgi alışverişi yapılmıştır. Stratejiye uygun problemler araştırmacı tarafından çözülmüştür. Stratejiye uygun diğer problemler öğrencilere çözdürülmüştür. Öğrencilere bu problemleri evde çözmeleri ve çözümleri anlatmaları ile ilgili görevlendirmeler yapılmıştır. Derslerin uygun olmaması nedeni ile 5.hafta bir ders yapılmıştır.

6. Hafta

İlk ders öğrencilerden geri dönüt alınmıştır. Öğrencilere uygun geri bildirimler verilmiştir. Verileri organize etme stratejisi ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilerin bu strateji ile ilgili düşünceleri alınmıştır. Araştırmacı tarafından stratejiye uygun problemler çözülmüş ve öğrencilere çözmeleri için uygun problemler sorulmuştur.

İkinci ders mantıksal muhakeme (muhakeme etme) stratejisi anlatılmıştır. Strateji ile ilgili problemler çözülmüş ve öğrenciler çözdürülmüştür. Öğrenciler evde problemleri tekrar çözmeleri ve anlatmaları için görevlendirilmiştir.

7., 8. ve 9. haftalarda öğretimi yapılan stratejiler ile ilgili problemler çözülmüştür. Öğrencilerin hangi problemi hangi strateji ile çözebilecekleri hakkında çalışma yapılmıştır.

Probleme uygun strateji seçmeleri için öğrenciler teşvik edilmiştir. Genel tekrar yapılarak eğitim tamamlanmıştır.

Kontrol grubuna ise yapılan ntest ve sontestlerin ders notlarına etki etmeyeceğİ anlatılmıştır. Sonuçların tamamen analiz amaçlı kullanılacağı belirtilmiştir. İsimlerin saklı kalacağı ve öğrencilere kod verilerek analizlerin yapacağı açıklanmıştır. Kontrol grubuna PS eğitimi verilmemiştir. Bu ğrencilerin normal eğitim-öğretimlerine devam etmeleri sağlanmıştır. Deney grubuna yeni konu anlatımı yapılmamış, PS eğitimi verilmiştir. Eğitim ikinci dönem verilmiştir. PS testindeki problemler ilk dönemin kazanımlarını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

3.5. Verilerin Analiz Edilmesi

Veriler analiz edilmeden önce bütün veriler eksiksiz olarak hazırlanmış ve tablo halinde kaydedilmiştir. Uygulama 6 Şubat depremine denk gelen dönemde olduğu için, deney ve kontrol grubunda ntestte olup sonteste olmayan öğrenciler olmuştur. Bu öğrencilerden bazıları tekrar memleketlerine döndükleri için önteste katılmış fakat sonteste katılamamışlardır. Analizlerin doğru sonuç vermesi için bu öğrenciler ntest grubundan çıkarılmış ve bu şekilde analizler yapılmıştır. Bütün veriler toplandıktan sonra verilerin analizine geçilmiştir.

Toplanan tüm veriler SSPS programına aktarılmış ve analizleri yapılmıştır. Araştırmada kullanacak istatistiksel tekniklerin parametrik mi yoksa non-parametrik mi olacağını belirlemek için Kolmogorow-Smirnov testiyle veri gruplarının normallik testi yapılmıştır. Örneklem grubunun 50 kişiden fazla olması sebebiyle ($n \geq 50$) Kolmogorow-Smimov Testi kullanılmıştır (Bursal, 2017, s.45). Pallant'a (2005) göre araştırılan veri grubunun normal dağılım göstermesi için yapılan testin sonucunda anlamlı fark çıkmamalıdır ($p > .05$) (Pallant, 2005, s.57, Akt: Alparslan, 2021, s.65). Yine dağılımın normal olup olmadığını belirlemek için skewness (arpıklık) ve kurtosis (basıklık) değerlerine bakılmıştır (Tabachnick and Fidell, 2013'e göre).

Grupların ntest puanlarının karşılaştırılmasında ilişkisiz örneklem t –Testi kullanılmıştır.

Grupların sontestten puanlarının karşılaştırılmasında İlişkisiz rneklem t-Testi kullanılmıştır.

Grupların son test ve ön test fark puanlarının ortalamasının karşılaştırılmasında ilişkisiz Örneklem t-Testi kullanılmıştır.

t- Testinin uygulanma nedeni ve ön koşulları;

- İlişkisi olmayan iki örneklemin ortalama puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test eder.
- Karşılaştırılacak grupların ortalaması aynı değişken ile elde edilmelidir.
- Grupların aynı değişkene ait sonuçları normal dağılım göstermelidir.
- Ortalamaları karşılaştırılacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır (Büyüköztürk, 2012,s.39)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puan ortalaması (ayrı ayrı) ile MPÇTÖ puan ortalamasının karşılaştırılmasında Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Tekniği kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puan ortalaması (ayrı ayrı) ile MYTÖ puan ortalamasının karşılaştırılmasında Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Tekniği kullanılmıştır.

“Pearson korelasyon katsayısı, iki değişkenin de sürekli olmasını ve değişkenlerin birlikte normal dağılım göstermesini gerektirmektedir” (Büyüköztürk, 2006).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testten ve son testten aldıkları puanların karşılaştırılmasında İlişkili Örneklem t- Testi kullanılmıştır.

İlişkili Örneklem t -Testi ilişkili iki örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan (birbirinden) anlamlı şekilde farklı olup olmadığını test etmek için kullanılır. Testin uygulanabilmesi için; bağımlı değişkene ait puanlar en az aralık ölçeğinde olmalıdır ve ilişkili iki ölçüm setine ait fark puanları normal bir dağılım göstermelidir (Büyüköztürk, 2006).

Deneyle kontrol gruplarını cinsiyetlerine göre ön test ve son test puan ortalamasının karşılaştırırken ilişkisiz örneklem t-Testi kullanılmıştır.

Deney grubunun ön test - son test puan ortalamasının ebeveyn eğitim durumuna göre karşılaştırılması yapılırken ikiden fazla grup olduğu için anova testi kullanılmıştır. Anova

iki ya da daha çok verilere ait ortalamaları karşılaştırmak için kullanılır (Büyüköztürk, 2022, s.71)

Verilerin analizinde ve yorumlanmasında, .05 anlamlılık düzeyi ve %95'lik güven aralığı kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu ise araştırmanın nitel kısmını oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin görüşme formuna verdikleri cevaplara yer verilmiştir. Yapılan eğitim ile ilgili dönütlerine bakılmış ve cevaplar incelenmiştir. Görüşme formu deney grubuna uygulanmıştır.

Katılımcılar ile ilgili bilgiler çalışma grubunun özellikleri bölümünde verilmiştir. Grupların matematik ders öğretmeni ile süreç hakkında istişarede bulunulmuştur. Araştırmanın yapıldığı yer ve katılımcılarla ilgili detaylı bilgiler verilmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların tamamı yorum yapılmadan aktarılmıştır. Tüm veriler ilgililerin inceleyebilmeleri için araştırmacı tarafından saklanmaktadır.

IV. BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde araştırma problemlerine yanıt bulmak için yapılan analizlere ve bulgulara yer verilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular ile araştırma problemlerine yanıt aranmıştır. Verilen PÇS eğitiminin deneyle kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığı araştırılmıştır. BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrencilere verilen eğitimin anlamlı bir farklılaşmaya neden olup olmadığı araştırılmıştır. Öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ile problem çözme başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin anne-baba eğitim durumları ile problem çözme başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Problem çözme başarılarının cinsiyetlere göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır.

4.1 Betimleyici Analizler

4.1.1 Veri Girişlerinin Doğruluğunun İncelenmesi

Araştırmanın analizi yapılmadan önce çalışmadaki bütün değişkenlerin doğruluğu kontrol edilmiş ve eksik olup olmadığı incelenmiştir. PÇS öntesti ve sontesti için tablolar oluşturulmuştur. Tablodaki değerlerde yanlışlık ve eksiklik olup olmadığı kontrol edilmiştir. MYTÖ için tablolar oluşturulmuştur. Tablodaki değerler incelenmiş herhangi bir eksiklik ve yanlışlık yapıp yapılmadığı kontrol edilmiştir. MPÇTÖ için tablolar oluşturulmuş eksik ya da yanlış girilmiş değerler olup olmadığı incelenmiştir. Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlilik ölçeği için de aynı işlemler yapılmıştır.

4.1.2 PÇS Testi İçin Betimleyici İstatistikler

PÇS Testinin öntest- sontest puanlarıyla ilgili betimleyici istatistikler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 13

PÇS'ye İlişkin Betimleyici İstatistikler (Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri)

	Kontrol Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Deney Grubu
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
Öğrenci Sayısı	23	23	28	28
Aritmetik Ortalama	39,91	36,43	42	49,25

Ortanca	35,00	35,00	44,50	50,00
Mod	25	30	20	60
Standart Sapma	20,351	17,668	17,312	16,478
Skewness (Çarpıklık)	,951	,605	,090	-,260
Kurtosis (Basıklık)	,074	,377	-1,233	-,101
Minimum	15	10	15	10
Maksimum	85	82	75	80

Yukarıdaki tabloda grupların öntest - son test puanlarının merkezi eğilim, dağılım, çarpıklık, basıklık ve standart sapma değerleri verilmiştir. Bu tabloya genel olarak baktığımızda grupların öntest ortalamalarının birbirine yakın olduğunu görülmektedir (Kontrol grubu 39,91 ve deney grubu 42'dir). Kontrol grubu son test puanları öntest puanlarına göre düşerken, deney grubu son test puanları öntest puanlarına göre yükselmiştir. Bu analizlere alt problemler başlığı altında ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Tabloya baktığımızda basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında değiştiğini görmekteyiz. Bu değerlerde göre testlerin dağılımının normal olduğunu söyleyebiliriz (Tabachnick and Fidell, 2013'e göre).

4.1.2.1. PÇS Testleri İçin Normallik Testleri

Deney ve kontrol gruplarına problem çözme becerilerini ve matematik başarılarını ölçmek için hazırlanan PÇS testi uygulanmıştır. Uygulanan bu testlerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için testlerin sonuçlarına normallik testi uygulanmıştır. Testlerle ilgili analiz sonuçları, grafikleri ve bilgileri aşağıda verilmiştir.

4.1.2.1.1. PÇS Öntestinin Normallik Testi

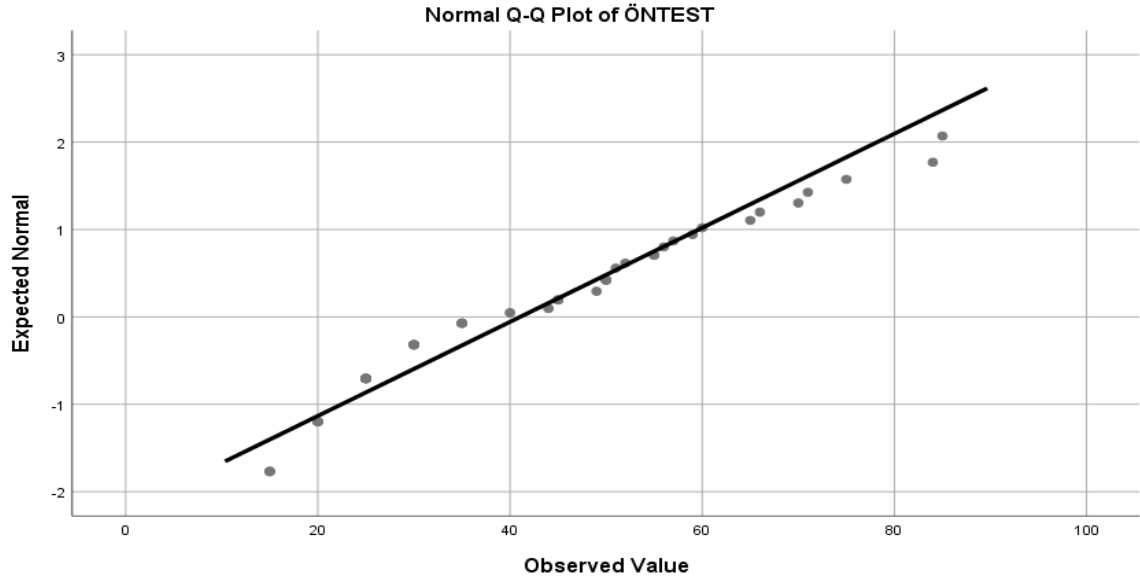
Tablo 14

PÇS Öntest Normallik Testi Sonuçları

		Statistic	Std. Error
Öntest	Mean	41,06	2,602
	Median	35,00	
	Skewness	,561	,333
	Kurtosis	-,511	,656

Grafik 1

PÇS Öntestinin Normallik Grafiği



Yapılan normallik testi sonucuna göre; PÇS testinin Skewness (çarpıklık) değeri ,561 ile ,333 arasında, Kurtosis (basıklık) değeri -,511 ile ,656 arasında değiştiği gözlenmiştir. Yukarıdaki grafikte de puanların dağılımı görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak öntest sonuçlarının normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz (Tabachnick and Fidell, 2013'e göre).

Sonuçlar normal dağılım gösterdiği için PÇS testi için yapılacak analizlerin parametrik olması gerekmektedir. Büyüköztürk, parametrik analizlerin yapılabilmesi için ilişkili iki sonucun dağılımının normal olmasını söyler (Büyüköztürk,2012,s.67).

4.1.2.1.2. PÇS Sontestinin Normallik Testi

PÇS sontesti için yapılan betimsel analiz ve normallik test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 15

PÇS Sontest Betimsel Analiz Sonuçları

		Statistic	Std. Error
Sontest	Mean	43,47	2,526
	Median	45,00	
	Skewness (Çarpıklık) (*)	,062	,333
	Kurtosis (Basıklık) (*)	-,530	,656

Tablo 16

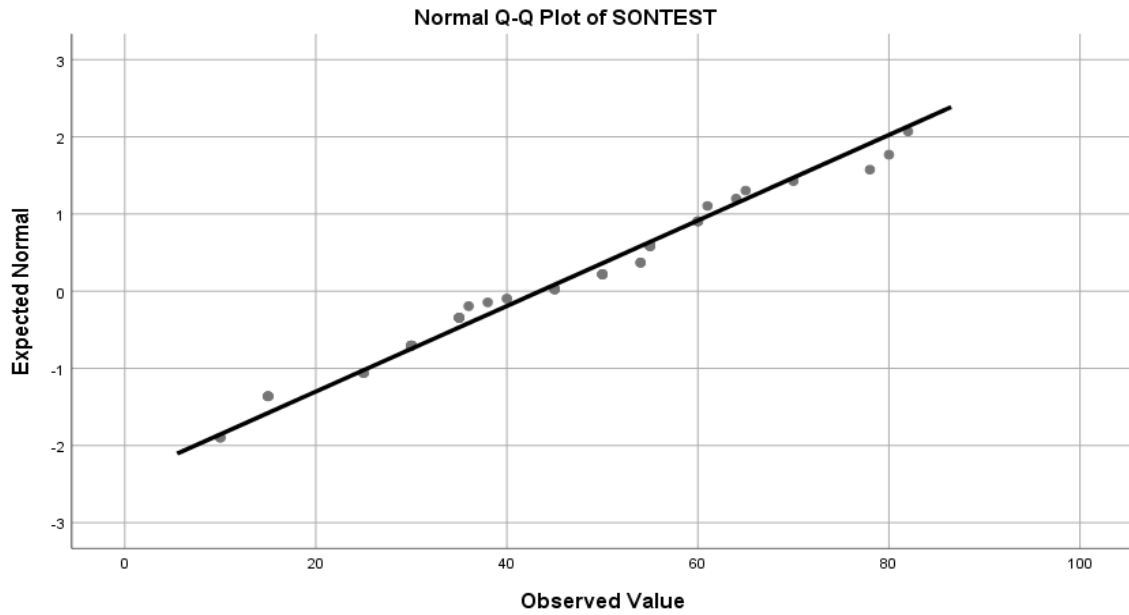
PÇS Sontestinin Normallik Testi

	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (p) (*)</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (p)</i>
Sontest	,093	51	,200	,970	51	,222

Normallik testi için Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) değerlerine bakılmıştır. Skewness (çarpıklık) değeri. 062 ile. 333 arasında, Kurtosis (Basıklık) değerinin ise -,530 ile ,656 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre sontest sonuçlarının istatistiksel olarak normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. (Tabachnick and Fidell, 2013'e göre). Bu durumda sontest puan sonuçları ile yapılacak analizlerin parametrik olmasını gerektirmektedir. Ayrıca Kolmogrov-Smirnov sonucu $p > .05$ olduğu için sontest sonuçları normal dağılım göstermektedir

Grafik 2

PÇS Sontestinin Normallik Grafiği



4.1.2.2. MYTÖ'nün Normallik Testleri

MYTÖ'ye verilen yanıtlar için normallik testi yapılmıştır. Bu teste verilen yanıtların dağılımı Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) testi sonuçları ile ölçülmüştür. Ölçeğin normallik test sonuçları ve grafikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 17

MYTÖ Normallik Testi Sonuçları

Problem Çözme Stratejileri Testi ile Matematik Tutum Ölçeği Arasındaki İlişki

Öğrencilerin PÇS ile matematik tutumları arasındaki ilişkiyi ölçmek için basit korelasyon (pearson corralation) testi kullanılmıştır. İki değişken arasındaki ilişki, ikili ya da basit korelasyon ismi verilen korelasyon teknikleriyle bulunur (Büyüköztürk, 2012, s.31).

Tablo 18

PÇS Testi ile Matematik Tutum Ölçeği Arasındaki İlişki

		<i>Toplam</i>	<i>Sontest</i>
Matematik Tutum	Pearson r	1	,419**
Ölçeği Puanı	p		,004
	n	46	46

** . Korelasyon $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin matematik tutumları ile problem çözme başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. $r=0,419$ ve $p < 0,05$. Korelasyon katsayısının 1.00 olması, mükemmel pozitif bir ilişkiyi; -1.00 olması, mükemmel negatif bir ilişkiyi; 0.00 olması, ilişkinin olmadığını gösterir. Korelasyon katsayısının, mutlak değer olarak, 0.70-1.00 arasında olması yüksek; 0.30-0.70 arasında olması, orta; 0.00-0.30 arasında olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2012, s.32). Buna göre öğrencinin matematiğe yönelik tutumu arttıkça problem çözme başarısının da arttığı söylenebilir. Burada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları problem çözme başarılarını olumlu olarak etkilemektedir sonucuna ulaşabiliriz.

Öğrencilerin ölçekten aldıkları toplam puan ile öntestten aldıkları puan karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin ölçekten aldıkları toplam puan ile sontestten aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. B5 kodlu öğrenci sontestten en yüksek puan olan 82 puan almıştır. B5 kodlu öğrencinin ölçekten aldığı toplam puan ise 93'tür. D2 kodlu başka bir öğrenci ise sontestten 82 almış ve bu öğrencinin ölçekten aldığı toplama puan ise 100'dür. A7 kodlu öğrenci sontestten 10 puan almış ve bu öğrencinin ölçekten aldığı toplam puan 60 olmuştur. Puan ortalamasının yüksek olması öğrencinin matematiğe yönelik tutumunun yüksek olduğunu, puan ortalamasının düşük olması ise matematiğe yönelik tutumlarının olumsuz yönde olduğunu belirtmektedir (Önal, 2013). Buna göre matematiğe olumlu

tutumu olan öğrencilerinin PÇS'yi kullanmada ve problemleri çözmede daha başarılı olduğu, matematiğe karşı tutumu düşük olan öğrencilerin de PÇS'yi kullanmada ve problem çözmede daha başarısız olduğu istatistiksel olarak söylenebilir. Öğrencilerin testlerden aldıkları puanlar ile matematik tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanlar paralellik göstermektedir.

4.1.2.3. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğinin (MPÇTÖ) Normallik Testi

MPÇTÖ'ye verilen yanıtlar için normallik testi yapılmıştır. Bu teste verilen yanıtların dağılımı katılan öğrenci sayısı 50'den fazla olduğu için Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları ile ölçülmüştür. Ayrıca ölçeğin alt faktörleri hoşlanma ve öğretim içinde normallik testi uygulanmıştır. Ölçeğin ve alt faktörlerinin normallik test sonuçları ve grafikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 19

MPÇTÖ'nin Betimsel Analiz Sonuçları

		Statistic	Std. Error
Toplam Puan	Mean	63,87	1,647
	Median	62,00	
	Skewness (Çarpıklık)	,193	,330
	Kurtosis (Basıklık)	-,594	,650
Hoşlanma	Mean	31,1923	1,28192
	Median	30,5000	
	Skewness (Çarpıklık)	-,022	,330
	Kurtosis (Basıklık)	-,446	,650
Öğretim	Mean	32,6731	,54973
	Median	32,0000	
	Skewness (Çarpıklık)	-,103	,330
	Kurtosis (Basıklık)	-,067	,650

Tablo 20

PÇS Sontestinin Normallik Testi

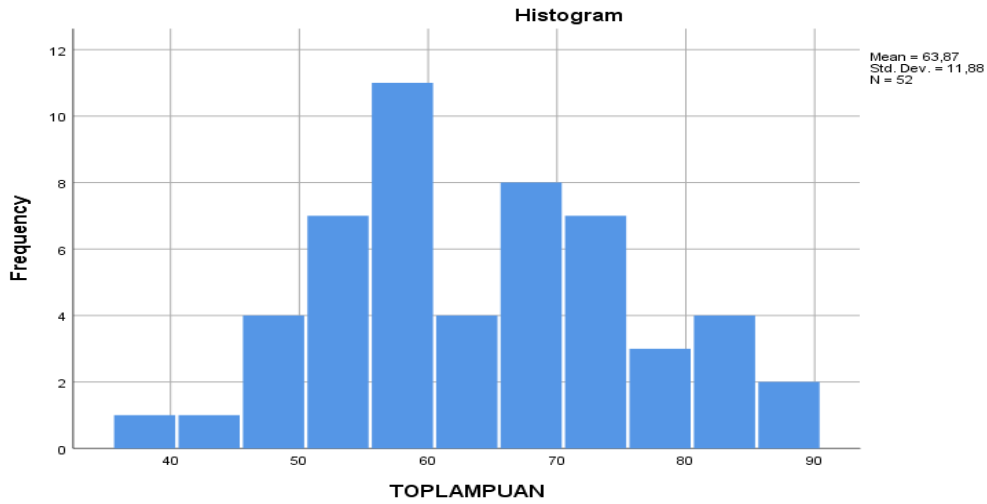
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig. (p)

Toplam Puan	,112	52	,099	,977	52	,422
Hoşlanma	,075	52	,200*	,973	52	,289
Öğretim	,087	52	,200*	,988	52	,860

Yukarıdaki tabloya göre MPÇTÖ'ye ve alt faktörler olan hoşlanma- öğretim faktörlerine yapılan normallik testleri için ($p>.05$) olduğundan normal dağılım göstermektedir. Dağılımlar normal olduğu için yapılacak analizlerin parametrik analiz olması gerekmektedir (Büyüköztürk,2012,s.67).

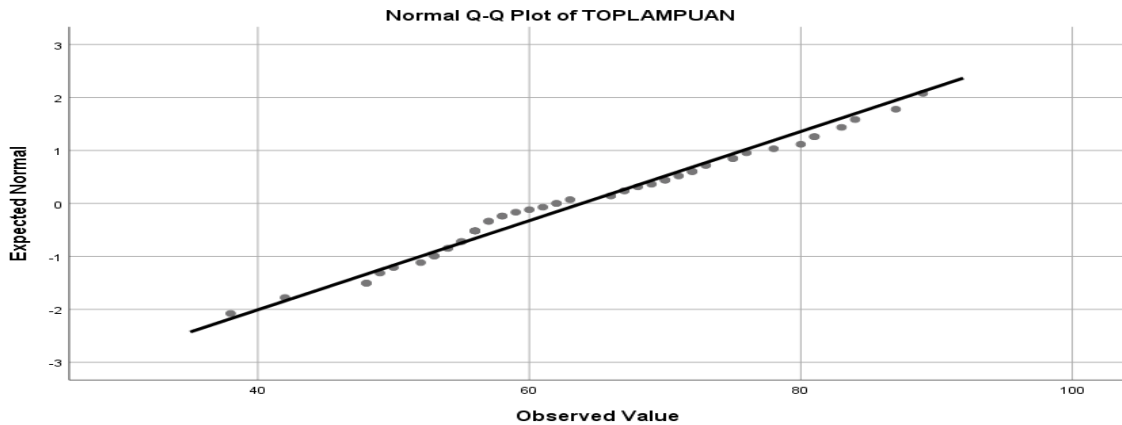
Grafik 5

MPÇTÖ Normallik Grafiği



Grafik 6

MPÇTÖ Normallik Grafiği



Yukardaki grafiklerden de anlaşılacağı üzere dağılım normaldir.

