T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BİLİŞSEL FARKINDALIK STRATEJİLERİYLE FONKSİYON KAVRAMI ÖĞRETİMİNİN MATEMATİK PROBLEMİ ÇÖZME BAŞARISINA VE İNANCINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Elif DAĞDEVİREN ÇAY

(Doktora Tezi)

İstanbul, 2024

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

BİLİŞSEL FARKINDALIK STRATEJİLERİYLE FONKSİYON KAVRAMI ÖĞRETİMİNİN MATEMATİK PROBLEMİ ÇÖZME BAŞARISINA VE İNANCINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATING THE EFFECT OF FUNCTION CONCEPT INSTRUCTION WITH METACOGNITIVE STRATEGIES ON MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ACHIEVEMENT AND BELIEF

Elif DAĞDEVİREN ÇAY

(Doktoral Thesis)

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Orhan ÇANAKÇI

İstanbul, 2024

Tüm kullanım hakları

M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2024

ONAY

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,

- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

…/…/20..

Elif DAĞDEVİREN ÇAY

ÖZGEÇMİŞ

ELİF DAĞDEVİREN ÇAY

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı

Eğitim Durumu

Doktora: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü/Matematik Eğitimi

Yüksek Lisans (Tezli): Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü/Matematik Eğitimi (2012)

Tezsiz Yüksek Lisans: Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim Fakültesi (2005)

Lisans: Dumlupınar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü (2004)

İş Durumu

Matematik Öğretmeni: M.E.B Oba Nazmi Yılmaz Anadolu Lisesi (2005- devam)

ÖN SÖZ

"Bilişsel farkındalık stratejileriyle fonksiyon kavramı öğretiminin öğrencilerin matematik problemi çözme başarısı ve inancına etkisi" adlı çalışma 2022-2023 öğretim yılı Antalya ilinde resmî bir Anadolu lisesinin 10 sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırma, öğrencilere fonksiyon öğretimi için bilişsel farkındalık yaklaşımları kullandı. Doktora tez çalışmam sırasında bana yol gösteren ve destek olan değerli danışman hocam sayın Dr. Öğrt. Üyesi Orhan ÇANAKÇI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme ve savunma sürecimde ilgileriyle ve alan bilgileriyle beni destekleyen değerli hocalarım Prof. Dr. Emin AYDIN ve Doç. Dr. Elif BAHADIR'a sonsuz şükranlarımı sunarım. Tez savunma jüri üyeliği davetimizi kabul eden Prof. Dr. Ahmet Şükrü Özdemir ve Doç. Dr. Mesut Tabuk hocalarıma minnettarlığımı sunmak istiyorum. Ayrıca, sundukları görüşlerle çalışmamızı geliştirdiler.

Ayrıca tez çalışmalarım boyunca manevi desteğini hiç esirgemeyen canım anneme, halama, kardeşlerime ve dostlarıma sonsuz teşekkür sunarım. Ayrıca dört yıl boyunca bu günlere gelebilmemin sebebi, adeta benimle doktora yapmış kadar yorulan eşim Ayhan ÇAY' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım dolayısıyla yeterince zaman ayıramadığım, tezimle birlikte büyüyen ve en büyük zenginliğim olan canım oğullarım Kayra ve Samet' e de teşekkürü borç bilirim.

Bu tez çalışmamı, her daim yoluma ışık tutan, çalışkanlığı ve dürüstlüğüyle bana ilham olan babama ve oğullarıma ithaf ediyorum.

Elif DAĞDEVİREN ÇAY

ÖZET

Bu çalışmanın amacı bilişsel farkındalık stratejileriyle fonksiyon kavramı öğretiminin öğrencilerin matematik problemi çözme başarısı ve inancına etkisini araştırmaktır. Fonksiyon kavramının öğretim sürecinde bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi bir arada kullanılmıştır. Öğrencilerin fonksiyon kavramıyla ilgili problemleri çözme sürecinde başarılı olmaları ve problem çözmeye yönelik doğru inançlara sahip olmaları açısından bu çalışma önem arz etmektedir.

Araştırma, nicel ve nitel araştırma yöntemlerini bir araya getiren karma araştırma yöntemi olarak bilinir. Ön test-son test kontrol gruplu deneme modeline göre nicel kısmı tasarlanmıştır. Çalışma grubu, 2022-2023 öğretim yılı güz döneminde Antalya ilinde bir resmî Anadolu lisesinin onuncu sınıfındaki 70 öğrenciden oluşuyordu. Deney grubu, kontrol grubundan farklı olarak bilişsel koçluk yoluyla desteklenen bilişsel farkındalık stratejileri öğretti. Veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen "Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi", "Problem Çözme İnanç Ölçeği" ve "Akran ve Öz Değerlendirme Formları" kullanılarak toplanmıştır. Araştırmacı ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmeler ve öğrenci günlüklerini kullanmıştır. Veriler toplandı ve içerik analizi ve betimsel analiz yapılmıştır. Ayrıca hipotez testleri kullanılmıştır.

Uygulama sonucunda, yapılan öğretimin yüksek düzeyde etkili olup öğrencilerin fonksiyon problemi çözme başarısını artırdığı görülmüştür. Bunun yanında öğretimin; problem çözme inancının "Matematik Becerileri", "Matematiğin Yeri", "Matematiğin Önemi", "Problem Çözme" alt boyutlarında orta düzeyde ve "Problemi Anlama" alt boyutunda ise yüksek düzeyde etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin problem çözerken bilişsel farkındalık stratejilerini kullandıkları ve uygulama süreci ilerledikçe bu durumun artış gösterdiği görülmüştür. Öğrenciler, 12 adımlı bilişsel farkındalık stratejileri adımlarından; "öğrencilerin fikirlerini yansıtması", "sesli düşünme", "bilinçli seçim", "soru üretme", "strateji planlama" boyutlarını da sıklıkla kullanmışlardır. Öğrenciler görüşmelerde, derslerin verimli ve eğlenceli geçtiğini, öğrenmeyle ilgili ilerleme kaydettiklerini, stratejileri sosyal hayatta kullandıklarını ve problem çözme sürecini daha kolay bir şekilde yönetebildiklerini ifade etmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda 10. sınıf öğrencilerinin fonksiyon problemi çözme başarılarını ve problem çözme inançlarını artırmak için bilişsel farkındalık stratejileri kullanmanın etkili

olduğu görülmüştür. Bu nedenle matematik öğretmenlerine özellikle Costa'nın (1984) bilişsel farkındalık stratejilerini derslerinde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Bilişsel koçluk, bilişsel farkındalık stratejisi, fonksiyon, matematik problemi çözme başarısı, matematik problemi çözme inancı.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate how the function concept instruction with metacognitive strategies affects students' mathematics problem solving achievement and beliefs. The function concept was taught using a combination of cognitive coaching and metacognition strategies. This study is significant because it helps students solve the function problems successfully and develop accurate problem solving beliefs.

The study employed a mixed research approach that combined quantitative and qualitative techniques. The pretest-posttest control group trial methodology guided the design of the quantitative part. In the fall semester of the 2022–2023 academic year, the research group consisted of seventeen 10th grade students of a public Anatolian high school in Antalya. The experimental group, in contrast to the control group, was instructed with metacognition strategies backed by the cognitive coaching approach. Student diaries and semi-structured interviews were utilized to collect data, along with the researcher's "Function Problem Solving Achievement Test," "Problem Solving Belief Scale," and "Peer and Self-Assessment Forms." The data was subjected to content analysis, descriptive analysis, and hypothesis testing.

The research results demonstrated how successful the instruction was and how it improved the students' ability to solve function problems. Furthermore, it was discovered that the training was very effective in the sub-dimension of "Understanding the Problem" and only moderately effective in the sub-dimensions of "Mathematical Skills," "Place of Mathematics," "Importance of Mathematics" and "Problem Solving" of problem solving beliefs. Additionally, it was shown that students employed more metacognition strategies to solve challenges as the application process went on. Students commonly employed the following 12-step metacognition strategies: "thinking aloud," "creating questions," "reflecting students' views," and "strategy planning". In the interviews, students said that the classes were enjoyable and productive, they learned new things, they applied the strategies in their social lives, and they were better at handling the process of addressing problems.

This study also showed that teaching 10th grade students metacognition strategies increased their function problem solving success and issue solving beliefs. It is advised that mathematics teachers incorporate Costa's (1984) metacognition strategies into their lessons as a result.

Keywords: Cognitive Coaching, Metacognition Strategies, Function, Mathematical Problem Solving Achievement, Mathematical Problem Solving Belief.

İÇİNDEKİLER

ONAY i
ETİK BEYANI ii
ÖZGEÇMİŞ iii
ÖN SÖZ iv
ÖZET v
İÇİNDEKİLER ix
TABLOLAR LİSTESİ xii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiv
BÖLÜM I: GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 4
1.2. Araştırmanın Amacı 7
1.3. Araştırmanın Önemi 8
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 10
1.5. Araştırmanın Varsayımları 11
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 13
2.1. Kavramsal Çerçeve 13
2.1.1. Eğitimde bilişsel yaklaşımlar **13**
2.1.1.1. Biliş 13
2.1.1.2. Bilişsel öğrenme kuramları 14
2.1.1.2.1. Yapılandırmacı öğrenme kuramı 15
2.1.1.2.2. Bilgiyi işleme kuramı 18
2.1.1.3 Bilişsel farkındalık 20
2.1.1.3.1. Bilişsel farkındalığın boyutları 24
2.1.1.3.2. Bilişsel farkındalık modelleri 27
2.1.1.3.3. Bilişsel farkındalığın gelişimi 31
2.1.1.3.4. Bilişsel farkındalığın eğitimdeki önemi 32
2.1.1.3.5. Bilişsel Farkındalığın öğretiminde yaklaşımlar 37
2.1.1.3.6. Bilişsel farkındalık stratejileri 40
2.1.1.4. Bilişsel koçluk 46
2.1.1.4.1. Bilişsel koçluğun varsayımları 50
2.1.1.4.2. Bilişsel koçluğun uygulanması ve öğretmenin rolü 60
2.1.1.5. Matematik eğitimi ve lise matematiğinde fonksiyon kavramı 64
2.1.1.6. Matematik öğretiminde problem çözme ve problem çözme inancı 72

2.1.1.6.1. Problem çözme ... 72
2.1.1.6.2. Problem çözme sürecinin aşamaları ... 74
2.1.1.6.3. Problem çözme inancı ... 76
2.1.1.7. Matematik öğretiminde problem çözme ve bilişsel farkındalık ... 78
2.2. İlgili Araştırmalar ... 82
2.2.1. Bilişsel farkındalıkla ilgili araştırmalar ... **82**
2.2.1.1. Yurt içi çalışmalar ... 82
2.2.1.2.Yurt dışı çalışmalar ... 94
2.2.2. Bilişsel koçluk ... **110**
2.2.2.1.Yurt içi çalışmalar ... 110
2.2.2.2.Yurt dışı çalışmalar ... 113
BÖLÜM III: YÖNTEM ... 121
3.1. Araştırma Modeli ... 121
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu ... 129
3.3. Veri Toplama Araçları ... 129
3.2.1. Fonksiyon problemi çözme başarı testi ... **129**
3.2.2. Problem çözme inanç ölçeği ... **132**
3.3.3. Akran-öz değerlendirme formları ... **133**
3.3.4. Görüşme ... **136**
3.3.5. Öğrenci Günlüğü ... **138**
3.4. Pilot Çalışma ... 138
3.5. Araştırmada Kullanılan Öğretim Materyalleri ve Dersin İşleniş ... 139
3.5.1. Deney grubunda dersin işlenişi ... **139**
3.6. Geçerlik ve Güvenirlik ... 151
3.7. Veri Analizi ... 155
BÖLÜM IV: BULGULAR ... 157
4.1. Öğrencilerin Problem Çözme Başarısına Yönelik Bulgular ... 157
4.2. Öğrencilerin Problem Çözme İnanç Düzeylerine Yönelik Bulgular ... 159
4.2.1. Matematik becerileri alt boyutuna yönelik bulgular ... **159**
4.2.2. Matematiğin yeri alt boyutuna yönelik bulgular ... **161**
4.2.3. Problemi anlama alt boyutuna yönelik bulgular ... **163**
4.2.4. Matematiğin önemi alt boyutuna yönelik bulgular ... **164**
4.2.5. Problem çözme alt boyutuna yönelik bulgular ... **166**
4.2.6. Problem çözme başarı testi fonksiyon kazanımlarına yönelik bulguları ... **168**

4.3. Bilişsel Farkındalık Stratejileri ve Bilişsel Koçluk Yöntemi ile Uygulanan Öğretimin Öğrencilerin Problem Çözme Sürecinde Bilişsel Becerilerine Etkisine Yönelik Bulgular 172
4.3.1. Öz değerlendirmeye yönelik bulgular **173**
4.3.2. Akran değerlendirmeye yönelik bulgular **178**
4.3.4. Öğrenci günlüklerine yönelik bulgular **186**
4.3.5. Beceri temelli etkinliklerde öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejilerini kullanmalarına yönelik bulgular **192**
4.4.Bilişsel Farkındalık Stratejileri ve Bilişsel Koçluk Yöntemi ile Uygulanan Öğretimin Öğrencilerin Problem Çözme İnançlarına Etkisine Yönelik Bulgular 196
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 198
5.1. Sonuçlar ve Tartışma 198
5.1.1. Öğrencilerin problem çözme başarısına yönelik sonuçlar **198**
5.1.2. Öğrencilerin problem çözme inanç düzeylerine yönelik sonuçlar **201**
5.1.3. Bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi ile uygulanan öğretimin öğrencilerin problem çözme sürecinde bilişsel becerilerine etkisine yönelik sonuçlar **203**
5.1.4. Bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi ile uygulanan öğretimin öğrencilerin problem çözme inançlarına etkisine yönelik sonuçlar ... **210**
5.2. Öneriler 212
5.2.1. Uygulayıcılara yönelik öneriler **213**
5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler **213**
KAYNAKLAR 215
EKLER 255
Ek-1. Fonksiyon Problemi Başarı Testi 255
Ek-2. Akran Değerlendirme Formu 259
Ek-3. Öz Değerlendirme Formu 260
Ek-4. Öğrenci Görüşme Formu 261
Ek-5. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği 262
Ek-6. Fonksiyon Kavramı -Bilişsel Farkındalık Stratejileri Örnek Ders Planı 264
Ek-7. Öğrenci Etkinlikleri ve Çözümleri 270

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Fonksiyon Tanımı- Fonksiyonun Bağımlı Doğası..... 65
Tablo 2.2. Fonksiyon Tanımı- Fonksiyonun Keyfi ve Tek Değerli Doğası (Cha, 1999)..... 66
Tablo 2.4. 2005 Matematik Öğretim Programı Fonksiyon Kazanım ve Süre Tablosu..... 68
Tablo 2.5. 2018 Matematik Öğretim Programı Fonksiyon Kazanımı ve Açıklamaları..... 70
Tablo 3.1. Uzman Görüşleri Doğrultusunda Kapsam Geçerlik Oranları ve İndeksine Yönelik Bulgular 131
Tablo 3.2. Akran Değerlendirme Sorular..... 134
Tablo 3.3. Öz Değerlendirme Sorular..... 135
Tablo 3.4. Öğrenci Görüşme Formu..... 137
Tablo 3.5. Geçerlik Kontrolü..... 154
Tablo 3.6. Güvenirlik Kontrolü 155
Tablo 4.1. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar 157
Tablo 4. 2. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları 158
Tablo 4.3. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları 158
Tablo 4.4. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar 159
Tablo 4.5. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları 160
Tablo 4.6. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları 160
Tablo 4.7. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar 161
Tablo 4.8. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları..... 162
Tablo 4.9. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları 162
Tablo 4.10. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar 163
Tablo 4.11. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol.. 163
Tablo 4.12. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları 164
Tablo 4.13. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar 165
Tablo 4.14. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları..... 165
Tablo 4.15. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları 166

Tablo 4.16. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar 166
Tablo 4.17. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları..... 167
Tablo 4.18. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları 167
Tablo 4.19. Fonksiyon Problemi Başarı Testindeki Doğru Cevap Sayısı..... 168
Tablo 4.20. Fonksiyon Problemi Başarı Testindeki Doğru Cevap Sayısı..... 169
Tablo 4.21. Fonksiyon Problemi Başarı Testindeki Açık Uçlu Soruların Doğru Cevap Sayısı 171
Tablo 4.22. Öz Değerlendirmeye Yönelik Bulgular 1 173
Tablo 4.23. Öz Değerlendirmeye Yönelik Bulgular 2 176
Tablo 4.24. Akran Değerlendirmeye Yönelik Bulgular..... 179
Tablo 4.25. Görüşme Bulguları 1 182
Tablo 4.26. Görüşme Bulguları 2 184
Tablo 4.27. Destek-Güven 191
Tablo 4. 28. Suyumuzu Tasarruflu Kullanalım Etkinliği..... 194
Tablo 4. 29. Haydi Kod Çözelim Etkinliği..... 196

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Bilişsel Farkındalık 25
Şekil 2.2. Bilişsel Koçluğun Kökleri 47
Şekil 3.1. Eş Zamanlı Üçgenleme Tasarımı 122
Şekil 3.2. Bilişsel Koçluğun Bilişsel Farkındalıkla İlişkisi 126
Şekil 3.3. Araştırma Süreci 128
Şekil 3.4. Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testinin Geliştirilme Aşamaları 130
Şekil 3.5. Costa'nın Düşünme Görüşmesi 141
Şekil 4.1. Bilişsel Koçluk-Farkındalık Faydaları 186
Şekil 4.2. Öğrenmeye Etkisi 187
Şekil 4. 3. Akademik Başarıya Etkisi 188
Şekil 4.4. Bilişsel Farkındalığa Etkisi 189
Şekil 4.5. Bilişsel Koçluk Adımları 190
Şekil 4.6. Suyumuzu Tasarruflu Kullanalım Etkinlik Görseli 193
Şekil 4.7. Haydi Kod Çözelim Etkinliği 195

BÖLÜM I: GİRİŞ

Bilgi üretimi, modern eğitim anlayışının temel ilkelerinden biridir ve öğrencinin aktif olarak bu sürece dâhil edilmesi önemlidir. Günümüzde öğrenmeyi merkeze alan bir yaklaşım benimsenmekte ve bireyin kendi kendine öğrenme sürecini oluşturması önemli hale gelmektedir. Bilginin üretim aşamasına geldiğimizde, somut bir üründen ziyade üretim sürecine odaklanmak gerekmektedir. Son yıllarda, bu perspektif bilgiye yönelik eğitim programlarına da yansımaktadır. Artık eğitim programları bilgi odaklı olmaktan ziyade, kişinin kendi kendine öğrenme yöntemlerini geliştirmesi üzerine kurulmuştur. (Doğanay, 2008).

Günümüzde eğitim sürecinde; becerilerini kullanabilen, hızlı düşünebilen ancak detaylara da önem veren, doğru kararlar verebilen; yaratıcı, yeni fikirler ortaya koyabilen, bilgiye erişim yöntemlerini bilen, kendilerini ve öğrenme tarzlarını tanıyan, gerektiği kadar bilgiyi kavrayabilen bireylere gereksinim duyulmaktadır (Umay, 2004). Bağlantılı olarak, eğitim sürecinin şartları ve süresi ne olursa olsun, tüm öğrenciler hızla değişen dünyada ve artan bilgi birikiminde yer alabilmesi ve bunları anlayabilmesi için temel problem çözme becerisine ve bilgisine sahip olmalıdır (Ersoy ve Gür, 2004).

Son zamanlarda eğitim alanında yapılan çalışmaların nihai amacı, öğrencilerin bilgiyi kendilerinin keşfettiği ve üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler olarak yetişmeleridir. Uluslararası başarı sınavlarında (PISA ve TIMSS) en iyi sonuçları alan ülkelerin eğitim modelleri incelendiğinde, birçok ortak nokta olduğu görülebilir. Bu modellerin ortak özellikleri, öğrenci merkezli bir eğitim anlayışı, öğrencilerin kendi bilgilerini kendilerinin oluşturması, öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımı, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinimsel gelişimlerinin önemsenmesi ve bunları destekleyen bir sınıf ikliminin önemsenmesidir. Ayrıca, bu modellerin uygulandığı eğitim ortamında öğrencinin bilgiyi anlamlı bir şekilde zihninde yapılandırabilmesi için öğrencinin kullanabileceği kaynaklar ve materyallerin önemi vurgulanmaktadır (Brooks ve Brooks, 1999).

Sorunları çözme becerisi kazanma ve olayları çözüm odaklı yaklaşımla değerlendirmek, insanın çevresinde olanları anlaması, olayların neden-sonuç ilişkilerini görmesi ve bu ilişkilerden faydalanması için düşünsel bir yaklaşım gelişimine katkıda bulunur. Genellikle muhakeme, bu düşünme biçiminin başka bir adlandırılması olarak ifade edilir (Alkan ve

Altun, 1998). Matematik öğretim programının temel hedeflerine bakıldığı zaman genellikle öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, analitik düşünme, üretken düşünme, yansıtıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini kazandırmak üzerine vurgu yapıldığı görülmektedir (MEB, 2015).

Problem çözme, matematik öğretimi içinde iki önemli sonuç ortaya çıkarır. Birincil sonuç, öğretilen konuya özgü stratejiler ve kuralların oluşturulmasıdır. İkincil olarak, bir kural veya formül oluşturmak için kullanılabilecek düşünce süreçlerinin ve genel yaklaşımların edinilmesidir. Problem içeren durumlarla karşı karşıya kalan öğrenciler, yenilikçi stratejiler oluşturmayı öğrenir ve var olan stratejileri uyarlayarak farklı türdeki problemleri çözme yeteceği geliştirirler (Olkun ve Toluk, 2003). Tüysüz, Karakuyu ve Bilgin (2008)'e göre, üst biliş kavramı, öğrencilerin mevcut bilgileriyle yeni öğrenmeleri arasında ilişki kurma ve bu bilgileri izleme ile transfer etme yeteneğini sağlayan bir kuramdır. Bu yüzden problem çözme sürecinde öğrencilerin bilişsel farkındalık kullanmaları önemlidir. Bilişsel farkındalık derinlemesine, güçlü ve başka bağlamlarda kullanılabilen bilgi üretmeyi ve düşünmeyi destekler. Bireyin kendi gelişiminin farkında olması ve kendi düşünceleri üzerinde kontrol sahibi olduğunun farkındalığına erişmesi bilişsel farkındalığın önemini ortaya koyan nedenlerdir (Rickey ve Stacy, 2000).

Bir öğrenci, şahsi öğrenme sürecini etkin bir şekilde düzenleyen ve yönlendiren bir katılımcıdır. Bilişsel farkındalık, öğrencinin bilgi üretimine aktif bir şekilde katılmasını sağlar. Bilişsel farkındalık, öğrenme yeteneği, dikkat odaklama, aşamalı planlama, öğrenme sürecinin her evresini değerlendirme ve gereken düzeltmeler yapma gibi becerileri içerir. Bu yolla, bilişsel farkındalık, geniş düşünme yeteneğini tanımlar (Fountas ve Pinnell, 2000).

Bilişsel farkındalık becerilerine sahip bir birey, öğrenmek istediği konuya öncelikle ilgi duyar, dikkatini odaklar ve olumlu bir tutum geliştirir. Bilişsel farkındalık, bireyin kendi durumu hakkında bilinçli olmasını ve düşüncelerini etkin bir şekilde yönlendirebilmesini mümkün kılar. Birey, bilişsel farkındalık sayesinde bilgi seviyesini ve eksikliklerini değerlendirir. Kendi bilgisini denetler ve mevcut durumunu belirler. Elde ettiği bilgilere dayanarak ne yapacağına karar verir. Verdiği kararları gözden geçirir, düzenler ve tekrar deneme yapar. Sonrasında, öğrendiklerini, öğrenme süreçlerini ve düşünce süreçlerini fark eder ve bu süreçleri geliştirmek için çaba sarf eder. Bunlar, bir yaşam tarzı haline getirilerek sürekli olarak uygulanır (Gelen, 2003).

Öğrenmenin merkeze alınması, öğrencinin ve bilgi süreçlerinin ön planda olmasını gerektirir. Bu yöntem, öğrencilerin kendi yetenekleri doğrultusunda planlama yapmasını, bilişsel farkındalık geliştirmesini ve düşünme süreçlerine uygun bir ortam oluşturmasını sağlar. Bu süreçte, öğrenciyi merkeze alan ve ona rehberlik eden bir bilişsel koç rolündeki öğretmenin sorumlulukları artmaktadır (Costa ve Garmston, 2002). Bilişsel farkındalığın öğrencilerde geliştirilmesinde etkili bir strateji olan bilişsel koçluk, başkalarıyla etkileşimi ve farklı düşünme süreçlerini içeren bir kavramdır (Kılıç ve Demir, 2010). Costa ve Kallick (2000)'e göre; bilişsel koçlar, öğrencilerin gelişimi için yedi önemli özelliğin teşvik edilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir. Bu özellikler şu şekilde ifade edilebilir:

1. Öğrencilerin, iç kaynaklardan (duyusal, bilişsel, duygusal gibi) gelen bilgiyi görselleştirmeleri ve zihinsel bir imge haline getirmeleri,
2. Öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri, önceki öğrenmeleriyle ilişkilendirerek anlamlandırmaları,
3. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçları beklenen sonuçlarla karşılaştırarak düşünmeleri ve değerlendirmeleri,
4. Öğrencilerin sebep-sonuç ilişkilerini kurarak olası etkileri araştırmaları,
5. Öğrencilerin bilgiyi araştırma, sentezleme ve değerlendirme yoluyla işlemeleri,
6. Öğrencilerin öğrendikleri bilgiyi gerçek hayatta uygulayarak öğrenmeyi pekiştirmeleri,
7. Öğrencilerin düşünmeyi düşünme yeteneği geliştirerek ve düşündürücü süreçlere ilgi göstererek zihinsel süreçlerini derinleştirmeleri.

Bilişsel koçluk, insanın gelişme, öğrenme ve öğretme inançlarına dayanan bir yaklaşımdır. Bilişsel koçluk, insanın bilişsel farkındalığını artırma ve deneyimlerini ilerletme anlamında yardımcı olmaktadır (Costa ve Garmston, 2002). Öğretmenler, öğrencilerin düşünce gelişimini desteklerken, onları yaşam boyu öğrenebilen, sorunları çözebilen ve kendi davranışlarının sorumluluğunu üstlenen bağımsız bireylere dönüştürecektir. Bu yaklaşım, öğretmenin bir basketbol koçu gibi rol alarak öğrencilere rehberlik etmesini ifade etmektedir (Demir, 2009).

Costa ve Garmston (2002), bilişsel koçluğu, düşünme yolları veya stratejileri kullanarak bireylerin düşüncelerini ve problem çözme yeteneklerini şekillendirmeye yardımcı olan bir süreç olarak tanımlar. Bilişsel koç, öğrenenin kendi düşüncesi ile arasında arabuluculuk yaparak destek sağlar. Bu nedenle, bireyin bilişsel gelişim aşamasında, kendi hakkında karar verme ve düşünme süreçleri arasında bağlantıların kurulmasında rehberlik önemli bir rol oynar. Ayrıca bilişsel koçluk, genellikle öğretmenlerin mesleki gelişiminde kullanılır ve öğrencilere rol model olma konusunda yardımcı olur. Bu durum, düşünmenin, problem çözmenin, karar vermenin ve kişisel kaynakları kullanmanın eğitim sistemindeki öneminin artmasıyla ilişkilendirilir. Bilişsel koçlar, öğrenenin plan yapma becerisini geliştirmesini, problemlerin nedenlerini düşünüp çözme yeteneğini artırmasını, yeni fikirlerle çalışmayı denemesini ve etkili soru sorma stratejilerini kullanmasını teşvik ederler (Lipton, 1993).

1.1. Problem Durumu

Eğitim-öğretim sürecindeki yeni öğrenme modelleri, temel olarak bireyin aktif bir şekilde katılımını ve deneyimleyerek öğrenmeyi vurgular. Bu modeller, kendi kendine keşfetmeyi teşvik eder, pratik yapmayı, yaratıcılığı destekler ve öğrenenin düşüncelerini analitik bir şekilde değerlendirmesini sağlar. Aynı zamanda, bilişsel farkındalık becerilerini geliştirme üzerine odaklanır. Öğrenme, zihinsel bir süreçtir. Bireyin mevcut bilgisini değerlendirmesi, eksik olduğu alanları belirlemesi ve bunları gidermek için nasıl öğreneceğini keşfetmesi gereken bir süreçtir. Öğrenme sürecin, sorun çözme, odaklanma, kavrama, karar verme ve kavram oluşturma gibi çeşitli bilişsel süreçlere yönelik beceriler içerir. Kişilerin hedeflerine erişmek için gerekli öğrenmeyi elde etmesine yardımcı olmak için bilişsel koçluk önemli bir araçtır. Bilişsel koçluk, bireyin düşünce süreçlerini yönlendirir, sorular sorar, problem çözme stratejileri sunar ve öğrenmeyi destekleyen bir ortam sağlar (Duman, 2013).