MPÇTÖ Kız Erkek Öğrenci Analizleri

Tablo 21

MPÇTÖ Kız-Erkek Öğrenci t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	T	P
Kız	22	65,73	12,69	50	,967	.338
Erkek	30	62,50	11,26			

Ölçeğe 22 kız, 30 erkek öğrenci olmak üzere toplam 52 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin cinsiyetlerine göre bağımsız örneklem t- testi yapılmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin ölçek toplam puan ortalaması sırasıyla, 65,73 ve 62.50 çıkmıştır. Kız öğrencilerin MPÇTÖ toplam puan ortalaması erkek öğrencilere göre görece yüksek çıksa da istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. ($t_{0,05:50}=,967$ ve $p>.05$ olduğu için). Buna göre kız ve erkek öğrencilerin matematik problemi çözme tutumları arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktur.

MPÇTÖ Kontrol - Deney Grubu Analizleri

Tablo 22

MPÇTÖ Kontrol ve Deney Grubu Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Kontrol	23	64,52	13,40	50	,352	.727
Deney	29	63,34	10,73			

Ölçeğe 23'ü kontrol ve 29'u deney grubu olmak üzere 52 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin gruplarına göre bağımsız örneklem t- testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının MPÇTÖ toplam puan ortalaması sırasıyla 64,52 ve 63,34 çıkmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması deney grubuna göre biraz fazla çıksa da istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{0,05:50}=,352$ ve $p>.05$). Kontrol ve deney grupları arasında MPÇTÖ toplam puan ortalamasına göre istatistiksel bir farklılık çıkmamıştır. Bu da araştırmaya başlamadan önce iki grubun matematik problem çözme tutumlarının aynı düzeyde olduğunu göstermektedir.

MPÇTÖ Bilsem'e Giden ve Gitmeyen Öğrenci Analizleri

Tablo 23

MPÇTÖ Bilsem'e Giden ve Gitmeyen Öğrencilerin Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	P
Bilsem'e Gitmeyen	41	63,10	12,03	50	-,898	.373
Bilsem'e Giden	11	66,73	11,35			

Ölçeğe 41'i BİLSEM öğrencisi olmayan ve 11'i BİLSEM öğrencisi olan 52 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin okullarına göre bağımsız örneklem t- testi yapılmıştır. BİLSEM öğrencisi olmayan ve BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin MPÇTÖ toplam puan ortalaması sırasıyla 63,10 ve 66,73 çıkmıştır. BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin puan ortalaması BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilere göre biraz fazla çıksa da istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{0.05;50}=-.898$ ve $p>.05$ olduğundan). BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler ve BİLSEM öğrencisi olmayan öğrenciler arasında MPÇTÖ toplam puan ortalamasına göre istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Bu da iki grubun matematik problem çözme tutumlarının yakın olduğunu göstermektedir.

Tablo 24

PÇS Testi ile MPÇTÖ Arasındaki İlişki

		Sontest	Toplam Puan
Sontest	Pearson R	1	,307*
	(P)		,036
	N	47	47

*. Korelasyon $P<0.05$ Düzeyinde Anlamlıdır.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin MPÇTÖ puanları ile problem çözme başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. $r=0,307$ ve $p<0,05$ (Büyüköztürk, 2012, s.32'e göre). Buna göre öğrencinin matematik problemi çözmeye yönelik tutumu arttıkça problem çözme başarıları artmaktadır. Buradan yola çıkarak öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumları ile problem çözme başarıları arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir.

4.1.2.4. Problem Çözme Beceri ve Stratejileri Ölçeği ile Başarı Puanları Arasındaki İlişki

Tablo 25

Problem Çözme Beceri ve Stratejileri Ölçeği ile Başarı Puanları Arasındaki İlişki

		ÖnTest Puan	Toplam
Başarı Puanı	Korelasyon r	1	,485**
	P		,001
	N	52	43

** . Korelasyon $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin problem çözme beceri ve stratejileri ölçeği puanları ile problem çözme başarı puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. $r=0,485$ ve $p<0,05$ (Büyüköztürk, 2012, s.32'e göre). Buna göre öğrencinin problem çözme beceri ve stratejileri puanı arttıkça problem çözme başarısının da arttığı söylenebilir. Öğrenciler Polya'nın problem çözme basamaklarını uygulayarak problem çözüyorsa problem çözme puanları da artmaktadır. Buradan öğrencilerin problem çözme becerileri ve kullandıkları stratejiler ile problem çözme başarı puanları arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişki olduğunu ve bu ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir.

4.2. Çıkarımsal Analizler

Yapılan araştırma, ortaokul 6. sınıf öğrencilerine matematiksel süreç becerileri çerçevesinde verilen PÇS öğretiminin değişkenler üzerindeki etkisini incelemektedir.

4.2.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ilk alt problemi "PÇS öğretiminin ortaokul 6.sınıf öğrencilerin matematik problemi çözme becerisine ve başarısına etkisi nedir?" şeklindedir.

- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin PÇS öntest - sontestinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney grubundaki öğrencilerin PÇS öntest-sontestinden aldıkları puan arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

problemlerine yanıt aranacaktır.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öntest ve sontest ortalama puanları bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun öntest ve sontest puan ortalamaları tablosu aşağıda sunulmuştur.

T-TESTİ ANALİZLERİ

Deney ve Kontrol Grubu Öntest Analizleri

Tablo 26

PÇS Deney ve Kontrol Grubu Öntest Sonuçları

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>S</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kontrol	23	39,91	20,35	49	-,389	.694
Deney	28	42	17,31			

Kontrol ve deney grubunun öntest puan ortalaması sırası ile 39,91 ve 42 tür. Yapılan bağımsız t-testi sonucunda kontrol ve deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{0,05;49}=-0,389$ ve $p>.05$ olduğundan). Bu durum kontrol ve deney grubu öntest puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadıklarını göstermektedir. Bu öntest analiz sonucuna göre PÇS öğretimi yapılmadan önce kontrol ve deney grubu öğrencilerinin matematik problemi çözme becerilerinin aynı düzeyde olduğu söylenebilir.

Deney ve Kontrol Grubu Sontest Analizleri

Tablo 27

PÇS Deney ve Kontrol Grubu Sontest Sonuçları

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>S</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kontrol	23	36,43	17,66	49	-2,675	.010
Deney	28	49,25	16,47			

Kontrol ve deney grubunun sontest puan ortalaması sırası ile 36,43 ve 49,25 tir. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda bu iki grup (kontrol ve deney) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t_{0,05;49}=-2,675$ ve $p<0.05$ olduğundan). Bu fark deney grubu lehinedir.

Bu durum kontrol ve deney grubu sontest puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduklarını desteklemektedir. Deney grubu öğrencilerinde anlamlı bir

şekilde artış gözlenmiştir. Bu sonuç yapılan eğitimin öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu etki yaptığını göstermektedir.

Grupların Sontest-Öntest Puan Farkı Analizi

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin sontest ve öntest puan fark analizi yapılmıştır. Hem kontrol grubu hem deney grubu öğrencilerinin sontest puanlarından öntest puanları çıkarılmış ve bu iki testin farkı bulunmuştur. Analizler ile ilgili tablolar aşağıda verilmiştir.

Tablo 28

PÇS Kontrol ve Deney Grubu Sontest -ÖntestPuan Farkı Sonuçları

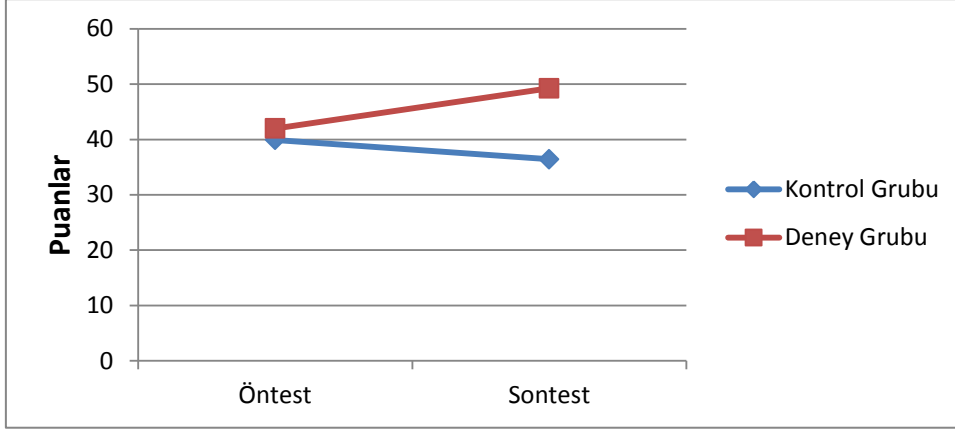
Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	23	-3,48	16,78	49	-2,509	.015
Deney	28	7,25	13,77			

Kontrol ve deney grubunun öntest-sontest fark ortalamaları sırasıyla -3,48 ve 7,25 bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerin öntest puan ortalaması 42 iken sontest puan ortalaması 49,25'tir. Eğitim sonrası deney grubunda 7,25 puanlık bir artış gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise çok fark olmasa da biraz düşüş gözlemlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest puan ortalaması 39,91 iken sontest puan ortalaması 36,43 olmuştur. Kontrol grubunda 3,48 puanlık bir düşüş gözlenmiştir.

Yapılan analiz sonucunda gruplar arasında (kontrol ve deney) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($t_{0,05;49}=-2,509$ ve $p<0.05$). Bu durum kontrol ve deney grubunun öntest-sontest fark ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğunu desteklemektedir. Bu fark deney grubu lehinedir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre verilen eğitimin deney grubunun problem çözme becerilerine pozitif yönde etki ettiği söylenebilir. Bu değişime ait grafik aşağıda verilmiştir.

Grafik 7

Grupların Öntest-Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılması



Yukarıdaki grafiğe göre, kontrol grubu öğrencilerinin öntest –sontest puanlarında çok fazla bir değişiklik olmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları öntest puanlarına göre az da olsa düşmüştür. Deney grubu öğrencileri sontest puanlarını öntest puanlarına göre önemli ölçüde artırmışlardır. Bu grafikten ve bulgudan yola çıkarak verilen eğitimin öğrencilerin problem çözme başarısını artırdığı söylenebilir.

Deney Grubu Öntest ve Sontest Analizleri

Tablo 29

PÇS Deney Grubu Öntest Sontest Sonuçları

Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	28	42	17,66	27	-3,061	.005
Sontest	28	49,25	16,47			

Yapılan analiz sonucunda deney grubu öğrencilerinin aldıkları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($t_{0,05;27}=-3,061$ ve $p<.05$). Bu fark sontest lehinedir. Bu sonuç yapılan PÇS eğitiminin eğitim verilen öğrencilerin problem çözme becerilerine pozitif etki yaptığını göstermiştir.

Matematiksel Süreç Becerilerinin Analizleri

Araştırmada matematiksel süreç becerileri ile PÇS eşleştirmeleri Temel ve Altun'un (2020) yapmış olduğu çalışmaya göre sınıflandırılmıştır. Çalışmaya göre sınıflandırmalar “kuramsal çerçeve (II.) bölümünde verilmiştir (Bkz. Şekil 3).

Akıl Yürütme (Yürütme) Süreci: Bu çalışmaya göre bütün PÇS akıl yürütme ile ilişkili çıkmıştır.

İlişkilendirme (Formüle Etme) Süreci: Bu çalışmaya göre dört strateji ilişkilendirme ile ilişkili çıkmıştır. Birinci strateji “Bağıntı Bulma”, ikinci strateji “Değişken Kullanma”, üçüncü strateji “Diyagram Çizme”, dördüncü strateji ise “Basitleştirme”dir.

İletişim (Yorumlama, Değerlendirme) Süreci: Bu çalışmaya göre iletişim becerisiyle dört strateji ilişkili çıkmıştır. Birinci strateji “Basitleştirme”, ikinci strateji “Geriye Doğru Çalışma”, üçüncü strateji “Tahmin-Kontrol”, dördüncü strateji ise “Muhakeme Etme”dir.

Bu sınıflandırma göz önüne alınarak çalışmada kullanılan öntest ve sontest problemleri ile matematik süreç becerilerinin eşleştirildiği tablolar hazırlanmıştır. Tablolara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 30

Öntest Sorularının Problem Çözme Basamakları ve Matematik Süreç Becerileri İle Eşleştirilmesi

Ön Test Soruları				
Sorular	Problem Çözme Basamakları	Matematiksel Süreçler		
1	Geriye doğru çalışma, Çizim Yapma (Görsel Temsil)	Akıl Yürütme		İletişim
2	Uç Durumları Düşünme, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), SistematiK Liste Yapma	Akıl Yürütme		İletişim
3	SistematiK Liste Yapma, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren)	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	İletişim
4	Kontrol Sorusu(Öğrencinin Bilinçli İşaretleme veya işlem Yaptığını Kontrol.) Basit Düzeyde bilgi Sorusu.	Akıl Yürütme		
5	Çizim Yapma (Görsel Temsil), Farklı Bir Bakış Açısı Getirme	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
6	Tüm Olasılıkları Düşünme, Tahmin ve Kontrol Stratejisi, Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim
7	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren)	Akıl Yürütme		İletişim
8	Çizim Yapma (Görsel Temsil), Orüntü arama(Bağıntı Bulma)	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
9	Geriye doğru çalışma, Çizim Yapma (Görsel Temsil), İlişki Kurma, Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	İletişim
10	Mantıksal Muhakeme, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Eleme Yöntemi	Akıl Yürütme		İletişim

11	Verileri Organize Etme, Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim
12	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
13	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
14	Çizim Yapma (Görsel Temsil), Geriye doğru çalışma	Akıl Yürütme		İletişim
15	Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim
16	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Eleme Yöntemi	Akıl Yürütme		İletişim
17	Örüntü arama, Farklı Bir Bakış Açısı Getirme, Tablo Yapma	Akıl Yürütme		
18	Geriye doğru çalışma	Akıl Yürütme		İletişim
19	Verileri Organize Etme	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
20	Örüntü Arama, Sistematiik Liste Yapma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	

Tablo 31

Sontest Sorularının Problem Çözme Başamakları ve Matematik Süreç Becerileri İle Eşleştirilmesi

Son Test Soruları				
Sorular	Problem Çözme Basamakları	Matematiksel Süreç Becerileri		
1	Çizim Yapma (Görsel Temsil)	Akıl Yürütme		
2	Verileri Organize Etme, Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim
3	Geriye doğru çalışma, Çizim Yapma (Görsel Temsil)	Akıl Yürütme		İletişim
4	Kontrol Sorusu	Akıl Yürütme		
5	Çizim Yapma (Görsel Temsil), Tüm Olasılıkları Düşünme, Sistematiik Liste Yapma veya tablo Çizme	Akıl Yürütme		
6	Geriye doğru çalışma, Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim
7	Çizim Yapma(Görsel Temsil), Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim
8	Örüntü arama, Uç Durumları Düşünme, Çizim Yapma (Görsel Temsil)	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	İletişim
9	Çizim Yapma (Görsel Temsil), İlişki Kurma, Farklı Bir Bakış Açısı Getirme	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
10	Geriye Doğru Çalışma, Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim

11	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Tüm Olasılıkları Düşünme, SistematiK Liste Yapma veya Tablo Çizme	Akıl Yürütme		İletişim
12	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
13	Verileri Organize Etme, İlişki Kurma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
14	Örüntü Arama, İlişki Kurma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	
15	Geriye doğru çalışma, Eleme Yöntemi	Akıl Yürütme		İletişim
16	Geriye doğru çalışma, Mantıksal Muhakeme, İlişki Kurma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	İletişim
17	Mantıksal Muhakeme, Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren), Farklı Bir Bakış Açısı Getirme, İlişki Kurma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	İletişim
18	Bilinçli Tahmin ve Kontrol (Yaklaşma İçeren)	Akıl Yürütme		İletişim
19	Verileri Organize Etme, Mantıksal Muhakeme	Akıl Yürütme		İletişim
20	Örüntü Arama, SistematiK Liste Yapma	Akıl Yürütme	İlişkilendirme	

Yukarıda öntest - sontest PÇS ile matematiksel süreç becerilerinin eşleştirme tablosu verilmiştir. Buna göre: Önteste ve sonteste 20’şer tane **akıl yürütme** ile ilgili problem; 8’er tane **ilişkilendirme** ile ilgili problem ve 12’şer tane **iletişim becerisi** ile ilgili problem vardır.

4.2.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problem “PÇS öğretiminin öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları akıl yürütme becerisine etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problemde amaçlanan, verilen eğitimin öğrencilerin akıl yürütme becerilerine etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Gerçekleştirilen sınıflandırma sonucunda stratejilerin tamamının yürütme (akıl yürütme) süreci içinde yer aldığı belirlenmiştir. (Temel, Altun, 2020). Bundan dolayı akıl yürütme süreci ile ilgili analiz yapılırken bütün problemler analize dâhil edilmiştir. Akıl yürütme süreci ile ilgili istatistiksel analizler aşağıda sunulmuştur.

Deney Grubu Öğrencilerinin Akıl Yürütme Süreci Puanlarının Analizi

Tablo 32

PÇS Deney Grubu Akıl Yürütme Süreci Sonuçları

Testler	<i>N</i>	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>Sd</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
Öntest	28	42	17,66	27	-3,061	.005
Sontest	28	49,25	16,47			

Deney grubu öğrencilerinin akıl yürütme süreci öntest ve sontest puan ortalaması sırası ile 42 ve 49,25'tir. Yapılan analiz sonucunda deney grubu öğrencilerinin akıl yürütme süreci öntest - sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t=-3,061$ ve $p<0.05$ olduğundan) . Bu fark sontest lehinedir.

Bu durum öntest - sontest puan ortalamalarının istatistiksel olarak farklı olduklarını desteklemektedir. Bu sonuç yapılan PÇS eğitiminin öğrencilerin akıl yürütme sürecine olumlu olarak etki yaptığını ortaya koymuştur.

4.2.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu alt problemi “PÇS öğretiminin öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları ilişkilendirme becerisine etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problemde amaçlanan verilen eğitimin öğrencilerin ilişkilendirme becerilerine etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Bu problemi araştırırken Hasan Temel ve Murat Altun tarafından ortaya konulan PÇS'nin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması çalışması dikkate alınmıştır. Sınıflandırmalar bu çalışmaya göre yapılmıştır. Bu çalışmaya ait bulgular yukarıda verilmiştir. İlişkilendirme süreci ile ilgili istatistiksel analizler aşağıda sunulmuştur.

Deney Grubu İlişkilendirme Süreci Analizleri

Tablo 33

PÇS Deney Grubu İlişkilendirme Süreci Analiz Sonuçları

Testler	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	p
Öntest	28	14,32	7,61	27	-2,076	.048
Sontest	28	17,29	7,06			

Bu analizde deney grubu öğrencilerinin ilişkilendirme süreci öntest puanları ile ilişkilendirme sontest puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin ilişkilendirme süreci öntest ve sontest puan ortalaması sırası ile 14,32 ve 17,29 çıkmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda deney grubu öğrencilerinin ilişkilendirme süreci öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t_{0,05;27}=-2,076$ ve $p<0.05$ olduğundan). Bu fark sontest lehinedir.

Bu durum öntest ve sontest puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduklarını desteklemektedir. Bu sonuç yapılan PÇS eğitiminin öğrencilerin ilişkilendirme sürecine olumlu olarak etki yaptığını ortaya koymuştur.

4.2.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu alt problemi “PÇS öğretiminin öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları iletişim becerisine etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problemde amaçlanan verilen eğitimin öğrencilerin iletişim becerilerine etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Bu problemi araştırırken Hasan Temel ve Murat Altun tarafından ortaya konulan PÇS’nin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması çalışması dikkate alınmıştır. Sınıflandırmalar bu çalışmaya göre yapılmıştır. Bu çalışmaya ait bulgular yukarıda verilmiştir. İletişim süreci ile ilgili istatistiksel analizler aşağıda sunulmuştur.

Deney Grubu İletişim Süreci Analizleri

Tablo 34

PÇS Deney Grubu İletişim Süreci Sonuçları

Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	28	24,00	11,62	27	-1,264	.217
Sontest	28	27,11	14,27			

Bu analizde deney grubunun iletişim süreci öntest aritmetik ortalamaları ile iletişim süreci sontest aritmetik ortalamaları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Deney grubunun iletişim süreci öntest ve sontest puan ortalamaları sırası ile 24,00 ve 27,11 çıkmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda deney grubunun ilişkilendirme süreci öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{0,05;27}=-1,264$ ve $p>0.05$ olduğundan).

Sontest aritmetik ortalaması öntest aritmetik ortalamasına göre 3,11 puan artış göstermiştir. Artış istatistiksel olarak anlamlı çıkmasa da görece yükselmiştir.

Ayrıca gruplara ait eğitim öncesinde ve sonrasında iletişim süreci öntest ve sontest ortalama puanları bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. Grupların iletişim öntest - sontest puan ortalamaları aşağıda sunulmuştur.

Kontrol - Deney Grubu İletişim Süreci Öntest Analizleri

Tablo 35

PÇS Kontrol - Deney Grubu İletişim Süreci Öntest Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	23	21,70	13,92	49	,581	.565
Deney	28	24,00	14,27			

Kontrol –deney gruplarının iletişim süreci öntest aritmetik ortalaması sırası ile 21,70 ve 24,00’dır. Yapılan analiz sonucunda bu iki grup (kontrol ve deney) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{0,05;49}=-,580$ ve $p>0.05$ olduğundan) Buna göre grupların iletişim öntest aritmetik ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadıkları söylenebilir. Bu öntest analiz sonucuna göre PÇS öğretimi yapılmadan önce kontrol ve deney grubu öğrencilerinin iletişim süreci becerilerinin aynı düzeyde olduğu söylenebilir.

Grupların İletişim Süreci Sontest Analizleri

Tablo 36

PÇS Kontrol - Deney Grubu İletişim Süreci Sontest Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	23	20,04	11,88	49	2,138	.037
Deney	28	27,11	11,62			

Kontrol - deney gruplarının iletişim süreci sontest puan ortalaması sırası ile 20,04 ve 27,11’dir. Yapılan analiz sonucunda kontrol – deney grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t_{0,05;49}=-2,138$ ve $p<0.05$ olduğundan) . Bu fark deney grubu lehinedir.

Buna göre kontrol - deney grubu sontest puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduklarını söylenebilir. Deney grubu öğrencilerindeki artış anlamlıdır. Bu sonuç yapılan eğitimin öğrencilerin iletişim süreç becerilerine olumlu etki yaptığını göstermektedir.

4.2.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problem “PÇS öğretiminin matematik problemi çözmede cinsiyete (kız-erkek) göre PÇS becerileri üzerinde etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problem de amaçlanan verilen eğitimin öğrencilerin cinsiyetlerine göre problem çözme becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Cinsiyetlere göre problem çözme öntest ve sontest analizleri aşağıda verilmiştir.

Kontrol ve Deney Grubunda Yer Alan Kız Öğrencilere İlişkin Analiz

Tablo 37

PÇS Kontrol - Deney Grubu Kız Öğrenci Öntest Sonuçları

<i>Kız Grup</i>	<i>N</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>S</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kontrol	9	41,89	22,00	22	,455	.653
Deney	15	38,73	18,61			

Yapılan öntest sonuçlarının analizine göre; kontrol grubu kız öğrencilerinin öntest aritmetik ortalaması 41,89 ve deney grubu kızlarının aritmetik ortalaması 38,73 çıkmıştır. Kontrol grubu kız öğrencilerinin öntest aritmetik ortalamasının, deney grubu öntest aritmetik ortalamasına göre yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Yapılan öntest analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{0,05;22}=0,455$ ve $p>0,05$) Buna göre kontrol grubu kız öğrencileri ile deney grubu kız öğrencileri arasında öntest puan ortalamalarında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır. Eğitime başlamadan önce kontrol grubunun deney grubundan öntest puanları yüksek çıksa da istatistiksel olarak farklılık yoktur. Bu sonuç eğitime başlamadan önce her iki grubun birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Tablo 38

PÇS Kontrol - Deney Grubu Kız Öğrenci Sontest Sonuçları

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>$\bar{x}$</i>	<i>S</i>	<i>sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kontrol	9	31,33	17,22	22	2,352	.028
Deney	15	48,73	17,72			

Kontrol - deney grubu kız öğrencilerinin sontest aritmetik ortalamaları sırası ile 31,33 ve 48,73 tür. Deney grubu kız öğrencileri puanlarını 38,73’ten 48,73’e

yükseltmişlerdir. Yapılan sontest analizi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($t_{0,05;22}=-2,352$ ve $p<0,05$)

Buna göre kontrol grubu kız ve deney grubu kız öğrencilerinin sontest aritmetik ortalamaları istatistiksel olarak farklı olduğunu desteklemektedir. Bu fark deney grubu kız öğrencilerinin lehinedir.

Yapılan analizlerinin sonuçlarına göre eğitim verilen deney grubunda yer alan kız öğrencilerin kontrol grubu kız öğrencilerine göre yükseliş göstermiştir. İstatistiksel olarak, verilen eğitimin kız öğrencilerinin problem çözme becerilerine pozitif olarak etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Tablo 39

PÇS Deney Grubu Kızlarının Öntest - Sontest Sonuçları

Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	15	38,73	18,61	14	1,568	.006
Sontest	15	48,73	17,72			

Deney grubu kız öğrencilerin öntest - sontest aritmetik ortalamaları sırasıyla 38,73 ve 48,73'tür. Kız öğrenciler sontest puanını önteste göre 10 puan arttırmıştır. Yapılan analiz sonucunda öntest aritmetik ortalaması ile sontest aritmetik ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Fark sontest lehinedir. Bu sonuca göre verilen PÇS eğitimi kızların problem çözme becerilerine olumlu etki yapmıştır.

Kontrol - Deney Grubunda Yer Alan Erkek Öğrencilerin Sontest Analizi

Tablo 40

PÇS Kontrol - Deney Grubu Erkek Öğrencilerinin Sontest Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	14	38,36	19,27	25	-1,076	.292
Deney	13	45,77	16,24			

Yapılan öntest sonuçlarının analizine göre; kontrol grubu erkeklerinin öntest aritmetik ortalaması 38,36 ve deney grubu erkeklerinin 45,77 çıkmıştır. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($t_{0,05;25}=-1,076$ ve $p>0,05$). Buna göre gruplar arasında öntest puan ortalamalarında istatistiksel olarak bir

fark bulunmamaktadır. Eğitime başlamadan önce kontrol grubu erkekleri ile deney grubu erkekleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktur. Bu da eğitime başlamadan önce grupların birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Tablo 41

PÇS Kontrol - Deney Grubu Erkek Öğrencilerinin Sontest Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kontrol	14	39,71	17,77	25	1,568	.129
Deney	13	49,85	15,61			

Kontrol - deney grubu erkeklerinin sontest aritmetik ortalamaları sırası ile 39,71 ve 49,85 tir. Deney grubu erkek öğrencileri puanlarını 45,77'den 49,85'e ve kontrol grubu erkek öğrencileri puanlarını 38,36 'dan 39,71'e yükseltmişlerdir. Deney grubu erkek öğrencileri puanlarını 4,12 puan artırırken kontrol grubu erkek öğrencileri 1,12 puan artırmışlardır. Yapılan sontest analizi sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. ($t_{0,05;25}=-1,568$ ve $p>0,05$). Deney grubu erkek öğrencileri görece puanlarını yükseltmiştir. Fakat istatistiksel olarak gruplar arasında sontest puan ortalamasında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

Tablo 42

PÇS Deney Grubu Erkek Öğrencilerinin Öntest - Sontest Sonuçları

Testler	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Öntest	13	45,77	15,61	12	1,123	.284
Sontest	13	49,85	16,24			

Deney grubu erkeklerinin öntest - sontest aritmetik ortalamaları sırasıyla 45,77 ve 49,85 'tir. Deney grubu öğrencileri eğitim sonrasında puan ortalamasını 4,08 artırmıştır. Deney grubu öğrencileri puanlarını 4 puandan fazla artırsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Verilen PÇS eğitimi erkek öğrencilere görece etkili olmuştur. İstatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmamıştır.

Tablo 43

PÇS Deney Grubunun Cinsiyetlere Göre Sontest- Öntest Puan Farkı Ortalamaları

Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Kız	15	10	14,19	26	1,142	.264

Erkek 13 4,08 13,1

Not: $\bar{x}$ deney grubu öğrencilerinin son test-ö test farklarının ortalamasını göstermektedir.

Deney grubu kız ve erkek öğrencilerinin son test ile ö test puan fark ortalamaları sırasıyla 10 ve 4,07'dir. Kız öğrenciler eğitimden sonra ortalama puanlarını 10, erkek öğrenciler ise ortalama puanlarını 4,08 artırmıştır. Buna göre verilen PÇS eğitimi her iki gruba da olumlu etki yapmıştır. Her iki grubun problem çözme başarılarını artırmıştır. İki grup arasındaki fark anlamlı olmasa da verilen eğitimin erkeklere göre kızlarda daha fazla olumlu etkisi olmuştur.

Tablo 44

Deney, Kontrol ve Bilsem'e Giden Öğrencilerden İkişer Tanesinin Ö test-Son test Puan Karşılaştırması

Öğrenciler	Grubu	Cinsiyet	Ö test Puanı	Son test Puanı	Fark
A14	Kontrol	Kız	25	15	-10
A6	Kontrol	Kız	45	15	-30
C3	Deney	Kız	25	50	25
C7	Deney	Kız	50	70	20
A19	Kontrol	Erkek	35	35	0
A18	Kontrol	Erkek	50	30	-20
C2	Deney	Erkek	30	60	30
C10	Deney	Erkek	55	60	5
B1	K. (Bilsem)	Kız	51	54	3
B6	K. (Bilsem)	Kız	71	55	-16
D6	D. (Bilsem)	Kız	44	61	17
D2	D. (Bilsem)	Kız	57	80	23
B2	K. (Bilsem)	Erkek	52	55	3
B2	K. (Bilsem)	Erkek	85	82	-3
D1	D. (Bilsem)	Erkek	56	64	8
D5	D. (Bilsem)	Erkek	66	78	12

Not: K. (Bilsem), kontrol grubu Bilsem öğrencilerini, D. (Bilsem), deney grubu Bilsem öğrencilerini ifade etmektedir.

Yukarıdaki tabloda BİLSEM öğrencisi olmayan kontrol grubu kız öğrencilerinden 2 tane, erkek öğrencilerinden 2 tane; deney grubu kız öğrencilerinden 2 tane, erkek

öğrencilerinden 2 tane olmak üzere 8 öğrencinin öntest ve sontest puanları verilmiştir. BİLSEM öğrencisi olan kontrol grubu kız öğrencilerinden 2 tane, erkek öğrencilerinden 2 tane; BİLSEM öğrencisi olan deney grubu kız öğrencilerinden 2 tane, erkek öğrencilerinden 2 tane olmak üzere 8 tane öğrencinin öntest- sontest puanları verilmiştir. Toplam 16 öğrencinin öntest ve sontest puanlarına yer verilmiştir. Öğrenciler seçilirken her gruptan 2 kız ve 2 erkek olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bu iki öğrenciden birinin öntest puanları görece puanı yüksek olan, diğerinin ise öntest puanı görece düşük olan öğrencilerden seçilmesine dikkat edilmiştir.

Sonuçlara baktığımızda kontrol grubundaki 8 öğrenciden 5 tanesinin puanlarında düşüş olduğu, 1 öğrencinin puanında değişme olmadığı ve 2 öğrencinin de puanında kısmî olarak artış olduğu görülmektedir. Bu da hazırlanan öntest ve sontest sorularının birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Düşüşün fazla olması ise öğrencilerin motivasyonlarının tam sağlanamamasına bağlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin sonuçlarına baktığımızda 8 öğrencinin 8'inin de puanını arttırdığını görmekteyiz. Bu da verilen eğitimin öğrencilerin problem çözme başarısını arttırdığını göstermektedir. Deney grubundaki puan artışı kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha fazla olmuştur. Bunun nedeni ise kız öğrencilerin PÇS eğitimini daha dikkatli dinlemeleri ve eğitim sürecinde daha çok derse katılmalarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca kız öğrencilerin ders disiplinin erkek öğrencilere göre daha fazla olması bu farkı ortaya çıkarmıştır.

Deney grubunda bulunan ve BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin (hem kız hem de erkek) puanlarındaki artış BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerdeki artıştan fazla olmuştur. Bunun iki nedenin olduğu tespit edilmiştir. Birinci neden BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin öntest puanları BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu için artış sınırlı kalmıştır. İkinci neden ise verilen eğitimin öntest puanı düşük olan öğrencilere daha fazla olumlu etki etmesidir.

4.2.6 Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Analizler

Bu alt problem “PÇS öğretiminin Bilsem öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken kullandıkları PÇS üzerinde etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problem de amaçlanan verilen eğitimin Bilsem öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Araştırma Develi BİLSEM öğrencisi olan 6.sınıftaki 12 öğrenci ile yapılmıştır. 6 öğrenci kontrol ve 6 öğrenci deney grubu olarak seçilmiştir. Okulda 2 tane 6.sınıf grubu olduğu için araştırmacı dersine girdiği grubu

deney, dersine girmedığı grubu ise kontrol grubu olarak belirlemiştir. Eğitim araştırmacı tarafından verilmiştir. BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin seviyelerine uygun ikinci bir öntest - sontest hazırlanmıştır. Böylece BİLSEM öğrencisi olan öğrencilere ikisi öntest, ikisi sontest olmak üzere toplam dört test uygulanmıştır. Öğrencilerin hem seviyeleri hem de 6 kişi olmaları sebebi ile eğitimler çok verimli geçmiştir. Öğrencilere çok fazla söz hakkı verilmiş ve derse aktif katılmaları teşvik edilmiştir. Verilen eğitimin öğrencilerin PÇS kullanımına olumlu etkisi ders esnasında fark edilmiştir. Öğrencilere eğitim verilmeden önce öntest, eğitimden sonra sontest uygulanmıştır. Gruplar 6' şar kişi olduğu için ve örneklem sayısı toplam 12 kişi olduğu için Mann –Whitney U- testi uygulanmıştır. Bu test, ilişkisiz ölçümlerin olduğu az denekli deneysel çalışmalarda kullanılır.(Büyüköztürk, 2012, s.156). Öntest ve sontest analizleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 45

PÇS Öntest Puanlarının Bilsem'e Giden Öğrencilere Göre U- Testi Sonucu

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	6	8.00	48.00	9.00	.150
Deney	6	5.00	30.00		

BİLSEM öğrencisi olan kontrol - deney grubu öğrencilerin PÇS öntestinden aldıkları Mann-Whitney U-testi sonuçları Tablo 46' da verilmiştir. Buna göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (U=9.00 ve $p>0,05$). Eğitim verilmeden önce her iki grup istatistiksel olarak birbirine denktir. Kontrol grup öğrencilerinin puan ortalaması deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasına göre yüksek olsa da istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 46

PÇS Sontest- Öntest Puan Farkının Bilsem'e Giden Öğrencilere Göre U-Testi Sonucu

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kontrol	6	4.83	29.00	8.00	.109
Deney	6	8,17	49.00		

BİLSEM öğrencisi olan kontrol - deney grubu öğrencilerin PÇS sontest sontestinden aldıkları Mann U-Testi sonuçları Tablo 47' de verilmiştir. Buna göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (U=8.00 ve $p>.05$). Buna göre BİLSEM öğrencisi olan gruplar arasında sontest puanlarında istatistiksel olarak bir fark

bulunmamaktadır. Fakat eğitim verilirken eğitimin etkisi net bir şekilde görülmüştür. Araştırmacı tarafından öğrencilerin problem çözme becerilerindeki olumlu değişim ders esnasında fark edilmiştir. Eğitim verilen kontrol grubu öğrencileri puanlarını 7,58 puan azaltırken, deney grubu öğrencileri puanlarını 9 puan artırmıştır. Bu da gösterir ki verilen eğitim etkili olmuştur. Bunun istatistiğe yansımalarının sebebi örneklemin yani kontrol ve deney grubunun toplam 12 kişi olmasıdır. Örneklem sayısının az olması analiz sonucunu etkilemiştir. Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerinin puan ortalamaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 47

Bilsem'e Giden Öğrencilerin Problem Çözme Testlerinin Puan Karşılaştırması

Gruplar	Öntest Puan Ort.	Sontest Puan Ort.	Fark
Kontrol	64,91	57,33	-7,58 (Azalmış)
Deney	56,75	65,75	9,00 (Artmış)

Bu tabloya göre verilen eğitimin grubun problem çözme becerilerine pozitif yönde etki yaptığını söyleyebiliriz.

4.2.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problem “PÇS öğretiminin temel eğitim ve özel eğitim (Bilsem) öğrencilerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları PÇS üzerine etkileri farklılık gösterir mi?” olarak belirlenmiştir. Bu problemde amaçlanan verilen eğitimin BİLSEM öğrencisi olan ve BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilere göre problem çözme becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. BİLSEM öğrencisi olan ve BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin problem çözme öntest ve sontest analizleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 48

Bilsem Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilerin Öntest-Sontest Normallik Test Sonuçları

Testler	Öntest	Sontest
N	51	51
Mean	38,14	43,47
Median	35,00	45,00
Std. Deviation	16,928	18,040
Skewness (çarpıklık)	,842	,062

Std. Error of Skewness	,333	,333
Kurtosis (Basıklık)	,275	-,530
Std. Error of Kurtosis	,656	,656

Normallik testi için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness değeri öntest için, 842 ile ,333 arasında, Kurtosis (Basıklık) değerinin ise ,275 ile ,656 arasında olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre öntest sonuçlarının istatistiksel olarak normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. Bu durumda öntest puan sonuçları ile yapılacak analizlerin parametrik olmasını gerektirmektedir. Sontest normallik testi için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness değeri sontest için, .062 ile, .333 arasında, Kurtosis (Basıklık) değerinin ise -.530 ile .656 arasında olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre sontest sonuçlarının istatistiksel olarak normal dağılım gösterdiğini söyleyebiliriz. Bu durumda sontest puan sonuçları ile yapılacak analizlerin parametrik olmasını gerektirmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013'e göre).

Tablo 49

Problem Çözme Öntest Puanlarının BİLSEM Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilere Göre Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Bilsem'e Gitmeyen	22	37,95	17,90	26	2,272	.032
Bilsem'e Giden	6	55,16	7,73			

BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrencilerin problem çözme öntest puanları sırasıyla 37,95 ve 55,16'dır. Yapılan bağımsız örneklem öntest t-testi sonucunda gruplar arasında (BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($t_{0,05;26}=2,272$ ve $p<0,05$). Bu durumda BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrenciler arasında öntest puan ortalamalarında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmaktadır. Bu fark BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler lehinedir. Eğitime başlamadan önce BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin problem çözme becerileri BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilere göre yüksektir. Bu sonuç eğitim almadan önce Bilsem öğrencilerin problem çözme becerilerinin daha gelişmiş olduğunu göstermektedir.

Tablo 50

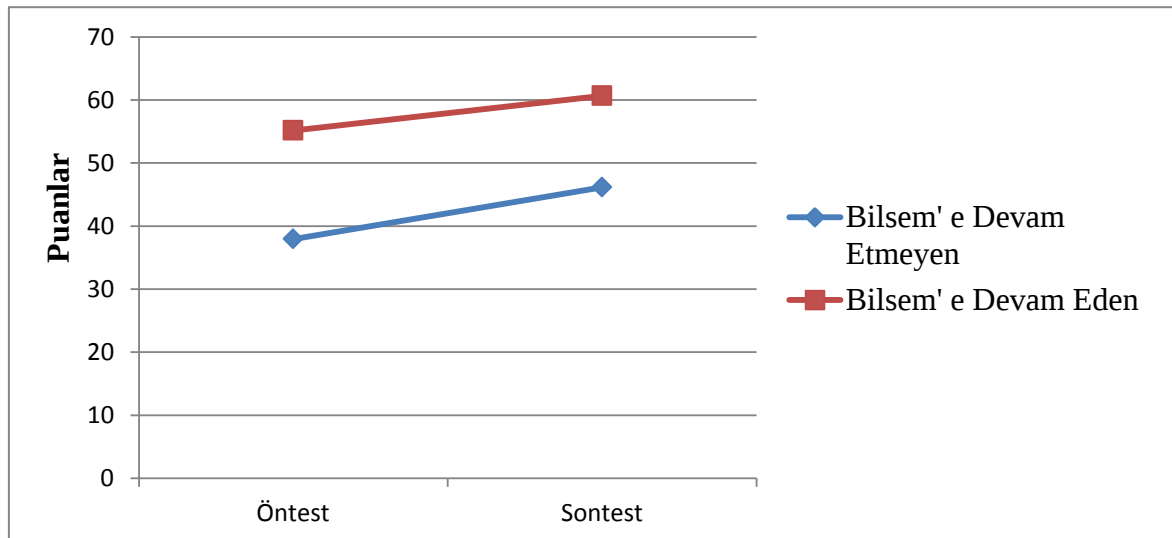
Problem Çözme Sontest Puanlarının BİLSEM Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilere Göre Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	S	sd	t	p
Bilsem'e Gitmeyen	22	46,14	17,90	26	2,021	.054
Bilsem'e Giden	6	60,67	7,73			

BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrencilerin problem çözme son test puanları sırasıyla 46,14 ve 60,67'dir. Yapılan son test analiz sonucunda gruplar arasında (Bilsem'e gitmeyen ve giden) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($t_{0,05;26}=2,021$ ve $p>0,05$). Bu durumda BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrenciler arasında son test aritmetik ortalamalarında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır. BİLSEM öğrencisi olmayan öğrenciler son testte ortalama puanlarını 8,18 ve BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler ise 5.50 artırmıştır. Verilen eğitim hem BİLSEM öğrencisi olan hem de BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmıştır. Bu artış BİLSEM'e gitmeyen öğrencilerde daha fazla olmuştur. Son test puanlarında BİLSEM'e giden öğrencilerin puanları hala yüksek olsa da Bilsem'e gitmeyen öğrenciler daha fazla puanlarını artırarak BİLSEM'e giden öğrencilere yaklaştırmıştır. Bu sonuçlara göre verilen eğitimin BİLSEM öğrencisi olmayan öğrenciler BİLSEM'e giden öğrencilere göre puanlarını daha fazla artırmış ve eğitim daha etkili olmuştur. Bu sonuç zaten BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin problem çözme becerilerini günlük hayatta kullandıklarını ve o yüzden verilen eğitimin daha az etkili olduğunu söyleyebiliriz. BİLSEM e gitmeyen öğrencilerin ise problem çözme becerilerini daha kısıtlı kullanırken verilen eğitim sonucunda bu becerilerini daha iyi kullanır hale geldikleri söylenebilir.

Grafik 8

Bilsem Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilerin Öntest-Son test Puanları



Yukarıdaki grafikte BİLSEM’e gitmeyen öğrencilerin puanlarını BİLSEM’e gidenlere yaklaştırdığı görülmektedir. Her iki grup puanını artırmış, fakat BİLSEM’e gitmeyenler daha fazla artırmıştır. Öntestte 17, 21 olan puan farkı sontestte 14,53’e düşmüştür.

4.2.7.1. Bilsem Öğrencisi Olan ve Olmayan Öğrencilerin Öntest - Sontest Problemlerine Verdikleri Cevapların İncelenmesi

Bu bölümde deney grubundaki BİLSEM öğrencilerinin öntest ve sontest problemlerine verdikleri cevapların karşılaştırılması yapılmıştır. BİLSEM öğrencilerine ilk olarak öntest1 ve sontest1 uygulanmıştır. Gelişimi daha iyi anlayabilmek için bu testler haricinde öntest2 ve sontest2 (BİLSEM’e) özel olarak hazırlanmış ve uygulanmıştır. Öğrencilerin öntest ve sontest problemlerine verdikleri cevaplar karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin cevap kâğıtlarındaki çözümleri taranmış ve aşağıda sunulmuştur.

Tablo 51

D2 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları

Öğrenci Kodu	Grubu	Cinsiyeti	Sontest Puanı	Öntest Puanı	Fark
D2	Deney	Kız	80	55	25

D2 deney grubu kız öğrenci öntestten 55 puan almışken, sontestten 80 puan almıştır. Öğrenci 25 puanlık artış göstermiştir. Bu da verilen PÇS eğitiminin öğrencinin problem çözme becerisini artırdığını göstermektedir. Öğrencinin öntest ve sontest sorularından bazılarına verdiği cevaplar incelenmiş ve aşağıda sunulmuştur.

Problem; PÇS’den tüm olasılıkları deneme problem çözme stratejisi ve matematiksel süreç becerilerinden akıl yürütme ve iletişim kurma süreç becerileri ile ilgilidir.

Şekil 4

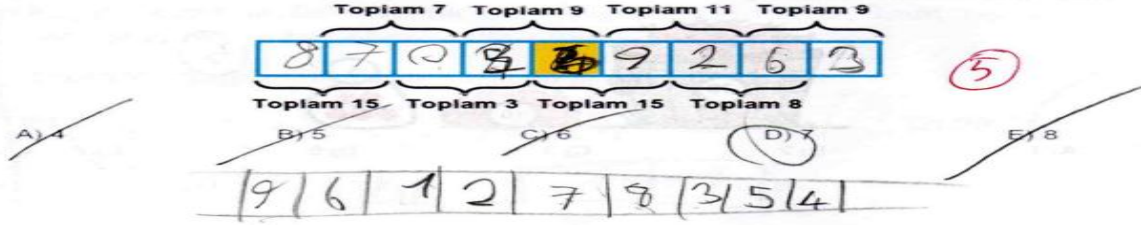
D2 Öğrencinin Öntest Problemine Verdiği Cevap



Şekil 5

Öğrencinin Sontest Problemine Verdiği Cevap

Şekildeki kutular içerisinde birbirinden farklı rakamlar yer almaktadır. Komşu kutuların içerisindeki rakamların toplamı verilmiştir. Buna göre sarı ile boyalı, içinde soru işareti bulunan kutunun içerisinde hangi rakam olmalıdır?



D2 öğrencisi tüm olasılıkları düşünme problem çözme stratejisi ve akıl yürütme ile iletişim süreç becerilerini içeren öntest problemini başlangıçta doğru çözmemiştir. İlk başta problemi değerlendirmede zorluk çekerken ve farklı çözüm yolu üretmekte zorlanırken; sonteste tüm olasılıkları denemiş ve ilk yazdığı olasılık probleme uymayınca ikinci bir olasılık daha denemiş ve doğru sonuca ulaşmıştır. Bu D2 öğrencisinin eğitimden önce tüm olasılıkları deneme stratejisi ile akıl yürütme ve iletişim becerilerini sınırlı kullandığını veya kullanmadığını göstermektedir. Eğitim verildikten sonra problem çözme stratejisini, süreç becerilerini kullanabildiğini ve probleme uygulayabildiğini göstermektedir. Bu çözüm verilen eğitimin olumlu olarak öğrencinin problem çözme becerisine etki ettiğini göstermektedir.

Problem: Tablo yapma ve tüm olasılıkları düşünme (PÇS) ve akıl yürütme süreç becerisi ile ilgilidir.

Şekil 6

D2 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap

On kişiden her biri birer top dondurma siparişi veriyor. Toplamda 4 top vanilyalı, 3 top çikolata-
lı, 2 top limonlu ve 1 top mangolu dondurma siparişi verilmiştir. Dondurmalar toplamda 4 şem-
siye, 3 kiraz, 2 gofret ve 1 çikolata cipsi ile süslenmiştir. Her dondurmada yalnızca bir süsleme
kullanılmıştır.

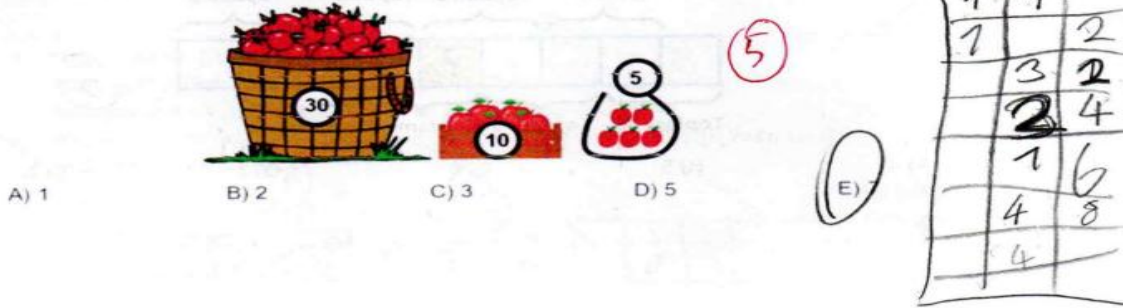
Tüm dondurmalar birbirinden farklı olduğuna göre aşağıdaki dondurmalarından hangisi
servis edilmiş olamaz?