Schoenfeld (1985)'e göre, problem çözme sadece sahip olduğumuz bilgileri kullanmakla ilgili bir şey değildir. Problem çözme performansı, öğrencinin ne bildiğini gösteren bir sonuçtan çok, deneyimlerinden elde ettiği bilginin algılanmasıyla ilişkilidir. Yani, problem çözme süreci, öğrencinin tecrübelerini nasıl kullandığını, farklı bilgileri nasıl bir araya getirip anlamlandırdığını ve çözüm yollarını nasıl geliştirdiğini vurgular. Bu tanım problem çözmeyle ilgili genel görüştür. Problem çözmeyi bir de matematik problemi çözme olarak ele almak gerekir. NCTM (2000) matematik derslerinde problem çözme becerisi kazanan öğrenciler, sadece matematiksel düşünmeyi değil, aynı zamanda farklı düşünme

stratejilerini, sürekli öğrenme alışkanlığını ve merak duygusunu da geliştirirler. Problem çözme eğitimi, öğrencileri sadece matematik sınıfında değil, gerçek hayatta karşılaşabilecekleri sıra dışı durumlarla başa çıkma konusunda da güvenli hale getirir.

Türkiye'de öğrencilerin matematik başarısı, uluslararası sınav sıralamaları ve yerel sınavlardaki doğru cevap ortalamalarıyla sürekli olarak tartışma konusu olmuştur. Bu nedenle birçok araştırmacı, öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörleri incelemeye yönelmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)'in 2018'de yayımlanan Matematik Dersi Öğretim Programı, öğrencilerin öğrenim süreçleri hakkında bilinçli olmalarını ve bu süreçleri etkin bir şekilde sürdürebilen, üst düzey bilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, üst bilişsel beceriler ve üst biliş farkındalığının matematik başarısını tahmin etme düzeyi bu faktörlerden biri haline gelmiştir (Bayazıt, 2022).

Bilişsel farkındalık, akademik başarıyı yükseltmede önemli bir etken olarak kabul edilir ve öğrencilerin bilgilerini değerlendirmelerine yardımcı olan etkili bir unsurdur. Akademik anlamda zayıflık gösteren öğrencilere yönelik bilişsel farkındalık eğitimi, kısa sürede öğrencilerin akademik gelişimini ve başarılarını artırmada etkili bir rol oynamaktadır (Sweeney, 2010). Gomez (2005)'e göre bilişsel koç, bireylerin bilişsel farkındalığını artırarak öğrenmeyi desteklemek için profesyonel ilerlemelerini sağlamak için kullanılan araçların kullanımına yardımcı olan bir süreçtir. Lipton (1993) ise bilişsel koçluk sürecini, bireylerin ve organizasyonların kendi kapasitelerini genişletmelerini teşvik eden ve bireysel olarak gözlem yapabilen, kendi kendini yenileyebilen kuruluşlar haline gelmelerine yardımcı olan bir sistem olarak tanımlamaktadır.

İlgili alan yazın incelendiğinde, problem çözme ile bilişsel farkındalık arasındaki çıktılar şu şekildedir: İki dinamik, anlamlı bir ilişkiye sahiptir. Bilişsel farkındalık stratejilerine odaklanan eğitimler, problem çözme becerilerini artırmada etkilidir. Benzer şekilde, problem çözme odaklı dersler veya problem kurma çalışmaları, bireylerin bilişsel farkındalığını geliştirmelerine yardımcı olur ve bu da onların ilerlemesine yardımcı olur. Yüksek problem çözme yeteneğine sahip olan bireyler, problem çözme sürecinde daha fazla bilişsel farkındalıkla ilişkilendirilebilecek davranışları göstermektedir (Blakey ve Spence, 1990; Cardella-Elawar, 1992; Balcı, 2007; Özsoy, 2007; Kramarski, 2008 ve Urena, 2008).

Demir (2009), Ceylan (2011), Duman (2013) ve Tümen-Akyıldız (2015) yapmış oldukları çalışmalarda, bilişsel koçluk uygulanan deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubuna kıyasla daha iyi akademik başarı gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bilişsel koçluk deneyimine sahip olan öğrenciler, dersi pozitif bir şekilde değerlendirmiş, konuları daha derinlemesine kavramış, kazandıkları farkındalığı diğer derslerde de kullanmışlardır. Bilişsel farkındalık stratejilerine ve bilişsel koçluk yöntemine hâkim olan öğretmenlerin, etkili öğrenme ortamları oluşturduğu ve problem çözme sürecinde öğrencilere örnek olduğu belirtilmektedir. Bu öğretmenlerin yaklaşımları ve izledikleri adımlar, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine, özgüvenlerini artırmalarına ve başarılarına olumlu etki yapmaktadır (Tok ve Sevinç, 2010).

Bu çalışmanın merkeze aldığı matematik kavramı fonksiyondur. Ortaöğretim programlarının çoğunda, matematik dersleri genellikle fonksiyon konusuyla başlar ve diğer konular, fonksiyon konusunun teorik çerçevesine uygun olarak işlenir (Bloch,2003). Fonksiyon kavramının öğretimi, matematikte birçok konunun birleştirilmesi ve karmaşık gerçek dünya problemlerinin temsil edilmesi yeteneği nedeniyle önemlidir. Öğrencilere fonksiyon kavramını öğretirken ilişkisel düşünmeye teşvik etmek ve karşılıklı değişimi anlamalarını sağlamak önemlidir. Öğretmenler, değişken ve fonksiyon kavramlarını derinlemesine öğretirken çeşitli kaynaklardan faydalanmalı ve bu kavramlarla ilgili öğrencilerin bilişsel yapılarının genişlemesine ve güçlenmesine yardımcı olmalıdır. Fonksiyon kavramının derinlemesine öğrenilebilmesi için üst düzey düşünmeye ihtiyaç vardır (Dubinsky & Harrel, 1992b).

Öğrencilerin bilişsel fakındalık becerilerinin gelişimi ve düşünme becerilerinin gelişimi, problem çözme deneyimleriyle sağlanabilir. Bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi, fonksiyon kavramı öğretiminde bir arada kullanılarak öğrencilere yardımcı olabilir. Bu yaklaşım, öğrencilerin fonksiyonları anlamalarına ve düşünme süreçlerini daha iyi yönetmelerine olanak sağlar. Bu tür bir öğretim, öğrencilerin fonksiyonlarda problem çözme becerilerini ve başarılarını geliştirmelerine bunun yanı sıra problem çözme inançlarının değişimine katkı sağlayacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; Bilişsel koçluk destekli bilişsel farkındalık stratejileri ile yapılan fonksiyon kavramı öğretiminin 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına ve inançlarına etkisini incelemektir. Bu amaçla paralel olarak aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir:

1. Bilişsel koçluk destekli bilişsel farkındalık stratejileri ile yapılan fonksiyon kavramı öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarısına anlamlı bir etkisi var mıdır?

2. Bilişsel koçluk destekli bilişsel farkındalık stratejileri ile yapılan fonksiyon kavramı öğretiminin öğrencilerin problem çözme inançlarına anlamlı bir etkisi var mıdır?

3. Bilişsel koçluk destekli bilişsel farkındalık stratejileri ile yapılan fonksiyon kavramı öğretimi öğrencilerin matematik problemi çözerken deneyimledikleri bilişsel süreçleri nasıl etkilemektedir?

4. Bilişsel koçluk destekli bilişsel farkındalık stratejileri ile yapılan fonksiyon kavramı öğretimi öğrencilerin matematik problem çözme inançlarını nasıl etkilemektedir?

Birinci alt problem doğrultusunda deney grubuna verilen bilişsel koçluk yöntemi ile öğretilen bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin öğrencilerin fonksiyon problemi çözme başarısını artırıp artırmadığı ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır. İkinci alt probleme göre öğrencilere uygulanan bilişsel farkındalık stratejileri öğretimi sonucunda inanç ölçeğiyle problem çözme inançlarındaki değişim anlaşılacaktır. Üçüncü alt problemle, öğrencilerin Costa'nın (1984) stratejilerini ne kadar kullandıkları ve sınıf içi deneyimleri belirlenerek problem çözerken yaşadıkları bilişsel süreçlere ışık tutularak bu öğretimin etkisi ortaya çıkarılacaktır. Ayrıca matematik problemi çözmeyle bilişsel süreçler arasında nasıl bir bağ olduğu anlaşılmaya çalışılacaktır. Çalışmanın dördüncü alt problemi ile de öğrencilerin tuttukları günlükler ve onlarla yapılan görüşmeler aracılığıyla öğrencilerin problem çözme inançlarında ne gibi değişiklikler yaşadıkları, bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin matematik dersine ve matematik problemi çözümüne yaklaşımını nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılacaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Fonksiyon kavramı, günlük hayatta birçok alanda karşımıza çıkan ve aynı zamanda matematik konularının birçoğunda temel rol oynayan bir kavramdır (Bayazit & Aksoy, 2013). Fonksiyon kavramı, ortaokul matematik programının temel unsurlarından biridir ve matematiksel ifadelerin anlaşılması ve açıklanmasında önemli bir rol oynar. Çoğu ülkede ortaokul programları genellikle fonksiyon konusuyla başlar. Daha sonra diğer konular, fonksiyon konusunun teorik çerçevesine uygun olarak ele alınır (Bloch, 2003). Öğrencilerin özellikle trigonometri, limit, türev ve integral gibi konularda zorluklarla karşılaştıkları bilinmektedir. Bunun yanında, fonksiyonların kavranmasında öğrencilerin zorlanması (Argün, Arıkan, Bulut, & Halıcıoğlu, 2014) ve ortaokul düzeyinde yeterince araştırma yapılmamış olması nedeniyle, bu araştırmanın öğrencilere kavramı daha detaylı ve anlaşılır bir şekilde öğretmesi çok önemlidir. Literatür incelendiğinde, fonksiyon kavramının bilişsel farkındalık stratejileriyle öğretilmesine yönelik hiçbir çalışma bulunamadı. Dolayısıyla, fonksiyon kavramı üzerine odaklanan bilişsel koçluk yöntemi kullanılarak bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin oluşturulması çok önemlidir.

Ortaöğretim matematik öğretim programında, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif ve etkili bir rol üstlenmeleri, kendi öğrenme sorumluluklarını alabilmeleri, düşüncelerini özgürce ifade edebilmeleri, soru sorma becerilerine sahip olmaları, bilgiyi sorgulayarak kendi zihinlerinde işleyebilme ve yapılandırabilme yeteneklerine sahip olmaları, eleştirel ve sorgulayıcı bir düşünce tarzıyla gerçek hayattaki problemleri çözebilme becerilerini geliştirebilmeleri, sağlıklı iletişim kurabilme yeteneklerine sahip olmaları ve paylaşma ile işbirliği yapma becerilerini kazanmaları hedeflenmektedir. Garmston, Linder ve Whitaker (1993)'ın yapmış olduğu nitel araştırmaya göre, çeşitli öğretim yaklaşımlarının öğretmenlere, öğrenci-öğretmen etkileşiminin kalitesini artırmada, tartışma süresinin daha verimli kullanılmasında ve geri bildirimin daha etkili kullanılmasında yardımcı olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, öğretmenler ve öğrenciler, bilişsel farkındalık stratejileriyle farklı düşünme ve öğretme yöntemlerini bir araya getirerek büyük resmi görmelerine yardımcı olduğunu fark etmişlerdir. Yapılacak öğretimin sınıf içi matematik öğrenme ortamlarına destek olacağı düşünülmektedir. Bilişsel farkındalık stratejileri; öğretmenlerin, öğrencinin bilişsel süreçlerine yol göstermesini sağlayacaktır.

Araştırmanın teorik çerçevesi, bilişsel farkındalık stratejilerini bilişsel koçluk yöntemi ile öğretilmesi hakkında bilgi sunması açısından büyük öneme sahiptir. Bu araştırma, henüz

yeterince incelenmemiş olan bilişsel farkındalık stratejileri ve etkili bir öğretim yöntemi olan bilişsel koçluğun öğrenme üzerindeki etkisini ortaya koymak için anahtar bir rol oynamaktadır. Bu sebeple, bu çalışma, örnek çalışma olarak değerlendirilebilir ve literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Bilişsel farkındalık ve koçluk yöntemlerini bir arada öğreten iki çalışma bulunmaktadır ve her ikisi de altıncı sınıf öğrencilerinde gözlemlenmiştir: Demir (2009), bilişsel koçluk yönteminin sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançlarına, bilişsel farkındalık becerilerine ve akademik başarılarına nasıl etkisi olduğunu araştırıyor. Bu etkilerin uzun vadeli kalıcılığına olan etkisi incelenmektedir. Ceylan (2011), bilişsel farkındalık koçluğu yoluyla öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin matematik dersi başarılarına, bilişsel farkındalık becerilerine ve bilişsel farkındalık bakış açılarına etkilerini araştırdı.

Bunların dışında bilişsel koçluk yöntemiyle birlikte bilişsel farkındalık stratejilerinin birlikte öğretildiği başka bir araştırmaya rastlanmamıştır. Yapılan araştırmalar; ortaokul düzeyindedir. Çalışma, ortaöğretim düzeyinde henüz yeterince araştırılmamış olan bilişsel farkındalığın kazandırılmasında etkin bir yöntem olan bilişsel koçluğun önemini vurgulayan bir örnek çalışma olarak değerlendirilebilir.

Yapılan araştırmada, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada ve öğrenenlerin problem çözme inançlarını geliştirmede etkili olan bilişsel farkındalık stratejilerini bilişsel koçluk yoluyla öğretmenin önemini ortaya koymaktadır. Rinaldi (2013) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda, bilişsel koçluk alan öğrencilerin zihinsel durumlarında iyileşme olduğu ve bilişsel koçluğun öğrencilerin entelektüel gelişimini olumlu yönde etkilediği kanıtlanmıştır. Bu çalışma ayrıca, bilişsel koçluğun öğrencilerin başarı düzeylerini yükseltmede ve problem çözme konusundaki inançlarını güçlendirmede nasıl etkili olduğunu gösterme özelliği taşımaktadır. Canca (2005) tarafından yapılan bir araştırmada ise bilişsel farkındalık tekniklerinin matematiksel başarıyı daha iyi artırdığını ortaya koymuştur. Coldberg ve Bush (2003) bilişsel farkındalık stratejilerinin problem çözme yetenekleri üzerindeki etkisini incelemiş ve deney grubunun problem çözme başarısında önemli bir artış olduğunu bulmuştur.

Araştırmada ele alınan bilişsel koçluk yaklaşımının, matematik öğretimine yeni bir perspektif getirerek öğrencilere öğrenim süreci boyunca bilişsel koçlar aracılığıyla gereken destek sağlamanın, sınıf içindeki öğrenme ve öğretme sürecine anlamlı bir fayda ekleyebileceği planlanmaktadır. Ek olarak, öğretmenlerin bilişsel koçluk yöntemini aktif bir

şekilde kullanarak öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmeleri konusunda nasıl yönlendirici olabileceğini göstermesi açısından bu araştırma bilgi kaynağı olarak da kullanılabilir. Bu çalışma, ders içinde bilişsel koç tarafından öğrenciye bilişsel farkındalığın öğretilmesine odaklanmaktadır. Matematik dersinde fonksiyon kavramı üzerine bir öğretim planı tasarlanarak diğer matematik kavramları ve farklı derslerde de uygulanabilirliği gösterilebilir. Yapılacak araştırma, matematik dersi öğrenim ortamına yeni bir perspektif getirecek olan bilişsel farkındalık stratejilerinin bilişsel koçluk yaklaşımıyla öğretilmesinin etkinliğini incelemeyi amaçlamaktadır.

Deney grubu öğretmeni olan araştırmacı, MEB öğretmeni olarak; "Matematik derslerinde mevcut öğretimle beraber öğrencilerin matematik öğrenmelerini daha aktif ve daha derin bir hale getirmek için öğrencilerin bilişsel farkındalığının artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerin nasıl öğrendiklerini fark etmeleri için onlara yol gösterecek bir yöntem düşünülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin fonksiyon kavramını öğrenirken zorlandıkları ve fonksiyonla ilgili diğer kavramların öğretimini de etkilediği görülmektedir. Matematiğe karşı olumsuz inanç geliştiren öğrencilerin, bunu yenerek kendilerine olan güvenlerini kazanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca matematik öğretmenlerine tüm bu olumsuz durumları yenebilmek adına sınıf içinde uygulanması pratik olan yöntemler gereklidir" bu görüşlerden yola çıkılarak bu öğretimin matematik öğretime katkı sağlayacağı açısından önem taşımaktadır.

Araştırma sonuçlarına dayanarak elde edilen öneriler, yeni araştırma konularının belirlenmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. İncelenen alanyazın sonucunda, Türkiye'de ortaöğretim düzeyinde ve matematik dersi özelinde bilişsel koçluk yönteminin katkısıyla elde edilen bilişsel farkındalık becerilerinin öğretiminin problem çözme başarılarına ve inançlarına etkisi ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple, var olan çalışmanın ortaöğretim düzeyinde ve matematik dersinde yapılması, ortaöğretimde görev alan öğretmenlere bilimsel bir temel sunması ve matematik alanında gelecekte yapılacak araştırmalara öncülük etme potansiyeli, çalışmanın önemini artırmaktadır.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekilde belirtilmiştir:

1. Araştırma, 2022 – 2023 güz yarıyılında, Antalya'da bulunan bir devlet okulunda 10. sınıflarında okuyan çalışma gruplarını oluşturan öğrencilerle,

2. Uygulama süreci boyunca, ortaöğretim programında yer alan matematik dersi programının 10. sınıf öğrencileri için ön gördüğü kazanımlarla, başka bir deyişle uygulamanın gerçekleştirileceği süre boyunca işlenecek konularla ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma, aşağıdaki varsayımlar üzerine yapılandırılmıştır:

1. Öğrencilerin fonksiyon problemi çözme başarı testi, problem çözme inanç ölçeği ve akran ve öz değerlendirme formlarını doldururken gerçek durumlarını doğru bir şekilde gösterdikleri varsayılmıştır.

2. Deney ve kontrol gruplarında bağımlı değişkenleri etkileyen değişkenlerin etkilerinin aynı olduğu varsayılmıştır.

3: Araştırma örneklemindeki öğrencilerin, kullanılan ölçme araçlarına verdikleri yanıtlar hakkında gerçek görüşlerini yansıttıkları varsayılmıştır.

1.6. Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar

Bilişsel farkındalık: Bir kişinin kendi bilgisini veya düşüncelerini fark etme yeteneğidir. Bireyin zihinsel süreçlerini, düşüncelerini ve bilgilerini farkında olma durumu olarak tanımlanabilir. Bir başka ifadeyle, bilişsel farkındalık kişinin bilişi ile ilgili bilgisidir. Bilişsel farkındalık; bireyin bilişsel faaliyetlerinin farkında olması ve bunları kontrol edebilmesidir (Flavell, 2000; Özsoy, 2008).

Bilişsel Farkındalık Stratejileri: Bilişsel farkındalık becerilerini öğretmek için öğrenme etkinliklerinin sıralanması ve düzenlenmesi bir süreçtir. Bu süreç, bireyin kendini yönetme, hedef belirleme, bilgi edinme ve kontrol etme, doğru kararlar alma ve öğrenme sistematiklerini geliştirme gibi becerileri öğrenme sürecidir (Türk Dil Kurumu [TDK], 1998). Bilişsel farkındalık stratejileri, bireyin kendi eylemlerini düzenleyebilmesi, amaçlarını belirleyebilmesi, bilgiye sahip olabilmesi ve uygun kararlar alabilmesi yeteneklerini geliştirme sürecini içerir (Barth ve Demirtaş, 1997).

Bilişsel koçluk: Bilişsel koçluk, öğrenme sürecinde bireyin kendi kendini yönlendirdiği ve bilişsel farkındalığına dayanan bir öğretim yaklaşımıdır. Aynı zamanda bilişsel koçluk, bireyin kendisinde ve ilişkilerinde güven oluşturarak, öz yönetimli öğrenme niyetiyle

etkileşimde bulunması ve zihinsel durumları değerlendirerek aracılık yapmasıyla bireylere destek veren bir yaklaşımdır. Bu yöntemde, bir bireyi bulunduğu noktadan hedeflediği noktaya taşımak amaçlanır. Bilişsel koçluğun öncelikli amaçları arasında bireyin algı düzeyini yükseltmek, karar mekanizmalarını güçlendirmek, düşünme yeteneklerini artırmak ve yeni stratejiler kullanıldığında geri bildirim sağlamak ve destek sunmak bulunmaktadır (Costa ve Garmston, 2002).

BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Çalışmanın bilimsel temelleri, kavramsal alt yapıları ve teorik çerçevesi ile ilgili literatür taraması bu bölümde yapılmıştır. Ek olarak, araştırma konusuyla ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde, eğitimde bilişsel yaklaşımlar, bilişsel farkındalık, bilişsel koçluk, fonksiyon kavramı, matematik öğretiminde problem çözme ve problem çözme inancı, matematik öğretiminde problem çözme, bilişsel farkındalık ve bilişsel koçluk yöntemine yönelik kuramsal açıklamalara yer verilmiştir.

2.1.1. Eğitimde bilişsel yaklaşımlar

Eğitimde bilişsel yaklaşımlarda; biliş kavramı, bilişsel öğrenme kuramlarının açıklamaları yer almıştır.

2.1.1.1. Biliş

TDK'ya (2015) göre biliş, bir nesne veya olaya ilişkin bir canlının bilinçli ve bilgili duruma gelmesidir. Bununla birlikte, Bacanlı (2003), biliş kavramını algılama, hayal gücü, problem çözme, hafıza, düşünme ve algı gibi süreçlerle bağlantılandırarak açıklayabilir. Eğitim bilimleri literatüründe, biliş kavramı genellikle İngilizce "cognition" terimiyle ve Osmanlıca "vukuf" kavramıyla ifade edilmektedir. Biliş, kompleks zihinsel faaliyetleri içerir. Zihinsel süreçler; algı, dikkat, dil gelişimi, bellek, okuma ve yazma, anımsama, problem çözme, düşünme, yaratıcılık, akıl vb. kapsayan bir kavramdır (MEB, 2009). Biliş, dış uyaranların algılanıp içselleştirilmesi süreci olarak tanımlanabilir. Bilişsel yapı ve algılama bir araya gelerek bilişi oluşturur (Uçak ve Güzeldere, 2006). Fidan (1986) tarafından ifade edildiği gibi, biliş insan zihninin çevresindeki olayları ve dünyayı anlamak amacıyla gerçekleştirdiği tüm zihinsel işlemleri kapsayan bir kavramdır. Yaycı (2005)'e göre, biliş dünyayı anlama, tanıma ve öğrenme gibi tüm zihinsel süreçleri içeren bir kavramdır. Biliş kavramından yola çıkılarak; aşağıda bilişsel öğrenme kurallarına yer verilmiştir.

2.1.1.2. Bilişsel öğrenme kuramları

Eggen ve Kauchak, (1992)'e göre; eğitimde bilişsel öğrenme kuramlarının kullanımı artmıştır. Bu kuramlar, özellikle anlamlı sözel öğrenme süreçlerinde kullanılan içsel bilişsel süreçleri anlamak ve tanımlamak üzerine odaklanmaktadır. Bu süreçler, farklı görevlerde kullanılabilen adres hatırlama veya karmaşık problem çözme gibi zihinsel işlevleri içerirler. Bilişsel öğrenme araştırmaları, bu süreçlerin nasıl işlediğini ve öğrenme sürecine nasıl etki ettiğini anlamak için yapılmaktadır. Bu bilgiler, öğretim stratejilerinin geliştirilmesinde ve öğrencilerin öğrenme performanslarının artırılmasında kullanılmaktadır.

Bilişsel açıdan öğrenme, sadece bir uyarıcıyla tepki arasındaki basit bir ilişkiden öte, daha karmaşıktır. Bu yaklaşım, öğrenmenin insanın dünya ve çevresindeki olayları anlama çabasıyla ilgili olduğunu öne sürer. Bu çaba, bireyin zihinsel aktiviteleri aracılığıyla gerçekleştirilir ve öğrenmenin gerçekleşmesi için bu aktivitelerin önemli bir rolü vardır (Özer, 2011). Bilişsel açıdan öğrenme aynı zamanda, bireyin zihinsel yapılarında gerçekleşen değişimler sonucunda ortaya çıkan bir süreçtir. Bu değişimler, bireyin davranışlarında değişikliklere veya yeni davranışlar kazanmasına yol açar. Yani, öğrenme bireyin zihinsel yapısında meydana gelen değişimlerin davranışlara yansımasıdır (Eggen ve Kauchak, 1992).

Bilişsel yaklaşıma göre, öğrenme sürecinde bireyin davranışını değiştirmek için öncelikle bilişsel yetkinliği ve donanımı artırılmalıdır. Yani, öğrencinin öğrenme sürecinde yeni bilgileri anlaması ve öğrenmesi için bilişsel kapasitesinin artması gerekmektedir. (Weinstein ve Mayer, 1986). Bilişsel yaklaşımda, öğrenmenin temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Bilgi, bilişsel yaklaşıma göre öğrenilir ve bilgideki değişiklikler davranışların da değişmesini sağlar.
- Pekiştirme, bilişsel yaklaşımda önemli bir rol oynar ve öğrenme için gereklilik arz eder.
- Öğrenen kişinin etkin bir rol üstlenmesi, dikkatini odaklaması ve uyarıcı öğeleri seçmesi, seçtiği uyarıcı öğeleri kullanması önemlidir.
- Bilişsel yaklaşıma göre kişi, sorunu tam olarak anlayana kadar düşünme sürecine devam eder (Özer, 2011).

Biliş kavramının öğrenme alanındaki önemi, bilişsel öğrenme kuramlarının gelişmesine yol açmıştır. Bilişselcilerin odaklandığı bilişsel öğrenme kuramları, bilgiyi işleme ve yapılandırmacı öğrenme kuramıdır.

2.1.1.2.1. Yapılandırmacı öğrenme kuramı

Yapılandırmacı kuram, 1960'larda Bruner tarafından eğitim gündemine getirilmiş olup felsefi temelleri binlerce yıl öncesine dayanan köklere sahiptir (Şimşek, 2004). Bu kuramın tarihsel süreçteki önemli teorisyenleri arasında Piaget, Bruner, Vygotsky ve Dewey bulunmaktadır (Yanpar, 2001). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, davranışçılıktan farklı olarak insanın nasıl öğrendiği üzerinde odaklanmıştır (Fosnot ve Perry, 2005) ve bu kuramda vurgulanan nokta, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğidir (Durmuş, 2001). Yapılandırmacılık, öğrenenlerin bilgiyi aktif bir şekilde yapılandırdığı bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, öğrenmenin ezberlemekten ziyade bilginin transfer edilmesi, var olan bilginin yeniden yorumlanması ve yeni bilginin oluşturulması temeline dayanır. Öğrenenler, öğrenilmiş bilgiyi yeni öğrenilen bilgi ile uyumlu bir hale getirerek bilgiyi yapılandırırlar ve bu yapılandırılmış bilgiyi, gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri çözmede kullanırlar (Perkins, 1999). Aydın (2006) ise yapılandırmacılığı, ontolojik ve epistemolojik görüşlerin uzantılarına dayanarak bilişsel, toplumsal, radikal ve felsefi yapılandırmacılık şeklinde farklı yaklaşımlara dayandırmaktadır. Ancak, genel olarak yapılandırmacılık, öğrenme sürecinin aktif ve bireysel olduğunu savunur.

Eğitim, bir ülkenin ilerlemesi, gelişmesi ve ekonomik kalkınması için önemli bir temel unsur olarak kabul edilir. Bu temelin sağlam olması için, bireylerin düşünme, anlama, araştırma, sorgulama ve problemleri çözme becerilerini geliştiren bir eğitim sistemi gereklidir. Değişen ve hızla gelişen dünyada, ülkelerin ilerlemesi ve rekabet gücünü koruyabilmesi için, eğitim sistemleri de yeniliklere uygun hale getirilmelidir. Yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği birçok ülkede, öğrencilerin öğrenme süreci merkeze alınmakta ve dil, zihinsel ve sosyal becerilerinin geliştirilmesine önem verilmektedir (Güneş, 2012).

Yapılandırmacı öğrenme teorisi temel alındığında, öğrencilerin yeni ve yaratıcı çözüm bulmaları için teşvik edilmeleri gerekmektedir. Bu teşvik, öğrencilerin uzmanlarla iş birliği yapmalarını, fikirlerini ve hipotezlerini test etmelerini, düşünme süreçlerini yeniden gözden geçirmelerini ve en iyi çözümleri sunmalarını sağlayacak şekilde olmalıdır (Can, 2004). Yapılandırmacı öğrenmeyi benimseyen bir öğretmen, öğrencilerinin eleştirel ve analitik

düşünceyi merkeze alma, yaratıcılık, yaparak ve yaşayarak öğrenmesini geliştirmeye odaklanır. Ayrıca öğretmenler, öğretim yöntemleri konusunda geniş bir bilgi birikimine ve bu yöntemleri uygulama becerisine sahip olmalıdır (Aydın, 2007).

Yapılandırmacılık, bilgi ve öğrenme sürecini temelinden yapılandırmaya dayanan bir öğrenme kuramıdır (Demirel, 2012). Bireyin bilgiyi nasıl öğrendiğine odaklanır ve zaman içinde bu öğrenme sürecinin nasıl yapılandırıldığını göstermeye çalışır. Yapılandırmacılık, bireylerin bilişsel süreçlerini merkeze alan bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşıma göre, bilgiyi almak ve duymak yeterli değildir, öğrenme gerçekleşebilmesi için öğrenenin zihinsel yapılandırması da gereklidir. Bir birey yeni bir bilgiyle karşılaştığında, önceden oluşturduğu bilişsel yapıları kullanarak bu bilgiyi anlamaya veya var olan yapıları değiştirerek yeni bir anlam çıkarmaya çalışır (Brooks & Brooks, 1993).

Açıkgöz (2007) yapılandırmacılığı, bilginin nasıl edinildiği, doğası ve yapılandırılma sürecine odaklanır. Bu yaklaşım, öğrenmenin aktif bir süreç olduğunu savunarak, öğrenenin önceden sahip olduğu bilgi ve deneyimlerini yeni bilgi ve deneyimlerle birleştirerek anlamlandırmasını önemser. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, bakış açısı kazanma, anlamlandırma ve bilgiyi yapılandırma çevre koşullarından bağımsız olarak gerçekleşir. Arslan (2007) tarafından belirtildiği gibi, yapılandırmacı öğrenme kuramı, bireylerin bilgiyi pasif bir şekilde almadığını, aksine aktif bir şekilde oluşturduklarını savunur. Bu yaklaşım, bilginin doğrudan ezberlenerek alınmasına karşı çıkarak, bireylerin önceden edindikleri bilgilerle ilişki kurmasını ve bilgiyi kendi zihinlerinde yapılandırmasını vurgular. Öğrenme sürecinde öğrencinin merkezi ve etkin bir rol oynadığı, öğretmenin ise rehberlik edici bir konumda olduğu bir yaklaşımdır (Karadeniz, Eker ve Burunsuz, 2015).

Yapılandırmacılık, genel olarak dört temel ilke üzerine kuruludur. İlk olarak, bilgi gerçek dünyaya aittir ve bu gerçeklik bireylerin zihinlerinde yapılandırılır. İkinci olarak, bireylerin zihinlerindeki yapılandırma süreci, bilginin edinilmesi ve anlamlandırılması için temel bir öneme sahiptir. Üçüncü olarak, anlamlar paylaşılır ve bireylerin bilgiyi anlamlandırması ve yapılandırması için diğer insanlarla iletişim kurması gereklidir. Son olarak, yapılandırmacılık, bilimin doğasına dayanır ve bireylerin etkin katılımı ile bilginin anlamlandırılması ve yapılandırılması süreci gerçekleşir. Bu ilkelere dayalı olarak, yapılandırmacılık, bireylerin aktif bir şekilde öğrenmesine ve bilginin anlamlandırılmasına teşvik eder (Wilson, 1997).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin daha aktif bir rol üstlendiği ve öğretmenin rehberlik ettiği bir sınıf ortamında öğrenmenin gerçekleştirildiği bir eğitim anlayışıdır. Bu yaklaşımda, öğretmen öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini geliştirmek için çaba gösterir (Ceylan, 2011). Öğrenen, karşılaştığı bilgileri önceden sahip olduğu bilgilerle ilişkilendirerek anlamlandırır ve bu süreçte öğrenenin kendi bilgi yapısı önemli bir rol oynar. Ayrıca, öğrenenin önceden sahip olduğu bilgiler, yeni bilgilerin anlamlandırılması ve yeni öğrenmeler oluşturulması için bir temel oluşturur. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre, öğretmenler öğrencilere rehberlik eden ve öğrenme sürecinde öğrencilerin kendi fikirlerini formüle etmeleri, sorular sormaları ve sonuçlar çıkarmaları için teşvik edici bir rol oynamalıdır (Bağcı, 2003).

Eğitim, bir ülkenin ilerlemesi, gelişmesi ve başarısı için temel bir unsur olarak görülmektedir. Bu temelin sağlam olabilmesi için, bireylerin düşünme becerileri, anlama yetenekleri, araştırma kabiliyetleri, sorgulama becerileri ve problem çözme becerileri gibi önemli niteliklerin geliştirilmesi gerekmektedir (Güneş, 2012). Demirel (2012) yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, bir öğretmen öğrencilerin öğrenme sürecinde merkezi bir role sahiptir. Ayrıca, öğrenme ve öğrenmeyi değerlendirme süreçleri, öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak zengin ve karmaşık bir çaba gerektirir.

Erdem ve Demirel'in (2002) ifade ettiği gibi, yapılandırmacı yaklaşımda bireyler bilgiyi temelinden inşa ederler. Bilgiyi etkili bir biçimde oluşturarak mevcut olan zihinsel şemalarını kullanarak öğrenme sürecini yönlendirirler. Öğrenenler, eski öğrenmeleri ile yeni bilgilerini bütünleştirip kendi yapılandırdıkları bilgileri özümsemektedirler. Bilgi, öğrenenin mevcut deneyimleri ve değer yargıları tarafından oluşturulur. Öğrenme, karmaşık ve gerçek dünya bağlantılarında gerçekleşir. Öğrenenler, içeriği tümdengelim bakış açısıyla düzenleyerek üst düzey düşünme becerisini kullanabilirler. Öğretmenler, öğrencilerin sorunları ve fikirlerinden faydalanarak öğrenenleri yönlendirirler. Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenme deneyimlerinin düzenlenmesi temel alındığı için öğrenme durumuna göre çeşitli etkinlikler düzenlenir. Kullanışlı ve anlamlı bilgiyi sağlamak için uygun öğrenme materyalleri kullanılır. Ayrıca, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğretmenlere esnek ve zengin bir sınıf ve ders ortamı sunar. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerine izin verir ve öğretmenlerin öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun olarak özelleştirilmiş öğrenme materyalleri sunmalarını sağlar. (Gömleksiz ve Elaldı, 2011).

Bu kuram, bilginin öznelik, anlam oluşturma, öğrenci odaklılık ve program esnekliği gibi kavramlara vurgu yapar (Aydın, 2007). Yapılandırmacı yaklaşımların temel varsayımları şunlardır:

- Bilgi, kişinin deneyimleri sonucunda elde edilir.
- Dünyanın yapısını algılayabilmek için zihinsel etkinlikler kullanırız. Öğrenme kişisel yorumlamalarla gerçekleşir ve zihin aktif durumdadır.
- Zihin, çevreyi algılayarak yeni sembollerin oluşturulmasına katkıda bulunur.
- Kavramsal değişim, farklı perspektif ve iş birliğiyle gelişir.
- Öğrenme, gerçek hayat ortamına aktarılır ve orada uygulanır.

Yapılandırmacı eğitim, öğrenenin kendi bilgi ve deneyimlerini kullanarak yeni bilgileri anlamlandırması ve öğrenmesine olanak tanıyan bir yaklaşımdır. Bu yöntemde öğrenci, pasif bir dinleyici değil aktif bir katılımcıdır ve öğretmen öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini gelişmesi sağlayan bir bilişsel koç görevini üstlenmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin öğrenirken kendi fikirlerini ve deneyimlerini kullanmalarına olanak sağlar ve bu da öğrencilerin daha derinlemesine öğrenmelerini ve bilgiyi daha iyi anlamalarını sağlar. Öğrenciler, sınıf içinde öğrenirken birbirleriyle etkileşime girerler ve bu etkileşim, öğrenmeyi daha da derinleştirir. Bu nedenle, yapılandırmacı eğitim, öğrencilerin öğrenmelerini daha anlamlı ve kalıcı hale getiren bir öğrenme deneyimi sunar (Ceylan, 2011). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bireylerin eylemleri ve bu eylemler sonucunda kazandıkları deneyimler yoluyla bilgiyi elde etmelerini vurgular. Bu kuram, öğrencinin merkezinde yer alır ve öğrencinin kendi problem çözümlerini ve kavramlarını oluşturmasını destekler. Öğrencinin özerkliği ile girişimciliği önemsenir ve yeni bilgilerin öğrencinin önceden edindiği bilgilere dayanarak inşa edilmesine olanak sağlanır (Yurdakul, 2007).

2.1.1.2.2. Bilgiyi işleme kuramı

Bilgi işleme kuramı, öğrenme sürecinde öğrencinin aktif rolüne odaklanır. Anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması, kişinin kendi isteği, çabasıyla ve bilinçli olarak öğrenmeye katılmasıyla mümkündür (Doğanay, Türkoğlu ve Yıldırım, 2009). Woolfolk (1998)'e göre bilgiyi işleme kuramı, öğrenmeyi bilişsel açıdan inceleyen bir kuramdır ve insan öğrenmesini bilgisayar işleme sürecine benzetir. Bu kuramda, insan zihni bilgiyi alıp işler,

değiştirir, depolar ve gerektiğinde geri getirir. Bu süreçler bilgisayardaki programlama sürecine benzer bir şekilde gerçekleşir. Bireylerin zihinlerindeki bilgiyi işleme süreci, bilgisayar programlarında olduğu gibi yürütücü kontrol tarafından denetlenir. Bu süreç, bilginin bir araya getirilmesi, kodlanması, depolanması ve gerektiğinde geri getirilmesi gibi işlemleri içerir. Bu kuram, öğrenme sürecinin bilişsel işleme süreçleriyle ilişkili olduğunu ve zihindeki bilgiyi işleme sürecinin öğrenme performansını etkilediğini vurgular.

Senemoğlu (2012) tarafından ifade edildiği üzere, bilgiyi işleme kuramı, bilişsel açıdan öğrenmeyi ele alan kuramlardan biridir. Bu kuram, aşağıdaki dört soruya yanıt aramak için geliştirilmiştir:

1. Yeni bilgilerin edinimi nasıl gerçekleşmektedir?

2. Edinilen yeni bilgilerin işlenmesi nasıl olmaktadır?

3. Bilgilerin uzun süreli depolanması nasıl gerçekleşmektedir?

4. Depolanan bilgilerin geri çağrılması ve hatırlanması nasıl gerçekleşmektedir?

Yeşilyaprak (2002) tarafından öne sürülen bilgi işleme kuramına göre, öğrenmenin oluşum süreci insan zihninde bilgi işleme fonksiyonları aracılığıyla gerçekleşir. Bu kurama göre, üç ana bileşene ayrılan süreçler bulunmaktadır: bilgi depoları, bilişsel süreçler ve yürütücü süreçler (bilişötesi). Özer (2011) tarafından açıklanan bilgi işleme kuramına göre, öğrenme sürecinde duyusal uyarıcılar çevreden duyu organlarıyla alınır ve öncelikle duyusal bellekte kaydedilir. Ardından dikkat ve algılama süreçleriyle işlenerek seçilen bilgi kısa süreli bellekte yerini alır. Eğer bu bilgi kısa süre içinde kullanılacaksa, davranışa dönüşür. Eğer daha sonra kullanılacaksa, anlamlı bir biçimde kodlanıp uzun süreli bellekte yerini alır. Uzun süreli belleğe gönderilen bilgi, ihtiyaç anında kısa süreli belleğe geri getirilip davranış olarak sergilenir. Tüm bu süreçler, biliş bilgisi tarafından düzenlenir ve yönetilir

Bilgi işleme kuramının iki temel öğesi bulunmaktadır. İlk olarak, bilgi depoları olarak adlandırılan bu öğe, kısa süreli bellek, duyusal bellek ve uzun süreli bellek olmak üzere 3 farklı bellek türünü içerir (Gülümbay, 2006). Duyusal kayıt, bilgi depolarından biri olarak, uyarıcıların tam bir kopyasını çok kısa bir süre boyunca saklar (Selçuk, 2007). Duyusal kayda gelen çok sayıdaki uyarıcıdan, sadece dikkat edilen belli sayıda bilgi kısa süreli belleğe iletilir (Senemoğlu, 2012). Göz ardı edilen uyarıcılar, kısa süreli belleğe iletilmeden önce silinir (Onbaşı, 2015).

Bilgi işlem kuramının ikinci öğesi ise; bilişsel süreçlerdir. Yeşilyaprak (2002), bilişsel süreçler, zihinsel eylemlerdir ve farklı bilgi depoları arasında bilgi geçişini sağlarlar. Bilgi deposu arasındaki bu geçişleri koordine eden bilişsel süreçlerin görevleri farklıdır ve bu süreçlerin her biri kendine özgü bir işlevi yerine getirir. Yani, farklı bilişsel süreçler farklı bilgi depoları arasında farklı türde bilgi geçişlerini sağlayarak, zihinsel faaliyetlerimizin çeşitli yönlerini kontrol ederler. Algı ve dikkat, duyusal bellekten kısa süreli belleğe bilgi transferinde önemli süreçlerdir. Ayrıca tekrar etme ve kodlama, bilgileri kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarmada etkilidir. Geri getirme sürecinde, istenilen bilgilerin uzun süreli bellekten kısa süreli belleğe transferini sağlayarak hatırlanmalarını kolaylaştırır (Özer, 2011).

Bilgi depoları, algılanan veya önceki bilgilerin saklandığı yerler olarak tanımlanır. Bilgi işleme süreci ise dikkat, kodlama, algılama, geri çağırma ve depolama adımlarından oluşur. Öğrenme, bilgiyi işleme kuramına göre aşağıdaki süreçlerden oluşur (Tay, 2005):

- Duyular aracılığıyla, dış kaynaklardan gelen uyarıcılar algılanır.
- Alınan uyarıcılar duyusal kayda gelerek belirli formlara dönüşür.
- Daha sonra bu bilgiler kısa süreli bellekte işlenir.
- İlişkili bilgiler uzun süreli bellekten çağrılarak çalışan belleğe geri getirilir ve yeni bilgiyle birleştirilerek kodlanır. Böylece yeni bilgiye anlam kazandırılır.
- Kodlanan bilgi, uzun süreli bellekte depolanır (Ceylan, 2011).

Bu süreçler, bilgiyi işleme kuramı temelinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklar.

2.1.1.3 Bilişsel farkındalık

Ulusal alan yazında, "metacognition" kavramına karşılık gelen terimler arasında belirli bir standartlaşma olmadığı için, bu terimlerin birbirleriyle yakından ilişkili olduğu ve bazı örtüşmelerin olduğu söylenebilir. Bu terimler arasında "bilişötesi", "üstbiliş", "bilişüstü", "yürütücü biliş", "metabiliş", "üst bilişsel farkındalık" ve "bilişsel farkındalık" olarak çeşitli ifadeler bulunmaktadır. Ancak, her bir terimin farklı bir yönü vurgulamak için kullanıldığı ve keskin ayrımlar yapılmaması gerektiği dikkate alınmalıdır.

Türkiye'deki ilgili literatür incelendiğinde, "metacognition" kavramının farklı terimlerle ifade edildiği görülmektedir. Örneğin "bilişötesi" terimini kullanan çalışmalar şunlardır: Erden ve Akman (1996), Namlu (2004), Demirel (2003), Ekenel (2005), Ocak (2008), Akın (2006) ve Boyacı (2010). "Yürütücü biliş" terimini kullanan çalışmalar ise Ektem (2007) ve Çalışkan (2010) tarafından kullanılmıştır. "Bilişüstü" terimini kullanan çalışmalar Olgun (2006), Özcan (2007), Duru (2007) ve Alemdar (2009)'dur. "Üstbiliş" terimini kullanan çalışmalar ise Baltaş (2004), Muhtar (2006), Özsoy (2007), Erdoğan (2007), Çakıroğlu (2007), Tosun ve Irak (2007), Bozan (2008), Erdoğan (2009), Pilten ve Yener (2010), Çalışkan ve Sünbül (2011), Adagideli (2013), Tüysüz (2013), Memiş ve Arıcan (2013), Özcan (2014), Aşık (2015), Kahramanoğlu ve Deniz (2017), Öztürk vd. (2018), Yılmaz ve Zengin (2019), Aşık ve Erktin (2019), Çiftçi (2019), Sevgi ve Çağlıköse (2019), Arsuk ve Memnun (2020)'dir.

"Üst bilişsel farkındalık" terimini de; Ayazgök (2013), Çıkrıkçı ve Odacı (2013), Erdoğan (2015), Kaçar ve Sarıçam (2015), Boran (2016), Kaplan, Duran ve Baş (2016), Öztürk (2017), Topçul (2019), Kadakal Tek (2019), Dülger (2019), Açıkgül ve Şahin (2019), Eke (2019), Arslan (2021), Özdoğan ve Orhan (2019) kullanmıştır. "Bilişsel farkındalık" ifadesini kullanan çalışmalar ise Yüzbaşıoğlu (1991), Özbilgin (1993), Tunçman (1994), Çelik (1997), Gümüş (1997), Demir- Gülşen (2000), Güral (2000), Küçük- Özcan (2000), Gelen (2003), Yılmaz (2003), Şen (2003), Davulcu (2004), Değirmenci (2005), Canca (2005), Muhtar (2006), Balcı (2007), Özsoy (2007), Alcı (2007), Özcan (2007), Balcı (2007), Pilten (2008), Öztürk (2009), Demir (2009), Boyacı (2010), Demir (2013), Malkoç (2011), Ceylan (2011), Coşkun(2011), Karakelle (2012), Yıldırım (2012), Kazu ve Yıldırım (2013), Demir ve Öçal (2014), Gürefe (2015), Kartallıoğlu (2015) Duman (2015), Odabaş (2016), Amanvermez İncirkuş (2018), Kazu ve Yıldırım (2018), Vural ve Gündüz (2019), Erdağı Toksun ve Toprak (2019) ve Gören (2021)'dir.

Yapılan yurt içi araştırmalarda; Demir (2009), Ceylan (2011), Yıldırım (2012), Onbaşı (2015), Odabaş (2016) ve Bilasa (2017) yapmış oldukları çalışmalarda Costa'nın (1984) bilişsel farkındalığın gelişimi için ortaya koyduğu 12 adımlı stratejilerini "Bilişsel farkındalık stratejileri" olarak kullanmışlardır fakat Kuru (2016) ise aynı stratejileri “üstbiliş stratejileri” olarak kullanmıştır. Bu yüzden yurt içi literatüre paralel olarak bu çalışmada da "Bilişsel farkındalık stratejileri" ifadesiyle kullanılmıştır.

Bu durumda, yurt içi literatüründe "metacognition" kavramının farklı terimlerle ifade edildiği ve her bir terimin farklı bir vurguyu temsil ettiği görülmektedir. Bilişsel farkındalık kavramı, öğrenmenin bilişsel süreçleri ve bu süreçlerin farkındalığı ile ilgilidir. Bu kavram, John Flavell'in 1970'li yıllarda yaptığı çalışmalarla öne çıkmıştır ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlamak için kullanılmaktadır. Bilişsel farkındalık, bireyin kendi zihinsel süreçlerini, düşüncelerini ve duygularını fark etmesine, anlamasına ve yönetmesine yardımcı olur. Bu kavram, öğrenmenin daha etkili ve verimli hale getirilmesinde önemli bir rol oynar. Flavell (1976) bilişsel farkındalığı, kişinin bilişsel süreçlerini aktif olarak izlemesi ve bu süreçlerin sonuçlarını düzenlemesi olarak tanımlar. Costa (1984) ise bilişsel farkındalığı ne bilmediğimizi ve ne bildiğimizi bilmek şeklinde açıklar. Blakey ve Spence (1990) ise bilişsel farkındalığı "düşünme hakkında düşünmek, neyi bileceğimizi ve neyi bilmemiz gerektiğini bilmek" şeklinde tanımlar.

Flavell (1979) bilişsel farkındalığı, bir kişinin öğrenme süreci esnasında bir kavramı anlayıp anlamadığına ilişkin farkındalık şeklinde ifade eder. Öte yandan Welton ve Mallan (1999) bilişsel farkındalığı, öğrencinin bağımsız düşünmek amacıyla kendi düşünme sürecini bilinçli bir şekilde kontrol ettikleri ve yönlendirdikleri bir süreç şeklinde tanımlar. Martinez (2006) ise bilişsel farkındalığı "düşüncenin kontrolü ve izlenmesi" olarak ifade eder. Flavell (1979), bireyin bilişsel gelişimine paralel olarak ilerleyen düşünsel süreçler ve duygusal deneyimleri düşünmesi ve ayrıca bireyin kendisi, işi ve stratejisi hakkında bilgi sahibi olmasını bilişsel farkındalık olarak tanımlamaktadır. Diğer araştırmacılar da bilişsel farkındalığı şu şekillerde açıklarlar: düşünmeyi düşünme, kendi bilişsel süreçlerinin bilincinde olma ve bu bilgiyi süreci kontrol etmek için kullanmak, kendi bilişsel yapısı ve öğrenme niteliklerinin farkında olma, bilişsel süreçlerinin nasıl çalıştığını ve nasıl düzenlenebileceğini bilme, düşüncenin gözden geçirilmesi ve planlama denetlemesi, bir görevi yerine getirirken düşünceyi fark etme ve bu farkındalığı işin kontrolünde etkili bir şekilde kullanmak, kendimiz, stratejimiz ve işimiz hakkında bilgi sahibi olma, ne bildiğimizi ve ne bilmediğimizi bilmek, düşüncenin farkında olup bu farkındalığı işin kontrolünde kullanmak (Flavell, 1985; Costa ve Lowery, 1989; Meichenbaum, 1985; Zimmerman ve Moylan; Blakey ve Spence, 1990; Livingston, 1997). Moore (1982) bilişsel farkındalığı; "bireyin düşünmesinin çeşitli yönleri hakkındaki bilgisi" olarak tanımlar ve aynı zamanda "bireylerin daha etkili bir öğrenmesini desteklemek için bilişsel aktiviteleri düzenleme yetenekleri" şeklinde tanımlanır (Gavelek ve Raphael, 1985). Bilişsel farkındalık kavramını, entelektüel bir girişime eşlik eden ve bununla alakalı olan tüm bu

bilinçli duygusal ve bilişsel deneyimlerdir (Flavell, 1979); buna paralel olarak bilişsel farkındalık, insanların bilişsel süreçlerinin yanı sıra duyguları, düşünceleri ve motivasyonları üzerinde de farkındalık kazanmalarını ve kontrol sahibi olmalarını ifade eder. Bu kavram, insanların zihinsel ve duygusal deneyimlerinde farkındalık geliştirerek, bunları anlamalarına, yönetmelerine ve olumlu bir şekilde etkilemelerine yardımcı olur (Louca, 2003).

Bilişsel farkındalık, öğrenme sürecine birçok katkı sağlar. Bu katkılar arasında, bireylerin düşünme becerilerinin geliştirilmesi, kendi bilişsel süreçleri hakkında bilgi sahibi olmaları, kişisel öğrenme tarzlarını belirleme ve uygun öğrenme stratejileri oluşturma becerilerinin geliştirilmesi, performanslarını artırmak için öğrenme sürecini planlama ve takip etme yeteneğinin geliştirilmesi yer alır (Schraw & Dennison, 1994). Bunun yanında, bilişsel farkındalığı; Reeve ve Brown (1985), öğrencinin problem çözme süreci esnasında planlama, izleme ve değerlendirme aşamalarını kullanarak bilişsel süreçlerini kontrol edebilme yeteneklerinin, öğrenmelerine önemli bir katkı sağladığını belirtmişlerdir. Esendemir (2011) ise bilişsel farkındalığın, "bireylerin zihinsel süreçlerini yönetebilme becerisiyle ilgili" olduğunu belirtmiştir. Bu beceri, öğrenme sürecinde hangi stratejilerin hangi amaçlar için kullanılacağı konusunda bilgi sahibi olmayı ve bu stratejileri uygularken kendini izleme, değerlendirme ve düzenleme becerisini içerir.

Bilişsel farkındalık, bir bireyin kendi bilişsel süreçlerini, yapısını, çalışmasını ve öğrenme özelliklerini bilme becerisidir (Demir, 2009). Bilişsel farkındalığı gelişmiş olan kişiler, kendi öğrenme süreçlerinin farkına varır, verilen görevleri yerine getirmek için hangi stratejilerin kullanılması gerektiğini bilir ve gerekli olduğunda bu stratejileri farklı koşullarda da uygulayabilirler (Amanvermez İncirkuş, 2018). Özsoy (2008) ise bilişsel farkındalığı, bireyin kendi düşünme sürecinin farkında olup bu süreci kontrol edebilmesi şeklinde tanımlar. Bilişsel farkındalık, bireyin kendi içinde sahip olduğu bilgiye dayanarak düşünce sistemini yönlendirmesini sağlar (Ceylan, 2011). Ayrıca, kişinin kendi öğrenme süreçlerinin ve deneyimlerinin farkında olması ve bu konuda kendine geri bildirim sağlayabilmesini içerir (Çakıroğlu, 2007). Bu nedenle, Paris ve Winograd (1990), bilişsel farkındalığı "öz değerlendirme ve bilişin öz yönetimi" olarak tanımlar.

Marzano (1991) göre bilişsel farkındalık, temel kavramları ve bilişsel becerileri içeren düşüncelerin tümünü kapsar. Bu beceriler, bireyin herhangi bir görevi yerine getirirken önceden karar verme, tutum geliştirme, planlama yapma ve planı sürekli olarak gözden

geçirme gibi adımları içerir. Ayrıca, bireyin bilişsel süreçleri yönlendirmesi, hedeflerini belirlemesi ve öğrenme stratejilerini belirlemesi için gerekli becerileri içerir. Bilişsel farkındalık, aksayan noktaları düzeltme becerisi ve hataları düzeltme sürecini de içeren bireyin zihinsel süreçlerinin her yönünü kapsar.

Bilişsel farkındalık kavramının gelişmesiyle birlikte, birçok terim ve kavram da ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu kavramlar, bilişsel farkındalığın farklı yönlerini vurgulamakta ve bu kavramlar arasındaki farklılıklar bireylerin zihinsel süreçlerini anlamak için farklı bir bakış açısı sağlamaktadır. Bu terimler arasında, bilişsel farkındalık inancı, üst bellek, yönetimsel beceriler, üst bileşenler ve üst düzey düşünme becerileri gibi kavramlar yer almaktadır. Bu terimlerin hepsi, bireylerin bilişsel süreçlerini anlamak ve yönetmek için önemli araçlar sunmaktadır (Veenman, Hout ve Afflerbach, 2006).

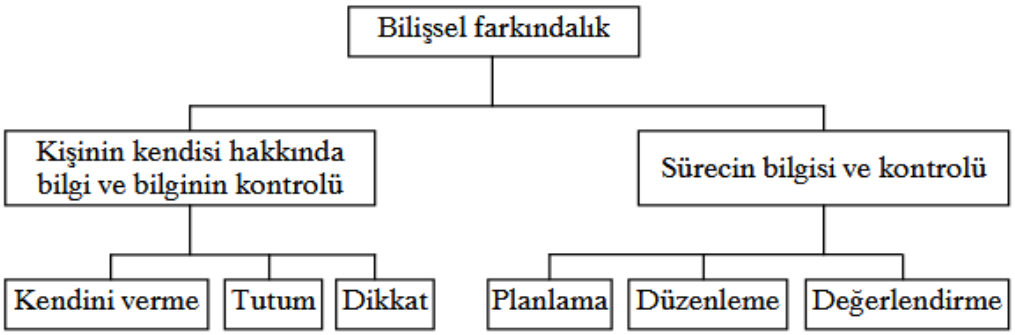
Flavell (1979)'e göre bilişsel farkındalık, bireyin nasıl öğrendiğine, ne zaman anladığına, amaç için uygun bilgiyi nasıl kullanacağına, bir görevin bilişsel gereksinimlerini nasıl değerlendireceğine, hangi stratejileri kullanacağına ve kendi gelişimini değerlendirme yeteneğine odaklanır. Eğitim sistemi genel olarak sağlam bir bilgi veritabanı oluşturma, bilgiyi düşünmek ve uygulamak, performansı ve öğrenme sürecini değerlendirme konusunda başarısız olan öğrenciler yetiştirebilir. Bireyin kendi bilgi sınırlarını fark etmesi ve eksik bilgiye sahip olduğunu anlaması durumunda bunu telafi etmek için ne yapması gerektiğini bilmek, bilişsel farkındalık becerisi olarak tanımlanır (Boğar, 2018).