- A) kirazla süslenmiş çikolatalı dondurma ✓ B) şemsiye ile süslenmiş mangolu dondurma ✓
C) şemsiye ile süslenmiş vanilyalı dondurma ✓ D) gofret ile süslenmiş limonlu dondurma ✓
E) çikolata cipsi ile süslenmiş vanilyalı dondurma ✓

Şekil 7

D2 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap

Bir bahçıvanın, içinde 30 elma bulunan sepetleri, 10 elma bulunan kasaları ve 5 elma bulunan poşetleri vardır. İçlerindeki elma sayısını değiştirmeden, bu sepetler, kasalar ve poşetlerden kaç farklı kombinasyonla 40 elmayı yan yana getirebilir? (Örneğin; 2 kasa ve 4 poşeti yan yana getirerek 40 elma elde edilebilir.)



D2 öğrencisi öntest problemini çözerken herhangi bir tablo çizme veya tüm olasılıkları deneme gibi PÇS uygulamamıştır. Sontest problemini çözerken probleme uygun bir tablo çizmiş, sepetteki elmaları S, kasadaki elmaları K ve poşetteki elmaları P harfleri ile kodlamış ve olabilecek tüm olasılıkları tabloya yazarak doğru bir çözüm yapmıştır. Buna göre verilen eğitim öğrencinin tablo yapma, tüm olasılıkları düşünme PÇS'yi ve akıl yürütme süreç becerisini geliştirmiştir.

Tablo 52

D5 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları

Öğrenci Kodu	Grubu	Cinsiyeti	Sontest Puanı	Öntest Puanı	Fark
D5	Deney	Erkek	85	55	30

D5 deney grubu öğrencisi öntestten 55 puan alırken sontestten 85 almıştır. Eğitim sonrasında 30 puanlık bir artış göstermiştir. Bu da verilen PÇS eğitiminin öğrencinin problem çözme başarısına olumlu etki ettiğini göstermektedir. D5 öğrencisinin öntest ve sontest sınavlarındaki problemlere verdiği bazı cevaplar incelenmiştir. Öğrencinin verdiği cevaplar ve değerlendirmeler aşağıda sunulmuştur.

Problem; şekil çizme ve muhakeme etme PÇS'yi ile akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim süreç becerilerini içermektedir.

Öntest ve sontest problemleri hazırlanırken aynı düzeyde ve özellikte farklı problemler kullanılmıştır. Bazı problemler ise öntest ve sontestte ortak kullanılmıştır. Bu problem öntest ve sontestte ortaktır

Şekil 8

D5 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap

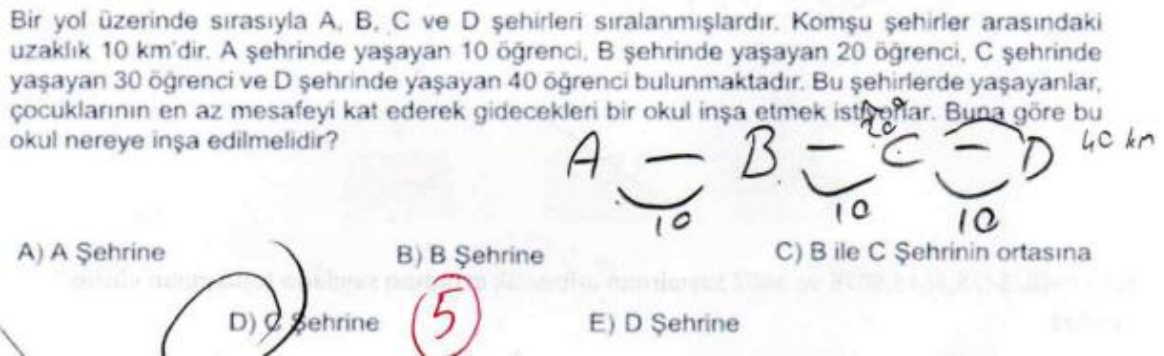


Bir yol üzerinde sırasıyla A, B, C ve D şehirleri sıralanmışlardır. Komşu şehirler arasındaki uzaklık 10 km'dir. A şehrinde yaşayan 10 öğrenci, B şehrinde yaşayan 20 öğrenci, C şehrinde yaşayan 30 öğrenci ve D şehrinde yaşayan 40 öğrenci bulunmaktadır. Bu şehirlerde yaşayanlar, çocuklarının en az mesafeyi kat ederek gidecekleri bir okul inşa etmek istiyorlar. Buna göre bu okul nereye inşa edilmelidir?

A) A Şehrine B) B Şehrine C) B ile C Şehrinin ortasına
D) C Şehrine E) D Şehrine

Şekil 9

D5 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap



Bir yol üzerinde sırasıyla A, B, C ve D şehirleri sıralanmışlardır. Komşu şehirler arasındaki uzaklık 10 km'dir. A şehrinde yaşayan 10 öğrenci, B şehrinde yaşayan 20 öğrenci, C şehrinde yaşayan 30 öğrenci ve D şehrinde yaşayan 40 öğrenci bulunmaktadır. Bu şehirlerde yaşayanlar, çocuklarının en az mesafeyi kat ederek gidecekleri bir okul inşa etmek istiyorlar. Buna göre bu okul nereye inşa edilmelidir?

A) A Şehrine B) B Şehrine C) B ile C Şehrinin ortasına
D) C Şehrine E) D Şehrine

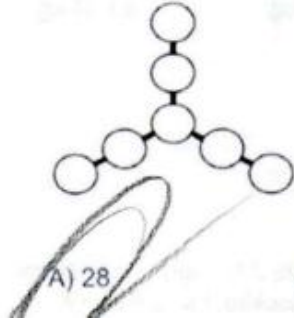
D5 öğrencisi hem öntestte hem de sontestte çözüm yaparken şekil çizme problem çözme stratejisini kullanmıştır. Fakat öntestte şekil çizme ve muhakeme yapma stratejisini kullanamamıştır. Bu yüzden probleme yanlış cevap vermiştir. Öğrencinin sontest problemi çözerken muhakeme yapma stratejisini kullanarak doğru çözüme ulaştığı görülmektedir. Bu da verilen PÇS eğitiminin öğrencinin muhakeme yapma problem çözme stratejisini geliştirdiğini ve matematiksel süreç becerilerinin tamamının kullanmasına olumlu etki ettiğini ortaya koymuştur.

Problemler, tüm olasılıkları düşünme ve sistematik liste yapma stratejileri ile akıl yürütme ve iletişim matematiksel süreç becerilerini içermektedir.

Şekil 10

D5 Deney Grubu Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap

Yasemin 3,4,5,6,7, 8 ve 9 rakamlarını şekildeki dairelerin içine yazıyor. Bir doğru üzerinde bulunan üç dairedeki sayıların toplamı birbirine eşit olduğuna göre, Yasemin'in bir doğru üzerinde elde edebileceği en büyük toplam kaçtır?



A) 28

B) 18

C) 22

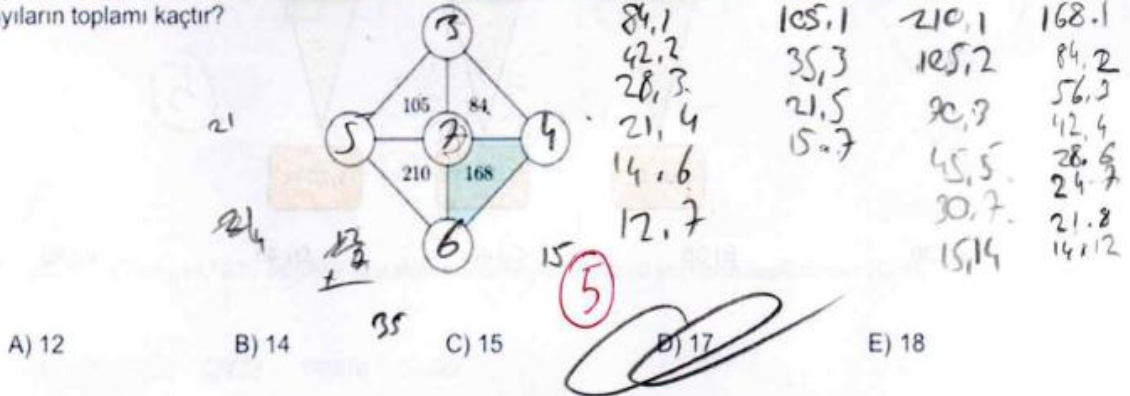
D) 16

E) 20

Şekil 11

D5 Deney Grubu Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap

3, 4, 5, 6 ve 7 sayıları şekildeki 5 daireye, her bir daireye farklı bir sayı gelecek şekilde yazılacaktır. Üçgenlerin içindeki sayılar, üçgenlerin köşelerini oluşturan dairelerin içindeki sayıların çarpımından oluşmuştur. Mavi renkli üçgenin köşelerini oluşturan dairelerin içindeki sayıların toplamı kaçtır?



D5 öğrencisi başlangıçta cevabı doğru değildir. Problemi değerlendirmekte zorluk çekmiş, herhangi bir çözüm yapmamış, farklı bir çözüm yolu denememiştir. Problemi çözme için strateji kullanmamıştır. Öğrenci sontest problemini çözerken sistematik bir liste yapmış ve bütün olasılıkları içeren bir tablo oluşturmuştur. Verilen sayıların bütün çarpanlarını bulmuş ve problemde uygun olan boşluklara yerleştirmiştir. Problem çözme stratejisini eğitiminden edindiklerini ortaya koymuştur. Bu da verilen PÇS eğitiminin öğrencinin akıl yürütme ve iletişim matematiksel süreç becerilerini kullanmasına olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Tablo 53

D6 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları

Öğrenci Kodu	Grubu	Cinsiyeti	Sontest Puanı	Öntest Puanı	Fark
D6	Deney	Kız	61	44	17

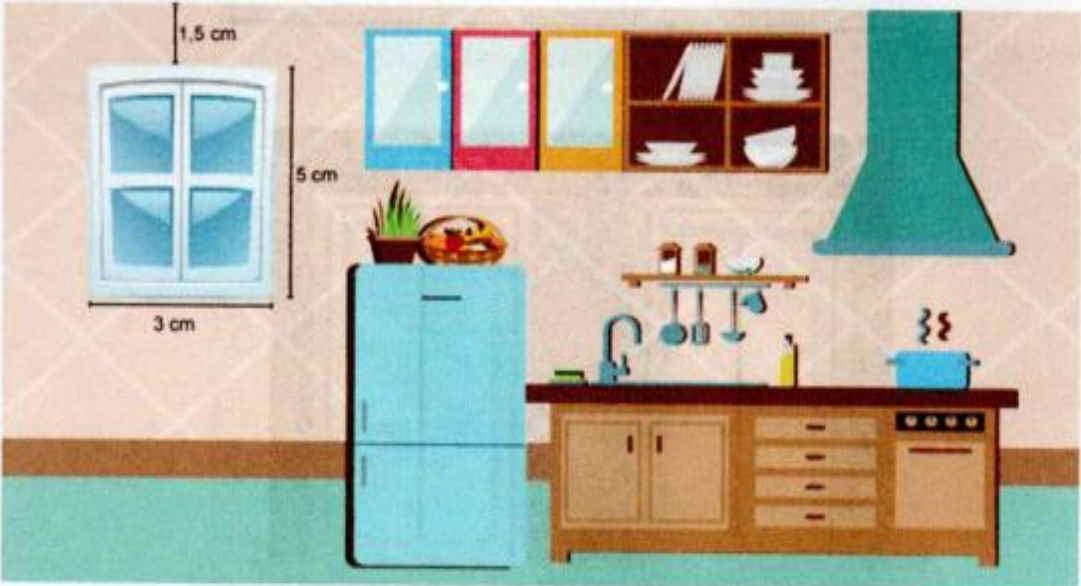
D6 deney grubu öğrencisi öntestten 44 puan alırken, sontestten 61 puan almıştır. Eğitimden sonra 17 puanlık bir artış göstermiştir. Bu da verilen problem çözme stratejisi eğitiminin öğrencinin problem çözme başarısını artırdığını göstermektedir. D6 öğrencisinin öntest ve sontestte problemlere verdiği aşağıda sunulmuştur.

Problemler, muhakeme etme ve ilişki kurma PÇS ile ilişkilidir. Yine problem matematiksel süreç becerilerinden akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim kurma süreç becerilerini içermektedir.

Şekil 12

D6 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap

Aşağıda Ayten Hanım'ın mutfağının gerçek ölçülerinin $\frac{1}{30}$ ine eşit olacak şekilde çizilmiş planı verilmiştir.

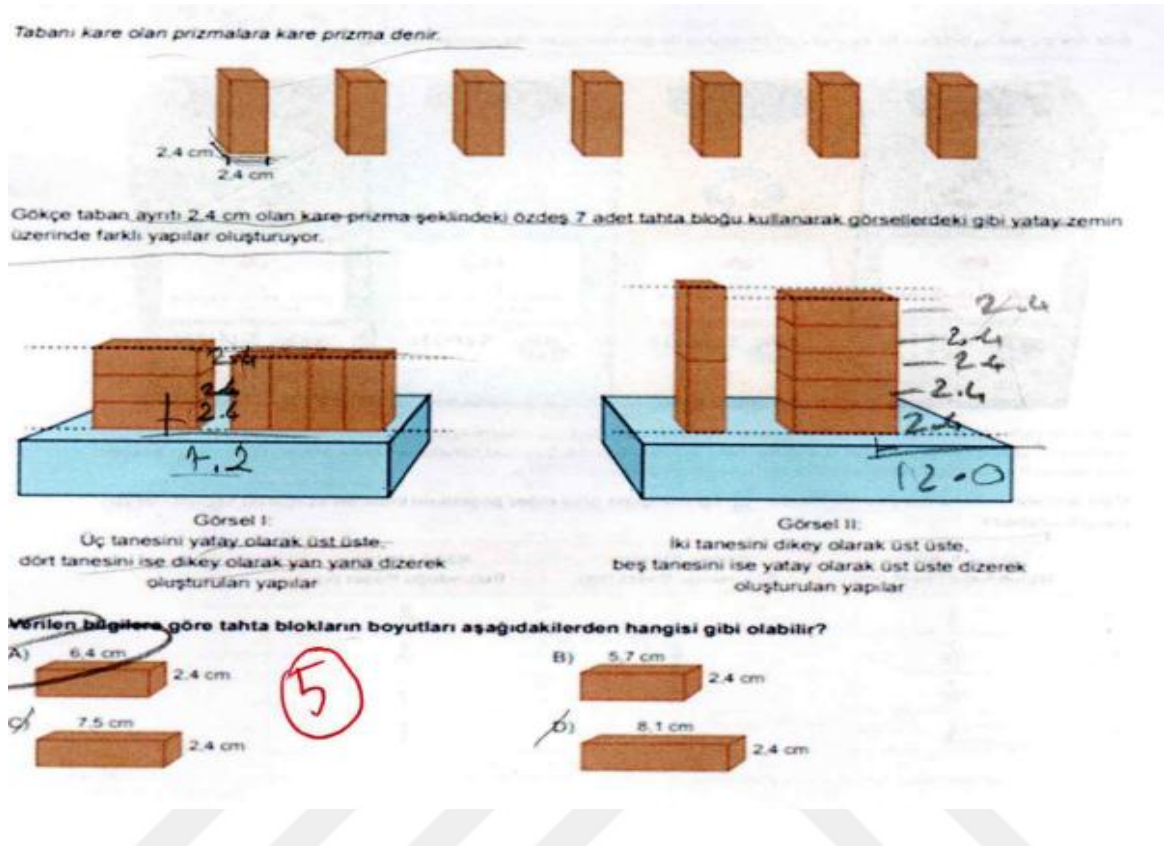


Bu planda pencerenin eni 3 cm, boyu 5 cm ve pencereyle tavan arasındaki mesafe 1.5 cm olarak gösterilmiştir. Ayten hanım mutfağının penceresine yanlardan taşmayan, tavadan başlayıp pencerenin yarısına kadar gelen bir perde diktirecektir.

Buna göre Ayten hanım perdeciyeye perde ölçüsü olarak aşağıdakilerden hangisi söylemelidir?

A) Eni : 0,9 m B) Eni : 0,9 m C) Eni : 1,2 m D) Eni : 2,5 m
Yüksekliği : 1,2 m Yüksekliği : 1 m Yüksekliği : 1,5 m Yüksekliği : 3 m

D6 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap.



D6 öğrencisi öntest problemine herhangi bir yorum getiremezken, problemin çözümü için herhangi bir girişimde bulunmazken, eğitimden sonra problemi çözmek için akıl yürütmüş ve verilen bilgiler ile şekil üzerinde ilişki kurmuştur. Öğrenci öntest problemi ile ilgili herhangi bir çözüm yapmamış, verilen bilgileri probleme uygulamada zorluklar yaşamıştır. Sontest probleminde ise verilen bilgileri şekil üzerine yansıtabilmiş, şekil ile verilen bilgileri ilişkilendirmiş ve akıl yürüterek çözüme ulaşmıştır. Bu da verilen PÇS eğitiminin öğrencinin muhakeme etme ve formüle etme (ilişki kurma) PÇS’yi kullanmasına olumlu etki ettiğini göstermektedir. Bu çözümlere bakılarak verilen eğitimin öğrencinin matematiksel süreç becerilerine (ilişkilendirme, iletişim ve akıl yürütme) olumlu yönde etki ettiği söylenebilir.

Tablo 54

D1 Öğrencisinin Öntest ve Sontest Puanları

<i>Öğrenci Kodu</i>	<i>Grubu</i>	<i>Cinsiyeti</i>	<i>Sontest Puanı</i>	<i>Öntest Puanı</i>	<i>Fark</i>
D1	Deney	Erkek	64	58	6

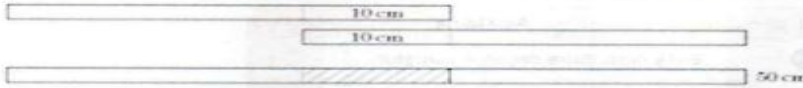
D1 deney grubu öğrencisi öntest sınavından 58 puan, sontest sınavından 64 puan almıştır. Öğrenci PÇS eğitiminden sonra 6 puanlık bir artış göstermiştir. Öğrenci puanında sınırlı da olsa bir artış gözlenmiştir. Bu da verilen eğitimin öğrencinin problem çözme becerisine olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir. Eğitim sırasında D1 öğrencisinin eğitime karşı önyargılı olması ve isteksiz oluşu verilen eğitimin etkisini etkilemiş ve etkinin sınırlı olmasına neden olmuştur. D1 öğrencisinin öntest ve sontest problemlerine verdiği cevapla aşağıda sunulmuştur.

Problemler, geriye doğru çalışma stratejisi ile akıl yürütme ve iletişim süreç becerileri ile ilgilidir.

Şekil 14

D1 Öğrencisinin Öntest Problemine Verdiği Cevap

Alva'nın aynı uzunlukta 4 adet kağıt şeridi vardır. Bu şeritlerin iki tanesini 10'ar cm'leri üstüste gelecek şekilde yapıştırıyor ve 50 cm uzunluğunda bir şerit elde ediyor.



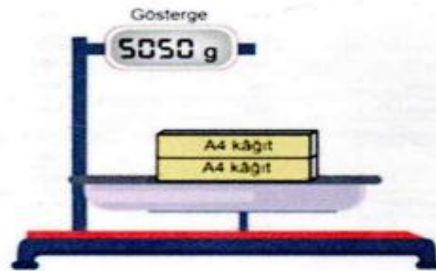
Diğer iki kağıt şeridi kullanarak 56 cm uzunluğunda bir şerit elde etmek için bu kağıt şeritlerin üstüste gelen kısımları kaç cm olmalıdır?

7 cm

Şekil 15

D1 Öğrencisinin Sontest Problemine Verdiği Cevap

Aşağıdaki hassas terazide ayrı ayrı ambalajlanmış özdeş iki paket A4 kağıdını tarttığımızda sonuç göstergedeki gibi oluyor.



5000

2500

Tartılan paketlerin her birinde kütleleri eşit 500 adet A4 boyutunda kağıt bulunmaktadır.

Bir paketin ambalaj kütlesi 25 gram olduğuna göre 1 adet A4 kağıdının kütlesi kaç gramdır?

1 adet

5 gram

5

D1 öğrencisinin öntest problemindeki çözümüne baktığımızda herhangi bir işlem görülmemektedir. Öğrenci geriye doğru çalışma stratejisini probleme uygulayamamış ve

dolayısıyla problemi çözememiştir. Verilen şekli yorumlayamamış ve şekli çözüm için kullanamamıştır. Sonuca sadece bir sayı yazmış ve bu da yanlış olmuştur. Öğrencinin sontest problemine verdiği cevap incelendiğinde verilen görsel iyi analiz edilmiş ve problemin çözümü için kullanılmıştır. Öğrenci paketlerin toplam ağırlığından yola çıkarak geriye doğru çalışma stratejini kullanarak 1 adet A4 kâğıdının kütesini bulmuştur. Bu da öğrencinin eğitimden önce geriye doğru çalışma stratejisini kullanmadığını, eğitimden sonra ise geriye doğru çalışma stratejisini kullanabildiğini göstermektedir. Ayrıca öğrenci öntest probleminde akıl yürütme ve iletişim süreç becerilerini probleme uygulayamazken, sontest probleminde bu becerileri kullanabilmiş ve probleme uygulamıştır. Bu bulgulardan gösteriyor ki verilen eğitim öğrencinin geriye doğru çalışma stratejisi ile akıl yürütme ve iletişim süreç becerilerini olumlu yönde etkilemiştir,

4.2.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu alt problem “PÇS öğretiminin matematik problemi çözmede anne-baba eğitim düzeyinin öğrencilerin kullandıkları PÇS üzerinde etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir. Bu problemde amaçlanan öğrencilerin eğitim verilmeden önce anne baba eğitim durumlarının, problem çözme başarı puanları üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu araştırma için öğrencilerin öntest puanları ile anne-babalarının eğitim düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Problemin diğer amacı ise verilen eğitimin öğrencilerin anne baba eğitim durumlarına göre problem çözme başarı puanları üzerinde etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu araştırma için öğrencilerin sontest puanları ile anne-babalarının eğitim durumları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. İlk probleme cevap bulmak için çalışma grubundaki tüm öğrencilerin öntest puanları analiz edilmiştir. İkinci probleme cevap bulmak için ise deney grubundaki öğrencilerin sontest ve öntest puanları farkı analiz edilmiştir. Analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

İlk önce anne baba eğitim durumunun normal dağılım olup olmadığı incelenmiştir. Normallik testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 55

Anne Baba Eğitim Durumu Normallik Testi Sonuçları

	<i>Anne Eğitim Düzeyi</i>	<i>Baba Eğitim Düzeyi</i>
N	45	45
Mean	2,58	2,73
Median	3,00	3,00

Std. Deviation	1,033	1,116
Skewness	,300	,149
Std. Error of Skewness	,354	,354
Kurtosis	-,136	-,870
Std. Error of Kurtosis	,695	,695

Dağılım nasıl olduğunu anlamak için Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılmıştır. Skewness değeri anne eğitim durumu, .300 ile .354 arasında, Kurtosis değerinin ise -.136 ile .695 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre verilerin dağılımı normaldir. Skewness değeri baba eğitim durumu için .149 ile .354 arasında, Kurtosis değerinin ise -.870 ile .695 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre verilerin dağılımı normaldir (Tabachnick and Fidell, 2013'e göre). Bu durumda anne ve baba eğitim durumları ile yapılacak analizlerin parametrik olmasını gerektirmektedir (Büyüköztürk, 2022, s.

4.2.8.1. Anne eğitim durumu ile öntest sonuçlarının analizi

Anne eğitim durumuyla öntest puanlarının ilişkili olup olmadığını tespit etmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucu aşağıda verilmiştir.