Öğrenme süreci esnasında birey, dış çevre ile etkileşime girip kendi öğrenmesini düzenleyen etkin bir katılımcıdır. Bireyin bilişsel farkındalığı, bu katılımı sağlar. Bilişsel farkındalık, düşünme sistematikleri içerir. Öğrenmeyi öğrenmek, dikkat odaklama, işi adım adım planlama, düzeltme, öğrenme sürecinin her bölümünü değerlendirme ve düzenleme becerisini içerir. Bilişsel farkındalığın derslerde öğrenciler tarafından kullanılması, öğrenme sürecine katkıda bulunur. Kendi bilişsel süreçlerinin farkında olan bilinçli öğrenenlerin yetiştirilmesinde bilişsel farkındalık önemlidir. Öğrencinin neyi bildiğinin farkına varması ve yeni bilgileri öğrenmesine yardımcı olur (Demir, 2009).

2.1.1.3.1. Bilişsel farkındalığın boyutları

Birçok araştırmacı, bilişsel farkındalığın boyutlarını farklı şekilde sınıflandırmıştır. Presseisen (1991)'e göre, bilişsel farkındalığın iki boyutu mevcuttur. Bu boyutlardan bir tanesi, uygun stratejinin anlaşılması ve seçilmesi olmakla birlikte, ikinci boyutu ise

performans denetimidir. Buna karşılık, Brown (1978), bilişsel farkındalığı planlama, denetleme ve yeniden gözden geçirme olmak üzere üç boyutta tanımlamıştır. Ayrıca, Flavell (1979), birey, kişisel, mesleki ve stratejik düzeydeki bilgilerini içeren bilişsel farkındalığını üç ayrı boyutta değerlendirmiştir. Ek olarak, Marzano ve diğerleri (1988) (Akt, Demir ve Doğanay, 2009) bilişsel farkındalığı iki temel boyutta tanımlamış ve bunu Şekil 2.1'deki gibi göstermiştir:



Şekil 2.1. Bilişsel Farkındalığın Boyutları (Demir,2009)

Bilişsel farkındalık ile ilişkili yapılan çalışmalar, bilişsel farkındalığın en az 2 boyuttan oluştuğunu ortaya koymaktadır. İlk boyut, kişinin kendisine dair bilgi sahibi olması ve kendisini denetleyebilmesini içerir. İkinci boyut ise, bireyin sürecin bilgisine ve kontrolüne sahip olmasını ifade eder. İlk boyutta, dikkat, tutum ve kendini verme gibi faktörler değerlendirilir. Bireyin dikkatini verdiği konuları seçme, tutumunu belirleme ve kendini o konuya odaklama becerisi bu boyutta önemli rol oynar. İkinci boyut ise, düzenleme ve planlama gibi bileşenlerden oluşur. Bireyin bir görev veya iş için önceden plan yapabilmesi, işin gerektirdiği adımları sıralayabilmesi ve bu planı sürekli olarak gözden geçirebilmesi bu boyuta dahildir. Bilişsel farkındalığın ilk boyutunda dikkat, tutum ve kendini verme, ikinci boyutunda ise planlama ve düzenleme gibi alt öğeler ele alınmıştır. Bu şekilde bilişsel farkındalığın boyutları incelenerek, bireyin kendisi hakkında bilgi sahibi olma ve kendini denetleyebilme yeteneği ile sürecin bilgisine ve kontrolüne sahip olma becerisi anlaşılabilir. Bireyin kendiyle ilgili bilgi ve kendi üzerindeki kontrolü;

Kendini vermek, bir kişinin iç motivasyonunu kullanarak bir iş veya problem üzerine odaklanması ve gerekli çaba ve enerjiyi harcamasıdır. Kişi, kendine güveniyle beraber, işin

üstesinden gelebileceğine inanır ve içsel enerjisini bu doğrultuda yönlendirir. Aynı zamanda, bir amaç veya hedefe kararlılıkla çalışma ve azim gösterme anlamında da kullanılabilir.

- Tutum; başarılı bir öğrenme deneyimi için öğrencilerin, öğrenmeyi etkileyen faktörlerin farkında olmaları ve bu faktörleri, bilişsel farkındalık sürecinin bir parçası olarak yönetebilmeleri gerekmektedir. Bu, öğrencilerin öğrenme sürecinde tutumlarını kontrol edebilme yeteneği ve kendilerini yönlendirebilme becerilerine sahip olmaları anlamına gelir. Öğrencilerin, bilişsel farkındalık sürecini aktif bir şekilde işlemesi için pozitif tutumlar sergilemeleri önemlidir.
- Dikkat; Bilişsel farkındalıkta, öğrenen kendi iradesini kullanarak dikkati kontrol edebilir. Dikkat iki türde incelenebilir: otomatik ve gönüllü dikkat. Otomatik dikkat, zihnin otomatik olarak odaklandığı şeyleri ifade eder ve genellikle bilinçdışı bir süreçtir. Öte yandan, gönüllü dikkat aktif bir şekilde gerçekleştirilen ve bilinçli kontrol altında olan dikkattir. Bilişsel farkındalık, aslen gönüllü olarak gerçekleştirilen dikkatle ilişkilidir. Öğrenci, ilginç olmayan durumlara ilgi gösterebilir ve dikkatini aktif bir duruma getirebilir. Bu şekilde, öğrenen, öğrenme sürecinde dikkatini daha iyi yönetebilir ve dikkatini odaklanmak istediği konulara daha kolay yönlendirebilir (Demir, 2009).

Kişinin süreç hakkındaki bilgisi ve öğrenme sürecini kontrolü;

- Değerlendirme: Bir süreçteki ilerlemenin söz konusu durumuna dair karar verme ve zihinsel algılama sürecidir. Değerlendirme süreci, herhangi bir konu hakkında ne kadar bilgi sahibi olunduğunu anlamak için kullanılır. Değerlendirme süreci, bir konuda başlangıç ve bitiş noktalarını içerir ve hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığını belirlemek için kullanılır. Ayrıca, uygun kaynakların hazır olup olmadığını da değerlendirebilir.
- Planlama: Hedeflere ulaşmak için kaynakların özenle seçilmesi ve organize edilmesidir. Öğrenme sürecinde, öğrencilerin belirli bir konuda neyi öğreneceklerini, ne zaman öğreneceklerini ve nasıl öğreneceklerini planlamaları gerekir. Planlama, öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını artırır ve öğrenme sürecinde daha etkili olmalarını sağlar.
- Düzenleme: Öğrencilerin hedefleri doğrultusunda ilerlerken kendi davranışlarını kontrol edebilmelerini sağlayan bir süreçtir. Bu süreçte, öğrenciler önce planlama aşamasında belirledikleri stratejileri kullanarak ilerlerler, ancak süreç içerisinde

stratejilerin uygunluğunu ve etkililiğini değişen koşullara göre gözden geçirmeleri gerekebilir. Bu noktada, öğrenciler kendilerini kontrol etme becerilerini kullanarak düzenlemeler yaparlar ve gerekli görülen değişiklikleri yaparak ilerlerler. Bu süreçte, tekrar değerlendirme ve tekrar planlama sürekli olarak devam eder (Demir, 2009).

2.1.1.3.2. Bilişsel farkındalık modelleri

Bilişsel farkındalık, birden fazla modeli bünyesinde barındıran ve farklı türde bilgi ve süreçleri içeren bir kavramdır. Bu modeller aşağıda açıklanmıştır.

- Flavell'in Bilişsel Farkındalık Modeli:

Flavell, Jean Piaget'in modelinden esinlenerek bilişsel farkındalık modelini geliştirmiştir. Bu modelde, üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel bilgi, etkinlikler ve stratejiler, amaçlar ile görevler olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Üstbilişsel bilgi, kişilerin öğrenme ile ilgili inançları, öğrenme sürecine karşı tutumları, bir görevi yerine getirmek için kullandıkları stratejiler gibi faktörleri ifade etmektedir. Bireyin bilişsel faaliyetleri, bilgi düzeyi, işlevsel ve stratejik bilgi vb. değişkenlerden meydana gelmektedir (Cotterall ve Murray, 2009; Lai, 2011; Flavell, 1979). Flavell (1979) tarafından ortaya konulan bilişsel farkındalık modelinde, üstbilişsel deneyimler, bilinçli bilişsel müdahaleler ve duygusal deneyimlerin birleşiminden oluşur. Faaliyetler ve stratejiler ise, belirli hedeflere ulaşmak için kullanılan bilişsel işlemler ve davranışlar olarak tanımlanır. Hedefler ve görevler ise, bilişsel faaliyetlerin amacı ve sonucunu ifade eder. Bu model, öğrenme ve problem çözme süreçlerinde bireylerin üstbilişsel süreçlerini anlamak için kullanılan bir modeldir.

Flavell (1979), bilişsel izleme sürecine odaklanarak çeşitli bilişsel süreçlerin izlenmesinin dört faktör arasındaki etkileşim ve eylemlerle gerçekleştiğini belirtmektedir. Bu faktörler şunlardır:

1. üst bilişsel bilgi,

2. üst bilişsel deneyimler,

3. eylemler (stratejiler),

4. hedefler (görevler).

Bu dört olgu arasında yer alan etkileşim ve eylemler ile gerçekleştiğini belirtmektedir. 1. Üst bilişsel Bilgi: Kişinin bilişsel işlemlerini yönlendiren faktörler hakkında sahip olduğu bilgi ve inançlardır. İnsanların doğuştan getirdiği kavrama yeteneği sayesinde, dünya hakkında edindikleri çeşitli bilişsel görevler, amaçlar, davranışlar ve deneyimlerle ilgili bilgiler üstbilişsel bilgi olarak depolanır. Örneğin, bir çocuğun yazmada zorlandığını fark etmesi ve matematikte daha iyi olduğuna inanması, üstbilişsel bilgisinin bir yansımasıdır. Üst bilişsel bilgi, bir kişinin bilişsel süreçlerini etkileyen üç temel değişkene dayanır. Bunlar; kişi, görev ve stratejidir. Kişi değişkeni, kişinin kendi doğal bilişsel süreçleri hakkındaki bilginin yanı sıra diğer insanların bilişsel süreçleri hakkındaki bilgileri de içerir. Görev değişkeni, mevcut bilgilerin bilişsel süreçte nasıl kullanılabileceği hakkında bilgi sağlar ve hedefe ulaşmak için ne kadar başarılı olunabileceğini belirler. Strateji değişkeniyse amaca ulaşabilmek için gerekli stratejileri ya da eylemleri içerir.

2. Üst bilişsel Deneyim: Bilinçli bilişsel veya duyuşsal deneyimlerdir ve zihinsel işlemlerle ilişkilidir. Örneğin, yeni bir bilgiyi öğrenirken, eski bilgilerin hatırlanması veya bir anlamda oluşan belirsizlik hissi, üst bilişsel deneyimlere örnek olarak verilebilir. Yaşanan deneyimler, çeşitli süreçlerde meydana gelebilirler ve bu süreçler hem basit hem de karmaşık olabilirler. Ayrıca bu deneyimler kısa bir süre içerisinde yaşanabileceği gibi, uzun bir süre boyunca da devam edebilirler.

3. Hedefler (Görevler): Zihinsel işlemlerin belirli bir amaca doğru yönlendirilmesini sağlayan, bilişsel hedeflerdir.

4. Eylemler (Stratejiler): Bilişsel ve diğer davranışsal stratejilerin kullanımıyla hedeflere ulaşmayı amaçlayan süreçleri ifade eder (Flavell, 1979).

Flavell (1979)'e göre, üst bilişsel deneyimler insanların bilişsel hedeflerini, stratejilerini ve bilgi depolarını etkileyebilir. Örneğin, bir görevi yaparken zorlanıldığında, kullanılan stratejileri ve hedefleri değiştirebiliriz. Üst bilişsel deneyimler ayrıca, yeni bilgileri öğrenmek, bazı bilgileri unutmak, düzenlemek veya stratejileri değiştirmek için kullanılabilir. Örneğin, bir kitabı okumadan önce kapağına bakarak ne hakkında olabileceği hakkında tahminler yürütmek, okuduğumuzda tahminlerimizi kontrol etmek ve anladığımızı test etmek, üst bilişsel deneyimleri kullanmamıza örnek olabilir. Flavell'in bilişsel izleme modeline göre, aslında temel olarak "üst bilişsel deneyim" ve "üst bilişsel bilgi" olmak üzere

iki ana sınıfa ayrıldığı söylenebilir. Eylemler ve hedefler ise bu iki sınıfın tanımlanması sürecinde ortaya çıkar.

- Brown'ın Üstbilişsel Modeli

Brown'a (1980) göre üst biliş, bilişsel bilginin işlenmesi ve düzenlenmesiyle ilgilidir. Bu bilgi, üç kategoride gruplandırılabilir: bildirimsel bilgi (ne hakkında bilgi sahibi olduğumuz), prosedürel bilgi (bir şeyi nasıl yapacağımız hakkındaki bilgi) ve koşullu bilgi (bir durumun neden ve ne zaman gerçekleştiği (Brown,1987). Bilişin düzenlenmesi üç boyuta ayrılır: planlama, izleme ve değerlendirme.

- Schraw ve Moshman'ın Üstbilişsel Modeli

Brown'ın modelini kapsamlı bir şekilde inceleyen Schraw ve Moshman (1995), yeni bir model geliştirdi. Schraw ve Moshman (1995) tarafından geliştirilen modele göre üst biliş, bilişin düzenlenmesi ve bilişin bilgisi olarak iki kategoriye ayrılır. Brown (1980), prosedürel bilgi, bildirimsel bilgi ve koşullu bilgiyi biliş bilgisi olarak tanımlar. İzleme, planlama ve değerlendirme, bilgi organizasyonunu oluşturur.Jacobs ve Paris'in Metakognitif Modeli

Jacobs ve Paris (1987) üst bilişi öz yönetim ve öz değerlendirme olmak üzere 2 alt kategoride ele almaktadır. Öz değerlendirme, bir bireyin kendi hakkındaki düşüncelerine ve fikirlerine dayanan bir değerlendirme sürecidir (Akın, 2006). Öz değerlendirme kavramı, araştırmacılar tarafından bilişin yönetimi bilgisi şeklinde isimlendirilen yapıya benzerdir. Öz yönetim, bireyin öğrenilen bilgi ve becerileri, planlama, uygulama ve değerlendirme gibi davranışsal süreçleri kullanarak yönetmesini ifade eder. Bu süreçler, bireyin kendi davranışlarını yönlendirmesi ve kontrol etmesine yardımcı olur. Öz yönetim, bireyin öğrendiklerini kullanarak kendi davranışlarını etkili bir şekilde yönetmesi ve hedeflerine ulaşması için önemlidir (Jacobs & Paris, 1987). Öz değerlendirme üç kategoriye ayrılır. Bunlar; bildirimsel bilgi, prosedürel bilgi ve koşullu bilgidir. Ayrıca öz yönetim planlama, değerlendirme ve düzenleme olmak üzere üç kategoriden oluşmaktadır.

- Tobias ve Everson'ın Metakognitif Modeli

Tobias ve Everson'ın (2002), üstbilişsel model, kişinin bilgiyi işleme sürecinde planlama, strateji seçimi, öğrenmenin değerlendirilmesi ve bilginin izlenmesi aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamaların sürekli olarak izlenmesi gerekmektedir. Bireyin, bilgiyi

planlama sürecinde nasıl organize ettiği, hangi stratejileri seçtiği ve bilgiyi ne kadar iyi takip ettiği bu modeldeki önemli unsurlardır.

- Nelson ve Narens'in Metakognitif Modeli

Nelson ve Narens (1990), üstbilişin sadece bilişsel gelişimi izlemek ve kontrol etmekle kalmadığını, aynı zamanda bireyin bilgiyi farklı şekillerde düzenlemesine ve bilginin kaynaklarını yönetmesine yardımcı olduğunu öne sürmüştür. Ayrıca, üstbiliş için alternatif olabilecek bir model sunmuşlardır (De Bruin vd., 2011). Nelson ve Narens'in (1990) modeline göre, bilişsel farkındalığın üst düzey ve hedef düzey olmak üzere iki ilişkili düzeyi vardır. Bu düzeyler arasında simetrik bir ilişki vardır ve bilgi akışı iki yönlüdür. Hedef düzeyde bir sorun ortaya çıkarsa izleme süreci devreye girerken, üst düzeyde ise kontrol sistemi söz konusu düzeyleri bilgilendirmek amacıyla devreye girmektedir. Nelson ve Narens (1990), bu modellerin nasıl yönetildiği ve takip edildiği konusunda ayrıntılı bir açıklama yapar. Bu açıklamada, öğrenme sürecini bilginin edinilmesi, saklanması ve hatırlanması olarak üç aşamaya ayırırlar (Kornell ve Metcalfe, 2006).

- Efklides'in Üstbilişsel Modeli

Efklides'in (2008) üstbiliş modelinde, farklı düzeylerden oluşan bir kategoriye ayrılır ve sosyal, bireysel farkındalık ve bilişsel olmayan düzeyleri içerir. Ayrıca üstbilişsel bilgi, deneyimler ve beceriler olmak üzere farklı boyutlardan oluşur. Üstbilişsel bilgi, bireyin görevleri, hedefleri ve stratejileri hakkında bilgi içerirken, üstbilişsel deneyimler bireylerin bilgiyi ne zaman ve nerede kullanmaları gerektiğini anlamalarını sağlar. Üstbilişsel beceriler ise bireyin öğrenme sürecinde doğru stratejileri seçmesine yardımcı olur. Bu açıdan Nelson ve Narens'in üstbilişsel modelinden farklılık göstermektedir.

- Schraw'ın Üstbilişsel Modeli

Schraw (1998)'a göre üst biliş kavramı, bilişin düzenlenmesi ve biliş bilgisi olarak 2 alana ayrılır. Biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi konusunda iki önemli nokta vardır. Birincisi, bu kavramların birbirleriyle ilişkili olmaları anlamına gelir ki bu da; herhangi bir bilişsel faaliyet genellikle bir üstbilişsel bileşeni içerir ve üstbilişsel becerilerin gelişmesi de genellikle bilişsel faaliyetlerle birlikte gerçekleşir. İkincisi, her iki kavramın da oldukça geniş bir yelpazeye sahip olmalarıdır. Bilişsel beceriler ve üstbilişsel beceriler; birçok farklı alanda, farklı görevlerde ve farklı durumlarda kullanılabilirler.

Biliş bilgisi; Schraw (1998) biliş bilgisini, kişinin kendi bilişsel süreçlerine yönelik bilgi ve farkındalığını ifade ettiği şeklinde açıklamaktadır. Bildirimsel bilgi, prosedürel bilgi ve koşullu bilgi olacak şekilde 3 alt kategori içerir.

Bilişin düzenlenmesi ise beş ana bileşenden oluşan bir davranıştır ve bu bileşenler bilişsel bilginin kontrol edilmesi, planlama, izleme, bilgi yönetimi stratejileri, hata ayıklama ve değerlendirme süreçlerini içerir (Schraw ve Dennison, 1994). Bu davranış, bireylerin bilgiyi etkili bir şekilde işlemelerine, doğru kararlar vermelerine, problemleri çözmelerine ve hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olur.

2.1.1.3.3. Bilişsel farkındalığın gelişimi

Bilişsel farkındalık, uzun bir gelişimsel süreci gerektiren bir beceridir. Yapılan araştırmalar, bilişsel farkındalığın yaş ile birlikte arttığını ve çeşitli yaş aralıklarında çeşitli gelişim düzeylerine sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Schneider, 1998). Bu bulgular, bilişsel farkındalığın yaşam boyunca süren bir öğrenme ve gelişim süreci olduğunu göstermektedir. Brown (1987)'e göre; bilişsel farkındalık bilgisi erken yaşlarda yavaş bir şekilde gelişmeye başlar ve ergenlik döneminde en yüksek seviyeye ulaşır. Ancak, Baker (1989)'e göre bilişsel farkındalık bilgisi gelişimi erken yetişkinlik dönemi boyunca da devam eder. Çocukların yetenek seviyelerine bakılmaksızın, bilişsel farkındalık bilgisi becerilerinin devamlı arttığını ve tek düze bir büyüme gösterdiğini bulmuşlardır. Bu durum, zamanla artan deneyim, strateji bilgisi ve kendini tanıma kapasitesi gibi faktörlerin bir sonucu olarak değerlendirilebilir (Alexander ve diğerleri, 1995).

Senemoğlu (2009), genel olarak strateji kullanımını üç döneme ayırdığını belirtmektedir. İlk aşama, stratejilerin hiç öğretilemediği ve kullanılamadığı aşamadır, bu dönem yaklaşık 5 yaş ve daha küçük yaşlara denk gelir. İkinci aşama, stratejilerin kullanılabildiği ancak çocukların kendiliğinden strateji geliştirip kullanamadığı dönemdir ve yaklaşık altı ila dokuz yaş arasındaki çocukları kapsar. Üçüncü aşama ise stratejilerin anlaşılabildiği ve uygun stratejinin çocuklar tarafından kendiliğinden kullanılabildiği aşamadır. Bu aşama, çocukların dokuz yaşından itibaren geliştirdikleri strateji becerilerine dayanır ve yaş ilerledikçe daha da gelişerek devam eder. Kuhn (2000), eğitimsel ve gelişimsel açıdan önemli bir hedef olarak, bireyin mevcut bilgileriyle yeni bilgiyi işleme sürecinde kullanılan stratejilerin ve üst düzey strateji kontrolünün nasıl gerçekleştiği konusunda bilişsel farkındalığın geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

2.1.1.3.4. Bilişsel farkındalığın eğitimdeki önemi

21. yüzyıl eğitim sistemi, öğrencileri yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetiştirerek onları hayata hazırlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, yaşam boyu öğrenme kavramı büyük önem kazanmaktadır. Yaşam boyu öğrenme, bireyin kendi öğrenme sürecinin farkında olup bu süreci kontrol edebilmesi ve sürekli olarak öğrenmeye açık olmasıyla ilgilidir. Bilişsel farkındalık becerilerinin geliştirilmesi, bu sürecin bir parçasıdır. Bu nedenle, eğitim sistemi yaşam boyu öğrenmeyi destekleyici bir yapıya sahip olmalı ve öğrencilere bilişsel farkındalık becerileri kazandırmalıdır. Demir (2009) tarafından belirtildiği gibi, bilişsel farkındalık becerileri, öğrencilerin planlama yapma, esnek düşünme ve etkili bir biçimde problemleri çözebilme yeteneklerini geliştirerek öğrenmelerine kalıcı bir katkı sağlar. Bu nedenle, bilişsel farkındalık becerilerini öğrenmek, öğrencilerin öğrenme deneyimine uzun süreli bir etki bırakır.

Kuhn (2000), yeni bilgi edinme sürecinde kullanılan stratejilerin ve üst düzey kontrolün anlaşılması için bilişsel farkındalığın gelişiminin, eğitimsel ve gelişimsel hedefler açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Diğer bir deyişle, bireylerin kendi bilgi işleme stratejilerini fark etmeleri ve daha üst düzey bir kontrol mekanizması geliştirmeleri, öğrenme sürecinde daha etkili olmalarına yardımcı olur. Sternberg (1998) tarafından belirtildiği üzere, bilişsel farkındalık insanların belirli bir görevi yapmak için nasıl bir planlama ve uygulama yapmaları gerektiğini anlamalarına ve bu süreçte yapacakları hataları düzeltmelerine yardımcı olur. Bu süreç, problem çözme faaliyetlerinin planlanması, değerlendirilmesi ve izlenmesi gibi eylemleri içerir. Bu sayede, bireyler hedef belirleme, planlama, harekete geçme, geleceğe dair problem çözme etkinliklerini sürdürme ve gelişmeyi takip etme gibi bilinçli faaliyetleri gerçekleştirebilirler. Ayrıca, hataların tespit edilmesi, düzeltilmesi ve takip edilmesi de bilişsel farkındalıkla mümkündür. Bu nedenle, bilişsel farkındalık, insanların görevlerini yönetmek ve düzenlemek için önemli bir rol oynar (Davidson ve diğerleri, 2006).

Bilişsel farkındalık, Paris ve Winograd (1990) tarafından tanımlandığı üzere, bilişin kendi kendine değer biçmesi ve kendi kendini yönetmesi şeklinde iki temel özellik içerir. Kendi kendine değer biçme kavramı, bireylerin kendileri hakkında kişisel yansıtmalar yapmalarını ve öğrenmeyle ilgili faktörlerle ilgili olarak kendi bilgi düzeyleri, yetenekleri, motivasyonları ve özellikleri gibi konulara odaklanmalarını ifade eder. Bu tür yansımalar; "Nasıl düşünüyorsun?, Neyi biliyorsun?, Bilişsel stratejileri niçin ve ne zaman

kullanıyorsun?" gibi sorulara cevap verir. Başka bir ifadeyle, bilişsel farkındalık, öğrenenlerin kendi öğrenme süreçleri hakkında bilinçli bir şekilde düşünmelerini, kendi zihinsel faaliyetlerini ve duygularını anlamalarını, belirli durumlara nasıl tepki verdiklerini ve öğrenme hedeflerine nasıl ulaşacaklarını planlamalarını içeren bir süreçtir. Bunun sonucunda bireylerin öğrenme sürecinde daha etkili ve verimli olmalarına yardımcı olabilir.

Pintrich (2002), öğrencilerin üst bilişsel bilgisi, kendi öğrenme süreçlerini düzenleyebilmeleri ve öğrenme sürecini kolaylaştırmaları açısından önemli bir faktördür. Öğrenciler güçlü ve zayıf yönlerini bilerek, öğrenme süreçlerinde daha bilinçli bir şekilde ilerleyebilirler. Örnek olarak, bir öğrenci dersin belirli bir yerini anlayamadığını fark ederse, daha fazla odaklanarak konuya derinlemesine bir çalışma yapabilir ve farklı öğrenme stratejilerini kullanarak konuyu anlamaya çalışabilir. Bu sayede öğrenci, daha iyi bir öğrenme deneyimi yaşayarak ders içerisinde başarısı artabilir.

Öğrenci, etkili bir öğrenme deneyimi için aşağıdaki adımları takip etmelidir:

1. Öğrenmek istediği konunun niteliğini ve öğrenme hedeflerini netleştirmelidir.

2. Daha önce öğrendiği konularla karşılaştırarak, yeni öğrenme deneyimini mevcut bilgileriyle ilişkilendirmelidir.

3. Hedefine ulaşmak için kullanabileceği farklı öğrenme stratejilerini belirlemeli ve gerektiğinde yeni beceriler öğrenerek stratejilerini geliştirmelidir (Wenden, 1999).

Schoenfeld (1987), öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönlendirmenin, bilinen ve bilinmeyen konuları doğru bir şekilde değerlendirmeyi içerdiğini belirtmektedir. Böylece öğrencilerin mevcut bilgi düzeylerini doğru bir şekilde ölçerek, yeni ve bilinmeyen konuları öğrenirken bilişsel farkındalık stratejilerini kullanmaları anlamına gelir. Bu yaklaşım, öğrencilere özgü en etkili öğrenme stratejilerini seçmelerine yardımcı olurken öğrenme sürecinde kendi kendilerini yönetmelerini sağlar. Bundan dolayı bilişsel farkındalık stratejileri öğrenme sürecinde önemli bir rol oynar ve öğrencilerin bilmedikleri konuları keşfederken en uygun öğrenme yöntemlerini belirlemelerine yardımcı olur. Sitko (1998) ise genel anlamda, nitelikli öğretimin temel amacının "düşünceleri görünür kılmak" olduğunu ifade etmektedir. Bu amaç doğrultusunda, öğretim sürecinde öğrencilere iç gözlem yapmaları, sesli düşünme protokolleri kullanmaları ve geçmişe dönük görüşmeler veya anketlerle sınıf uygulamalarına dahil edilmeleri önerilmektedir. Fogarty (1994, akt.

Mcmahon ve Luca, 2005)'e göre bilişsel farkındalık, öğrencilerin düşünme süreçlerini bilinçli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olan bir süreçtir ve üç aşamayı kapsar. Bu süreç, öğrencilerin başarılı düşünürler olabilmesi amacıyla aşağıdaki adımları izlemeleri gerektiğini savunur:

1. Öğrenciler, bir hedef gerçekleştirmeden önce okuduğunu anlama veya matematik problemlerini çözme gibi bir plan yapmalıdır.

2. Öğrenciler, öğrenme süreçlerinde anlamadıkları konularla ilgili stratejiler kullanarak kendi öğrenme süreçlerini gözden geçirmelidir.

3. Öğrenciler, öğrenme süreciyle ilgili kendilerini değerlendirmelidirler.

Bu adımlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirmelerine yardımcı olur. Bu süreç, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha bilinçli ve aktif bir rol oynamalarını sağlar ve öğrenme sonuçlarını geliştirebilir.

Wang, Haertel ve Walberg (1994) yaptıkları geniş çaplı araştırmada, öğrenmeyi etkileyen faktörlerin incelenmesinde bilişsel süreçlerin ve bilişsel farkındalığın önemli ve etkili değişkenler olduğunu göstermiştir. Bilişsel farkındalık, öğrenme stratejilerinin gözlemlenmesi, zihinde planlanması ve gerekli durumlarda yeniden düzenlenmesi gibi öğrenme sürecinde aktif bir rol oynayan becerileri kapsar. Öğrenme stratejilerinin bilişsel farkındalık süreciyle ilgili bu becerileri kullanarak planlanması ve sürekli olarak gözden geçirilmesi, öğrenmenin en önemli etmenlerinden biridir. Bu stratejiler, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif bir rol oynamalarına ve daha iyi sonuçlar elde etmelerine yardımcı olur. Bilişsel farkındalık becerileri, öğrencilerin öğrenme sürecindeki zihinsel süreçlerini daha bilinçli bir şekilde yönetmelerini sağlar ve öğrenmenin kalitesini artırır.

Baltaş (2004) ise bilişsel farkındalık becerilerini, bireylerin hayatlarının her alanında başarılı olmalarını sağlayan daha ileri düzey bir düşünme yeteneği olarak görmektedir. Bu beceriler, öğrenme sürecinde insanların tercihlerinin bir sonucudur. Öğrenmeyi düzenlemeyi ve izlemeyi kolaylaştırır. Bilişsel farkındalık becerileri, öğrenme sürecindeki zihinsel etkinliklerin ve sonuçlarının planlanması ve izlenmesini içerir. Bu beceriler, öğrenme sırasında insanların farkındalık ve dikkat seviyelerini arttırarak, daha bilinçli bir öğrenme deneyimi yaşamalarına yardımcı olur. Bilişsel farkındalık becerileri, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif bir rol oynamalarını sağlar ve öğrenme sonuçlarını artırır. Bu beceriler,

öğrencilerin öğrenme sürecinde kendilerini daha iyi düzenlemelerine ve izlemelerine yardımcı olur, böylelikle öğrenme sürecinde daha verimli ve etkili bir şekilde ilerleme sağlayabilirler.

Öğretmenler, öğrencilerin üstbilişsel gelişimlerini destekleyen öğrenme etkinliklerini öğretmelidirler. Bu etkinlikler arasında hedef belirleme, çalışma stratejileri öğrenme, hata analizi yapma, soru oluşturma, fikirleri organize etme, grafik düzenleme ve çalışmaları değerlendirme gibi beceriler yer almaktadır (Zimmennan ve Moylan, 2009). Bransford ve arkadaşlarının (2000) önerdikleri teoride, bilişsel sınıf ortamının öğrenci merkezli olduğunu ve öğrencilerin katılımını ve öğrenmesini teşvik etmek için tasarlandığını belirtirler. Böyle ortamlarda, öğrenciler daha fazla öz-yönetim ve öz-düzenleme becerisi geliştirirler. Bu da, öğrencinin kendi öğrenme sürecini daha iyi kontrol etmesini ve yönetmesini sağlar. Bilişsel öğrenme ortamında, öğrenciler aktif ve stratejik öğrenme yöntemleri kullanarak, ön bilgi üzerine inşa edilen ve üstbilişsel düşünme gerektiren karmaşık görevlerle karşı karşıya kalırlar. Bilişsel bir sınıf ortamı, öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimser ve öğrencilerin katılımını ve öğrenmesini teşvik etmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu yaklaşım öğrencilerin öz-yönetim becerilerini ve öz-düzenlemelerini arttırmayı hedeflemektedir. Bu sınıf ortamında öğrenciler, önceden edindikleri bilgileri kullanarak aktif ve stratejik öğrenme yoluyla üstbilişsel düşünmeyi gerektiren karmaşık görevlerle karşılaşırlar (Bransford ve diğerleri, 2000; Brown, 1997).

Öğretmenler, öğrencilerinin üst düzey düşünme becerilerini etkinleştirmek ve geliştirmek için çeşitli öğretim stratejileri kullanırlar. Bu stratejiler arasında planlama yapmak, yapılandırılmış öğrenme yöntemleri uygulamak, yansıtıcı sorgulama yapmak, zamanında geri bildirim sağlamak, model oluşturmak, stratejiler kullanmak, işbirlikçi öğrenmeyi ve akran öğretimini teşvik etmek bulunmaktadır. Bu stratejiler, öğrencilerin daha etkili ve verimli bir şekilde öğrenmelerine ve düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Bransford ve diğerleri, 2000; Hartman, 2001a).

Öğrenciler, genel olarak üstbilişsel bilgi ve becerilere sahip olduklarında, özellikle ortaokul ve lise sonrası öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları karmaşık öğrenme görevleri için aktif öğrenme stratejilerini daha fazla kullanabilirler (Pintrich, 2002; Schraw, 2001). Bilişsel farkındalık stratejileri, öğrencilere bilgiyi daha etkili bir şekilde işleme, anlama, hatırlama ve yeniden kullanma becerisi kazandırır. Bu nedenle, üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi, öğrencilerin öğrenme performanslarını artırmalarına yardımcı olabilir. Sternberg (1998)

tarafından belirtildiği üzere, bilişsel farkındalık insanların belirli bir görevi yapmak için nasıl bir planlama ve uygulama yapmaları gerektiğini anlamalarına ve bu süreçte yapacakları hataları düzeltmelerine yardımcı olur. Bu süreç, problem çözme faaliyetlerinin planlanması, değerlendirilmesi ve izlenmesi gibi eylemleri içerir. Bundan dolayı bireyler planlama, harekete geçme, hedef belirleme, geleceğe dair problem çözme etkinliklerini sürdürme ve gelişmeyi takip etme gibi bilinçli faaliyetleri gerçekleştirebilirler. Hataların tespit edilmesi, düzeltilmesi ve takip edilmesi de bilişsel farkındalıkla mümkündür. Böylece bilişsel farkındalık, insanların görevlerini yönetmek ve düzenlemek için önemli bir rol oynar (Davidson ve diğerleri, 2006).

Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının değerlendirilmesi ve bu ihtiyaçları karşılamak için stratejilerin oluşturulması, bilişsel farkındalık ile ilişkilidir. Bu nedenle öğretmenlerin sınıfta uyguladıkları rutin yöntemlerden öte bilişsel aktiviteler gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bilişsel farkındalığın geliştirilmesi, öğrencilerin öğrenme sürecini yeniden yapılandırarak ve onları cesaretlendirerek rol oynamaktadır. Öğretmenlerin bilişsel farkındalık geliştirmeleri, kendi zayıf ve güçlü yönlerini anlamalarını ve eğitim hedeflerine uygun stratejiler seçmelerini sağlamaktadır. Bu nedenle, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde bilişsel farkındalığın önemi vurgulanmalıdır (Posner ve diğerleri, 1982, akt. Akyüz, 2020). Etkili öğretmenlik, öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını anlamak, öğrenme ihtiyaçlarını değerlendirmek ve buna uygun stratejileri belirlemek için gereken planlama yeteneği ve hızlı karar alma becerisi gerektirir. Bilişsel farkındalık öğretmenlerin, öğrencilerin bireysel farklılıklarını anlamalarına ve onların bilişsel yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olan bir araçtır. Öğretmenlerin görevi, her öğrencinin öğrenme potansiyelini kabul etmek ve bu potansiyeli en üst düzeye çıkarmak için bireysel öğrenme ihtiyaçlarına yönelik stratejiler belirlemektir (Shulman, 1987).

Yurdakul ve Demirel (2011) araştırmasında öğretmenlerin bilişsel süreçlerinin incelenmesi sonucunda, öğretmenlerin görevlerini yerine getirirken zaman yönetimi konusunda dikkatli oldukları, zorlukları öngörebildikleri, bilişsel işlemlere göre planlama yapabildikleri, öğrenci öğrenmelerini izleyip değerlendirdikleri, kararlar aldıkları ve süreçlerini yönetebilme yeterliklerine sahip oldukları belirtilmiştir. Veenman ve diğerleri (2006) ise başarılı bir üstbilişsel öğretim için üç ilke belirlemişlerdir:

1. Üstbilişsel öğretimi öğrenme içeriğine entegre etmek için bağlantı kurmak,

2. Öğrencilerin üstbilişsel etkinliklerin yararlılığı konusunda başlangıçta bilgilendirilerek ekstra çaba göstermelerini sağlamak,

3. Üstbilişsel etkinliğin sorunsuz ve sürekli uygulanmasını garanti etmek için uzun süreli eğitim sağlamaktır.

Matematikte problem çözme sürecinde bilişötesi süreçlerin önemli bir rolü vardır ve bu süreçlerin kullanımı üstbilişsel becerileri gerektirir (Desoete, 2009). Matematik öğrencileri, öğrendikleri stratejileri yeni ve ilgili problemlere uygulama, hedef belirleme, stratejinin uygunluğunu değerlendirme, farklı stratejiler arasında seçim yapma gibi üstbilişsel becerileri kullanarak matematik problemlerini çözebilirler. Daha yetkin matematik öğrencileri, sözlü problemleri çözme, belirli türden matematik sorularını çözme yetenekleri gibi konularda da üstbilişsel stratejileri daha etkili bir şekilde kullanabilirler (Lucangeli & Cornoldi, 1997, Teong, 2002). Bu nedenle, üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi, matematik öğrencilerinin problem çözme becerilerini artırmalarına yardımcı olabilir (Desoete ve Roeyers, 2006). Fusco ve Fountaine (1992) ise bilişsel farkındalık gelişimini destekleyebilecek uzun bekleme süreleri, üstbilişsel sorular, kavram haritaları, günlük yazma ve işbirlikçi gruplarda sözlü düşünme gibi öğretim tekniklerinin bir listesini sundular. Ancak, bu öz-yansıtma stratejilerinin öğrenciler tarafından benimsenmesi için günlük sınıf araçlarının bir parçası haline getirilmeleri gerektiğine dikkat çektiler. Yani, bu bilişsel farkındalık stratejilerin etkinliğini artırmak için düzenli sınıf aktivitelerine dahil edilmesinin önemini vurguladılar.

2.1.1.3.5. Bilişsel Farkındalığın öğretiminde yaklaşımlar

Bilişsel farkındalığı kullanarak öğretmek, öğretmenin mevcut materyalleri bilişsel farkındalık becerilerine uygun şekilde kullanmasıdır. Öte yandan, bilişsel farkındalığı öğretmek, öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını etkili bir şekilde kullanmalarını sağlamak için öğrenme ortamları yaratmaktır. Bu yaklaşım, öğretmenlerin ve öğrencilerin bilişsel farkındalığın önemini anlamasını ve onu günlük öğrenme süreçlerine dahil etmelerini sağlar (Georghiades, 2006, Akt.Demir,2009). Bilişsel farkındalık eğitimi konusunda yapılan araştırmalar, farklı öğretim yöntemleri ve yaklaşımları geliştirilmesine yol açmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, farklı stratejiler ve teknikler kullanarak bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmek için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir.

Paris ve Winograd (1990), bilişsel farkındalık öğretimiyle ilgili olarak 4 farklı yaklaşım belirlemiştir:

1. Bilişsel farkındalığın doğrudan öğretimi: Bu yaklaşımda, bilişsel farkındalık konusunda doğrudan açıklamalar yapılır ve öğrencilere bilinçli düşünme becerileri hakkında bilgi verilir.
2. Bilişsel farkındalığın yapılandırılarak öğretilmesi: Bu yaklaşımda, bilişsel farkındalık ders içinde yapılandırılır ve öğrencilere rehberlik edilerek düşünme becerileri geliştirilir.
3. Bilişsel farkındalığın uzman tarafından strateji ve etkinliklerle öğretilmesi: Bu yaklaşımda, bir uzman tarafından öğrencilere çeşitli stratejiler ve etkinlikler aracılığıyla bilişsel farkındalık kazandırılır.
4. Bilişsel farkındalığın işbirlikli öğrenme teknikleriyle öğretilmesi: Bu yaklaşımda, öğrenciler arasında iş birliği ve etkileşim sağlayan öğrenme teknikleri kullanılarak bilişsel farkındalık geliştirilir.

Bilişsel farkındalığın doğrudan öğretiminde; öğrencilere doğrudan bilişsel farkındalık becerilerinin öğretilmesi planlanmaktadır. Bu becerilerin içeriği, öğrenme sürecinde nasıl kullanılacağı, hangi durumlarda ve nerede uygulanacağı, ayrıca nasıl değerlendirileceği konularında öğrencilerin yetkinlikleri geliştirilir. Ancak, bilişsel farkındalığın dersler veya çeşitli eğitim deneyimleri aracılığıyla öğretilmesi, öğrencilerin davranışlarının kalıcılığı ve zaman yönetimi açısından daha etkili görülmektedir (Gelen, 2003). Bu yöntemin üç önemli avantajı vardır. İlk olarak, doğrudan öğretim, öğrencilerin problem çözme, araştırma yapma ve yararlı stratejiler kullanma konularında etkili olmalarını sağlar. İkinci olarak, doğrudan öğretim ile birlikte öğretmenler, öğrencilerin bilişsel gereksinimlerini anlama ve karşılamada daha etkili olurlar. Son olarak, bu yöntem geniş gruplara uygulanabilir, böylece daha büyük öğrenme topluluklarına erişim sağlanabilir (Demir,2009).

Bilişsel farkındalığın yapılandırılarak öğretilmesinde; öğrenci ve öğretmen arasındaki iletişim, belirli bir programa göre yapılandırılarak bilişsel farkındalık becerileri ve içeriği birlikte öğretilir. Bu yaklaşımda, öğrencinin çabası önemli bir rol oynar ve hedeflerin gerçekleştirilmesi için öğretmen öğrencinin ilgisini çekmeye çalışır, içeriği sunar, öğrencinin davranışlarını yönlendirir, geri bildirim sağlar, stresi azaltır ve öğrencilere ideal stratejileri gösterir (Gelen, 2003). Bu süreç, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmek için etkili bir yöntemdir ve öğrencilerin aktif katılımı ve dikkatli çabaları ile desteklenir. Bu

yöntemde, öğretmen ve öğrenci arasındaki iletişim belirli bir plan dahilinde yapılandırılır ve bilişsel farkındalık stratejileri ders içeriğiyle birlikte öğrencilere kazandırılır. Bu yöntemin temel hedefi, öğrencilerin öğrenme sürecinde etkin bir rol oynamalarını sağlamaktır. Bundan dolayı, öğrencilerin strateji öğretiminde merkezi bir konuma sahip olmaları ve öğrenme sürecinin yönetiminde aktif bir şekilde yer almaları önemlidir. (Yıldırım, 2012). Rehberli öğrenme desteği, geleneksel yöntemlere göre daha etkili bir öğrenme yaklaşımıdır ve ders içerisinde öğretmen ve öğrenciler arasında interaktif diyalogların olması, öğrencilerin öğrenme ile ilgili inançlarını ve gerekçelerini paylaşmalarına olanak tanır. Bu yaklaşım sayesinde öğretmen ve öğrenciler arasında daha iyi bir sosyal ilişki kurulur ve bu da öğrencilerin daha fazla motivasyon sağlamasına yardımcı olur (Demir,2009).

Bilişsel farkındalığın uzman tarafından strateji ve etkinliklerle öğretilmesinde; diyalog, doğrudan açıklama ve teşviki içerir. Bilişsel farkındalığın öğretilmesinde bu yaklaşımın üç yararı olduğu düşünülmektedir. İlk olarak, öğretmen ve öğrencinin karşılıklı çabayla daha iyi öğrenme sağlayabileceği, ikincisi, öğrenci ve öğretmenin kendilerini değerlendirerek gelişme imkânı bulabileceği ve üçüncüsü, karşılıklı kontrolün mümkün olmasıdır. Bu yaklaşım çerçevesinde, bilişsel farkındalık konusunda uzman biri tarafından, çeşitli etkinlikler ve stratejilerle öğrenciye öğretim verilmesi gibi bir özel ders yaklaşımı kullanılır. Bu yaklaşımda, seçicilik (eklektik olma) önemlidir (Gelen, 2003). Bilişsel koçluk yöntemiyle, öğretmenler ve öğrenciler birlikte çalışarak daha iyi öğrenme deneyimleri yaşamayı amaçlarlar. Öğretmenler ve öğrenciler, kendi performanslarını değerlendirme ve gelişme fırsatı bulma konusunda destek olurlar. Bu yaklaşım, öğrencilerin sınıf içinde faaliyetlere katılma duygusunu geliştirir, olgunlaşma ve kendilerini adama yolunda ilerlemelerini destekler, akademik içerikleri, etkinlikleri ve deneyimleri yapılandırmalarına yardımcı olur. Ayrıca, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmelerine ve bu becerileri başka alanlara da transfer etmelerine yardımcı olur (Demir & Doğanay, 2009).

Bilişsel farkındalığın işbirlikli öğrenme teknikleriyle öğretilmesinde; bilişsel farkındalık yetisinin farklı karmaşık öğrenme teknikleriyle beraber öğretilmesini savunmaktadır. Yapılandırılmış bir yaklaşıma dayanan bu öğretim yöntemi, uzman bir öğretmene dayanır ve öğrencilerin etkileşimli bir şekilde bu becerileri kazanmalarını sağlar. Bu yaklaşım, öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirmelerine, çeşitli stratejiler ve etkinlikler aracılığıyla bu becerileri edinmelerine ve ayrıca bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmelerine odaklanır. Bu yaklaşım sayesinde öğrenciler gruplar halinde çalışma fırsatı

bulur ve edindikleri bilgileri tartışarak kendi becerilerini uygulama şansı elde ederler. Öğretmenin niteliklerine bağlı olarak sınıf ortamında etkili bir öğrenme gerçekleşir (Yıldırım, 2012). Bu yaklaşımın üç faydası olduğuna inananlar vardır. İlk olarak, öğrenci merkezli bir yaklaşım sağlar ve öğretmen merkezliğinden uzaklaşır. İkincisi, öğretmenin etkili bir program oluşturmasına ve etkili bilgi iletimine yardımcı olur. Üçüncü olarak, öğretmenin öğrencinin bireysel farklılıklarını gözlemleyerek bilişsel farkındalık becerilerini kazanmalarını kolaylaştırır (Gelen, 2003). Bu yaklaşım, öğrencinin sınıf içindeki davranışları, hedefleri ve sonuçlara yönelik bir sahiplik duygusu geliştirmesini, olgunlaşma sürecini hızlandırmasını ve kendisini eğitime adamasını hedefler. Akademik içerik, etkinlikler ve deneyimler özenle planlanarak organize edilir. Öğrenciler arasında bilgi alışverişi ve iş birliği teşvik edilir. Öğrencilerin bilişsel farkındalık becerileri kontrollü bir şekilde geliştirilir ve diğer alanlara transfer edebilmeleri için özel bir yaklaşım benimsenir. Öğrenci merkezli yaklaşımın avantajlarından biri, öğretmenin etkili bir plan yapabilmesi ve öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurarak bilişsel farkındalık becerilerini kazandırmasıdır (Ceylan, 2011).

2.1.1.3.6. Bilişsel farkındalık stratejileri

Bilişsel farkındalık stratejileri, bir bireyin kendini kontrol etmesini, hedeflerini belirlemesini, bilgiye sahip olmasını, onu yönlendirebilmesini, doğru kararlar alabilmesini ve bilgi edinme sürecini geliştirmesini içeren etkinliklerdir. Bilişsel farkındalık stratejilerinin öğretilmesi, öğrenme etkinliklerinin sıralanması ve düzenlenmesini içerir. Ayrıca, öğrenme sürecinde bireylerin, bir eylemi nasıl daha iyi ve verimli yapabilecekleri konusunda düşünmelerini sağlar. Bu, öğrenmeyi öğrenme sürecini ifade eder (Barth ve Demirtaş, 1997; T.D.K, 1998; Kartallıoğlu, 2018; Tural, 2000). Bilişsel farkındalık stratejileri, öğrencilerin öğrenme sürecini planlama, uygulama ve sonuçlarını değerlendirme yeteneğiyle ilgilidir. Bilişsel farkındalık stratejilerin etkili bir şekilde yönetilmesi ve kullanılması, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha etkili olmalarını sağlar. Bu durum, öğrencilerin öğrenme sürecini uygulama ve kontrol etme boyutunda yer alır (Vaidya, 1999, sl87; Marzano ve diğ., 1988).

İnsanlar genellikle farkında olmadan bilişsel farkındalık stratejilerini kullanırlar. Bir olayı planlama, gerçekleştirme ve değerlendirme gibi faaliyetler buna örnek verilebilir. İnsanlar, bu stratejileri kullandıklarının çoğu zaman farkında değillerdir. Örneğin, bir şeyi hayal etmek, planlamak ve gelecekteki başarı düzeyini değerlendirmek, bu stratejilerin bir parçasıdır. Ayrıca, bilişsel farkındalık stratejileri kullanılırken soru sorma, not alma, bilgileri

düzenleme ve şekil çizme gibi bilişsel stratejiler de kullanılabilmektedir. Bu nedenle, bilişsel farkındalık stratejileri aynı zamanda bilişsel stratejileri de içerir. Bilişsel farkındalık, öğrenciye ne düşündüğünden ziyade nasıl düşündüğünü de öğretir. Bilişsel stratejiler "öğrenme" stratejileriyken, bilişsel farkındalık stratejileriyse "öğrenmeyi öğrenme" stratejileridir (Gelen, 2003).

Bilişsel farkındalık, son yıllarda yapılan araştırmalarda strateji kavramının önemine vurgu yapmaktadır. Bu becerilerin temelinde, öğrenme sürecinde kullanılan stratejilerin etkili kullanımı yer almaktadır. Ancak, bilişsel farkındalık sadece öğrenilen bir kuram değildir ve herhangi bir ders veya konuda uygulanabilir bir beceri olarak kabul edilir. Bu beceriyi kazanmak için çeşitli stratejiler kullanılabilir ve her öğretim yöntemiyle uyumlu bir öğrenme yaklaşımı olarak benimsenebilir. Öğrenmeyi öğrenmenin özü bilişsel farkındalıktır. Nitekim bilişsel farkındalık "düşünme stratejileri toplamıdır" şeklinde ifade edilebilir (Gelen, 2003).

Bilişsel farkındalık becerilerinin öğretilmesi için kullanılan stratejiler, öğrenme hedefleri, konular ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklılık gösterir. Dolayısıyla, bilişsel farkındalık stratejilerinin kullanımı, öğrenme yöntemleri ve uygulama şekilleri çeşitlilik gösterir. Bu nedenle, bilişsel farkındalık becerilerinin öğretilmesinde kullanılabilecek stratejiler oldukça fazladır ve bu stratejilerin kullanımı, öğrenme hedefleri, konular ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre belirlenir. Böylece, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha bilinçli ve etkili hale gelmeleri sağlanır. Aşağıda bilişsel farkındalık uygulama şekilleri ve stratejileri ile ilgili birtakım örneklere yer verilmiştir. Bunlar;

1. Robinson (1970) tarafından geliştirilen SQ3R stratejisi, daha etkili bir okuma süreci için şu adımlardan oluşur:

S (Survey): İnceleme. Okuyacak metni gözden geçirme aşaması. Birey metne genel bir bakış atar.

Q (Question): Soru sormak. Metnin alt başlıklarından sorular üretme aşaması. Birey, metinde aradığı cevaplara yönelik sorular hazırlar.

R (Read): Okuma. Metni soruların cevaplarını bulmak için dikkatli bir şekilde okuma aşaması.

R (Recite): Ezbere söyleme. Hazırlanan soruların cevaplarını, metne bağlı kalmaksızın ezberden tekrarlama aşaması.

R (Review): Gözden geçirme. Soruların cevaplarını doğrulamak amacıyla metni tekrar inceleme aşaması.

2. Robinson ve Thomas tarafından 1972'de geliştirilen PQ4R stratejisi ise bilişsel farkındalık için şu adımlardan oluşur:

P (Preview): Öğrenilecek konuyu (bir bütün olarak) gözden geçirme aşaması. Birey, öğrenilecek konunun genel bir önizlemesini yapar.

Q (Question): Kafasında oluşan ön soruları sorma aşaması. Birey, öğrenmek istediği konuyla ilgili soruları kendisine yönlendirir.

R (Read): İlgili bilgileri okuma aşaması. Birey, öğrenmek istediği konuyla ilgili bilgileri dikkatlice okur.

R (Reflect): Bu bilgiler üzerinde iyice düşünme aşaması. Birey, okuduğu bilgileri derinlemesine anlamak ve üzerinde düşünmek için zaman ayırır.

R (Recite): Anladıklarını kendi kendine anlatma aşaması. Birey, öğrendiği bilgileri kendi kendine anlatarak anlama düzeyini kontrol eder.

R (Review): Öğrenilenleri gözden geçirme aşaması. Birey, öğrendiği bilgileri tekrar gözden geçirerek hatırlama ve pekiştirme yapar.

3. RIPS Stratejisi (Dana, 1989):

R: Oku, gerekiyorsa yeniden oku.

I: İçeriği hayal et.

P: İçeriği açıkla.

S: Hızlı veya yavaş tekrar et, yardım iste.

4. Eanet ve Manzo'nun (1976) geliştirdiği REAP Stratejisi, bilgilerin etkili bir şekilde işlenmesi için dört adımdan oluşur:

R - Reading (Okuma): Mevcut bilgileri oku.

E - Encoding (Kodlama): Kendi kelimelerinle yazarak bilgileri kodla.

A - Alnot Alma: Önemli noktaları not al.

P - Pondering (Düşünme): Önceden yazdıklarını ve mevcut bilgileri düşünerek üzerinde kafa yor.

Bu strateji, bilgileri anlama, işleme ve hatırlama sürecini desteklemek için okuma, yazma, not alma ve düşünme aşamalarını içermektedir.

5. Paris ve Winograd (1990) tarafından geliştirilen strateji, bilginin etkili bir şekilde öğrenilmesini desteklemek için şu adımlardan oluşur:

- Bekle: Öğrenme sürecine başlamadan önce bir an dur ve hazır ol.
- Önceden bilgilere yönelik sorular sor: Öğrenilecek konuyla ilgili önceden bilgilere yönelik sorular sorarak öğrenme sürecini başlat.
- Konuyu kendi cümlelerinle ifade et: Öğrenilecek konuyu kendi kelimelerinle ifade et, bu sayede anlamanı sağla.
- Bağlantı kur: Yeni öğrenilen bilgilerle önceki bilgiler arasında bağlantılar kur, ilişkileri göz önünde bulundur.
- İlgili literatürü incele: Konuyla ilgili literatürden açıklamaları incele, farklı kaynaklardan bilgi edin.
- Çıkarımları anlat: Öğrenilen konunun çıkarımlarını anlatarak derinlemesine anlama sağla.
- Yazarak çıkarımları kaydet: Bireysel olarak veya grup çalışması yaparken çıkarımları yazarak öğrenilenleri pekiştir.

6. PARS Stratejisi (Wormeli (2005)):

P: Öğreneceğin konuyu bir bütün olarak gözden geçir.

A: Öğrenme öncesinde sorular sor.

R: Konuyu oku.

S: Öğrendiklerini özetle.

7. IDEAL Stratejisi (Bransford ve Stein, 1993):

I: Belirleme: Bir problem veya konuyu belirle.

D: Tanımlama: Problem veya konuyu tüm detaylarıyla tanımla.

E: Elde Etme: Kaynaklardan ve bilgilerden bilgi topla.