Tablo 56

Anne Eğitim Durumu İle Öntest Sonuçları Puanının İlişkisi

		<i>Öntest</i>	<i>Anne Eğitim D.</i>
ÖNTEST	Pearson (r) [*]	1	,503 ^{**}
	<i>p</i>		,000
	<i>n</i>	51	45

^{**}. Korelasyon $p < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Yukarıdaki tabloya göre anne eğitim durumu ile öğrencilerin PÇS başarı puanları arasında orta düzeyde ilişki vardır. Bu ilişki pozitif yöndedir ve anlamlıdır ($r = .503$, $p < .01$). Buna göre anne eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin problem çözme başarı puanlarının arttığı söylenebilir. Determinasyon katsayısı ($r^2 = 0.25$) dikkate alındığında öğrencilerin başarı puanlarındaki değişikliğin %25'nin anne eğitimden kaynaklandığı söylenebilir.

İlişkinin eğitim düzeyi ile öğrenci başarısının hangi düzeyde olduğunu belirlemek için tek yönlü anova testi uygulanmıştır. Bu teknik, iki ya da daha çok ilişkili ölçüm setlerine ait ortalamaların anlamlı olup olmadığını tespit etmek için uygulanır (Büyüköztürk, 2012). Analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 57*Anne Eğitim Düzeyine Göre Öntest Puanlarının Anova Test Sonuçları*

			Std.	Std.	Lower	Upper	En	En
	N	Ort.	Deviation	Error	Bound	Bound	Küçük	Büyük
İlköğretim	21	34,62	15,171	3,311	27,71	41,52	15	70
Lise	17	43,82	17,781	4,312	34,68	52,97	20	80
Lisans ve Üzeri	7	64,00	12,111	4,577	52,80	75,20	49	85
Total	45	42,67	18,531	2,762	37,10	48,23	15	85

Tablo 58*Anne Eğitim Düzeyi İle Öntest Puanlarının Tukey Testi Sonuçları*

		Ortalama	Standart		Alt	Üst
Anne Eğitimd.	Anne Eğitimd.	Fark	Hata	Sig.	Sınır	Sınır
İlköğretim	Lise	-9,204	5,169	,188	-21,76	3,35
	Lisans ve Üzeri	-29,381*	6,914	,000	-46,18	-12,58
Lise	ilköğretim	9,204	5,169	,188	-3,35	21,76
	Lisans ve Üzeri	-20,176*	7,115	,019	-37,46	-2,89
Lisans ve Üzeri	ilköğretim	29,381*	6,914	,000	12,58	46,18
	Lise	20,176*	7,115	,019	2,89	37,46

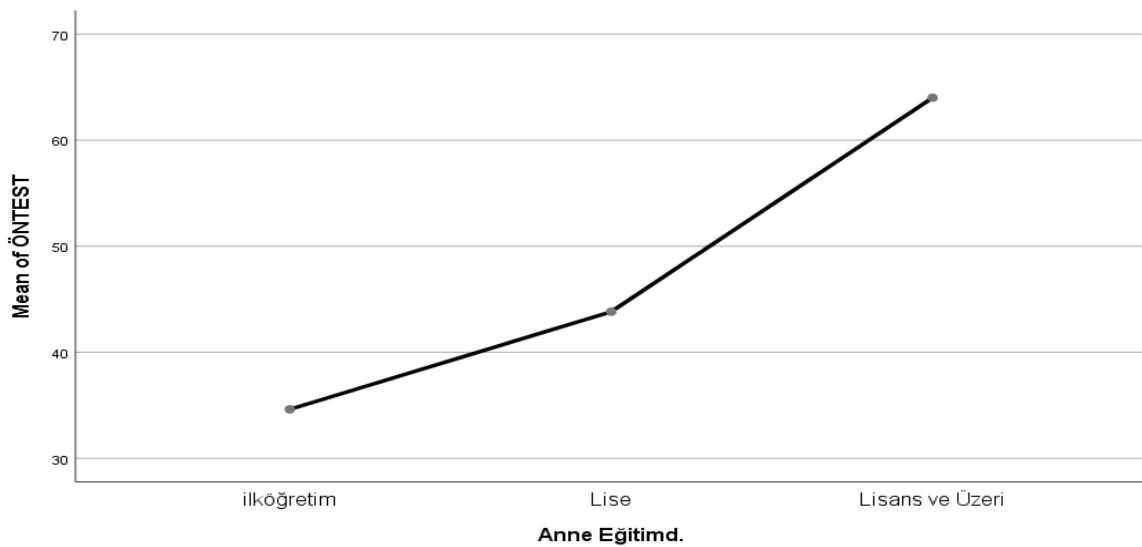
*. Sig $p < .05$ düzeyinde anlamlıdır.**Tablo 59***Anne Eğitim Düzeyi İle Öntest Sonuçlarının İlişki Düzeyi*

Anne Eğitim Durumu	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
İlköğretim	21	34,62	
Lise	17	43,82	
Lisans ve Üzeri	7		64,00
Sig.		,337	1,000

Tablo 60*Anne Eğitim Düzeyi İle Öntest Puanları Arasındaki İlişki*

<i>Değişkenler</i>	<i>Varyansın Kaynağı</i>	<i>(KT)</i>	<i>(KO)</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Anlamlı Fark</i>
Anne Eğitim Durumu	Gruplar İçi	4568,577	2	2284,289		İlköğretim ile Lisans ve Üzeri
	Gruplar Arası	10541,423	42	250,986	9,101	Lise ile
	Toplam	15110,000	44		,001*	Lisans ve Üzeri

Öğrencilerin problem çözme öntest puanları ile anne eğitim düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($F=9.101$, $p<.01$.) Anneleri ilköğretim mezunu olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}=34.62$), lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}=43.82$) ve anne eğitimi lisans ve üzeri olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}=64.00$) bulunmuştur. Anne eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin puan ortalaması da artmaktadır. Bu da anne eğitim düzeyi ile öğrencilerin başarı puanları arasında olumlu bir yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu göstermektedir. Anne eğitim seviyesi arttıkça öğrencilerin başarı puanları da artmaktadır. Bu ilişki grafikte daha iyi anlaşılmaktadır. Anne eğitim düzeyi ile öğrenci başarı puanı grafiği aşağıda verilmiştir.

Grafik 9*Anne Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçları*

4.2.8.2 Baba Eğitim Durumu ile Öntest Sonuçlarının Analizi

Baba eğitim düzeyi ile öğrencilerin problem çözme puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için tek yönlü Anova testi uygulanmıştır. Dağılım normal dağılım gösterdiği ve baba eğitim düzeyi üç gruba ayrıldığı için bu analiz yöntemi tercih edilmiştir. Bu teknik, iki ya da daha çok ilişkili ölçüm setlerine ait ortalamalarının birbirinden anlamlı farklılık olup olmadığını test eder (Büyüköztürk, 2012). Baba eğitim düzeyi ile öntest problem çözme puanlarının ilişkisini gösteren anova sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 61

Baba Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçlarının Karşılaştırılması

<i>Öntest</i>	<i>N</i>	<i>Ort.</i>	<i>Std.</i>		<i>Alt</i>		<i>En</i>	
			<i>Sapma</i>	<i>Std. Hata</i>	<i>Sınır</i>	<i>Üst Sınır</i>	<i>Küçük</i>	<i>Büyük</i>
İlköğretim	21	35,38	15,539	3,391	28,31	42,45	15	59
Lise	11	40,36	12,902	3,890	31,70	49,03	25	70
Lisans ve Üzeri	13	56,38	20,406	5,660	44,05	68,72	20	85
Total	45	42,67	18,531	2,762	37,10	48,23	15	85

Tablo 62

Baba Eğitim Düzeyi İle Öntest Sonuçlarının Tukey Test Sonuçları

<i>Baba Eğitim Durumu</i>	<i>Baba Eğitim Durumu</i>	<i>Ort. Fark</i>	<i>Std. Hata</i>	<i>Sig.</i>	<i>Alt Sınır</i>	<i>Üst Sınır</i>
İlköğretim	Lise	-4,983	6,156	,699	-19,94	9,97
	Lisans ve Üzeri	-21,004*	5,837	,002	-35,19	-6,82
Lise	İlköğretim	4,983	6,156	,699	-9,97	19,94
	Lisans ve Üzeri	-16,021	6,776	,058	-32,48	,44
Lisans ve Üzeri	İlköğretim	21,004*	5,837	,002	6,82	35,19
	Lise	16,021	6,776	,058	-,44	32,48

*.Sig p<.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 63

Baba Eğitim Düzeyi İle Öntest Sonuçlarının İlişki Düzeyi

<i>Baba Eğitim D.</i>	<i>N</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
İlköğretim	21	35,38	

Lise	11	40,36	
Lisans ve Üzeri	13		56,38
Sig.		,708	1,000

Tablo 64

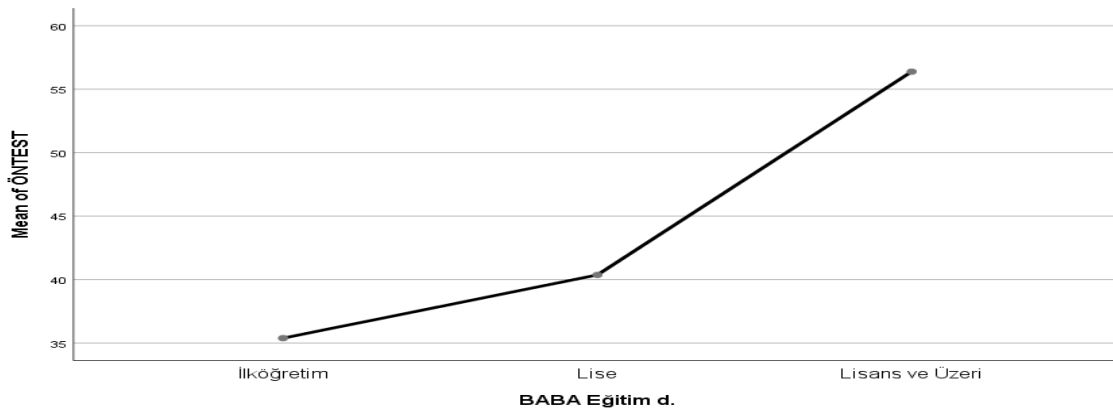
Baba Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçları

Değişkenler	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ort. (KO)	F	p	Anlamlı Fark
Baba Eğitim Durumu	Gruplar İçi	3619,425	2	1809,71			İlköğretim ile
	Gruplar Arası	11490,575	42	273,585	6,615	,003	Lisans
	Toplam	15110,000	44				ve Üzeri

Öğrencilerin problem çözme öntest puanları ile baba eğitim düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($F=6.615$, $p<.01$). Babaları ilköğretim mezunu olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}=35.38$), lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}=40.36$) ve baba eğitimi lisans ve üzeri olan öğrencilerin puan ortalaması ($\bar{X}=56.38$) bulunmuştur. Baba eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin puan ortalaması da artmaktadır. Bu da baba eğitim düzeyi ile öğrencilerin başarı puanları arasında olumlu yönde ve anlamlı bir ilişki olduğu göstermektedir. Bunun nedeninin evdeki iletişim ve ilgi olduğu düşünülmektedir. Evde yapılan aktiviteler ve çocukların içinde bulunduğu sosyal ortam bu ilişkinin etkenleri olabilir. Baba eğitim düzeyi ile öğrenci puanlarına ait grafik aşağıda verilmiştir.

Grafik 10

Baba Eğitim Düzeyi ile Öntest Sonuçlarının Karşılaştırma Grafiği



Yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi baba eğitim seviyesi artıkça öğrencilerin başarı puan ortalamaları da artmaktadır.

Anne ve Baba Eğitim Düzeyi ile Deney Grubu Sontest Puanlarının Analizi

Bu bölümde anne ve baba eğitim düzeyi ile verilen eğitiminin arasında ilişki olup olmadığı araştırılacaktır. Bunun için öntest - sontest ortalamaları karşılaştırılacak ve anlamlı bir farklılık olup olmadığına bakılacaktır. Sonuca ulaşmak için iki faktörlü ANOVA testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin anne eğitim düzeyine göre PÇS sınavından aldıkları öntest-sontest ortalama puan ve standart sapma değerleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 65

Anne Eğitim Düzeyine Göre Deney Grubunun Öntest Sontest Puanları

<i>Anne Eğitim</i>	<i>Öntest</i>			<i>Sontest</i>		
<i>Düzeyi</i>	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
İlköğretim	12	37.67	18,515	12	50.42	18,002
Lise	9	46.00	17,183	9	51.67	13,693
Lisans ve Üzeri	3	58.33	8,622	3	56.33	21,032

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere, eğitim alan deney grubu öğrencilerinin anne eğitim seviyesi ilköğretim olanlarının öntest puan ortalaması 37.67 iken, bu değer eğitim sonrasında 50.42 olmuştur. Anne eğitimi lise olan öğrencilerin öntest puan ortalaması 46.00 iken, bu değer eğitim sonrası 51.67 olmuştur. Anne eğitimi lisans ve üzeri olan öğrencilerin öntest puan ortalaması 58.33 iken, bu değer eğitim sonrası 56.33 olmuştur. Buna göre verilen eğitim anne eğitim düzeyi ilköğretim ve lise olan öğrencilerin ortalama puanlarını artırırken lisans ve üzeri öğrencilerin puanlarını düşürmüştür.

Tablo 66

Anne Eğitim Düzeyi Öntest-Sontest Puanlarının Anova Sonuçları

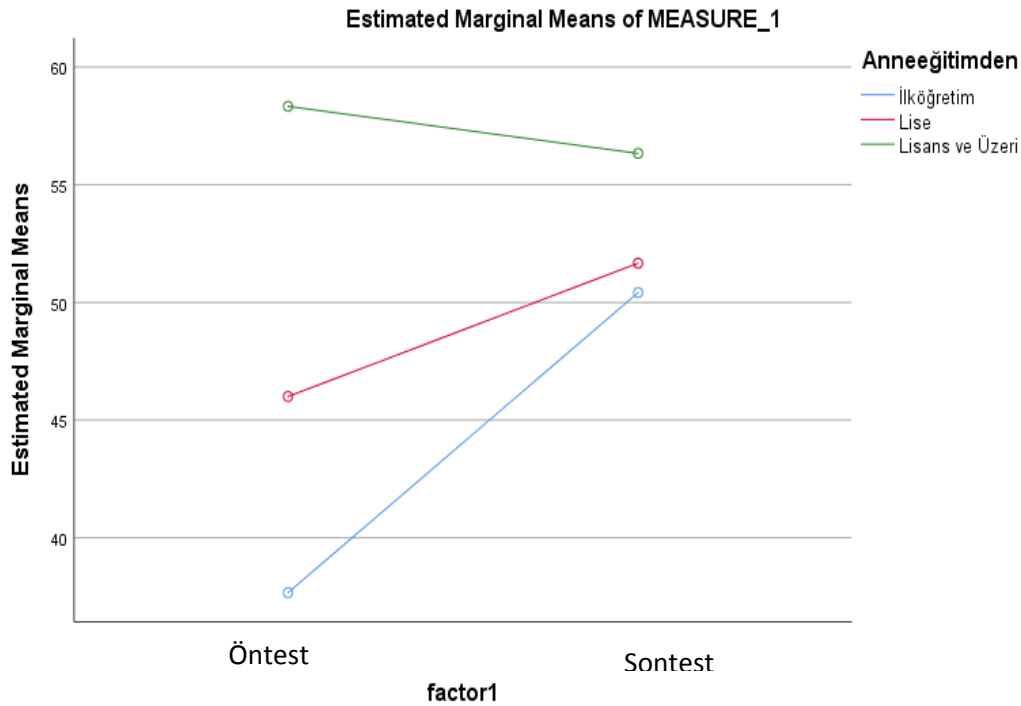
Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Denekler arası	11248	22			
Grup	899,208	1	449,604	,912	.000
Hata	10348,792	21	492,800		

Denekler İçi	2446.572	24			
Ölçüm	255,322	1	255,322	2,849	,106
Grup Ölçüm	309,125	2	154,563	1,725	,203
Hata	1882,125	21	89,625		
Toplam	13694.792	46			

Buna göre verilen eğitimin sonrasında denekler arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir. Bu bulgu anne eğitim seviyelerine göre öğrencilerin eğitimlerinin olumlu etki ettiğini göstermektedir. Verilen eğitim denekler içinde ise anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Aynı gruplar genel olarak artmasına rağmen bu artış anlamlı olmamıştır. Hatta lisans ve üzeri eğitimi olan annelerin çocuklarında kısmen de olsa düşüş görülmüştür. Bu bulguya ait grafik aşağıda verilmiştir.

Grafik 11

Deney Grubunun Anne Eğitim Düzeyine Göre Test Sonuçları



Deney grubu öğrencilerinin baba eğitim düzeyine göre PÇS sınavından aldıkları puan ortalamaları aşağıda verilmiştir.

Tablo 67

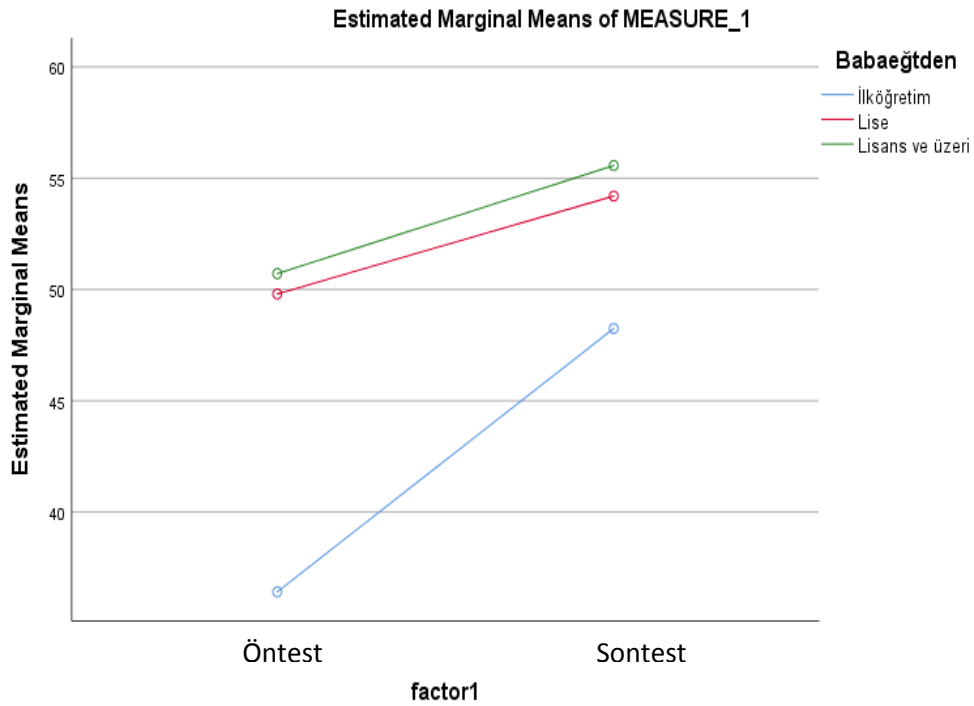
Baba Eğitim Düzeyine Göre Deney Grubunun Öntest Sontest Analiz Sonuçları

Öntest				Sontest		
Grup	N	$\bar{X}$	S	N	$\bar{X}$	S
İlköğretim	12	36,42	18,033	12	48,25	18,425
Lise	5	49,80	11,841	5	54,20	6,760
Lisans ve Üzeri	7	50,71	18,724	7	55,57	17,501

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere, eğitim alan deney grubu öğrencilerinin baba eğitim seviyesi ilköğretim olanlarının öntest puan ortalaması 36,42 iken, bu değer eğitim sonrasında 48,25 olmuştur. Baba eğitimi lise olan öğrencilerin öntest puan ortalaması 49,80 iken, eğitim sonrası 54,20'e yükselmiştir. Baba eğitimi lisans ve üzeri olan öğrencilerin öntest puan ortalaması 50,33 iken, bu değer eğitim sonrası 55,57 olmuştur. Buna göre verilen eğitim baba eğitim düzeyi ilköğretim, lise, lisans ve üzeri olan öğrencilerin ortalama puanlarını artırmıştır. Verilen eğitim baba eğitim düzeyi ne olursa olsun öğrencilerin problem çözme puanlarına olumlu etki yapmıştır. Bu veriye ait grafik aşağıda verilmiştir.

Grafik 12

Baba Eğitim Düzeyine Göre Deney Grubunun Öntest Sontest Puanları



Grafikte baba eğitim düzeyi ile verilen eğitimin olumlu ve doğrusal bir ilişki içinde olduğunu görülmektedir. Verilen eğitimin öğrencilerin babasının eğitim düzeyi ne olursa

olsun öğrencilerin problem çözme başarılarını olumlu etkilemiştir. En çok puan artışının baba eğitim düzeyi ilköğretim olan öğrencilerin puanlarında olmuştur.

4.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Görüşme Formuna Verdikleri Cevaplar

Şekil 16

C12 Öğrencisinin 1. Soruya Verdiği Cevap

1) Problem çözme stratejisiyle ilgili çözdüğünüz soruları değerlendirebilir misin?

Evet. Çözme stratejileri sayesinde soruları daha iyi anlayabiliyorum ve daha hızlı ve pratik bir şekilde yapıyorum.

Şekil 17

C23 Öğrencisinin 2. Soruya Verdiği Cevap

Evet düşünüyorum çünkü kendim çözerken daha uzun sürüyordu ve emin olamıyordum ama bu çözüm yollarını hem mantıklı buluyordum hem de daha kısa sürüyor.

Şekil 18

C24 Öğrencisinin 3. Soruya Verdiği Cevap

Evet. Problemlerde farklı yollar uyguluyorum.

Şekil 19

D5 Öğrencisinin 4. Soruya Verdiği Cevap

Bir problemi çözerken birden fazla strateji kullanılabilir.

Şekil 20

C23 Öğrencisinin 5. Soruya Verdiği Cevap

Evet. Hem daha kısa işlem yapmamda ve pratik olmanın da hem de matematikselleştirmede fayda sağladı.

Şekil 21

C7 Öğrencisinin 6. Soruya Verdiği Cevap

Kesinlikle evet. Kısa sürede hızlı ve diğer anlıyorum.

Şekil 22

C16 Öğrencisinin 7. Soruya Verdiği Cevap

Evet, sırasıyla yapınca çözümler birbirine karışmıyor.

Şekil 23

D5 Öğrencisinin 8. Soruya Verdiği Cevap

Biraz oldu gördüğüm problemleri daha iyi anlayabiliyorum.

Şekil 24

C12 Öğrencisinin 9. Soruya Verdiği Cevap

Evet, fen, türkçe derslerinde ilerleme kaydediyor.

Şekil 25

C23 Öğrencisinin 10. Soruya Verdiği Cevap

İşlemleri kısa sürede ve daha mantıklı biçimde çözüyorum. Bu sayede hem daha fazla verim alıyorum hem de yaptığım sorulardan emin oluyorum.

Şekil 26

C3 Öğrencisinin 11. Soruya Verdiği Cevap

Evet, düşünüyorum problem çözme stratejileri yokken problemin içinden çıkmak zordu.

Şekil 27

C20 Öğrencisinin 12. Soruya Verdiği Cevap

Evet, düşünüyorum. Öğretim gelecekte bir yarışmaya katılırsam işime yarar.

Şekil 28

C20 Öğrencisinin 13. Soruya Verdiği Cevap

Evet. Fende işlem yaparken işime
yarıyor.

Şekil 29

C16 Öğrencisinin 14. Soruya Verdiği Cevap

Evet, zaman kazandırarak daha kolay yapabilirim sorular.

Yukarıda verilen cevaplardan verilen eğitimin öğrencilerin problem çözmelerine, problem çözme hızlarına, başka derslerdeki problemleri çözmelerine ve günlük hayattaki problemlerini çözmelerine katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

Ayrıca PÇS başarı puanları ile ölçekler arasındaki ilişkiye ait bulgular aşağıda verilmiştir. PÇS eğitiminin etkisini bütüncül olarak görebilmek için ölçeklerden elde edilen bulgular önem arz etmektedir.