A: Uygulama: Planını harekete geçir ve uygula.

L: Kontrol ve Değerlendirme: İlerlemeni ve öğrenmeyi kontrol et, değerlendir.

Bu stratejiler, etkili öğrenmeyi desteklemek için adımlardan oluşan sistemlerdir. PARS Stratejisi, öğrenilecek konunun gözden geçirilmesi, soruların sorulması, okuma yapılması ve öğrenilenlerin özetlenmesini içerir. IDEAL Stratejisi ise bir problem veya konunun belirlenmesi, tanımlanması, bilgi toplama, uygulama ve kontrol ve değerlendirme adımlarını içerir. Her iki strateji de öğrenme sürecindeki adımların sistematik olarak takip edilmesini sağlayarak öğrenmeyi destekler.

8. Abromitis Stratejisi (Abromitis, 1993):

- Bilgi Edinme İsteği: Konuyu anlamak ve öğrenmek için istekli ol.
- Araştırma ve Soru Sorma: Bilgi topla, sorular sor, kaynakları araştır ve oku.
- Tekrar Etme ve Gözden Geçirme: Öğrendiklerini tekrar et, gözden geçir ve pekiştir.
- Zihinsel Betimleme: Zihninde canlandırma yaparak konuyu anlamaya çalış.
- Tahmin Etme: Bilmediğin kelimeleri tahmin etme stratejisi kullan.

9. Erica Stratejisi (Erica, 2000):

- Veri Toplama: Sorunla ilgili tüm verileri bir araya getir.
- Veri İsimlendirme: Topladığın verileri adlandır.
- Önceden Bilgiye Dayalı Çözüm: Sorunu çözmek için önceden bildiğin verileri kullanarak çözüme başla.
- Veri Katkılarını Belirleme: Verilerin nasıl çözüme katkı sağlayabileceğini belirle.
- Sorunu Tanımlama: Sorunu tüm detaylarıyla tanımla.
- Bağlantı Kurma: Bilgi ve ilişkili verileri bir arada düşünerek bağlantılar kur.

- Model Geliştirme: Bu bağlantıları kullanarak bir model geliştir ve sorunu çözmede kullan.

Bu stratejiler, öğrenme sürecinde takip edilecek adımları sağlayarak etkili öğrenmeyi destekler. Abromitis Stratejisi, bilgi edinme isteği, araştırma, soru sorma, tekrar etme, gözden geçirme ve zihinsel betimleme adımlarını içerir. Erica Stratejisi ise veri toplama, veri isimlendirme, önceden bilgiye dayalı çözüm, veri katkılarını belirleme, sorunu tanımlama, bağlantı kurma ve model geliştirme adımlarını içerir. Her iki strateji de öğrenme sürecindeki adımların sistemli bir şekilde takip edilmesini ve bilgiyi daha etkili bir şekilde anlama ve çözümleme becerilerini geliştirmeyi hedefler.

10. Biggs ve Harrison Stratejisi (Biggs, 1985; Harrison, 1991):

- Öğrenciyi motive etme.
- Öğrencinin derse hazır olmasını sağlama.
- Öğrenme ortamını hazır hale getirme.
- Bilgi edinme sürecinde izlenecek yöntemi belirleme.
- Yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirme, öğrenmeyi kontrol etme.
- Elde edilen başarıyı değerlendirme.

11. Winne Stratejisi (Winne, 1996):

- Olayın İçeriğini ve Koşullarını Tanımlama: Olayın içeriğini ve koşullarını dikkatlice anla ve tanımla.
- Yapabileceklerini Belirleme: Bu durumda ne yapabileceğini belirle.
- Alternatif Çözüm Yolları Geliştirme: Olumsuz durumlar için alternatif çözüm yolları geliştir.

12. Pressley, Borkowski ve O'Sullivan Stratejisi (Pressley, Borkowski ve O'Sullivan, 1985):

- Bilişsel Farkındalık Öğrenme Stratejileri: Bilişsel farkındalıkla ilişkili öğrenme stratejilerini öğren.
- Genel Strateji Bilgisi: Genel öğrenme stratejileri hakkında bilgi edin.
- Özel Öğrenme Stratejileri Bilgisi: Konuyla ilgili özel öğrenme stratejileri hakkında bilgi edin.
- Uygulama: Bu stratejileri uygulama becerisi kazan.
- İlişkilendirme: Stratejiler arasındaki ilişkileri anla.

- Bilişsel Farkındalık Kazanma Stratejileri: Bilişsel farkındalığı geliştirmek için stratejileri kullanma.

Bu stratejiler, öğrenme sürecindeki adımları ve bilişsel farkındalığı güçlendirmeyi hedefler. Winne Stratejisi, olayın içeriğini ve koşullarını tanımlama, yapabileceklerini belirleme ve alternatif çözüm yolları geliştirme adımlarını içerir. Pressley, Borkowski ve O'Sullivan Stratejisi ise genel strateji bilgisi, bilişsel farkındalık öğrenme stratejisi, özel öğrenme stratejileri bilgisi, uygulama, ilişkilendirme ve bilişsel farkındalık kazanma stratejilerini içerir. Her iki strateji de öğrenme sürecindeki adımların bilinçli bir şekilde takip edilmesini ve bilişsel farkındalık becerilerinin geliştirilmesini amaçlar. Bu stratejiler, bilişsel farkındalığı artırmak, öğrenme süreçlerini yönlendirmek ve düşünme becerilerini geliştirmek için çeşitli aşamalardan oluşmaktadır (Ağlamış, 2019).

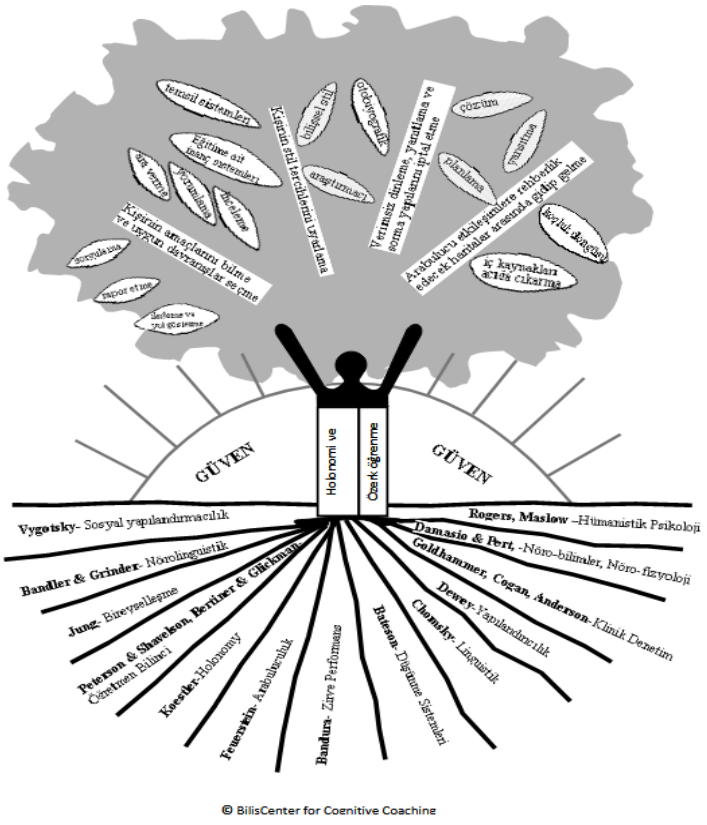
2.1.1.4. Bilişsel koçluk

Bilişsel koçluk; Art Costa ve Bob Garmston'ın profesyonel deneyimlerinin birleşmesiyle oluşturulmuştur. Art Costa, 1980'lerin başında bir eğitim denetim modeli üzerine yoğunlaşmıştır. Jean Piaget, Hilda Taba, Jerome Bruner, J. Richard Suchman, Reuven Feuerstein ve diğerleriyle çalışan Art Costa 'ın çalışmaları biliş ve bilişin entelektüel gelişimine yoğunlaşmaktadır. Bob Garmston ise, Fritz Perls, Suchman ve Caleb Gattegno, Carl Rogers, Abraham Maslow ve son olarak John Ginder'a paralel olarak çalışmıştır. Bilişsel koçluk, bu iki bakış açısının birleşiminden oluşmaktadır. Bilişsel Koçlukta, Cogan (1973)'ın klinik denetim modeli ile İsrailli psikolog Feuerstein ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilen öğretmenin veya koçun, bir meslektaşın kendisini değiştirmek için bilişsel kapasitesini değiştirme niyetinde olduğu aracılı öğrenme deneyimi modelinden yararlanılmaktadır (Costa ve Garmston, 1992).

Bilişsel koçluk 1984 yılında başlangıçta öğretmenleri denetlemek için Costa ve Garmston tarafından geliştirilen bir kavramdır. Bilişsel koçluk, öğretmen denetiminde tek yönlülükten çift yönlülüğe geçişin gerekliliği sonucu ortaya çıkmıştır. Klinik denetim modelindeki denetmenin, gözlemlediği sorunlar dışında öğretmenin de yaşadığı sıkıntıları çözebilmek için farklı bir modele ihtiyaç duyulmuştur. Geleneksel klinik denetim modeli öğretmen davranışlarını odak noktası olarak ele alırken, bilişsel koçluk söz konusu davranışların içsel düşünce süreciyle ilişkili olduğunu ve entelektüel işlevlerin ürünü olduğunu vurgular. Öğretimin amacı, görünür olmayan, bilişsel ve içsel davranışların

yeniden düzenlenip değişimidir (Costa ve Garmston, 2002). Bilişsel koçluk ayrıca bilişsel süreçleri aktifleştiren, düzenleyici ve denetleyici bir akran koçluğu modeli olarak da tanımlanır. Akran koçluğu ise, karşılıklı güvene dayalı, yeni becerilerin kazanılması ve öz değerlendirme yapılmasıyla birlikte paylaşımcı, öğretici, sorunları çözme odaklı bir meslektaşlar arası model olarak kabul edilir (Robbins, 1991).

Bilişsel koçluk, mentorluk uygulamasıyla karıştırılabilir. Barkley (2005) tarafından belirtildiğine göre mentor ve koç, kişinin başarısı için güçlendirme sağlar. Ancak mentorlukta düzeltilmesi gereken konulara odaklanılırken, koçluk kişinin güçlü yönlerini keşfedip geliştirmesi için cesaretlendirmektedir. Hem mentorluk hem de koçluk, öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklemek amacıyla kullanılır. İki yaklaşımın da kendine özgü önemli yönleri ve hedefleri vardır. Ancak koçluk, daha güçlü bir yaklaşımdır ve gelişime dayalı destek ortaklığına odaklanır. Bilişsel koçluğun temel aldığı felsefi, fizyolojik, psikolojik ve tarihsel kavramların bağlantıları aşağıdaki ağaç figürü ile görselleştirilmiştir.



Şekil 2.2. Bilişsel Koçluğun Kökleri (Costa ve Garmston, 2002)

Bilişsel koçluk ilk başlarda öğretmenlere uygulanırken; zamanla uygulanma biçimleri, kullanım alanları, iş ve kurumsal dünyadaki uygulamaları, akran koçluğu, öğretmenler ve yöneticiler için mentorluk hizmetlerini, akran yardımı ve inceleme programlarını, veli-öğretmen konferanslarını, öğretim koçlarını ve her yaştan öğrencinin bulunduğu sınıfları içerecek şekilde geliştirilmiştir. Bilişsel Koçluk, planlama, yansıtma veya problem çözme ile ilgili konuşmalar için basit bir modeldir. Daha derin seviyelerde bilişsel koçluk, özerkliği onurlandıran, karşılıklı bağımlılığı teşvik eden ve yüksek başarı üreten profesyonel topluluklar için çekirdek görevi görür. Bilişsel koçluk, bir meslektaşın, kendisini farklı bir bakış açısından görmeye davet edildiği, kendi düşüncelerini, pozisyonlarını ve kişisel kimliğini gözden geçirme ve geliştirme için bir platform sağlayan bir diyalog yöntemidir. Bilişsel koçluk, bireyin güven inşa etmesine ve sürdürmesine, öz yönetimli öğrenmeyi benimsemesine, etkileşimde bulunmasına, zihinsel durumları değerlendirip aracılık etmesine, zihinsel durumları canlandırmasına ve geliştirmesine yönelik stratejiler geliştirmesine ve uygulamasına destek sağlayan bir yaklaşımdır. Bilişsel Koçluğun konusu, sürekli, yaşam boyu öğrenme eğilimine sahip kendi kendini yöneten öğrenciler ve liderler yetiştirmektir. Bunun yanı sıra bilişsel koçlukla beraber öğrenmede; başkalarına öğretmekten başkalarının durumlardan öğrenmesine yardım etmeye doğru, gücü elinde tutmaktan başkalarını güçlendirmeye, anlatmaktan sormaya ve tutunmada güç bulmaktan, bırakmada güç bulmaya doğru bir geçiş olmuştur (Costa ve Garmston, 2002).

Lipton (1993)'a göre, bilişsel koçlar bireyin içsel düşünce sürecini geliştirmek için tasarlanmış belirli bir dizi strateji kullanır, böylece gelişmiş mesleki uygulamaya yönelik açık davranışlarını etkiler ve nihayetinde eleştirel olarak öz-düşünme uygulaması için kapasitelerini artırır. Bilişsel koçluk modeli, yargılayıcı olmayan bir var olma ve başkalarıyla birlikte çalışma biçimiyle birleştirildiğinde, koç ve koçluk yapılan kişiler için düşünme ve problem çözme kapasitelerinin şekillendirilmesine ve yeniden şekillendirilmesine davet eden bir dizi harita ve araca dayalıdır. Bilişsel koçluk hem felsefi hem de yapısal olarak derinlemesine düşünmeye yüksek bir değer verir. Zihnin bilinçli ve stratejik üstbilişsel alışkanlıklarının geliştirilmesi, modelin ayrılmaz bir parçasıdır. Zamanla bilişsel koçluk ilişkisine giren bireyler, düşünmeden edemezler. Bilişsel Koçluk, bilişsel teorisyenlerin psikolojik yönelimleri ile Carl Rogers ve Abraham Maslow gibi hümanistlerin kişilerarası bağlarının bir karışımından türetilen, yargılayıcı olmayan, gelişimsel, yansıtıcı bir modeldir. Modelin temeli, uygulayıcının bilişsel gelişimine odaklanmaktır. Bu odaklanma, büyümenin entelektüel işleyişin geliştirilmesi yoluyla elde edildiği inancına

dayanmaktadır. Bu nedenle, koçluk etkileşimi, uygulayıcının kendi kendini yöneten öğrenme hedeflerine ve bilişsel işlemenin artan karmaşıklığına yönelik düşüncelerine, algılarına, inançlarına ve varsayımlarına aracılık etmeye odaklanır.

Costa ve Garmston (2002)'e göre, bilişsel koçluk; öğretmene ya da öğrencilere yönelik, öğretim sürecinde güven oluşturma, öz yönetimli ve bilişsel farkındalık destekli öğrenme ortamı oluşturulmasında geliştirilecek stratejiler ve bunların uygulamasında bireylere destek veren bir öğrenme yöntemidir. Fitzgerald (1993), bilişsel koçluğu şu şekilde genellemiştir: "Koç tarafından yönlendirilen bir entelektüel süreç olarak bilişsel koçluk, öğretmeni daha özgüvenli ve öz düzenleyici bir eyleme yönlendirmeyi amaçlar". Bilişsel koçluk, öğretimdeki yaygın davranışları geliştirmek için gereken içsel düşünce süreçlerini vurgular; çünkü bu süreçler, daha etkili öğrenci öğrenimi sağlayabilir (Edwards & Newton, 1995). Eğitimin ve eğitimcilerin sistem içinde profesyonelleşmesi, profesyonel eğitimci için sağlam bir bilişsel koçluk programı geliştirmek, uygulamak ve sürdürmek için zaman ve kaynakların tahsis edilmesini zorunlu kılar. Böyle bir sistemin oluşturulması paha biçilmez olarak kabul edilir (Uzat, 1993).

Bilişsel koçluk, bilişsel farkındalığa dayanan ve bağımsız öğrenmeyi güçlendiren bir öğretim yöntemidir. Bilişsel koçluk, koçluk yapılan kişinin algılarını, kararlarını ve düşünme seviyesini geliştirmeyi amaçlar. Ayrıca bireyleri kendi kapasitelerini genişletmeye teşvik eder, yeni stratejiler kullandıklarında geri bildirim ve destek sağlar. Costa ve Garmston'a (2002) göre bilişsel koçluk, öğretmenin algılamasını, kararlarını ve entelektüel yeteneklerini geliştirmek için tasarlanmış stratejilerin uygulanmasıdır. Bilişsel koç, öğrenenin kendi öğrenme etkinliklerini değerlendirmesine yardımcı olur (Gomez, 2005). Costa ve Garmston (1994) öğretmenlerin etkili öğretmen bilişine otomatik olarak sahip olmadığını, bu kapasitenin dikkatli eğitimin bir sonucu olduğunu savunur. Bilişsel koçluk eğitim süreci, tüm öğretmenlerin değişebileceğine, öğretimin kaliteli karar verme becerilerine bağlı olduğuna ve bilişsel koçluk eğitimi alan öğretmenlerin meslektaşlarının bilişsel süreçlerini, kararlarını ve öğretme becerilerini önemli ölçüde geliştirebileceğine inanan becerilere dayalı bir dizi süreçtir (Edwards ve Newton, 1995).

Bilişsel koçluk, bireyleri mevcut kapasitelerinin ötesine taşır, yeni davranışları ve yetenekleri ortaya çıkarır ve bilişsel esnekliğin oluşmasını sağlar (Costa ve Garmston, 1992). Aynı zamanda bireyin düşünme süreci hakkında bilişsel farkındalık sağlayarak esnek ve güvenilir problem çözme becerilerini geliştirir. Bilişsel koçluk ayrıca kişisel etkililik ve öz

güveni teşvik eder, bireyin düşünmeyi kendisi yönetmesine ve kendini değerlendirmesine model olur (Ceylan, 2011). Bu model, düşünme ve problem çözme becerilerini vurgular, öz yönetim ve öz yansıtma için bir yapı içerir ve bilişsel farkındalığın bileşenlerini etkili olarak kullanır (Demir, 2009).

Bal ve Demir (2011)'e göre, bilişsel koçluk bireylerin bilişsel gelişimlerini destekleyerek, kendi kendilerini değerlendirmelerine olanak sağlayan bir süreçtir. Bu süreçte bireyler bilişsel farkındalık stratejilerinden yararlanır. Bilişsel koçluk olarak bilinen bilişsel araç, bireyin bilişsel süreçlerini yönlendirmesine yardımcı olmak ve zihinsel gelişimlerindeki değişikliklerin farkında olmasını sağlar. Bilişsel koçluk, bilişsel koç ve koçluk yapılan kişinin birlikte çalıştığı bir etkinliktir (Aldrich, 2005). Bireyin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesini, kendini yönetmesini ve yansıtmasını planlamasını içerir. Uygulamaya katılanların bilişsel farkındalıklarını artıran uygulamalara odaklanır (Ceylan, 2011).

2.1.1.4.1. Bilişsel koçluğun varsayımları

Bilişsel Koçluk; öğretme, insan gelişimi ve öğrenimi ile ilgili bazı temel inançlara dayanmaktadır. Tüm insanların değişebileceğine, yaşam boyunca bilişsel olarak büyümeye devam edildiğine ve insanların hala kullanılmayan geniş bir potansiyele sahip olduğuna inanılmaktadır. Diğer bir temel varsayım, bir öğretmenin gözlemlenebilir sınıf performansının, öğretimin açık becerilerini yönlendiren içsel, görünmez becerilere ve düşünce süreçlerine dayandığıdır. Bilişsel koçluğun varsayımları Shavelson (1973)'ın temel öğretme davranışları ile Peterson ve Clarke'ın (1986) öğretmenlerin sınıf eğitimi öncesinde, sırasında ve sonrasında dahil olduğu dört aşamalı bir öğretimsel karar verme döngüsünü tanımlayan araştırmasına dayanmaktadır. Bu aşamalar;

İlk aşama, öğretmenlerin sınıf öğretiminden önce gerçekleştirdiği tüm düşünce süreçlerini, yani planlama aşamasını içerir. İkinci aşama, öğretme eylemi ve etkileşim aşaması sırasında önceden oluşturulmuş zihinsel işlevleri içerir. Üçüncü aşama, öğretmenlerin planlama ve öğretim aşamalarında alınan kararları karşılaştırmak, analiz etmek ve değerlendirmek için geriye baktığı yansıtma aşamasıdır. Son olarak, öğretmenlerin kendi eleştirel öz-düşünceleri sırasında öğrendiklerinden soyutladıkları ve daha sonra bu öğrendiklerini gelecekteki derslere yansıttıkları bir uygulama aşaması vardır. Daha sonra planlama aşamasına geri dönerler.

Costa ve Garmston, bir bilişsel koçluk görüşmesinin amacının, derinlemesine düşünmenin bilişsel düşünme sürecine aracılık etmek olduğunu öne sürer. Planlama ve yansıtma etrafında düşünmek, konuşmanın odak noktası haline gelir. Bilişsel koçluk görüşmesinde dört destek işlevi aracılığıyla düşünmeye aracılık etmek, bilişsel koçluk çerçevesinin bir parçasıdır. Bu destek işlevleri, danışmanlık, iş birliği, değerlendirme ve gerçek koçluk ve mentorluğu içerir (Costa ve Garmston, 2002). Örneğin, bir koç, koçluk yapılan öğretmenin gerçek bir koçluk görüşmesinden çok işbirlikçi bir görüşmeden veya danışmanlıktan daha fazla fayda sağlayabileceğini fark edebilir. Öğretmenin takılıp kalabileceği ve derinlemesine düşünemediği veya planlayamadığı ve koçtan yardıma ihtiyaç duyabileceği ve nasıl ilerleyeceği konusunda iş birliği veya tavsiye/danışmanlık talep edebileceği zamanlar olabilir (Diaz, 2013).

Bilişsel koçların hedefleri doğrultusunda; tehdit edici olmayan bir ilişki içinde birlikte çalışırken, bu sürecin amacının entelektüel olarak büyümek, öğrenme hakkında daha fazla şey öğrenmek ve karşılıklı olarak kişisel gelişim kapasitelerini artırmak olduğunu anlamaktadırlar. Bu nedenle, etkili koç, sürekli entelektüel büyümeyi artırmak için kasıtlı olarak tasarlanmış teşvik edici, arabulucu ve işbirlikçi bir ortam yaratmak, izlemek ve sürdürmekle de ilgilenir. Aynı zamanda koçlar, öğrenci ya da öğretmenin zihnini meşgul etmede, öğretmenin daha yüksek bilişsel işlevlerine erişimini sağlamada ve öğretmenlerin algılarını geliştirecek ve referans çerçevelerini genişletecek araç ve stratejileri kullanmada becerikli olmalıdır. Son olarak, bilişsel özerkliğin geliştirilmesidir.

Koçlar; öğretmenlere ya da öğrencilere bir zihinsel koçluk haritası vererek, konferans öncesi ve konferans sonrası için belirli hedefler için bu haritayı içselleştirmektedirler. Koçlar, öğretmenin düşünebilmesi için ilişkide güven ve uyumun çok önemli olduğunu bilerek ilişki becerilerini kullanabilmektedirler. Bilişsel koçlukta amaç, öğretmenlerin kendi kendini izleme, kendi kendini analiz etme ve değerlendirme yeteneğini geliştirmektir. Aslında, bilişsel koçluğun temel amacı, öğretmenlerin kendi değişim yeteneklerini geliştirmektir. Bunun yanı sıra, bilişsel koçluğun misyonu, bireylerin bilişsel kapasitelerini artırarak daha yüksek performans gösterebilen, öz-denetimli ve bağımsız düşünebilen kişiler yetiştirmektir. Bilişsel koçluk, davranışların algı ve bilişsel süreçlerle ilişkili olduğu bir ortam sağlamaktadır. Bilişsel koçluğun üç önemli amacı bulunmaktadır:

1. Güvenli bir ilişki kurmak ve sürdürmek, öğrencilerin kendi yeteneklerini ve karakterlerini güçlendirmesine yardımcı olmak;

2. Karşılıklı etkileşimle gerçekleştirilen kolaylaştırıcı öğrenmeyi desteklemek, öğrencilerin düşünme süreçlerine odaklanmak; ve

3. Öğrencilerin düşünme süreçlerine odaklanmak.

Bilişsel koçların amaçlarına ulaşabilmesi için, koçun yargılayıcı olmayan beş arabuluculuk yeterliliği gereklidir. İnsanların yargılanma korkusu olmadan düşünebilmeleri için koç, koçluk süreci boyunca yargılayıcı olmamalıdır. İnsanlar yargılandıklarını hissettiklerinde, düşüncelerini kapatabilir.

Bilişsel koçluk modelinin temeli, uygulayıcının bilişsel gelişimine odaklanmaktır. Bu odaklanma, büyümenin entelektüel işleyişin geliştirilmesi yoluyla elde edildiği inancına dayanmaktadır. Bu nedenle, koçluk etkileşimi, uygulayıcının kendi kendini yöneten öğrenme hedeflerine ve bilişsel işlemenin artan karmaşıklığına yönelik düşüncelerine, algılarına, inançlarına ve varsayımlarına aracılık etmeye odaklanır. Bilişsel koçluk, kişinin alışık olduğu uygulama kalıplarını inceleyen, eylemi yönlendiren ve temel varsayımları dikkate alma yeteneğini geliştirerek profesyonel performansı sergilenmesine destek olmaktadır. Bilişsel koçluğun önemli katkısı, başka bir kişinin düşünce süreçlerini etkilemesidir. Bilişsel koçluk sistematik, titiz ve veriye dayalıdır. Bu modelin amacı, bir bireyin kendi kendini yönetme, izleme ve kendini değiştirme yoluyla kendi öğrenme kapasitesini geliştirmektir. Bilişsel koçlar, kendi kendine öğrenenlerin eğilimlerini ve kapasitelerini edinmede başkalarına hizmet etmeye kendini adamış aracılar olarak kimlikler geliştirir. Başkalarının bilişsel işleyişini dönüştürmeye ve güçlendirmeye yardımcı olmak için tasarlanmış sözlü ve sözel olmayan beceri setleri tanıtılır. Bu beceriler "bilişsel koçluk" bağlamında sunulsa da birlikte büyümek, planlamak, yansıtmak, sorunları birlikte çözmek ve daha derin anlam ve anlayış yaratmak isteyen iki insan arasındaki iletişime fayda sağlamaktadır (Costa ve Garmston, 2015).

Bilişsel koçluk modelinin; tümü uygulanan, zaman içinde test edilen bir dizi; beceriler, yetenekler, zihinsel haritalar, inançlar, değerler ve taahhütlerden oluşur. Ayrıca kendi kendini yöneten öğrenmenin aracısı olarak koç kimliğinin bir parçası haline gelirler. Sonuç olarak, Bilişsel koçluğun değerleri ve inançları hayata bir bakış açısı haline gelir (Costa ve Garmston, 2015).

- *Beceriler;* bilişsel koçlar, düşünceyi meşgul etme ve dönüştürme niyetiyle sorular oluşturma ve sorma konusunda yeteneklidir. Güven ve entelektüel bağlılık

oluşturmak ve sürdürmek için yargılayıcı olmayan tepki davranışları kullanırlar. İlişki kurmak ve sürdürmek için sözel olmayan davranışlar kullanırlar.

- *Yetenekler;* bilişsel koçlar kendi niyetlerini bilirler ve uyumlu davranışları seçerler. Verimsiz dinleme, yanıt verme ve sorgulama kalıplarını bir kenara bırakırlar. Kendi stil tercihlerini ayarlarlar ve etkileşimlerini yönlendirmek için çeşitli zihinsel haritaların içinde gezinirler.
- *Zihinsel Haritalar;* bilişsel koçlar, koçlarla yapılan konuşmalarda kılavuz olarak zihinlerinde dört konuşma haritası tutar. Koçluk döngüsü, bu planlama ve yansıtma haritalarının bir kombinasyonudur. Bunlar;

1. Planlama Konuşması, bir meslektaş bir olayı yürütmeden, bir etkinliğe katılmadan veya bir göreve başlamadan önce gerçekleşir. "Hedefleri netleştir" alanında amaç, koçluk yapılan kişinin planlanmakta olan etkinlik için hangi amaçları veya sonuçları istediğine karar vermektir. Kanıt toplamak için başarı göstergeleri ve bir plan belirleyin. "Başarı göstergelerini belirtin" de amaç, bu gözlemlenebilir başarı göstergelerini tasavvur etmek ve belirlemektir. Yaklaşımları, stratejileri, kararları ve bunların nasıl izleneceğini tahmin edin. "Yaklaşımları tahmin et" bölgesi içinde amaç, sonuçlara ulaşmayı amaçlayan stratejileri veya faaliyetleri tanımlamaktır. Öz-değerlendirme için kişisel öğrenme odakları ve süreçleri oluşturun. Bilişsel Koçlar, her olayı anlam oluşturmak için bir fırsat olarak değerlendirdiğinden, "kişisel öğrenmeler oluşturma" bölgesinin amacı, partnerin kendi kendini yöneten öğrenme için bir temel oluşturmasıdır. Koçluk edilen kişiyi kişisel bir öğrenme odağı oluşturmaya davet etmek, bilişsel koçluğa özgüdür ve öz-yönetimli öğrenmeyi desteklemekle ilgili değerlere dayanır.

2. Yansıtan Konuşma, bir meslektaş bir etkinliği yönettikten veya bir etkinliğe katıldıktan veya bir görevi tamamladıktan sonra gerçekleşir. Yansıtma, kendini keşfetme, örüntü bulma ve analiz etme sürecidir. Yansıtıcı konuşma haritasını akılda tutan koç, deneyimden önemli anlamlar inşa etmeyi en üst düzeye çıkarmak ve bu içgörüleri diğer ortamlara ve olaylara uygulamak için meslektaşının bilişsel yansıtma süreçlerini devreye sokar. *"İzlenimleri özetleyin ve destekleyici bilgileri hatırlayın".* İzlenimleri özetlemede ve destekleyici bilgileri hatırlamada amaç, danışanın olayla ilgili genel düşüncelerini ve duygularını ortaya çıkarmak ve bunları belirli verilere dayandırmaktır. "*Nedensel faktörleri analiz edin; neden-sonuç ilişkilerini karşılaştırın, analiz edin, çıkarım yapın ve belirleyin"*. Analiz etmek bir olayı parçalarına ayırmayı ve parçalar arasındaki ilişkiyi

dikkate almayı içerir. "*Yeni öğrenme ve uygulamalar inşa edin".* "İnşa" bölgesinin amacı, analizden anlam çıkarmak, öngörüler ve modeller çıkarmak ve planlama konuşmasında açıklanan kişisel öğrenmeleri sentezlemektir. *Uygulamaları taahhüt edin.* Bilişsel Koçlar öz-yönetimli öğrenmeye değer verdiğinden, "taahhüt" bölgesinin amacı bu olayı aşmak ve öğrendiklerini gelecekteki olaylara uygulamak, diğer yaşam durumlarıyla köprü kurmak, bu tür öğrenmeleri aktarmak, kendi kendine reçete yazmaktır. *"Koçluk süreci üzerinde derinlemesine düşünün ve iyileştirmeleri keşfedin".* Öğrenme yolculuğunun tamamlanmasının ardından koç, partneri konuşmanın tamamı üzerinde düşünmeye, bunun düşünme ve karar verme üzerindeki etkilerini keşfetmeye ve gelecekteki yansıtma konuşmalarını geliştirebilecek değişiklikler önermeye davet eder.

3.Problem Çözme Konuşması, kişi güçlüklerle karşılaştığında kendini sıkışmış hisseden, ne yapacağını bilemeyen veya duygusal olarak iyi seçimler yapmasını zorlaştıracak kadar taşan bir kişiye yardımcı olmak için kullanılır. Çoğu zaman, ilerleme ve yönlendirme, özellikle kişinin takılıp kaldığını hissettiği bir sorunu çözmeye odaklanan konuşmalarda kullanılır.

4.Kalibrasyon Konuşması, öğretmenleri bir dizi standart veya dış kriterle ilgili kendi performanslarını değerlendirmeye dahil eder, böylece kendi kendini değerlendirme sorumluluğunu paylaşırlar. Koç, danışanın düşüncelerine aracılık etmek için Bilişsel Koçluğun temel araçlarını (uyum, duraklama, başka kelimelerle ifade etme ve soru sorma) kullanır. *Bir odak seçin.* Bu bölgede koç, danışandan durumun hangi yönüne odaklanmak istediğine karar vermesini ister. *Mevcut performans düzeyini veya bir dereceli puanlama anahtarındaki yerleşimi belirleyin ve destekleyici kanıtlar sunun.* Bu bölgede koç, danışanın kendisini belgede nerede gördüğünü öğrenmekle ilgilenir. Koç, danışanın kendi öz değerlendirmesini destekleyen veriler konusunda net olması için düşünmeyi belirtmek üzere sorular sorar. *İstenen konumu belirleyin ve değerleri, inançları keşfedin ve istenen konumla uyumu belirleyin.* Bu bölgede koç danışana nerede olmak istediğini sorar. *Yeni konumlandırma için davranışsal göstergeler oluşturun.* Bu bölgede koç, Koçluk yapılan kişi, kendisini yapmayı arzuladığı şeyi yaparken tasavvur eder. Danışan, arzu ettiği seviyeye ulaşmak için neye benzediğini, hissettiğini ve ses çıkardığını belirlemede spesifik olmalıdır. *Daha yüksek bir performans düzeyine ulaşmak ve eyleme geçmek için gereken desteği tanımlayın.* Bu durumda koç hedefe/istenen konuma ulaşmak için ne gerektiğini belirlemek için danışanın kendi kaynaklarından yararlanmasını sağlamakla ilgilenir. Koçluk

yapılan kişi, hedefe ulaşmak için hangi desteğe ihtiyaç duyacağını belirlemelidir. *Koçluk süreci üzerinde derinlemesine düşünün, iyileştirmeleri keşfedin ve bu süreci kendi başınıza kullanmanın yollarını keşfedin.* Bu durumda koç, koçluk yapılan kişiden az önce dahil olduğu konuşma hakkında düşünmesini ister. Bu durumun amacı, danışana neyin yardımcı olduğunu ve neyin düşünmeyi desteklediğini belirleme ve kendi kendini ayarlama sürecini bilince yükseltme fırsatı vermektir.

- ***İnançlar***

Bilişsel Koçlar, tüm davranışların bir kişinin algıları tarafından belirlendiğine ve algı ve düşüncedeki değişikliğin, davranıştaki değişikliğin ön koşulu olduğuna inanırlar. Ayrıca, insanların deneyimler üzerine düşünerek ve başkalarıyla etkileşimler yoluyla kendi anlamlarını oluşturduklarına inanırlar. Tüm insanların yaşamları boyunca zekalarını geliştirmeye devam etme kapasitesine sahip oldukları konusunda iyimserdirler.

- ***Değerler***

Bilişsel Koçlar kendi kendini yöneten öğrenmeye değer verir. Başkalarının daha fazla kendi kendini yönetmesine, kendi kendini izlemesine ve kendini değiştirmesine yardımcı olmaktan zevk alırlar. Tarzlar, inançlar, modalite tercihleri, gelişim seviyeleri, kültür ve cinsiyetteki bireysel farklılıkları beslemek ve geliştirmek için çalışırlar.

- ***Taahhütler***

Bilişsel koçlar kendilerini öğrenmeye adamışlardır. Sürekli olarak kayıtsızlığa direnirler ve öğrenecek daha çok şey olduğunu kabul etmenin hem alçakgönüllülüğünü hem de gururunu paylaşırlar. Kendilerini başkalarına hizmet etmeye adarlar ve ego ihtiyaçlarını bir kenara bırakarak enerjilerini başkalarının becerikliliğini artırmaya adarlar. Karşılıklı bağımlılığı geliştirerek, durumları çeşitli perspektiflerden aydınlatarak; niyetlere, düşüncelere, duygulara, davranışlara ve bunların, başkaları ve çevre üzerindeki etkilerine fark ederek, zamanlarını ve enerjilerini verimli kullanmaya adarlar (Costa ve Garmston, 2015).

Bilişsel koçluk, bireyin kendi değişim yeteneğini artırmasına yardımcı olur. Koçun rolünü anlamak için kullanılan bir benzetme olarak posta arabası örneği (kişiyi olduğu yerden ulaşmak istediği yere taşıma), bilişsel koçluğun temelini oluşturan dört ana varsayıma dayanır:

1. Öğretimin rutin olmayan ve karmaşık doğası, sürekli bağlamsal karar vermeyi gerektirir.
2. Tüm davranışlar, bireysel ve öznel algılarımız tarafından yönlendirilir.
3. Davranışı ustaca değiştirmek için algıda bir değişiklik gerekir.
4. Etkili koçluk, daha etkili uygulamaya yönelik davranışsal değişiklikleri teşvik eden muhakeme ve karar verme için algısal değişikliklere ve kapasitelere aracılık eder (Costa ve Garmston, 2015).

- ***Misyon***

Bilişsel Koçluğun misyonu, hem bağımsız olarak hem de bir topluluğun üyeleri olarak mükemmellik için bilişsel kapasiteye sahip, kendi kendini yöneten kişiler üretmektir. Hem bağımsız hem de birbirine bağlı ortamlarda, bir bütün içindeki etkileşimli parçaların incelenmesi ve kendi kendini yönetme yeteneği, holonomi ile ilgilidir.

Kendini yöneten bir kişi şu şekilde tanımlanabilir:

- *Kendi Kendini Yönetme:* Sonuçları net bir şekilde akılda tutarak, stratejik bir planla ve gerekli verilerle görevlere yaklaşma eğiliminde olmak ve daha sonra geçmiş deneyimlerden yararlanmak, başarı göstergelerini tahmin etmek ve başarı için alternatifler yaratmaktır.
- *Kendini İzleme:* Stratejik planın işe yarayıp yaramadığına dair anlık göstergeler için algıları uyarma, planı değiştirme, seçme ve karar verme süreçlerine yardımcı olmak için neyin işe yaradığına dair yeterli kişisel bilgiye sahip olmadır. Bilinçli bilişsel stratejiler oluşturmaya yarayan doğru eylemler ve stratejilerdir.
- *Kendini Değiştirme:* Deneyim ve deneyimlerden anlam çıkarma, değerlendirme, analiz etme ve inşa etmedir. Öğrenilenleri gelecekteki faaliyetlere, görevlere ve zorluklara uygulamak için bir taahhütte bulunmaktır.

Kendini yöneten insanlar beceriklidir. Nedensel düşünmeyle meşgul olma, görevlere enerji harcama, kendileri için zorlu hedefler belirleme, engeller ve ara sıra başarısızlıklar karşısında sebat etme ve gelecekteki performansları doğru bir şekilde tahmin etme eğilimindedirler. Kafaları karıştığında proaktif olarak kaynakları bulurlar. Sürekli gelişme arayışı içindedirler, bakış açılarında olumlu, esnek ve iyimserdirler. Kendini tanıma konusunda kendilerine güvenirler. Kendilerini iyi hissederler, performans kaygısını kontrol

ederler, kavramları eyleme dönüştürürler ve kendilerini yaşam boyu sürekli öğrenmeye adarlar (Costa ve Garmston, 2002).

Bilişsel koçluğun temel hedeflerinden biri, yüksek performans gösterme yeteneğine sahip, bilişsel açıdan özerk bireylerin yetiştirilmesidir. Bilişsel koçlukta, bireyler hem bağımsız olabilme becerisini geliştirmeli hem de bir topluluğun üyesi olabilme deneyimini yaşamalıdır. Özerklik ve holonomi (bütün içinde özerklik) kavramları, bilişsel koçluğun önemli unsurlarından biridir. Holonomi, bir bireyin hem büyük bir sistemin parçası olduğu hem de bağımsız bir özne olduğu durumu ifade eder. Bilişsel koçluğun amacı, bireyin aynı anda hem parça hem de bütün olabilme durumuna, yani holonomiye ulaşmasını sağlamaktır (Costa ve Garmston, 2002).

Etkin öğretmenler, öğrencilerini destekleyen, onları motive eden ve kendi bağımsızlıklarını geliştirmelerine yardımcı olan bireylerdir. Aynı zamanda, bir topluluğun, okulun veya bölgenin bir parçası olarak aktif bir rol üstlenirler. Bireyler, toplumun değerleri, tutumları, davranışları ve kuralları tarafından etkilenirler. Holonomi kavramı, bireyin hem parça hem de bütün olma durumunu içermesi nedeniyle bazı zorlukları beraberinde getirir. Bu çelişkili durumları etkili bir şekilde dengelemek ve çözmek için içsel kaynakların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu iç kaynaklar, beş farklı zihin durumuyla açıklanabilir ve bilişsel koçluğun temelini oluşturur. Bu beş zihin durumu, bireysel ve toplumsal düzeyde işlevsel olan önemli unsurlardır. Holonomus bireyler, hem kendi bireysel varlıklarının farkında olurlar hem de bir sistem içinde yer aldıklarının bilincindedirler. Örneğin, okuldaki öğretmenler, özerk bir şekilde kararlar alabilirler, ancak bu kararlar aynı zamanda sistemi ve diğer bireyleri etkiler. Bilişsel koçluk, bu süreçte rehberlik ve destek sağlar (Costa ve Garmston, 2002).

Holonomus bir birey şunları gerçekleştirir:

- Benlik bilincini ve entegrasyonu dengelemek için seçenekler arar.
- Önceden edinilen bilgilerden, sezgilerden ve duyusal verilerden yararlanarak eylemlerini yönlendirir ve geliştirir.
- Belirsizlikle başa çıkarak yeni anlamların oluşma potansiyeline odaklanır.
- Yalnızlık ile birlikte olma, kişisel ile profesyonel arasında denge sağlama ve amaçlarıyla eylem ile yansıtma arasında denge arayışında olur.
- Zengin ve derin sonuçlar elde etmek için değişik perspektifler arar.

Costa ve Garmston (2002), holonomus bir yaklaşım, bireyin bireysel kimliğini ve daha büyük bir sistemle olan ilişkisini dengelemesine yardımcı olur. Bu şekilde, birey hem kendi gelişimini sürdürebilir hem de çeşitli perspektiflerden beslenerek daha zengin sonuçlar elde edebilir.

Bu temel insani dürtüler, entelektüel kapasitemizi, duygusal duyarlılığımızı, yüksek performansımızı ve üretken insan eylemlerimizi etkiler, motive eder ve onlara ilham verir. Bunlar: etkinlik, esneklik, işçilik, bilinç ve karşılıklı bağımlılıktır.

1. *Yeterlilik* kapasitesi: İnsanlar yeterlilik, öğrenme, kendi kendini güçlendirme, ustalı ve kontrol arayışındadır. Bilişsel Koçluk çalışmaları, sürekli olarak öğretmen yeterliliğinde önemli gelişmeler bulmaktadır. Yeterlilik, beş zihin durumu arasında en önemlisidir; çünkü bir kişinin yeterlik duygusu, karmaşık problemlerin nasıl çözüleceğini belirlemede birincil faktördür. Bir öğretmen az yeterlik hissediyorsa, o zaman umutsuzluk, suçlama, geri çekilme ve katılık muhtemelen bunu takip edecektir. Bununla birlikte araştırmalar, sağlam yeterliliğe sahip öğretmenlerin işlerinde daha fazla enerji harcadıklarını, daha uzun süre sebat ettiklerini, daha zorlayıcı hedefler belirlediklerini; engeller veya başarısızlıklar karşısında yılmadıklarını göstermektedir. Yüksek düzeyde yeterliliğe sahip kişiler genellikle iyimserdir, daha az streslidir, sonuçlara ulaşmak için zorluklara rağmen sebat edebilir, yüksek başarıya sahiptir, aynı zamanda kendini gerçekleştiren ve kendini değiştiren kişilerdir.

2. Kapasite *esnekliği:* İnsanlar, diğer bakış açılarını görmelerine ve yaratmalarına, uyum sağlamalarına ve değişmelerine izin veren tepki kalıpları repertuarları geliştirerek hayatta kalır. Esnek düşünenler nedensel ilişkileri anlayarak, kurallara bağlı bir yapı içinde çalışmalarına engel olmak yerine yardımcı olacak kuralları yeniden yapılandırmalarına izin verir. Sadece anlık tepkileri anlamakla kalmaz, aynı zamanda daha büyük amaçları da algılayabilirler. Eğitimde esnek düşünen öğretmenler, fikirlerin, eğilimlerin, arzuların ve tarzların farklılıklarının farkındadırlar. Esnek düşünen öğretmenler, bireyler arasındaki farklılıkları ve onların benzersiz davranışlarını araştırır ve değer verirler. Başkalarıyla ilgili sürekli olarak farklı ve kabul edici bir benlik algısı oluştururlar. Bu öğretmenler, öğrenme zorlukları veya öğretim stratejileri hakkında hipotezler geliştirme ve test etme konusunda daha beceriklidirler ve her deneyimi öğrenme fırsatları olarak görürler. Değişimi düşünmeye ve dönüştürmeye isteklidirler. Bunun yanında, Öğrencilerin farklı stillerine, tercihlerine, kültürlerine ve gelişim seviyelerine uyum sağlayan, mevcut verilerle yetinmek yerine daha

fazla bilgi arayarak belirsizliği tolere ederler. Bu öğretmenler sorunları tahmin edip, ardından doğaçlama yapmada, aramada ve alternatifler üretmede oldukça ustadırlar. Birden fazla perspektiften bakarak, yüzeysel ve derin öğrenme arasında ayrım yapıp; yüzeysel öğrenme daha çok içerikle, derin öğrenme ise daha çok kişisel anlamı anlama ve empoze etmeyle ilgilenirler (Hattie 2003).

3. Bilinç kapasitesi: İnsanlar benzersiz bir şekilde kendilerinin ve başkalarının düşünce ve eylemlerini izlemek ve bunlar üzerinde düşünmek için çabalarlar. Bilinçli olmak, kişinin düşüncelerinin, duygularının, bakış açılarının ve davranışlarının ve bunların kendisi, başkaları ve çevre üzerindeki etkisinin farkında olmasıdır. İnsan bilincinin benzersiz bir işlevi, geçmişe yansıtmak, ne olabileceğini hayal etmek ve başarı için plan yapmaktır. Bilinci kontrol eden insanların özelliği, dikkatlerini istedikleri zaman odaklama, niyetlerine dikkat etme, dikkat dağıtıcı şeyleri saptırma, bir hedefe ulaşmak için gereken süre boyunca konsantre olma yetenekleridir. Genişleyen bilinç, gelişme hakkında bilgi verir, kör noktaları ortaya çıkarmaya ve yeni fikirler ortaya çıkarmaya yardımcı olur. Bu nedenle etkili düşünmeyi geliştirmek, paha biçilmez bir kaynak olan bilincin geliştirilmesini gerektirir (Csikszentmihalyi, 1990). Bilinç, o anda iş hakkında ne ve nasıl düşünüldüğünü bilmek, eylemlerin ve çevre üzerindeki etkilerinin farkında olmak demektir. Bilinç, yürütme kararları için merkezi takas odasıdır. Bu ruh hali, özdenetim ve özyönetim için bir ön koşuldur. Bilinç kapasitesi yüksek olan öğretmenler;

- Belirli olayların meydana geldiğinin farkındadırlar ve gidişatlarını yönlendirebilirler.
- Kendi değerlerini, niyetlerini, düşüncelerini ve davranışlarını ve bunların başkaları ve çevre üzerindeki etkilerini izleyebilirler,
- Açıkça ifade edebilecekleri ve oluşturabilecekleri iyi tanımlanmış değer sistemlerine sahip olup, aldıkları kararlar için iç kriterleri tutarak, uygulayabilirler,
- Zihinsel olarak prova yaparak, zihinsel resimleri düzenleyerek gelişmiş stratejiler ararlar.

4. Hüner(ustalık) kapasitesi: İnsanlar daha net, daha zarif, hassas, uyumlu ve entegre olmayı arzular. Performansta mükemmellik, ustalığın ruhudur. Usta insanlar hassasiyet için çabalarlar ve mükemmellik, zarafet, incelik ve özgüllük ararlar. Net vizyonlar ve hedefler üreterek, bu hedeflere yönelik ilerlemeyi izlerler.

5. Karşılıklı bağımlılık kapasitesi: İnsanlar başkalarıyla ilişki içinde gelişir ve karşılıklılık topluluğa ihtiyaç duyan sosyal varlıklardır. Karşılıklı bağımlılık, çalışmaya katılmaktan ve katkıda bulunmaktan fayda göreceğimizi bilmek anlamına gelir. Öğrenme sosyal bağlamlarda gelişir ve dolayısıyla karşılıklı bağımlılık zekayı artırır. Bu aynı şekilde istemli dikkat, mantıksal bellek ve kavramların oluşumu için de geçerlidir. Tüm yüksek işlevler, bireyler arasındaki gerçek ilişkilerden kaynaklanır (Vygotsky, 1978). Birbirine bağımlı insanlar, grubun ve üyelerinin genişleyen kapasitelerini tasavvur ederler, kendi kişisel yeterliliklerini geliştirmek için başkalarının kaynaklarına değer verir ve bunlardan yararlanırlar. Bazı ruh halleri periyodik olarak diğerlerinden daha baskın olabilse de bu beş belirgin insan gücü, bir bireyde bütünlük ifadesini birleştirir. Bu güçlere erişme ve kanalize etme kapasitesi hem profesyonel hem de kişisel olarak hayatın tüm çabalarında sürekli mükemmellik kaynakları sağlar. Zihnin durumları, dilimizde, eylemlerimizde tanınabilir ve aynı anda hem yatkın hem de bilişseldir. Stratejilerin uygulanmasını ve bir duruma uygun düşünme süreçlerinin seçimini bilgilendirir ve mümkün kılar. Artan başarı ve doyuma katkıda bulunurlar (Costa ve Garmston, 2002).

2.1.1.4.2. Bilişsel koçluğun uygulanması ve öğretmenin rolü

Bilişsel koçluk eğitimi alan öğretmenler, öğrencilerine bilişsel farkındalık stratejileri öğretmek için bir dizi farklı öğretim yaklaşımı sunarlar. Costa (1984), bilişsel farkındalık yöntemlerini öğretmek isteyen öğretmenlere on iki adımdan oluşan bir öğretim planı önerdi. Costa'nın (1984) göre bilişsel koçluk yapan bir öğretmenin yapabileceği adımlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Stratejiyi Planlama: Öğretmen, herhangi bir öğretim stratejisinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için önceden planlama yapmalıdır. Öğretmen, süreci etkili bir şekilde yönlendirmek ve kontrol etmekle görevlidir. Öğrencilere stratejinin hangi aşamasında olduklarına dair sorular sorarak, yaptıkları çalışmayı incelemelerini ve sonraki adımlar için plan yapmalarını sağlar. Bu şekilde öğretmen, öğrencilerin deneyimlerini süreç boyunca takip edebilir. Ayrıca öğretmen, öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını geliştirmelerine ve kendilerini değerlendirmelerine yardımcı olur. Bilişsel koç olarak hizmet veren bir öğretmen, öğrencilere bilişsel haritalar oluşturma konusunda yardımcı olur.

2. Soru Üretme: Bilişsel koç olan öğretmen, öğretimin her aşamasında öğrenmenin etkinliğini değerlendirir. Öğrencinin performansını ve gerçek öğrenmenin gerçekleşip

gerçekleşmediğini kontrol etmesi için soru üretme önemli bir stratejidir. Öğrenciler, bilişsel koçun rehberliğiyle kendi etkinliklerini değerlendirmelerine yardımcı olacak sorular üretirler. Bu şekilde oluşturulan sorular, öğrencilerin kendi kendilerine sorma yeteneklerini geliştirir. Öğrenciler, bu şekilde anlamayı kolaylaştırır, ana karakterleri veya olayları bilir, akıl yürütebilir, bilgileri önceki bilgilerle ilişkilendirebilir, örnekler verebilir, stratejik olarak problem çözebilir ve öğrenmeye istekli hale gelir. Bilişsel koçluk yapan öğretmenler, öğrencilere kendi bilgi düzeyini değerlendirmeleri ve kontrol yeteneklerini geliştirmeleri için sorular sormada rehberlik eder.

3. Bilinçli Seçim Yapma: Bilişsel koç olan öğretmenler, öğrencilere bilinçli seçim yapma becerisi kazandırmak için çalışırlar. Bu süreçte öğretmenler, öğrencilere nasıl bilinçli seçimler yapmaları gerektiği konusunda farkındalık oluştururlar. Öğrenciler, kendi davranışlarını ve çevrelerindeki davranışları bir değerlendirme süzgecinden geçirerek bilinçli seçimler yaparlar. Bilişsel koç olan öğretmenler, öğrencilerle açık ve etkili iletişim kurarlar. Bu iletişim sayesinde öğrenciler kendi kendilerini değerlendirme ve düşünme süreçlerini kolaylaştırırlar. Öğretmenler, öğrencilere olumlu yönde etki etmek için iletişim yoluyla öğrencilerin bilinçli seçimler yapmalarını teşvik ederler. Örneğin, sınıfta kalemiyle ses çıkaran bir öğrenciye yönelik olarak, bilişsel koç olan bir öğretmen "Işık, kalemini sıraya vurma" demek yerine, "Senin kalemle oynayıp ses çıkardığında benim dikkatimi dağıttığını bilmeni istiyorum" şeklinde bir iletişim kurar. Bu şekilde öğretmen, öğrencinin eyleminin neden olumsuz bir etki yarattığını ve bu etkinin sonucunu açık bir şekilde ifade eder. Böylece öğrenci, kendi davranışının sonuçlarını anlama ve değerlendirme yeteneği kazanır. Bu şekilde bilişsel koç olan öğretmenler, öğrencilerin bilinçli seçim yapma becerilerini geliştirir ve onları daha sorumlu ve olgun bir şekilde davranmaya teşvik eder.

4. Farklı Değerlendirme: Öğretmenler, öğrencilerin bilişsel farkındalığını ölçmek ve değerlendirmek amacıyla çeşitli yöntemler kullanarak öğrencilerin başarılarını ve tercihlerini belirlemelerine yardımcı olurlar. Bu süreçte, öğrencilere kendi eylemlerini değerlendirme ve tercihlerini belirleme becerisi kazandırılır. Ayrıca, öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirmeleri teşvik edilir, böylece bilişsel farkındalık açısından değerlendirme sağlanır.

5. Güven Sağlama: Bilişsel koçluk, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmek için öğrencilerin güven duygusunu artırmayı hedefler. Öğretmenler, öğrenciyle karşılıklı güven ilişkisi kurarak geri bildirim odaklı bir iletişim ortamı oluştururlar.

Öğretmen, öğrencilerin güven duygusunu geliştirecek davranışlar sergiler. Örneğin, öğretmen öğrencilerin gurur duyacakları konuları sormak, öğrenilen bilgileri tahtaya yazmak, bilgileri ilişkilendirmek ve öğrencileri takdir etmek gibi yöntemlere başvurur. Bu şekilde, öğretmenler öğrencilerin bilişsel farkındalık düzeyini değerlendirirken aynı zamanda güven duygusunu artırarak öğrencilerin daha aktif ve katılımcı olmalarını sağlar. Öğretmenler, öğrencilerin değerlendirme sürecine dahil olmalarını teşvik eder ve onların kendi eylemlerini ve tercihlerini anlamalarına yardımcı olur.

6. "Yapamam" Kelimesini Yasaklama: Öğretmen, sınıfta "yapamam" veya "çok yavaşım" gibi bahanelerin kabul edilemez olduğunu öğrencilere açıklayabilir. Öğretmen, öğrencinin neleri yapabileceği ve neleri yapamayacağı konusunda sınırlar belirlemelidir. Öğretmen, öğrencinin hangi bilgiye ihtiyaç duyduğunu ve hangi kaynaklara ihtiyaç duyduğunu belirlemesine yardımcı olur. Bu, öğrencinin kendi öğrenme isteğini uyandırmasına ve stratejiler belirlemesine yardımcı olan bir bilişsel farkındalık becerisidir.

7. Fikirleri Farklı Şekillerde Aktarma ve Geri Yansıtma: Öğretmen, öğrencilerin kendi düşünme süreçlerinin farkında olmalarını sağlamak için öğrencilerin ifade etmek istediklerini farklı şekillerde anlatmalarını teşvik edebilir. Böylece, öğrenciler kendi düşüncelerini kontrol etme yeteneğini geliştirirler. Öğretmen, öğrencilerin söyledikleri düşünceleri kullanarak onlara kendi düşüncelerini yansıtmalarını sağlar. Örneğin, "Bana anlattığın şey şudur..." veya "Bu problemi çözerken gösterdiğin adımlar şunlardır..." gibi ifadeler kullanarak öğrencilerin kendi düşüncelerinin iyi bir dinleyicisi olmalarını sağlar.