Öğrencilerin matematik tutumları ile problem çözme başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Öğrencilerin matematik tutumları ile problem çözme başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Öğrencilerin problem çözme beceri ve stratejileri ölçeği puanları ile problem çözme başarı puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

V. BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bulgular ulusal ve uluslararası alan yazın açısından karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir. Her alt probleme ait bulgular ve alan yazın açısından değerlendirilmesi ayrı başlıklar şeklinde ele alınmıştır.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın ilk alt problemi “PÇS eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın problemine yanıt bulmaya çalışılırken deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerine eğitimden önce öntest ve eğitimden sonra sontest yapılmıştır. Bu iki gruba uygulanan öntest - sontest sonuçlarına bakılmış, anlamlı farklılık incelenmiştir. Eğitim verilmeden önce gruplara uygulanan öntest sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuca göre eğitimden önce grupların aynı seviyede olduğunu söyleyebiliriz. Eğitim verildikten sonra uygulanan sontest sonuçlarına gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu fark deney grubu lehine çıkmıştır. Verilen eğitim sonucunda deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir şekilde puanlarını artırmıştır. Bu bulgular PÇS eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine olumlu etki ettiğini göstermiştir. Aynı zamanda verilen eğitim sonucunda ortaokul öğrencileri PÇS öğrenebilmekte ve öğrendikleri stratejileri problemlere uygulayabilmektedir. PÇS eğitimi ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine anlamlı ve olumlu bir şekilde etki etmiştir. Bu sonuç daha önce PÇS üzerinde çalışan araştırmacıların sonuçları ile tutarlılık göstermektedir (Taşpınar,2011; Yaşa,2010; Kayapınar,2015; Altun ve Arslan, 2006; Seaman, 1995; Higgins, 1997; Yazgan ve Bintaş, 2005; Genç, 2024).

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu alt problem “PÇS öğretiminin öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları akıl yürütme becerisine etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir. Etkinin incelenmesi için akıl yürütme becerisiyle ilgili öntest - sontest problemlerinin puanlarına bakılmıştır. Öntest puan sonuçlarına göre gruplar öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu da eğitimden önce gruplar arasında fark olmadığını

göstermektedir. Eğitim verildikten sonra uygulanan son test puanlarına göre gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bulunan bu fark deney grubu lehine ve olumludur. Bu sonuca göre PÇS öğretimi ortaokul öğrencilerinin akıl yürütme süreç becerisini olumlu olarak etkilemiş ve öğrencilerin akıl yürütme becerisini geliştirmiştir. Bu bulgu Kızmaz, Bilal (2022) 9.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Yine ulaştığımız bu sonuç Keziban Topal (2022)'ın çalışmasındaki 'problem çözme stratejilerinin öğretilmesi yürütme sürecinde ilerlemeler sağlamıştır' sonucunu desteklemektedir. Akıl yürütme süreç becerisi ve diğer süreç becerilerinin analizi yapılırken Altun ve Temel tarafından 2020 yılında yapılan sınıflandırma temel alınmıştır.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu alt problem "PÇS öğretiminin öğrencilerin matematik problemi çözerken kullandıkları matematiksel ilişkilendirme becerisine etkisi nedir?" olarak belirlenmiştir. Etkinin incelenmesi için deney grubuna ilişkilendirme ile ilgili olan ön test - son test puanlarına bakılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin ilişkilendirme süreci ön test - son test puan ortalaması sırası ile 14,32 ve 17,29 çıkmıştır. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda deney grubu öğrencilerinin ilişkilendirme süreci ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{0,05;27}=-2,076$ ve $p<0.05$ olduğundan). Bu fark son test lehinedir. Bu bulgular PÇS eğitiminin ortaokul öğrencilerin ilişkilendirme süreç becerisine olumlu etki yaptığını ortaya koymuştur. Eğitim aldıktan sonra öğrencilerin ilişkilendirme becerisi artmıştır. Bu sonuç Bilal Kızmaz (2022)'ın 9.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. Yine bu sonuç, Keziban Topal (2022) tarafından yapılan çalışmanın matematiksel süreçlerden formüle etme (ilişkilendirme) sürecinde önemli gelişmeler sağladığı sonucunu desteklemektedir.

5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu alt problem "PÇS öğretiminin öğrencilerin matematik problemi çözerken kullandıkları iletişim becerisine etkisi nedir?" olarak belirlenmiştir. Etkinin incelenmesi için kontrol ve deney grubu öğrencilerinin iletişim ile ilgili olan ön test ve son test puanlarına bakılmıştır. Grupların ön test iletişim becerilerinin analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre gruplar eğitim verilmeden önce aynı seviyededir.

Grupların iletişim süreci son test problemleri puan analizi yapılmıştır. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucundan gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($t_{0,05;49} = -2,138$ ve $p < 0.05$ olduğundan). Bu fark deney grubu lehinedir. Eğitim verilmeden önce her iki grup aynı düzeyde iken eğitim verildikten sonra deney grubu öğrencilerinin puanlarında daha çok artış gözlenmiştir. Bu bulgulara bakarak verilen eğitimin öğrencilerin iletişim süreç becerilerine olumlu etki yaptığı söylenebilir. Araştırmada bulunan sonuç, PÇS öğretiminin öğrencilerin iletişim süreç becerisini artırttığını göstermektedir. Bu sonuç Bilal Kızmaz (2022)'ın 9.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmanın sonucu ile örtüşmektedir. Keziban Topal (2022)'ın ulaştığı “Çalışmada yorumlama ve değerlendirme sürecinde matematiği gerçek hayatla ilişkilendirip gerçek hayata aktarmada ilerlemeler olduğu sonucuna varılmıştır.” sonucunu desteklemektedir.

5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu alt problemi “PÇS öğretiminin matematik problemi çözmede cinsiyete (kız-erkek) göre kullandıkları PÇS üzerinde etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

Tablo 68

Cinsiyetlere Göre Deney - Kontrol Grubu Öntest- Son test Puan Ortalamaları

Testler	Kontrol Kız	Deney Kız	Kontrol Erkek	Deney Erkek
Öntest Puan Ort.	41,89	38,07	38,36	45,77
Son test Puan Ort.	31,33	48,73	39,71	49,85

Gruplardaki kızların ilk olarak öntest puan ortalamasına göre analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda kontrol grubu kızlarının öntest puan ortalamasının deney grubu kızlarının ortalamasından daha fazla çıktığı görülmüştür. Analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Sonuç olarak anlamlı bir farklılık çıkmasa da kontrol grubu öğrencilerin puan ortalaması deney grubuna göre yüksek çıkmıştır. Bu sonuca göre her iki grup eğitim verilmeden önce istatistiksel olarak aynı seviyedir. Eğitim sonrası yapılan testin ortalamaları incelendiğinde kontrol grubu kızlarının puan ortalamasının düştüğü deney grubu kızlarının puan ortalamasının yükseldiği görülmektedir. Grupların son test ortalamaları karşılaştırılmıştır. Analize göre deney grubu lehine anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Buna göre PÇS öğretiminin deney grubu kızlarının

problem çözme becerilerine olumlu etkisi olmuştur. Ayrıca deney grubu kızlarının öntest - sontest puan ortalamasının analizleri yapılmıştır. Deney grubu kızlarının önteste göre sontest puan ortalaması yükselmiştir. Analiz sonucunda verilen eğitimin öğrencilerin problem çözme başarısını anlamlı olarak artırdığı sonucu çıkmıştır. Bu sonuç yapılan PÇS eğitiminin kız öğrencilerin problem çözme becerisini artırmada olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Gruplardaki erkeklerin ilk olarak öntest aritmetik ortalamasına göre analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda deney grubundaki erkeklerin öntest puan ortalamasının kontrol grubundaki erkeklerin öntest puan ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı belirlemek için yapılan analiz de anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Bu sonuca göre gruplara problem çözme becerileri eğitimi verilmeden önce aynı seviyedir. Bu sonuç Çağlayan ve Kök (2019)'ün araştırmalarında ulaştığı erkek öğrenciler arasında farklılık bulunamamıştır sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Eğitim sonrası yapılan sontest puan ortalamaları incelendiğinde her iki grubun da puan ortalamalarını artırdığı görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda bu fark anlamlı olmamıştır. Buna göre PÇS öğretiminin öğrencilerinin problem çözme becerilerini artırdığını fakat bu artışın anlamlı bir artış olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubu erkeklerinin öntest ve sontest puan ortalamasının analizleri yapılmıştır. Deney grubu erkek öğrencilerinin öntest puan ortalamasına göre sontest puan ortalamasının yükseldiği görülmüştür. Bu yükselişin anlamlı olup olmadığını tespit etmek için analizler yapılmıştır. Analiz sonucunda problem çözme başarı puanlarındaki artışın anlamlı olmadığı sonucu çıkmıştır. Bu sonuç yapılan PÇS eğitiminin erkek öğrencilerin problem çözme becerisini artırdığını fakat bu artışın anlamlı bir artış olmadığını göstermektedir.

Deney grubundaki kızlar ve erkekler karşılaştırılmıştır. Grupların sontest - öntest puan ortalaması farklarına bakılmıştır. Deney grubu kız öğrencileri eğitimden sonra puan ortalamalarını 10,66 puan, deney grubu erkek öğrencileri ise 4,07 puan artırmıştır. Buna göre verilen eğitim hem kız öğrencilerin hem de erkek öğrencilerinin problem çözme başarı puanlarını artırmıştır. Bu artış kız öğrencilerinde daha fazla olmuştur. Bu sonuca göre PÇS öğretiminin problem çözme başarısını artırdığını, bu artışın kız öğrencilerde erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu söyleyebiliriz. Bu sonuç Canca (2005)'in araştırmasında ulaştığı sonuçla tutarlılık göstermektedir. Bu sonuç Çağlayan ve Kök

(2019)'ün araştırmalarında ulaştığı erkek ve kız öğrenciler arasında farklılık bulunamamıştır sonucuyla örtüşmemektedir. Yine Geleri ve Boduroğulları (2024)'nın ulaştığı erkeklerin kızlara göre matematikte daha başarılı olduğu sonucuyla tutarlılık göstermemektedir. Kızların erkeklere göre daha fazla artış göstermesi, kız öğrencilerin eğitim sürecinde daha aktif olmaları ve dersi dikkatli dinlemelerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca kız öğrenciler erkek öğrencilere göre verilen görevleri yapmada daha istekli davranmışlardır.

5.6. Altıncı Probleme İlişkin Tartışma

Bu alt problem “PÇS ğretiminin Bilem ğrencilerinin matematik problemlerini çözerken kullandıkları PÇS üzerinde etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

Tablo 69

Bilem ğrencilerinin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları

Testler	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Öntest Puan Ortalaması	56,75	64,91
Sontest Puan Ortalaması	65,75	57,33

Grupların öntest aritmetik ortalamaları incelenmiştir. Kontrol grubunun öntest puanlarının deney grubundan yüksek olduğu görülmüştür. Analiz sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Verilen eğitim sonrasında yapılan sontest sonuçları incelenmiştir. Kontrol grubunun sontest sonuçlarının önteste göre düştüğü, deney grubunun ise sontest sonuçlarının önteste göre arttığı tespit edilmiştir. Analiz sonucunda deney grubunun puan ortalamasını 9 puan artırmıştır. Kontrol grubunun puanı ise 7,58 puan azalmıştır. Buna rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmamıştır. Bunun sebebinin ğrenci sayısının az (12) olması olarak belirlenmiştir. Eğitim sürecinde verilen eğitimin etkili olduğu bizzat gözlemlenmiştir. Öğrencilerin PÇS'yi öğrendikten sonra probleme uygulama da oldukça başarılı oldukları tespit edilmiştir. Öğrenci sayısının az olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmasa da eğitim sürecinde verilen eğitimin etkili olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre PÇS ğretiminin BİLESEM'e giden öğrencilerin de problem çözüme başarılarını görece artırdığını söyleyebiliriz. Bu

sonuç Durmaz (2014)'ın ulaştığı üstün yetenekli öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları üzerine yaptığı çalışmanın sonucuyla tutarlılık göstermektedir.

5.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu alt problem “PÇS öğretiminin temel eğitim ve özel eğitim (Bilsem) öğrencilerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları PÇS üzerine etkileri farklılık gösterir mi?” olarak belirlenmiştir.

Deney grubu BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrencilerin öntest puan ortalamaları incelenmiştir. BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin öntest puan ortalamasının BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin ortalamasından yüksek olduğu görülmüştür. Analiz sonucunda BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu farkın nedeni BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin problem çözmede daha başarılı olması ve PÇS’yi problemlerde kullanabilmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. PÇS öğretiminden sonra yapılan sontest puanlarına bakılmıştır. Sontest puan ortalamaları incelendiğinde hem BİLSEM öğrencisi olan ve hem de BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin problem çözme başarılarında artış olduğu görülmüştür. Grupların sontest puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Bu fark BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler lehinedir. Buna göre PÇS eğitimi BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmıştır. Bu sonuç Koçyiğit (2015)’in ulaştığı BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin olmayanlara göre bütün problemlerin çözümünde daha başarılı sonucuyla örtüşmektedir. Yine bu sonuç Saydam (2023)’in araştırma sonucuyla tutarlılık göstermektedir. Ayrıca bu sonuç Durmaz (2014)’in üstün yetenekli öğrenciler ile yaptığı araştırmanın sonucuyla tutarlılık göstermektedir.

Deney grubu BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrencilerin öntest - sontest puan ortalamaları karşılaştırılmıştır. Öntest puanlarında BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler lehine anlamlı bir fark çıkmıştır. Eğitim sonrasında yapılan sontest puanlarında ise iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Karşılaştırma sonucunda BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin puan ortalamalarını 5,50 puan, BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin ise 8,18 puan artırdığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre PÇS eğitimi BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan öğrencilerin problem çözme başarısını artırmıştır. Artış BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerde daha fazla olmuştur. Eğitim öncesinde gruplar arasında anlamlı farklılık varken, eğitim sonrasında gruplar denk hale gelmiştir. Bunun nedeninin ise BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin bu stratejilerin bir kısmını eğitimden önce de

kullanabilmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin ise eğitimden önce PÇS'yi az kullanmalarından ve öğrendikten sonra problemlerde kullanmaya başlamaları sebebi ile artışın daha fazla olduğu düşünülmektedir.

5.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Bu alt problem “PÇS öğretiminin matematik problemi çözmede anne-baba eğitim seviyesinin öğrencilerin kullandıkları PÇS üzerinde etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

Bu problemin cevabını bulmak için kontrol ve deney grubunun test puanları ile anne-baba eğitim düzeyi arasındaki ilişkiyi anlamak için öntest sonuçlarının analizine bakılmış ve incelenmiştir. Analiz sonucunda hem anne eğitim düzeyi hem de baba eğitim düzeyi ile öğrencilerin problem çözme beceri başarı puanları arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Anne eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin problem çözme başarı puanları artmaktadır. Yine baba eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin problem çözme başarı puanları artmaktadır. Bu sonuç Bodroğulları Geleri (2024)'ün ulaştığı “annenin ve babanın eğitim durumu başarıyı anlamlı olarak etkilediği” sonucuyla örtüşmektedir. Yine bu sonuç Yılmaz (2015)'in araştırmasında ulaştığı anne-baba eğitim düzeyinin yüksek olma değişkeni ile pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki çıkmıştır, sonucuyla tutarlılık göstermektedir. Bayturan (2004)'in araştırmasında ulaştığı matematik başarısı ile anne-baba eğitim düzeyi ilişkili bulunmamıştır sonucuyla örtüşmemektedir. Ebeveyn eğitim düzeyi arttıkça çocuğun da başarısı artmaktadır. Bunun nedeni anne – baba eğitim düzeyi arttıkça çocuğun etkilendiği çevresel faktörlerde değişkenlik olmasıdır. Çocuk daha fazla kitapla ve problem durumuyla karşı karşıya kalmaktadır. Ayrıca anne-baba eğitim seviyesi yükseldikçe çocuğun eğitimine ayrılan süre ve ilgi artış göstermektedir. Bu da çocuğun başarısına olumlu etki etmektedir. Ayrıca akademik çalışmalara bakıldığında anne baba eğitim seviyesi yükseldikçe çocuğun bilişsel gelişimi için daha fazla desteklendiğini göstermektedir. Bu nedenlerden dolayı anne-baba eğitim seviyesi yükseldikçe çocuğun problem çözme becerisinin de arttığı görülmektedir. Anne-baba eğitim düzeyi arttıkça çocukların başarı puanları da artmaktadır En fazla artış anne eğitim düzeyi ilköğretim olan öğrencilerde görülmüştür. Bunun nedeninin ise anne eğitim seviyesi düşük olan öğrencilerin öntest puanlarının da düşük olmasıdır. Bu öğrencilerin öntest puanları düşük olduğu için eğitim daha faydalı olmuştur. Yine anne eğitim düzeyi lise olan öğrencilerin problem çözme başarı puanlarında artış görülmüştür. Anne eğitim düzeyi lisans ve üzeri olan öğrencilerin problem çözme başarı puanlarında ise az da olsa bir düşüş görülmüştür.

Baba eğitim düzeyi ile çocukların problem çözme başarı puanları incelenmiştir. Araştırma sonucunda en fazla artış baba eğitim düzeyi ilköğretim olan öğrenciler de görülmüştür. Baba eğitim düzeyi lise, lisans ve üzeri olan öğrencilerin problem çözme başarı puanlarında da artış görülmüştür. Baba eğitim düzeyi ne olursa olsun verilen eğitim öğrencilerin problem çözme başarı puanlarını pozitif yönde etkilemiştir. Bu sonuç Akhan (2015)'in bulduğu sonuç ile tutarlılık göstermektedir. Baba eğitim düzeyi ile problem çözme başarısı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bunun nedeni çocukların daha fazla kitaplarla ve problem çözümleri ile karşılaşmaları olabilir.



VI. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerine PÇS eğitimi verilmiştir. Verilen eğitimin öğrencilerin problem çözme başarıları ve süreç becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik problemi çözmeye yönelik tutumları incelenmiştir. Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak elde edilen verilere dayanılarak ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda önerilere yer verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

Bu araştırmada cevabı beklenen soru “Problem Çözme Stratejileri (PÇS) eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve problem çözme süreç becerilerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre verilen PÇS eğitiminin problem çözme başarısını istatistiksel olarak artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci alt probleme ait bulgularda ise verilen eğitimin öğrencilerin akıl yürütme (yürütme) süreç becerisini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgularda, verilen eğitimin araştırma sonucunda öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme (formüle etme) becerisini olumlu olarak etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü alt probleme ait bulgulara bakarak eğitimin iletişim (yorumlama ve değerlendirme) matematiksel süreç becerisine de katkı sağladığı ve beceriyi artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitimin iletişim süreç becerisine olumlu etkisi diğer süreç becerilerine göre daha az olmuştur. Verilen eğitim öğrencilerin hem problem çözme başarılarını hem de matematiksel süreç becerilerini olumlu yönde etkilemiş ve başarılarını artırmıştır.

Araştırmada verilen eğitimin kız ve erkek öğrencilere göre etkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre eğitim verilen kız öğrenciler önteste göre sonteste puanlarını anlamlı bir şekilde yükseltmişlerdir. Bu da eğitimin kız öğrencilere olumlu etki ettiğini ve PÇS öğrenmenin kız öğrencilerin başarılarını artırdığını göstermektedir. Erkek öğrencilerin bulguları incelendiğinde, eğitim verilen erkek öğrencilerinin de puanlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Verilen eğitim erkek öğrencilerin problem çözme başarıları artırmış fakat bu artış sınırlı olmuştur. Kız ve erkek öğrenciler karşılaştırıldığında eğitimden önce erkek öğrencilerin problem çözme başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Eğitimden sonra ise kızların problem çözme başarı puanı erkeklere göre daha fazla artış göstermiştir. Buna göre verilen eğitim kızların

problem çözüme başarılarını erkeklere göre daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni ise kız öğrencilerin eğitimin sırasında eğitime aktif olarak katılması, verilen görevleri önemseyerek yerine getirmesi ve disiplinli oluşlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmanın altıncı alt problemine ilişkin sonuçlar; PÇS eğitimi BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin problem çözüme başarılarını artırmıştır. BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler son test puanlarını ön test puanlarına göre 9 puan artırmıştır. Fakat deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 6'şar kişi olmaları sebebi ile bu artış istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Eğitim sürecinde verilen eğitimin faydalı olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin PÇS'yi kullanmasında olumlu yönde değişiklikler olmuştur. BİLSEM öğrencisi olan ve BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin başarı puanları karşılaştırıldığında her iki deney grubunun da başarı puanlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim öncesinde yapılan analizde BİLSEM öğrencisi olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Eğitim sonrasında bu fark anlamlı çıkmamıştır. Artış BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerde daha fazla olmuştur. Bunun sebebi BİLSEM öğrencisi olan öğrencilerin eğitim almadan önce de bu stratejilerin bir kısmını kullanabiliyor olmalarıdır. Eğitimden önce bu stratejilerin bir kısmını kullanabilmeleri artışın sınırlı kalmasına sebep olmuştur. BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerin bu stratejileri çok az kullanmalarından veya hiç kullanmamalarından dolayı eğitim daha etkili olmuştur.

Sekizinci alt problemde ise anne-baba eğitim düzeyine göre öğrencilerin problem çözüme başarı puanları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Anne eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin problem çözüme başarı puanları da artmaktadır. Anne eğitim düzeyi ile problem çözüme başarı puanları arasında olumlu bir ilişki vardır sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca verilen eğitimin anne eğitim düzeyine göre öğrencilerin problem çözüme başarıları üzerindeki etkisine bakılmıştır. Verilen eğitim anneleri ilköğretim ve lise mezunu öğrencilerin başarı puanlarını artırmıştır. Anneleri lisans ve lisans üzeri mezunu olan öğrencilerin başarı puanlarında da az da düşüş görülmüştür. Fakat en yüksek başarı puanı yine annesi lisans ve üzeri mezunu olan öğrencilerdedir. Baba eğitim düzeyi ile öğrencilerin problem çözüme başarı puanları incelendiğinde baba eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerinde başarı puanlarının arttığı görülmüştür. Baba eğitim düzeyi ile öğrencilerin başarı puanları arasında olumlu ve doğrusal bir ilişki vardır. Verilen eğitimin baba eğitim

düzeyine göre incelemesi yapılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda verilen eğitimin baba eğitim düzeyi ne olursa olsun öğrencilerin başarı puanlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

6.2.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler

- Öğretmenler matematik derslerinde problem çözümü yaparken problem çözme basamaklarına ve PÇS'ye yer verebilirler.
- Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözerken kullandıkları PÇS'nin olumlu anlamda geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre öğretmenler öğrencilere PÇS'yi anlatabilir ve fark etmelerini sağlayabilir.
- Öğretmenler MEB tarafından açılan PÇS ile ilgili hizmet içi seminerlere ve kurslara katılabilir veya bu kursların açılması için talepte bulunabilirler.
- Matematik derslerinde çözülecek problemleri seçerken PÇS'ye ve matematik süreç becerilerine uygun problemler seçebilirler.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Yapılan alan yazın taramasında BİLSEM öğrencilerin PÇS öğretimi üzerinde çok az sayıda çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. PÇS üzerinde çalışacak olan araştırmacıların BİLSEM üzerinde çalışma yapmaları alana katkı sağlayabilir.
- Çalışma sırasında PÇS ile matematik süreç becerileri arasındaki ilişki ile ilgili sadece Temel ve Altun tarafından yapılan bir çalışma bulunabilmiştir. PÇS veya matematik süreç becerileri üzerinde araştırma yapacak olan araştırmacılar PÇS ile matematiksel süreç becerilerinin sınıflandırılması üzerine çalışma yapması alana katkı sağlayabilir.

6.2.3. Akademisyenlere Yönelik Öneriler

- Yapılan alanyazın taramasında Bilsem öğrencilerinin PÇS öğretimi ile ilgili çalışmaların çok az olduğu gözlenmiştir. PÇS üzerinde çalışacak akademisyenler veya tez öğrencilerine konu verecek akademisyenler bu alana yönelik konu seçebilir. BİLSEM öğrencilerinin PÇS öğretimi üzerinde çalışma yapılması alana katkı sağlayabilir.
- Tez hazırlama sürecinde en çok zorlandığım kısım PÇS ile matematik süreç becerilerinin sınıflandırması olmuştur. Bu konuda sadece Temel ve Altun'un hazırlamış olduğu bir çalışma tespit edilmiştir. Akademisyenler PÇS ile

matematiksel süreç becerilerinin sınıflandırılması üzerine çalışma yapar veya yaptırırsa çalışmanın alana katkısı olabilir.

6.2.4. Program Geliştirenlere Yönelik Öneriler

- Yapılan araştırma sonunda PÇS'yi öğrenen çocukların matematik problemi çözme becerilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca bakarak program geliştirenler hazırladıkları programlarda problem çözme stratejileri öğretimine yer verebilirler.
- Araştırmada PÇS ile ne kadar fazla soru çözülmüşse öğrencinin problem çözme becerilerinin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ders kitabı hazırlayan yayınevleri, akademisyenler veya editörler MEB'e kitap hazırlarken daha fazla problem çözme becerileri ile çözülecek problemlere yer verebilirler.
- Problem çözme stratejilerinin öğrenme ve öğretme konusunda etkili olduğundan öğretmenlerin haberdar olması çok önemlidir. Öğretmen yetiştirme programlarına PÇS eğitimi konusunun eklenmesi faydalı olacaktır.
- Bu çalışmanın sonucuna bakılarak eğitimin çeşitlendirilebilmesi sağlanabilir. Görevde olan öğretmenlerin başlama yılları göz önüne alındığında zaman aralığının çok geniş olduğu görülmektedir. Bu da bazı öğretmenlerin PÇS ve süreç becerileri hakkında bilgi sahibi olmayabileceklerini düşündürmektedir. Bu araştırmanın sonucunda verilen eğitimin etkili olduğu ortaya tespit edilmiştir. Bundan dolayı “problem çözme stratejileri eğitimi”nin öğretmenlere “hizmet içi eğitim” aracılığıyla verilerek bu uygulamanın yaygınlaştırılmasının faydalı olacağı söylenebilir.

6.2.5. Anne –Babalara Yönelik Öneriler

- Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözme becerileri ile anne baba eğitim seviyesi arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Bu ilişki anlamlıdır. Bu sonuca göre anne ve babalar da kendi eğitim seviyelerini yükseltmeye önem verebilir. Lisans mezunu anne babalar yüksek lisans yapabilir, ilkokul ve ortaokul mezunu anne babalar açık öğretime kayıt olup liseyi bitirebilirler.

KAYNAKÇA

- Akhan, Ş. (2015). “ Ortaokul öğrencilerinin matematik başarısının matematik tutumu, okul kültürü ve bazı demografik değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi”. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Alparslan, B. (2021). Disiplinler arası öğretim yaklaşımına göre hazırlanmış bilim etkinliklerinin 5.sınıf öğrencilerinin yaratıcı problem çözme becerilerine ve 21. Yüzyıl becerilerine etkisi [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1), 1-21. https://dergipark.org.tr/tr/pub/uefad/issue/16683/173356#article_cite
- Altun, M. (1998). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi* (5. baskı). Alfa Yayıncılık.
- Altun, M. (2018). *Ortaokullarda Matematik Öğretimi* (13. baskı). Aktüel Yayıncılık.
- Arsuk, S. (2019), “Yedinci Sınıf Öğrencilerine Verilen Üstbiliş Destekli Problem Çözme Öğretiminin Problem Çözme Başarısı ve Üstbiliş Becerilere Etkisi”[Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Başdamar, B. (2019). "Problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersi akademik başarısına etkisi" [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Baştürk Ş., B. N., & Altun, M. (2019). Matematik Öğretmeni Adaylarının Ürettiği Matematik Okuryazarlığı Problemlerinin Matematiksel Süreçler Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 146-161.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8. Sınıflar)* (2. baskı). Pegem A Akademi.
- Bayturan, S. (2004). " ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarılarının matematiğe yönelik tutum, psikososyal ve sosyodemografik özellikleri ile ilişkisi". [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Boduroğulları Geleri,T. (2024). " Öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörler: Türkiye Örneği". [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi

- Bozkurt, E. ve Bircan, M. A. (2015). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik motivasyonları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2015 (5), 201-220. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/goputeb/issue/34517/384569>
- Bursal, M. (2017). *SPSS ile temel veri analizleri*. Anı Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (17. Baskı). Pegem A Yayıncılık.
- Canca, D. (2005). “Cinsiyete göre üniversite öğrencilerinin kullandıkları bilişsel ve bilişüstü öz düzenleme stratejileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi”. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Çanakçı, O. (2008a). Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği’nin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. *AİBÜ, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 2011, 119-136. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/16838>
- Çanakçı, O. (2008b). Matematik problemi çözme tutum ölçeği'nin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi [Yayınlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Çağlayan, N. (2019). “Ortaokul öğrencilerinin matematik başarısının incelenmesi”. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
- Çelebioğlu, B. (2009). İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi.
- Çınar, İ. (2013). Matematik dersinde problem çözme stratejilerinin alan bağımlı-alan bağımsız öğrenciler üzerindeki etkisinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Çoban, F.N. (2016). Matematiğin popülerleştirilmesine yönelik tasarlanan etkinliklerin 7. Sınıf öğrencilerinin matematik süreç becerileri ve tutumları açısından değerlendirilmesi [Yayınlanmış Doktora Tezi]. Eskişehir Anadolu Üniversitesi.

Çömlekoğlu, G. (2001). Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine hesap makinesinin etkisi. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

Gençer, T. (2024). “ Fermi problemleri ile tasarlanmış strateji öğretiminin ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel deneyimleri, problem çözme başarıları ve tutumları üzerine etkisi”. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Deringöl. Y. (2006). İlköğretimde matematik problemi çözmeyi öğretmede yeni yaklaşımlar [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi

Durmaz, B. (2014). Üstün yetenekli ilköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenme düzeyleri [Yayınlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.

Ev-Çimen, E. (2008). Matematik öğretiminde, bireye “matematiksel güç” kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/176857/mod_resource/content/0/11.%20Deneysel%20Desenler.pdf

Hasançebi, B. ,Terzi,Y. ve Küçük,Z. (2019). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 10 (1), 224-240. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.615465>

Kandemir, M. A. (2006). Ortaöğretim fen ve matematik alanları matematik eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık eğitimi hakkındaki görüşleri ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2015”. Erişim: 26 Ekim 2022. https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=88

Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2016”. Erişim: 26 Ekim 2022. https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=89

Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2017”. Erişim: 26 Ekim 2022. https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=90

- Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2018”. Erişim: 26 Ekim 2022.
https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=92
- Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2019”. Erişim: 26 Ekim 2022.
https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=93
- Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2020”. Erişim: 26 Ekim 2022.
https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=94
- Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2021”. Erişim: 26 Ekim 2022.
https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=95
- Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2022”. Erişim: 18 Ocak 2024.
https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=96
- Kanguru Matematik, “Kanguru Matematik Eski Sorular 2023”. Erişim: 25 Ocak 2024.
https://www.kanguru-tr.com/CMS?_id=192
- Karasar, P. D. (2022). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel.
- Kayapınar, A. (2015). Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi [Yayınlanmamış doktora tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Kızmaz, B. (2022), “Problem çözme stratejileri öğretiminin 9. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı süreç becerileri üzerine etkisi” [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Koçyiğit, N. (2015). “Üstün zekalı ve normal zekalı ortaokul öğrencilerinin problem çözme yaklaşımlarının karşılaştırılması olarak incelenmesi”. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi
- Kök, S. (2019). “Ortaokul matematik öğrencilerinin demografik özellikleri ve başarısızlık nedenleri (Eyüp ilçesi örneği). [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Liljedahl, P. (2022). *Okul Öncesinden Liseye Matematikle Düşünen Sınıflar* (A. Aydoğan Yenmez ve Semirhan Gökçe (Eds.) . Anı Yayıncılık.

MEB (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8.sınıflar öğretim programı ve kılavuzu. Milli Eğitim Bakanlığı.

https://akademik.adu.edu.tr/ad/egitim/mat/webfolders/Mat_6-8_2009.pdf

MEB (2024). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (5.,6.,7. ve 8. Sınıflar). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. Milli Eğitim Bakanlığı

<https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programmat5678Onayli.pdf>

Naser, T. (2008). Problem çözme becerilerini değerlendirmede alternatif yöntemler ve ilköğretim matematikte örnek uygulama [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online*, 12 (4), 938-948. <http://ilkogretim-online.org.tr>
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8583/10660>

Özgen, K. ve Bindak, R. (2018). Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği'nin Geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26 (3), 913-924.

<https://doi.org/10.24106/kefdergi.413386>.

Pallant, J. (2005). SPSS Survival Manual. Australia: Allen&Unwin

Saydam, Zehra (2023). “Üstün yetenekli ve normal gelişim gösteren öğrencilerin kesirler konusunda problem kurma ve problem çözme süreçlerinin incelenmesi”. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.

Sulak,S. (2005). “İlköğretim matematik dersinde problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısına etkisi. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi

Şahin, A. A. (2007). 13- 14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.

Şen, Ö. (2015). Matematik dersi öğretim programlarının (6-8. Sınıf) matematik öğretmenlerinin görüşleri açısından analizi: Matematiksel süreç becerileri, öğretim

yaklaşımları ve ölçme-değerlendirme boyutu [Yayınlanmış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi

Tabachnick and Fidell, 2013 B.G. Tabachnick, L.S. Fidell Using Multivariate Statistics (sixth ed.)Pearson, Boston (2013)

Temel, H. ve Altun, M. (2020). Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7 (3), 173-197.

<https://doi.org/10.17278/ijesim.745257>

Taşpınar, Z. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları problem çözme stratejilerinin belirlenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi

Tıraşoğlu, N. B. (2013). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme bağlamında matematik zihin alışkanlıklarının belirlenmesi. [yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Topal, K. (2022). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğretildiği süreçte matematik okuryazarlıklarının incelenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Uysal, K. O. (2007). İlköğretim 2. kademe öğrencilerinin matematik dersine yönelik problem çözme becerileri, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi [Yayınlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Ünal, E. (2023). Matematiksel süreç becerileri ile ilgili yazılan tezlerin incelenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Van De Walle, J., Karp, S.K., ve Bay-Williams, J.M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (Çev. Soner Durmuş). Nobel Akademik Yayıncılık.

- Yaşı, E. (2010). Çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2020) *Matematiksel problem çözme stratejileri ve örnekleri*. (8. Baskı). Pegem A Akademi.
- Yılmaz, H.R. (2015). “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinde matematik başarısı ile matematik kaygısı, sınav kaygısı ve bazı demografik değişkenlerle ilişkisinin incelenmesi”. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gaziantep Üniversitesi



EKLER

EK-1. TEZ İZİN FORMU



T.C.
KAYSERİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-47882400-602.04.01-74655819
Konu : Araştırma Uygulama İzni
Ali ŞİMŞEK

18.04.2023

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi: 28/03/2023 tarih ve 338035 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ali ŞİMŞEK'in Prof. Dr. Seher MANDACI ŞAHİN danışmanlığında "Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Süreç Becerilerine Etkisi" konulu araştırmanın uygun görüldüğüne dair Valilik Oluru ekte gönderilmiştir.

Söz konusu araştırma ile ilgili sonuç raporunun, çalışma bitiminden itibaren en geç 30 gün içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda;
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Bahameddin KARAKÖSE
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

- Araştırma İzni Onayı (1 Sayfa)
- Yazı ve Ekleri (51 Sayfa)
- Mühürlü Ölçek Örnekleri (22 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Gökçe Mah. Talas Bulv. No:16 Melikgazi/KAYSERİ

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.meb.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: İsmail ERÇİYAS

Tel/Fax No : 0 (352) 330 11 25

Uyan : Veri Hattına ve Kontrol İşlemleri

E-Posta: yuksekogretimyardisi38@meb.gov.tr

İnternet Adresi: <http://kayseri.meb.gov.tr>

Faks: 3523208503

Kay Adresi : meb@hsd1.kay.tr

hsd0-d481-3187-s798-1714



EK-2. ETİK KURULU İZİNİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 07/03/2023-117501
Etik Kurul Tarih ve Sayısı: 17/03/2023-117103

ETİK KURUL İZİN BELGESİ

T.C.

NİĞDE ÖMER HALİDEMİR ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL KARARLARI

Toplantı Tarihi :03/03/2023
Toplantı Sayısı :05

KARAR-2023/05-06: Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri- Matematik Eğitimi Bölümü Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Ali ŞİMŞEK ve danışmanı Prof. Dr. Seher MANDACI ŞAHİN tarafından yürütülecek olan "Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Seçer Becerilerine Etkisi" konulu tez çalışması etik yönden incelenmiş olup, etik açıdan uygunluğuna, oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Zehra YILDIRIM
Başkan

Prof. Dr. Ayhan CEYHAN
(Üye)

Prof. Dr. Ayşe ÖZTÜRK
(Üye)

Prof. Dr. Mustafa SARIDEMİR
(Üye)

Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ
(Üye)

Doç. Dr. Hande BALTACIOĞLU
(Üye)

Doç. Dr. Nalan GÖRDELEN BEŞER
(Üye)

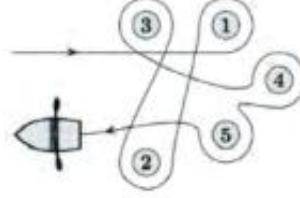
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem SAMANCI TEKİN
(Üye)

Abdulgani ÖZKAN
Genel Sekreter V.
(Üye)

EK-3. ÖNTEST SORULARI

1.

Esra, beş şamandıranın arasında şekilde gösterilen yolu izleyerek kürek çekmektedir. Hangi numaralı şamandıraların çevresinde saat yönünün tersinde ilerler?



A) 1 ve 4

B) 2, 3 ve 5

C) 2 ve 3

D) 1, 4 ve 5

E) 1 ve 3

2.

Bilyeler 5, 10 veya 25'lik paketlerle satılmaktadır. Tuna tam olarak 95 bilye aldığına göre en az kaç paket almıştır?

A) 4

B) 5

C) 7

D) 8

E) 10

3.

Aşağıdaki resimde her bir hayvan farklı bir pozitif sayı ile gösterilmektedir. Her sütundaki tamsayıların toplamı o sütunun altına yazılmıştır. Buna göre ilk satırdaki sayıların toplamı en fazla kaçtır?

				?
				
15	11	3	7	

A) 18

B) 19

C) 20

D) 21

E) 22

4.

Hangi şeklin tam olarak yarısı karalanmıştır?

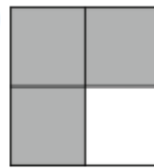
A)



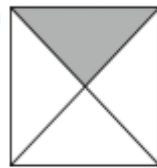
B)



C)

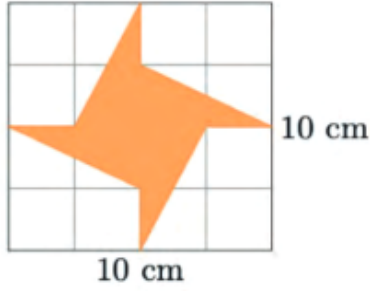


D)



5.

Şekildeki karenin alanı 100 cm^2 olduğuna göre taralı bölgenin alanı kaçtır?



A) 20 cm^2

B) 25 cm^2

C) 30 cm^2

D) 35 cm^2

E) 40 cm^2

6.

Volkan 2, 3, 4, 5 ve 6 sayılarından dördünü aşağıdaki kutuların içine, her kutuda bir sayı olacak şekilde yazarak, işlemin doğru olmasını sağlıyor. Buna göre Volkan taralı kutuya, bu beş sayıdan kaç tanesini yazabilir?

$$\square + \square - \square = \square$$

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

7.

Aşağıdaki kesirlerden hangisi 2'den küçüktür?

A) $\frac{20}{9}$

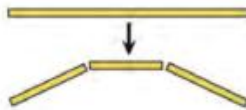
B) $\frac{21}{10}$

C) $\frac{22}{11}$

D) $\frac{23}{12}$

8.

8. Gül elindeki uzun bir spagettiye küçük parçalara bölmek istiyor. Her spagetti parçasını kırdığında şekildeki gibi üç küçük parça oluşuyor. Daha sonra bu küçük parçaları da aynı şekilde bölmeye devam ediyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi Gül'ün 1 adet spagetti ile elde edebileceği parça sayısı olamaz?



A) 13

B) 17

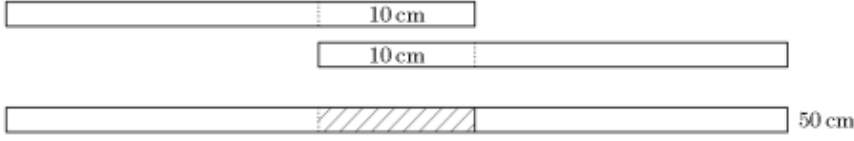
C) 20

D) 23

E) 25

9.

Alva'nın aynı uzunlukta 4 adet kağıt şeridi vardır. Bu şeritlerin iki tanesini 10'ar cm'leri üstüste gelecek şekilde yapıştırıyor ve 50 cm uzunluğunda bir şerit elde ediyor.



Diğer iki kağıt şeridi kullanarak 56 cm uzunluğunda bir şerit elde etmek için bu kağıt şeritlerin üstüste gelen kısımları kaç cm olmalıdır?

- A) 4 cm B) 6 cm C) 8 cm D) 10 cm

10.

Tablo: Odaların Kapasitesi ve Ücreti

	Tek Kişilik	Çift Kişilik	Üç Kişilik
Toplam Oda Sayısı	30	40	60
Dolu Oda Sayısı	17	20	44
Oda Ücreti (Kişi Başı TL)	200	150	100

Yukarıdaki tabloda 81 erkekten oluşan bir turist grubunun konaklayacağı oteldeki odaların kapasitesi ve ücretleri ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Odalarda kalacak kişi sayısının oda kapasitesinin altında olmaması ve sadece bir turistin tek kişilik odada kalması şartıyla otele ödenecek ücret en az kaç TL olur?

- A) 9800 B) 9600 C) 9400 D) 9200

11.

15 kişilik bir arkadaş grubu bir kafeye gidiyor.

Her biri aşağıdaki menüde fiyatları yazan içeceklerden bir tane sipariş ediyor.

Menü	
Ayran	4 TL
Meyve Suyu	5 TL
Limonata	6 TL

Gruptakilerin $\frac{2}{5}$ 'si ayran, $\frac{1}{3}$ 'i meyve suyu ve kalanı limonata sipariş ettiğine göre siparişleri toplam kaç TL tutmuştur?

- A) 80 B) 73 C) 71 D) 69

12.

Vuruş, müziği eşit zaman aralıklarına bölen düzenli ve tekrar eden birimlerdir. Her bir notanın uzunluğu vuruşlarla ölçülür. Aşağıda müzikte kullanılan notaların isimleri ve vuruş değerleri verilmiştir.

Şekil	Açıklama
	Birlik nota. Süre değeri 4 vuruştur.
	İkilik nota. Süre değeri 2 vuruştur.
	Dörtlük nota. Süre değeri 1 vuruştur.
	Sekizlik nota. Süre değeri yarım vuruştur.
	Onaltılık nota. Süre değeri çeyrek vuruştur.

Buna göre 2 adet dörtlük, 8 adet sekizlik ve 8 adet onaltılık notadan oluşan müzik ezgisi toplam kaç vuruş içerir?

A) 2

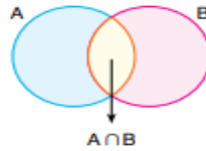
B) 4

C) 8

D) 16

13.

A ve B kümesinin ortak elemanlarından oluşan kümeye, A ile B'nin kesişim kümesi ya da kısaca A ile B'nin kesişimi denir. A ile B'nin kesişimi $A \cap B$ biçiminde gösterilir ve "A kesişim B" diye okunur.



Aşağıda A ve B marka iki cep telefonunun bazı özellikleri karşılaştırılmıştır.

Özellikler	A Markası	B Markası
Bluetooth	Var	Var
Çift hat kullanabilme	Var	Yok
GPS	Var	Var
Dokunmatik Ekran	Var	Var
Ön Kamera	Var	Var
Arka Kamera	Var	Var
Kamera Yakınlaştırma	Var	Yok
Android İşletim Sistemi	Var	Var
MP3 Çalma	Yok	Var
Suya Dayanıklılık	Yok	Var
Yüz Tanıma	Yok	Yok
Polifonik Zil Çalabilme	Var	Var
Dahili Hafıza	Yok	Var

Bu özelliklerden A marka cep telefonunda var olanlar A kümesinin, B marka cep telefonunda var olanlar B kümesinin elemanları olarak tanımlanıyor.

Buna göre $A \cap B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

A) 6

B) 7

C) 8

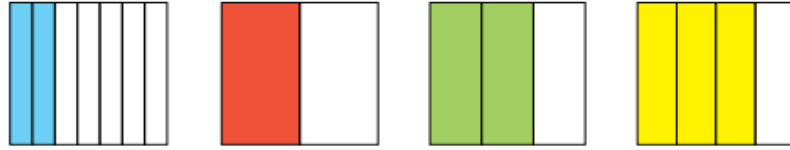
D) 9

14.

Bir matematik öğretmeni sınıfta aynı boyutlardaki şeffaf kesir kartlarını kullanarak kesirlerde çarpma işlemini modellemektedir. Kartlardan biri yatay diğeri dikey konuma getirilerek köşeleri çakışacak şekilde üst üste yerleştirilir. Elde edilen şekilde kartlardaki boyalı bölgelerin üst üste gelmesiyle oluşan bölge çarpma işleminin sonucunu modeller.



Örneğin yukarıda $\frac{3}{6} \cdot \frac{1}{4}$ işlemi modellenmiştir.



1. Kart

2. Kart

3. Kart

4. Kart

Yukarıda verilen 4 farklı kesir kartının hangi ikisi ile yapılan çarpma işlemi modelinde $\frac{1}{2}$ kesri elde edilir?

A) 2 ve 3. Kart

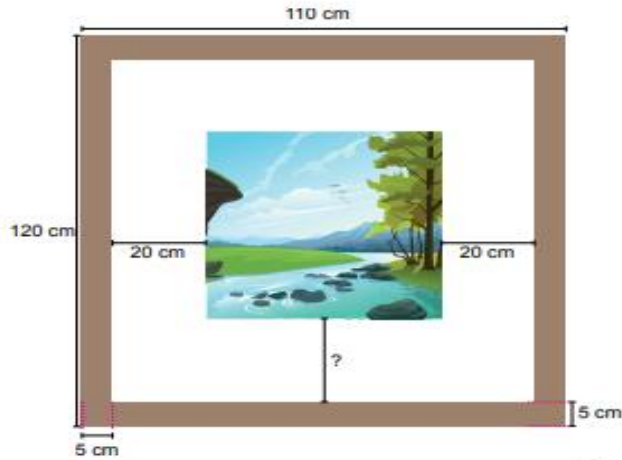
B) 1 ve 4. Kart

C) 1 ve 2. Kart

D) 3 ve 4. Kart

15.

Kare şeklindeki kağıda yapılan bir resim boyutları 110 cm ve 120 cm olan, 5 cm kalınlığındaki dikdörtgen şeklindeki çerçeveye aşağıdaki gibi yerleştirilmiştir.



Resim ile çerçeve arasında; resmin yanlarında 20'şer cm, üstünde ise yanlarındakinin $\frac{4}{5}$ 'ü kadar boşluk bırakılmıştır.

Buna göre resim ile çerçeve arasında resmin altında kaç santimetre boşluk bırakılmıştır?

A) 24

B) 26

C) 34

D) 36

16.



Aşağıda yükseklikleri verilen kamyonetlerden hangisi gideceği yol üzerindeki yükseklik sınırı 3,5 m olan yaya geçidinin altından bu geçide değmeden geçebilir?

A)



B)



C)



D)



17.



Her birinin yüksekliği 10 cm olan kâğıt bardaklar iç içe geçirildiğinde bardakların her birinin 9,1 cm'lik kısmı altındaki bardağın içine giriyor.

Bu kâğıt bardaklardan 100 tanesi iç içe geçirilerek aşağıdaki yapı oluşturuluyor.



Buna göre oluşturulan yapının yüksekliği kaç santimetredir?

A) 91

B) 99,1

C) 101,1

D) 109,1

18.

Aşağıda Ayten Hanım'ın mutfağının gerçek ölçülerinin $\frac{1}{30}$ 'ine eşit olacak şekilde çizilmiş planı verilmiştir.



Bu planda pencerenin eni 3 cm, boyu 5 cm ve pencereyle tavan arasındaki mesafe 1,5 cm olarak gösterilmiştir.

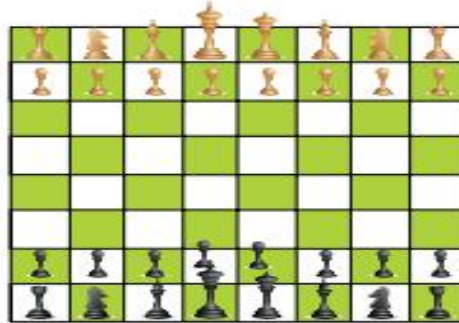
Ayten hanım mutfağının penceresine yanlardan taşmayan, tavadan başlayıp pencerenin yarısına kadar gelen bir perde diktirecektir.

Buna göre Ayten hanım perdeciyeye perde ölçüsü olarak aşağıdakilerden hangisi söylemelidir?

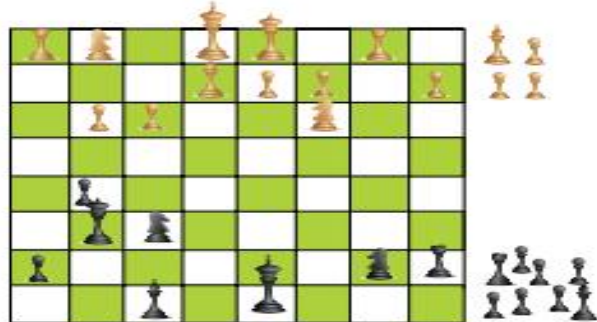
- A) Eni : 0,9 m B) Eni : 0,9 m C) Eni : 1,2 m D) Eni : 2,5 m
Yüksekliği : 1,2 m Yüksekliği : 1 m Yüksekliği : 1,5 m Yüksekliği : 3 m

19.

Satranç karşılıklı iki oyuncunun 1 şah, 1 vezir, 2 at, 2 fil, 2 kale ve 8 piyon olmak üzere toplam 16'şar taş ile oynadığı bir oyundur.



Eylül ile Zeynep satranç oynamaya başlıyor. Bir süre sonra Eylül 1 fil ve 3 piyonunu, Zeynep ise 1 fil, 1 kale ve 6 piyonunu kaybediyor.



Buna göre Zeynep'in kalan taşlarının sayısının Eylül'ün kalan taşlarının sayısına oranı nedir?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{5}{8}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{3}{2}$

20.

Bir apartmanda iki tane asansör bulunmaktadır.



Bu asansörlerde meydana gelen teknik bir arıza sebebiyle asansörlerden biri kat numarası 6 ve 6'nın pozitif doğal sayı katı olan katlarda, diğeri kat numarası 8 ve 8'in pozitif doğal sayı katı olan katlarda durmamakta, diğeri tüm katlarda durmaktadır.

Bu arızaya rağmen apartmanın her katında en az bir asansör durmaktadır.

Bülent Bey'in evi bu apartmanın en üst katında olduğuna göre kat numarası aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 23

B) 24

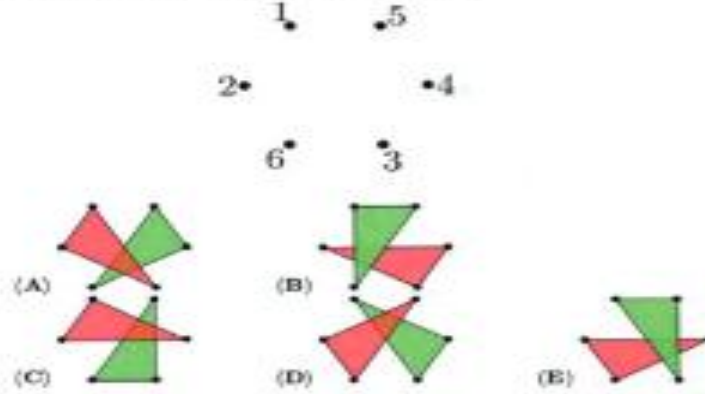
C) 25

D) 26

EK-4. SONTEST SORULARI

1.

Aşağıda görünen altı nokta numaralandırılıyor. Kemal çift sayıları birleştirerek bir üçgen ve tek sayıları birleştirerek başka bir üçgen elde ediyor. Birini kırmızı, diğerini yeşile boyuyor. Aşağıdakilerden hangisi Kemal'in çizdiği üçgenler olabilir?



2.

10 adet ördek var. Bu ördeklerin 5'inden hergün yumurta alınıyor. Diğer 5 ördekten ise iki günde bir yumurta alınıyor.

Bu 10 ördekten 10 günde toplam kaç yumurta alınır?

- A) 75 B) 60 C) 50 D) 25

3.

Orta çağ sifersiyen rakamları on üçüncü yüzyıl başlarında kullanılmıştır. 1'den 99'a kadar olan her tamsayı, aşağıda gösterilen iki sembolün birleşmesinden oluşan, tek bir sembol ile gösterilebilir.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90

Mesela

24 sayısı 𐌲𐌹

81 sayısı 𐌹𐌰

93 sayısı 𐌹𐌴

İle gösterildiğine göre 45 aşağıdaki sembollerden hangisi ile gösterilir?

- (A) 𐌲𐌹 (B) 𐌲𐌹𐌰 (C) 𐌲𐌹𐌴 (D) 𐌲𐌹𐌰𐌴 (E) 𐌲𐌹𐌴𐌰

4.

Dönme dolabın beyaz bölmelerinden birinin, tepe noktasına gelmesi için dönme dolap bir turunun kaçta kaçı kadar dönmelidir?



A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{6}$

D) $\frac{1}{12}$

E) $\frac{5}{6}$

5.

Kenar uzunlukları doğal sayı olan bir dikdörtgenin alanı 12 cm^2 ise bu dikdörtgenin çevresi kaç cm olabilir?

A) 20 cm

B) 26 cm

C) 28 cm

D) 32 cm

6.

Şekilde görüldüğü gibi şemsiyemin üzerinde KANGAROO yazıyor.

Aşağıdakilerden hangisi benim şemsiyenin görüntüsü değildir?



7.

Kuzey, Duru ve Eylül pizzacıya giderek aynı büyüklükte birer tane pizza sipariş etmiştir. Pizzalar aşağıdaki gibi dört eş parçaya bölünmüş olarak masaya getirilmiştir.



Pizza dilimlerinin büyük olduğunu düşünen Eylül, tabağındaki pizzanın her bir dilimini üç eş parçaya, Duru ise tabağındaki pizzanın her bir dilimini iki eş parçaya bölmüştür.

Yemek sonunda tabaklarındaki pizzalarının Kuzey 3 dilimini, Duru 5 dilimini ve Eylül 7 dilimini yemiştir.

Bu üç kişi arasında en az ve en çok pizza yemiş olan kişiler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

En Çok

En Az

A) Kuzey

Duru

B) Eylül

Duru

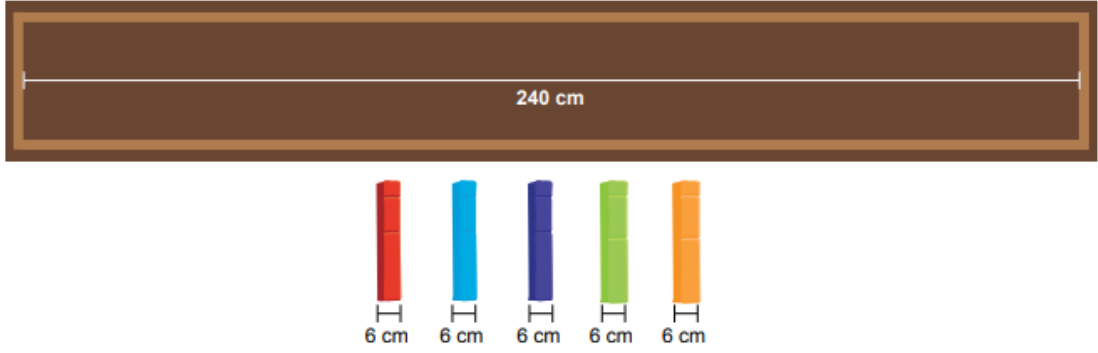
C) Eylül

Kuzey

D) Kuzey

Eylül

8.



Kıtap koyulacak kısmının genişliği 240 cm olan bir rafa boyları eşit ve kalınlıkları 6 cm olan kıtaplar aşağıdaki gibi araların-
da hiç boşluk bırakılmadan sırasıyla 3 kıtap dikey, 5 kıtap yatay duracak şekilde diziliyor.



Buna göre rafa kaç kıtap dizilmiştir?

A) 40

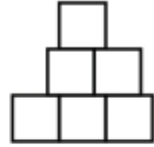
B) 42

C) 48

D) 52

9.

Göktuğ kenar uzunlukları 1 cm olan 6 kareyi kullanarak aşağıdaki şekli oluşturuyor.



Bu şeklin çevresi kaç cm'dir?

A) 9

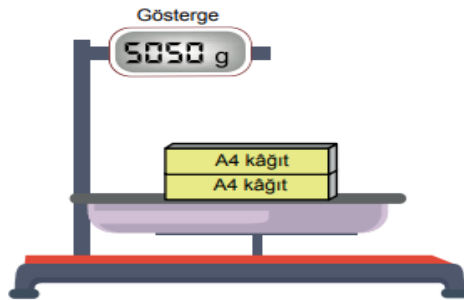
B) 10

C) 11

D) 12

10.

Aşağıdaki hassas terazide ayrı ayrı ambalajlanmış özdeş iki paket A4 kağıdını tarttığımızda sonuç göstergedeki gibi oluyor.



Tartılan paketlerin her birinde kütleleri eşit 500 adet A4 boyutunda kâğıt bulunmaktadır.

Bir paketin ambalaj kütlesi 25 gram olduğuna göre 1 adet A4 kâğıdının kütlesi kaç gramdır?

A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

11.

Aşağıda verilen kartların her birinden farklı 2 tane sayı seçiliyor.

1	2
4	6
I. Kart	

6	8
12	48
II. Kart	

I. karttan seçilen sayılar paya, II. karttan seçilen sayılar paydaya yazılarak farklı iki kesir elde ediliyor.

Buna göre elde edilen iki kesrin toplamı en az kaçtır?

A) $\frac{3}{16}$

B) $\frac{7}{48}$

C) $\frac{1}{8}$

D) $\frac{1}{16}$

12.

Vuruş, müziği eşit zaman aralıklarına bölen düzenli ve tekrar eden birimlerdir. Her bir notanın uzunluğu vuruşlarla ölçülür.

Aşağıda müzikte kullanılan notaların isimleri ve vuruş değerleri verilmiştir.

Şekil	Açıklama
	Birlik nota. Süre değeri 4 vuruştur.
	İkilik nota. Süre değeri 2 vuruştur.
	Dörtlük nota. Süre değeri 1 vuruştur.
	Sekizlik nota. Süre değeri yarım vuruştur.
	Onaltılık nota. Süre değeri çeyrek vuruştur.

Buna göre 2 adet dörtlük, 8 adet sekizlik ve 8 adet onaltılık notadan oluşan müzik ezgisi toplam kaç vuruş içerir?

A) 2

B) 4

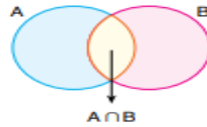
C) 8

D) 16

13.

A ve B kümesinin ortak elemanlarından oluşan kümeye, A ile B'nin kesişim kümesi ya da kısaca A ile B'nin kesişimi denir.

A ile B'nin kesişimi $A \cap B$ biçiminde gösterilir ve "A kesişim B" diye okunur.



Aşağıda A ve B marka iki cep telefonunun bazı özellikleri karşılaştırılmıştır.

Özellikler	A Markası	B Markası
Bluetooth	Var	Var
Çift hat kullanabilme	Var	Yok
GPS	Var	Var
Dokunmatik Ekran	Var	Var
Ön Kamera	Var	Var
Arka Kamera	Var	Var
Kamera Yakınlaştırma	Var	Yok
Android İşletim Sistemi	Var	Var
MP3 Çalma	Yok	Var
Suya Dayanıklılık	Yok	Var
Yüz Tanıma	Yok	Yok
Polifonik Zil Çalabilme	Var	Var
Dahili Hafıza	Yok	Var

Bu özelliklerden A marka cep telefonunda var olanlar A kümesinin, B marka cep telefonunda var olanlar B kümesinin elemanları olarak tanımlanıyor.

Buna göre $A \cap B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

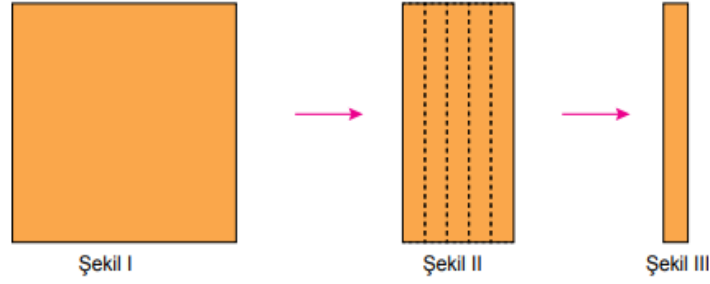
A) 6

B) 7

C) 8

D) 9

14.



Bir kenarı 20 cm olan Şekil I'deki kare iki kenarı üst üste gelecek şekilde katlanarak Şekil II'deki dikdörtgen elde ediliyor. Elde edilen dikdörtgen katlandığı yerden ve Şekil II'de gösterilen kesikli çizgiler boyunca kesilerek Şekil III'deki gibi özdeş dikdörtgenler elde ediliyor.

Buna göre Şekil III'teki dikdörtgenin kısa kenar uzunluğunun santimetre cinsinden değeri aşağıdaki işlemlerden hangisi ile bulunur?

A) $\left(20 \cdot \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{5}$

B) $\left(20 \cdot \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{10}$

C) $\left(20 \cdot \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{5}$

D) $\left(20 \cdot \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{10}$

15.

Sıfır atık projesi uygulanan bir okulda dört konteyner ile geri dönüşüm malzemeleri toplanıyor.



Bu konteynerlerde toplanan atıklar birbirlerine karıştırılmadan farklı poşetlere koyularak tartıldığında en hafif olanın kâğıt atıklarının bulunduğu poşet, en ağır olanın ise metal atıklarının bulunduğu poşet olduğu ve plastik atıklarının bulunduğu poşetin cam atıklarının bulunduğu poşetten daha ağır olduğu görülüyor.

Cam atıklarının bulunduğu poşetin kütlesi $\frac{11}{30}$ kg olduğuna göre diğer poşetlerin kütleleri aşağıdaki seçeneklerden hangisi olabilir?

	Metal Atıkların Bulunduğu Poşet (kg)	Plastik Atıkların Bulunduğu Poşet (kg)	Kâğıt Atıkların Bulunduğu Poşet (kg)
A)	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{15}$
B)	$\frac{7}{10}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{8}{15}$
C)	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{1}{3}$
D)	$\frac{2}{3}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{1}{3}$

16.

Bir ondalık gösterimi, istenilen bir basamağa göre yuvarlamak için bu basamağın sağındaki ilk rakamın sayı değeri 5 ile karşılaştırılır.

Rakamın sayı değeri;

- 5'ten küçükse istenilen basamaktaki rakam değişmez, sağındaki her bir rakam yerine 0 yazılır.
- 5'e eşit ya da 5'ten büyükse istenilen basamaktaki rakam 1 artırılır, sağındaki her bir rakam yerine 0 yazılır.

Aşağıda hazırlanan bir programda tanımlanan 3 komut ve sisteme 3,164 sayısı girildiğinde bu komutlara göre ekrana yansıyacak görüntüler verilmiştir.

1. Komut: Sisteme girilen sayıyı birler basamağına yuvarla. 3
2. Komut: Sisteme girilen sayıyı onda birler basamağına yuvarla. 3,2
3. Komut: Sisteme girilen sayıyı yüzde birler basamağına yuvarla. 3,16

Buna göre sisteme $\frac{13}{8}$ kesrinin ondalık gösterimi girildiğinde ekrana yansıyacak görüntüler aşağıdakilerden hangisidir?

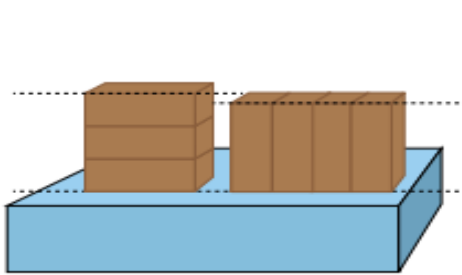
- A) 1
1,6
1,63
- B) 2
1,7
1,63
- C) 2
1,6
1,62
- D) 2
1,6
1,63

17.

Tabanı kare olan prizmalara kare prizma denir.

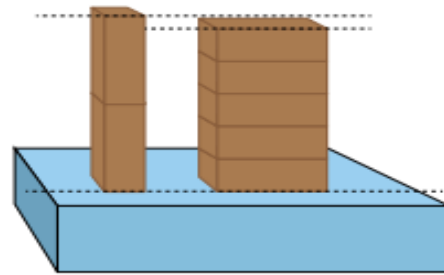


Gökçe taban ayrıtı 2,4 cm olan kare prizma şeklindeki özdeş 7 adet tahta bloğu kullanarak görsellerdeki gibi yatay zemin üzerinde farklı yapılar oluşturuyor.



Görsel I:

Üç tanesini yatay olarak üst üste, dört tanesini ise dikey olarak yan yana dizerek oluşturulan yapılar



Görsel II:

İki tanesini dikey olarak üst üste, beş tanesini ise yatay olarak üst üste dizerek oluşturulan yapılar

Verilen bilgilere göre tahta blokların boyutları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- A) 6,4 cm 2,4 cm
- B) 5,7 cm 2,4 cm
- C) 7,5 cm 2,4 cm
- D) 8,1 cm 2,4 cm

18.

Duru eşit kollu terazi kullanarak özdeş metal levhaların kütlesini hesaplamak istiyor. Eşit kollu terazinin sağ kefesine kütlesi 6 kg olan bir ağırlık koyup, sol kefeye 4 tane metal levha koyduğunda terazi Görsel 1'deki durumda, 5 tane levha koyduğunda ise terazi Görsel 2'deki durumda dengeleniyor.



Görsel 1



Görsel 2

Buna göre 1 tane metal levhanın kütlesi kilogram cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 1,2

B) 1,4

C) 1,5

D) 1,6

19.



380 cm

Ahmet 380 cm uzunluğundaki bir teli uzunlukları oranı $\frac{9}{10}$ olacak şekilde iki parçaya bölmüştür. Bu parçaları katlayıp uçlarını birleştirerek kenar uzunlukları santimetre cinsinden birer tam sayı olan bir kare ve bir eşkenar üçgen elde etmiştir.



Karenin bir kenar uzunluğunun eşkenar üçgenin bir kenar uzunluğuna oranı nedir?

A) $\frac{5}{6}$

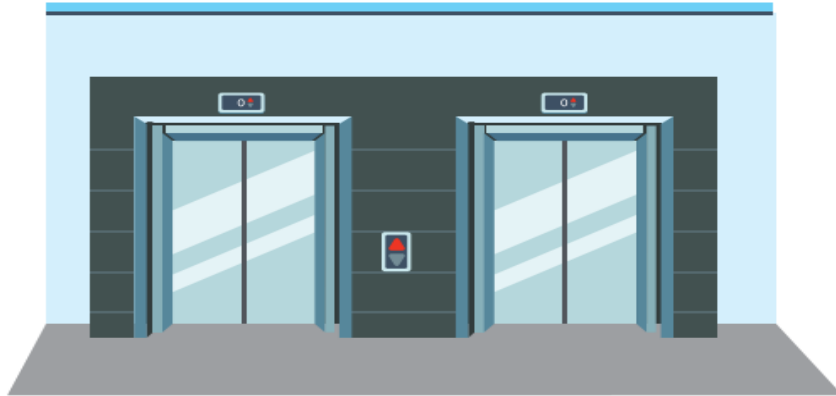
B) $\frac{6}{11}$

C) $\frac{5}{11}$

D) $\frac{6}{9}$

20.

Bir apartmanda iki tane asansör bulunmaktadır.



Bu asansörlerde meydana gelen teknik bir arıza sebebiyle asansörlerden biri kat numarası 6 ve 6'nın pozitif doğal sayı katı olan katlarda, diğeri kat numarası 8 ve 8'in pozitif doğal sayı katı olan katlarda durmamakta, diğeri tüm katlarda durmaktadır.

Bu arızaya rağmen apartmanın her katında en az bir asansör durmaktadır.

Bülent Bey'in evi bu apartmanın en üst katında olduğuna göre kat numarası aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 23

B) 24

C) 25

D) 26

EK-5. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

- 1) Problem çözme stratejisiyle ilgili çözdüğünüz soruları değerlendirebilir misin?
- 2) Problemi çözerken kullandığın çözüm yolunda verilen eğitimin etkisi olduğunu düşünüyor musun?
- 3) Eğitimde öğrendiğin problem çözme stratejileri problemleri çözmede sana farklı bakış açısı kazandırdı mı?
- 4) Problem çözülürken sadece bir strateji mi kullanılır?
- 5) Öğrendiğin stratejiler problemleri matematikselleştirmede kolaylık sağladı mı?
- 6) Eğitimden sonra problemleri anlamlandırmada kendinde bir değişim görüyor musun?
- 7)) Problemi çözerken mantıksal bir sırayla hareket ettiğini düşünüyor musun?
Problem çözme stratejilerini öğrenmenin bu konuda nasıl bir etkisinin olduğunu düşünüyorsun?
- 8) Problem çözme stratejileri eğitiminden sonra kendinde matematik dilini ve işlemlerini kullanmada bir değişim oldu mu? Olduysa açıklayınız.
- 9) Öğrendiğin stratejileri günlük hayatta, başka derslerde ve sınavlarda karşılaştığın problemleri çözmede de kullanabileceğini düşünüyor musun?
- 10) Problem çözme stratejilerini öğretimi sana ne kazandırdı?
- 11) Problemleri çözme stratejilerinde bir değişim olduğunu düşünüyor musun?
Olduysa bunu açıklayabilir misin?
- 12) Öğrendiğin stratejileri günlük hayatta kullanabileceğini düşünüyor musun? Nasıl?
- 13) Öğrendiğin stratejileri matematik ve diğer derslerde kullanabileceğini düşünüyor musun? Nasıl?
- 14) Öğrendiğin stratejilerin sınavlarda işine yarayacağını düşünüyor musun?

EK-6. ÖLÇEK KULLANIMLARINA DAİR İZİN BELGELERİ

Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

Konu: Ynt: Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

Merhaba Sn. Ali Şimşek,

Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği'ni (MPÇTÖ) çalışmanızda kullanabilirsiniz. Ölçekle ilgili ekteki dosyadan yararlanabilirsiniz.

İyi çalışmalar ve kolaylıklar dilerim.

Orhan Çanakçı, Dr. Öğr. Üyesi

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Matematik Eğitimi ABD

İstanbul, Türkiye

Matematik Tutum Ölçeği

İyi günler hocam. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Alanında, "Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Süreç Becerilerine Etkisi" adlı yüksek lisans tezim için "matematik tutum ölçeğinizi" kullanmak istiyorum. Bunun için sizden istiyorum.



matematik-tutum-olcegi-toa...
281 KB



Merhaba,
Kullanabilirsiniz.
İyi çalışmalar.

Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği

Konu: Ynt: Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeği

Sayın hocam,
tarafımızca geliştirilen "matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği" isimli veri toplama aracını yapacağınız araştırmada kaynak göstermek koşulu ile kullanabilirsiniz. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim. Saygılarımla....

Prof. Dr. Kemal ÖZGEN
Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
Diyarbakır

EK- 7. VELİ İZİN FORMU

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Ortaokul Öğrencilerinin Süreç Becerilerine Etkisi.” adıyla, 2023-2024 akademik eğitim yılında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerine öğretilen problem çözme stratejilerinin öğrencilerin matematik problemi çözerken kullandıkları matematiksel süreç becerilerine (akıl yürütme, ilişkilendirme ve iletişim) etkisinin olup olmayacağının ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

Araştırma Uygulaması: Matematik Tutum Ölçeği, Problem Çözme Tutum Ölçeği, ön test ve son test sorularından oluşmaktadır. Öğrencilere 8 hafta boyunca haftada iki saat problem çözme stratejileri öğretimi yapılacaktır.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumu öğrencilerin akademik başarılarını, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkilerini etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Çalışmaya katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımla,

Araştırmacı :

İletişim bilgileri :

**Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin
veriyorum.** (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ali ŞİMŞEK

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi :Sivas Cumhuriyet Üniversitesi İlköğretim
Matematik Öğretmenliği (2004-2008)

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar :MEB Gurağaç İlköğretim Okulu (2008-2010)
: MEB Dutluca İlköğretim Okulu (2010-2011)
: MEB Gurağaç Ortaokulu (2011-2016)
:MEB Şehit Üsteğmen Ömer Mavi Ortaokulu (2016-...)