8. Öğrencilerin Davranışlarını Tanımlama: Bu adımda öğretmen, öğrencilerin farkındalık düzeylerini artırmak için onların davranışlarına odaklanabilir. Örneğin, "Yaptığın planı takip etmek..." veya "Kendi davranış planını oluşturmak..." gibi ifadelerle öğrencilerin farkındalıklarını güçlendirebilir.

9. Öğrencilerin Tanımlarını Netleştirmek: Öğrenciler genellikle sınırları belirsiz bir dil kullanarak bir problemi veya durumu anlatırlar. Öğretmen, öğrencilerin kesin ifadeler kullanarak belirsiz duyguları veya algıları netleştirmelerine yardımcı olabilir. Bu amaçla, öğretmen öğrencilere yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını ortaya çıkarır. Örneğin, "Kuralcı olan tarafı ne anlama geliyor?" veya "Sence hangi açılardan çok adil?" gibi sorularla öğrencilerin kendi düşüncelerini değerlendirmelerini sağlar. Ayrıca, öğretmen öğrencilerin düşüncelerini daha da netleştirmek için açık uçlu sorular da

kullanabilir. Örneğin, "2 kere 5 kaç eder?" gibi bir soruyla öğrencinin düşüncelerini açıklığa kavuşturmasına yardımcı olur.

10. Rol Oynama ve Taklit: Öğrencilerin bir konuyu, deneyimi, beceriyi veya hikâyeyi dramatize etmeleri, bilişsel farkındalıklarını artırabilir. Drama etkinlikleri, öğrencilerin düşünme süreçlerini bilinçli bir şekilde kullanmalarını sağlar. Aynı zamanda, drama, bir insanın belirli bir durumla nasıl başa çıkacağına dair ipuçları da sunar.

11. Günlük Tutma: Öğrencilerin günlük yazmaları, öğrendiklerini ve bilişsel şemalarını düzenlemelerini kolaylaştırır. Günlük tutmak, öğrencilerin öğrenmelerini anlamalarına ve güncel tutmalarına yardımcı olacaktır. Öğrencilerin günlük deneyimlerini, becerilerini ve bilgilerini yazmaları, bilişsel farkındalıklarını kullanarak yaşantılarını anlamlandırmalarına yardımcı olur.

12. Model Olma: Öğrencilerin en çok model aldıkları kişiler, genellikle öğretmenleridir. Bu nedenle, öğretmenler bilişsel farkındalık becerilerini vurgulayarak öğrencilerin bilişsel farkındalıklarının gelişmesine yardımcı olabilirler. Bir öğretmen, bilişsel farkındalığı açıkça uygulayarak öğrencilere örnek teşkil edebilir. Örneğin, öğretmen planlarını paylaşabilir, eylemlerini açıklayabilir, hatalar yapabilir ve bu hatalardan öğrenmeyi gösterebilir, bilmediği cevapları kabul edebilir. Geri bildirimleri ve davranışlarını değerlendirebilir, kendi değer ve düşünce sistemine sahip olabilir, kendini değerlendirebilir, güçlü ve zayıf yönlerini ifade edebilir.

Bu yöntemler, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmeye yardımcı olabilecek farklı stratejiler ve tekniklerdir. Öğretmenler, bu yöntemleri uygulayarak öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını artırabilir ve onların öğrenme süreçlerini destekleyebilir (Costa, 1984). Bilişsel koçluğun öğretmenlere birçok katkısı vardır. Öğretmenleri daha kararlı ve kendi kararlarını denetleyebilir hale getirir. Ayrıca bilişsel koçluk öğretmenin değerlendirme yapmasını ve kendi öğrenmesini fark ettirir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin kendilerini geliştirerek daha entelektüel olmalarını sağlayacak stratejileri geliştirmelerini sağlamaktadır (Linda,2006).

Bilişsel koçluk uygulamalarının bazıları öğrencilerle bazıları da öğretmenlerle yapılmaktadır. Öğrenciye yönelik yapılan uygulamalarda; öğrenmeyi öğrenmeye rehberlik eden bilişsel koçluk yönteminde, öğrenci aktif, kendi öğrenmesini düzenleyen, planlayan ve değerlendirendir. Bireyin zihninin aktif olmasından dolayı, bilişsel becerileri, öğrenmeyi

arttıran bir modeldir. Kişinin kendi gelişimine fırsat vermesi, bilişsel koçluğun etkilerindendir (Duman, 2013). Öğretmenlerle yapılan uygulamalarda ise; öğretmenlerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirerek, öğretmenlerin öz değerlendirme yapmasına olanak sağlar. Bilişsel koçluk, öğretmenleri eğitimde daha aktif hale getirir (Gündüz ve Balyer, 2011). Bilişsel koçluk eğitimi alan öğretmenler, öğrencilerin bilişsel farkındalık seviyelerini yükseltecek etkinlikler yaparak, aynı zamanda öğrencilerin özgüvenlerini de geliştirerek öğrencilerine bağımsız öğrenme imkânı sağlar. Bilişsel koçluk yüzeysel değil derinlemesine düşünmeyi, bireyin başkalarından bağımsız, kendi bilişsel yapısını kurmayı sağlayan, bu şartların oluşabilmesi için kesin sınırları olmayan kuvvetli bir süreci içerir (Tümen-Akyıldız, 2015). Diğer taraftan bilişsel koçluk, öğrencinin akademik başarılarını arttırmalarına olanak sağlar. Öğrencilerin gelişim dönemlerine uygun yapılan, onların arkadaşlarıyla iletişimlerini arttırıp, güven kazandırarak deneyimlerine dayalı yapılan bilişsel koçluk çalışmaları, etkili öğretimi destek olur. Bilişsel koçluk uygulamalarıyla öğretmen ve öğrencilerin anlama ve kavrama yeteneklerinin arttığını ortaya görülmüştür (Ceylan, 2011).

2.1.1.5. Matematik eğitimi ve lise matematiğinde fonksiyon kavramı

Fonksiyon kelimesi, ilk kez 1694 yılında Leibniz'in matematik kitabında yer almıştır. Leibniz, fonksiyon terimini eğrilerin niceliksel ilişkilerini ifade etmek için kullanmıştır. Örneğin, eğrinin belirli bir noktasındaki eğimi olarak ifade etmiştir. Leibniz, fonksiyon kavramını "bir çokluğun bir başkasına bağlı olarak değişimi" olarak tanımlar. Bu tanımıyla, örneğin, bir serbest düşen topun hızının yerle temas edene kadar geçen zaman t'ye bağlı olarak değiştiğini ve hızın zamanın bir fonksiyonu olduğunu, aynı şekilde dairenin alanının r yarıçapına bağlı olarak r'nin bir fonksiyonu olduğunu göstermiştir (Narlı, 2013). Bu günümüzdeki anlamıyla diferansiyellenebilen fonksiyonlara karşılık gelen bir tanımdır ve doğrudan eğrilerle ilgilidir. Ayrıca "sabit", "değişken" ve "parametre" terimlerini de ortaya çıkarmıştır.

Fonksiyon notasyonu, 18. yüzyılın ortalarında Euler'in çalışmalarında ilk kez kullanılmış ve gösterim olarak geliştirilmiştir. Bu dönemde fonksiyon kavramı, eğrilerden formüllere ve bir niceliği başka bir niceliğe bağlayan bir kurala doğru hızla evrilmiştir. Euler'in 1748 yılında yayımlanan "Analiz Teorisinin Girişi" adlı kitabında, görseller içermeyen bir şekilde fonksiyon kavramı büyük bir önemle vurgulanmıştır (Stein ve Barcellos, 1996).

Aşağıda 17. yüzyıldan 20. yüzyıla kadar çeşitli bilim adamları tarafından yapılan fonksiyon tanımlarına Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de yer verilmiştir.

Tablo 2.1. Fonksiyon Tanımı- Fonksiyonun Bağımlı Doğası (Cha, 1999).

Yıl	Kim Tarafından	Tanım
1665	Newton	Değişkenler arasındaki herhangi bir ilişki
1667	Gregory	Cebirsel olarak diğer niceliklerden ya da akla gelebilecek herhangi bir başka işlemle elde edilen miktar
1673	Leibniz	Eğrinin noktadan noktaya değişen herhangi bir miktarı
1697	Bernoulli	Değişkenlerin ve sabitlerin cebirsel ve soyut ifadeleri kullanılarak oluşturulan miktarlar.
1714	Leibniz	Miktarlar bir değişkene bağlıdır
1718	Bernoulli	Bir çokluğu belirten belli bir değişkenin fonksiyonu, sabit ve değişkenlerden oluşur.
1748	Euler	Formül ya da analitik ifadeler, değişkenler arasındaki ilişkiyi temsil eden, sabit ya da değişken çokluklardan oluşur.
1755	Euler	x değişen bir niceliği gösteriyorsa, x'e herhangi bir şekilde bağlı olan ya da onun tarafından belirlenen tüm niceliklere fonksiyonları denir. Bazı çokluklar herhangi bir yolla diğerlerine bağlı ise, diğerleri değiştiği zaman kendisi de değişikliğe uğrayacaktır, ilk çokluklar diğerlerine bağımlı ve diğerlerinin fonksiyonu olacaktır.
1797	Lagrange	Bazı ifadeler, değişkenlerin herhangi bir şekilde girildiği hesaplamalarda faydalıdır.
1806	Lagrange	Bilinmeyen çoklukların değerini elde etmek için bilinen çoklukların kullanıldığı ve bilinmeyen çokluğun tam olarak nihai sonucunun elde edildiği bir işlem kombinasyonudur.

Tablo 2.2. Fonksiyon Tanımı- Fonksiyonun Keyfi ve Tek Değerli Doğası (Cha, 1999)

Yıl	Kim Tarafından	Tanım
1829	Dirichlet	a< x <b aralığındaki her x değişkeni, tek bir y değişkeni ile eşleşiyor ise, y; x değişkeninin bir fonksiyonudur. Ayrıca bu eşlemenin hangi yolla kurulduğu önemsizdir.
1917	Caratherdory	Herhangi bir A kümesinden reel sayılara bir eşleştirme kuralıdır.
1939	Bourbaki	İki küme arasında bir eşleştirme kuralıdır.
1939	Bourbaki	E ve F, birbirinden farklı ya da farklı olmayan iki küme olsun. E'deki her x için F'de x' e bağlı tek bir y var ise, E'nin bir x elemanı ile F'nin bir y elemanı arasındaki ilişkiye fonksiyonel ilişki denir.
*	Dirichlet/ Bourbaki	Tanım kümesindeki her bir elemanı değer kümesindeki tek bir elemana atayan herhangi iki küme arasındaki eşleştirmedir.

Tablo 2.1 ve 2.2, 17. ve 20. yüzyıllarda çeşitli bilim adamları tarafından yapılan fonksiyon tanımları göstermektedir. Tablo 2.1 ve 2.2, 17. ve 18. yüzyıllarda matematikçiler fonksiyonu genellikle bir miktar, işlem, formül, ifade veya ilişki olarak tanımlarken, 19. ve 20. yüzyılın başlarındaki matematikçiler fonksiyonu bir eşleştirme kuralı olarak tanımladılar (Cha (1999). 17. ve 18. yüzyıl matematikçilerinin fonksiyonları tanımlarken fonksiyonun bağımlı yapısını ön plana çıkardıklarını Tablo 2.1'de görebilirsiniz (Cha, 1999). Fonksiyon kavramının bağımlı yapısı, fonksiyon kavramının tarihsel gelişiminin başlangıcıdır. Özellikle geometrik nesnelerin tanımlanması, fonksiyonların geometrik eğrilerle gösterilmesiyle kolaylaştırılmıştır. 17. yüzyılda Torricelli, Descartes, Galileo, Leibniz, Newton ve diğerleri bu fikri ortaya attılar. Descartes ve Fermat tarafından geliştirilen analitik geometride eğrilerin cebirsel olarak ifade edilmesi üzerine yapılan çalışmalar, fonksiyon kavramını geliştirdi. Bu matematikçiler, denklemlerin değişken miktarları arasındaki ilişkiyi bir eğri aracılığıyla gösterdiğini kanıtladılar.

Daha sonra Euler, Bernoulli, Leibniz, Fourier ve diğer birçok bilim insanı fonksiyon kavramının gelişimine önemli katkılarda bulunmuştur. Euler, fonksiyon gösteriminde $f(x)$ kullanımını yaygınlaştırmış ve bunun "y, x'in bir fonksiyonudur" şeklinde okunmasını önermiştir. (Kline, 1972). Ayrıca Euler, Leibniz'in tanımını genişleterek, diferansiyellenebilir olmayan fonksiyonları da fonksiyon tanımına dahil etmiştir. Başlangıçta, bu şekilde tanımlanan fonksiyonların işe yaramaz olduğu düşünülmüştür.

Ancak, 20. yüzyılın sonlarında fiziksel olayların modellenmesinde bu yaklaşımların önemli olduğu anlaşılmıştır (Ponte, 1992).

20. yüzyılın sonlarına doğru, matematikçiler matematiği tamamen küme teorisi kullanarak ifade etmeye ve matematiksel nesneleri kümelere dayanarak tanımlamaya çalıştılar. Bourbaki'nin küme teorisi, fonksiyon kavramını en yaygın olarak kullanan tanımdır. "A ile B arasında ayrık veya ayrık olmayan ve boş olmayan iki küme olsun" tanımına göre. A kümesindeki her x elemanı için belirli bir ilişki ile B kümesindeki yalnızca bir y elemanı eşlenirse, bu ilişki A'nın x değişkenleri ile B'nin y değişkenleri arasında bir fonksiyon olarak adlandırılır."

Günümüzde kabul gören tanım ise "fonksiyon, iki küme arasında her elemanı yalnızca bir elemana eşleyen bir ilişki kurar" şeklindedir (Kabael, 2010). Vinner (1983), fonksiyon notasyonu, bir fonksiyonun kuralının sadece belirli bir özellikle sınırlı olmaması gerektiğini vurgular. Çünkü bir fonksiyon, farklı açılardan düşünülebilir ve farklı özellikler sergileyebilir. Schaaf (1930), fonksiyon kavramının, insanların zihinlerinde geometrik ve cebirsel olmak üzere iki farklı imajı bulunduğunu belirtmiştir. Ancak bu iki imaj arasında bir rekabet vardır ve fonksiyonun cebirsel imajı daha ağır basmaktadır. Daha sonra, fonksiyonların girdi-çıktı makinesi olarak düşünülmesiyle, yeni bir kavram ortaya çıkmış ve fonksiyonların ussal imajı ile benzerlik göstermiştir. Bu durumda, fonksiyonların geometrik kavramı terk edilirken, cebirsel ve ussal fonksiyon kavramları arasında bir rekabet başlamıştır. Yani fonksiyon kavramı, artık daha soyut ussal bir yaklaşımla önceki somut, analitik, yapısal bir yaklaşımların birleşimi haline gelmiştir.

Hedrick (1992), 20. yüzyılın başlarında fonksiyon kavramının birleştirici bir matematiksel kavram olarak kabul edildiğini ve gerçek dünyadaki olayları tanımlamak için kullanıldığını belirtmektedir. Araştırmacılar, fonksiyon kavramının anlaşılmasını sağlamak için çeşitli yöntemler kullandılar. Bu yaklaşımlar arasında fonksiyon grafiklerine dayalı çalışmalar (Breidenbach, Dubinsky, Hawks ve Nichols, 1992; Keller ve Russel, 1998; Ruthven, 1990) ve fonksiyon örneklemeleri ile tanımı arasındaki ilişki (Lloyd, Wilson ve Melvin, 1998; Vinner ve Dreyfus, 1989). Bazı araştırmacılar, fonksiyon oluşumu ile fonksiyon kavramı arasındaki ayrımın, fonksiyon kavramını öğrenirken yararlı olduğunu keşfettiler (Breidenbach ve diğerleri, 1992; Sfard, 1991). Sfard (1991) tarafından belirtildiği gibi, kavram oluşumu aşamasında insanlar tipik olarak girdi-çıktı ilişkisine dayalı olarak çeşitli davranışları dikkate alırlar. Breidenbach ve diğerleri (1992) öğrencilerin girdiden

çıktıya dönüşen bir girdi üzerinde soyutlamalar yapma eğiliminde olduklarını göstermektedir. Lloyd, Wilson ve Melvin'e (1998) göre, fonksiyon kavramı hem çok yönlü hem de karmaşıktır ve matematiğin her alanına yayılmıştır. Adams'a (1997) göre, fonksiyon kavramı çok sayıda alt kavramdan oluşur. Bu nedenle, fonksiyon kavramının insan algısı da karmaşıktır (Schwarz ve Hershkowitz, 1999). Dolayısıyla, fonksiyon kavramı, matematik öğrencileri için en zor kavramlardan biri olarak kabul edilir.

Fonksiyon kavramı karmaşık olmasının yanı sıra matematikte temel bir kavramdır ve birçok matematiksel işlem ve konunun temelini oluşturur. Bu yüzden fonksiyon kavramını iyi anlamak, diğer matematik konularını da daha kolay bir şekilde öğrenmeyi sağlar. Diğer konulara geçmeden önce fonksiyon kavramını tam olarak anlamak, öğrencilerin kavramları doğru bir şekilde öğrenmelerini kolaylaştırır. Matematik eğitiminde fonksiyonlar önemli bir yere sahip olduğu için, öğrencilerin bu konuyu iyi anlamaları öğrenme sürecinde temel bir gerekliliktir (Altun, 1998). (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989; 2000) tarafından matematikte, birleştirici kavramlar, farklı matematiksel kavramları bir araya getiren ve bütünsel bir anlayış sağlayan önemli yapı taşlarıdır. Fonksiyon kavramı da bu birleştirici kavramlardan biridir. Fonksiyon, orta ve yükseköğretim matematik müfredatında merkezi bir konuma sahiptir. Fonksiyon kavramı, matematikteki diğer kavramları organize edici bir fikir olarak görülür.

Fonksiyonun, matematiğin en temel ve önemli konularından biri olmasının iki önemli nedeni vardır. Birincisi, fonksiyon kavramı, cebirdeki kümeler, bağıntı, limit, türev ve süreklilik gibi kavramlarla ve geometrideki dönüşüm kavramıyla yakından ilişkilidir. İkinci nedeni ise, bir muhakeme tarzı olan fonksiyonel düşünce, nicel veya nitel çokluklar arasındaki ilişkilerin incelenmesi sürecinde kullanılır ve farklı alanlarda karşılaşılan problemlerin etkili bir şekilde çözümünde aktif olarak rol oynar (Bayazit ve Aksoy, 2013). Breslich (1928), nicelikler arasındaki ilişkileri ele alan fonksiyonel düşünme olmadan matematiği anlamanın mümkün olamayacağını ifade etmektedir. Bu yüzden ortaöğretim matematik programında fonksiyon kavramına önemli derecede yer verilmiştir. Aşağıda Tablo 2.3'te 2005 Matematik öğretim programı fonksiyon kazanım ve süre tablosu verilmiştir.

Tablo 2.3. 2005 Matematik Öğretim Programı Fonksiyon Kazanım ve Süre Tablosu

Öğrenme Alanı	No	Konu	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
Sayılar ve Cebir	10.2	Fonksiyonlar	7	42	19
	10.2.1	Fonksiyon kavramı ve gösterimi	4	18	8
	10.2.2	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	3	24	11

Yukarıdaki tablo 2.3. incelendiğinde sayılar ve cebir öğrenme alanına ait fonksiyonlar alt öğrenme alanında iki konu yer almaktadır. Bu konular, "fonksiyon kavramı ve gösterimi" ve "iki fonksiyonun bileşkesi ve bir fonksiyonun tersi" konularıdır. Fonksiyon kavramı ve gösterimi konusu 4 kazanımdan oluşmaktadır. Ders saati ise 18 saattir. 10. sınıf matematik öğretiminde ise ağırlığı %8'dir. İki fonksiyonun bileşkesi ve bir fonksiyonun tersi konusu 3 kazanımdan oluşmaktadır. Ders saati ise 24 saattir. 10. sınıf matematik öğretiminde ise ağırlığı %11'dir.

2005 yılındaki matematik öğretim programında 9.sınıflarda fonksiyon kavramı gösterilirken bağıntı yoluyla tanımı yapılmaktaydı. Öğrencilerin anlamakta oldukça zorlandıkları fonksiyon konusunun bağıntı yoluyla anlatımından 2018 matematik programında vazgeçilmiş ve fonksiyon ünitesi 10.sınıfa kaydırılmıştır. Şu an 10.sınıflarda fonksiyon ünitesi 7 kazanım olarak 42 ders saatinde 10.sınıf matematik müfredatının %19 unu kaplayacak şekilde anlatılmaktadır. Aşağıda tablo 2.4'te 2005 Matematik öğretim programı fonksiyon kazanımı ve açıklamaları verilmiştir.

Tablo 2.4. 2018 Matematik Öğretim Programı Fonksiyon Kazanımı ve Açıklamaları

Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi **Konusu Kazanımları**	**Açıklama**
10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.	a) Fonksiyon kavramı açıklanır. b) Sadece gerçek sayılar üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ele alınır. c) İçine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim (özdeşlik) fonksiyon, sabit fonksiyon, doğrusal fonksiyon, tek fonksiyon, çift fonksiyon ve parçalı tanımlı fonksiyon açıklanır. c) İki fonksiyonun eşitliği örneklerle açıklanır. d) fveg fonksiyonları kullanılarak f+g f-g. f.g fig işlemleri yapılır, ancak parçalı tanımlı fonksiyonlarda bu işlemlere girilmez. e) Gerçek hayat problemlerine ve tablo-grafik kullanımına yer verilir.
10.2.1.2.Fonksiyonların grafiklerini çizer.	a) f(x) = ax + b şeklindeki fonksiyonların grafikleri ile ilgili uygulamalar yapılır. b) Parçalı tanımlı şekilde verilen fonksiyonların grafikleri çizilir. c) f(x)= ax + b tipindeki fonksiyonların grafiği bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilerek a ve b katsayıları ile fonksiyon grafiği arasındaki ilişki ele alınır.

Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi **Konusu Kazanımları**	**Açıklama**
10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.	a) Grafiği verilen fonksiyonların tanım ve görüntü kümeleri gösterilir. b) Bir fonksiyon grafiğinde, fonksiyonun x ekseni üzerinde tanımlı olduğu her bir noktadan y eksenine paralel çizilen doğruların, grafiği yalnızca bir noktada kestiğine (düşey/dikey doğru testi) işaret edilir. c) Bir f fonksiyonunun grafiğinin y = f(x) denkleminin grafiği olduğu ve grafiğin (varsa), x eksenini kestiği noktaların f(x) = 0 denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesi olduğu vurgulanır.
10.2.1.4. Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar.	

Tablo 2.4 incelendiğinde "Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer." kazanımına ait 6, "Fonksiyonların grafiklerini çizer." ve "Fonksiyonların grafiklerini yorumlar." kazanımlarına

ait 3'er açıklama bulunurken "Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar." kazanımına ait bir açıklama bulunmadığı görülmektedir.

Ortaöğretimde fonksiyon kavramı ayrı bir ders olarak öğretilir ve öğrencilere farklı örnekler yoluyla temel özelliklerini öğretilir. Ortaokuldaki ilerleyen yıllarda, müfredat daha kapsamlı bir şekilde incelenir ve öğrencilere ikinci dereceden fonksiyonlar, trigonometrik fonksiyonlar, üstel ve logaritmik fonksiyonlar, özel değerli fonksiyonlar ve determinant fonksiyonları gibi çeşitli konular öğretilir. Üniversite seviyesinde matematik, fizik ve mühendislik alanlarında okuyan öğrenciler, ortaöğretimde edindikleri fonksiyon bilgisini ileri matematik konularını öğrenirken kullanabilirler. Fonksiyonel düşünce, analiz dersinde öğretilen sınır, süreklilik, türev ve integral kavramlarını oluşturur. Birçok matematik eğitimcisi, fonksiyon kavramının öğrenme sürecini incelemektedir. Bu bağlamda, fonksiyon kavramının nasıl öğrenildiğine ilişkin önemli araştırmalar, çeşitli öğrenme teorileri temel alınarak yürütülmüştür. Bu çalışmalara göre, öğrencilerin fonksiyon kavramını öğrenirken karşılaştıkları zorluklar ve bu zorlukların üstesinden gelmek için kullanabilecekleri yöntemler belirlenmiştir. Bunlardan bazıları ise şunlardır;

- APOS, Dubinsky ve arkadaşlarının (1992) geliştirdiği teorik bir çerçevedir ve bir kavramın öğrenme sürecinde hangi zihinsel oluşumların gerçekleştiğini incelemektedir. Bu oluşumlar hareket (action), süreç (process), nesne (object) ve şema (schema) olarak adlandırılmaktadır.

- Gray ve Tall (1994) tarafından geliştirilen süreç-kavram ikiliği teorisi, fonksiyon kavramını öğrenme sürecini destekler. Bu teorik çerçevenin temeli, matematiksel sembollerin hem bir kavramı hem de bir süreci temsil ettiği fikridir. Gray ve Tall (1994), "elements procept" kavramını kullanarak "procept"i açıklarlar. Procept, kavram (concept) ve süreç (process) kelimelerinin bir kombinasyonudur.

- Tall ve Vinner (1981) tarafından geliştirilen teorik çerçevede, kavramın tanımı ve kavram görüntüsü ele alınır. Vinner'a göre, kavram görüntüsü, zihinde kavramın adıyla ilişkilendirilir ve kavramın görsel temsilleri, izlenimler veya deneyimlerin bir koleksiyonu olabilir.

Türkiye'de yapılan araştırmaların çoğunluğunda fonksiyon kavramının öğretiminde karşılaşılan zorluklar ve kavram yanılgılarıdır. Özellikle fonksiyon kavramının matematik

öğretiminde önemli bir yere sahip olmasından dolayı, fonksiyon öğretimiyle ilgili birçok çalışmaya yer verilmiştir.

2.1.1.6. Matematik öğretiminde problem çözme ve problem çözme inancı

Bu kısımda problem çözme, problem çözme sürecinin aşamaları, problem çözmeyi etkileyen faktörler ve problem çözme inancının açıklamaları yer almıştır.

2.1.1.6.1. Problem çözme

Matematik, bilgiyi işleyerek düzenleme, analiz etme, yorumlama ve paylaşma becerileri ile birlikte üretme ve tahminlerde bulunma yeteneğini içeren bir disiplindir. Matematik öğrenmek sadece temel kavramları ve becerileri öğrenmekle sınırlı değildir. Aynı zamanda, matematiksel düşünme ve genel problem çözme stratejilerini anlamak, matematiğin gerçek hayatta ne kadar önemli bir araç olduğunu anlamak da önemlidir (MEB, 2009). Lester (1983)'e göre matematik problemleri, kişinin kolayca çözüm üretmesi için gereken stratejilere sahip olmadığı durumlarda ortaya çıkan, çözüm için çaba harcaması ve çözüm bulma isteği uyandıran görevlerdir. Başka bir ifadeyle, matematik problemleri, kişinin var olan bilgi ve becerilerinin ötesinde bir çözüm gerektiren; zihinsel çabayı gerektiren ve bir sonuca ulaşma ihtiyacını uyandıran görevlerdir.

Problem çözme, karşılaşılan belirsizliklerle başa çıkmak ve hedeflenen sonuca ulaşmak için gerekli adımların sistematik bir şekilde takip edildiği bir süreçtir (Cooper, 1986). Morgan, Furse ve Nicolson (1995) tarafından tanımlandığı şekliyle problem çözme, bir bireyin karşılaştığı zorlukları etkili bir şekilde aşabilme ve çaba harcayabilme yeteneğidir. Bingham (1998) ise, bir hedefe ulaşmak için engelleri aşmak için yapılan çabalarından oluşan bir dizi süreç olduğunu belirtir. Problem çözme, zorlukların üstesinden gelmek, hedeflere ulaşmak için mantıklı ve bilinçli adımların belirlenmesi ve uygulanması sürecidir (Polya, 1957). Problem çözme becerisi, bireyin karşılaştığı her türlü problemin üstesinden gelebilmek için gerekli olan becerileri kapsar (MEB, 2009). Bu beceri, sadece sınıf ortamında değil, gerçek hayatta da sürekli olarak kullanılan bir yetenektir. Problem çözme, önceden bilinmeyen bir yöntemle çözüme ulaşılması gereken bir görevi ifade eder. Öğrenciler, kendi bilgilerinin üstünden geçerek çözüm bulmak için farklı matematiksel anlayışlar geliştirirler (NCTM, 2000).

Anderson (1993) problemin çözümüne yönelik olarak yapılan tüm bilinçli veya bilinçsiz aşamaların problem çözme olarak tanımlanabileceğini belirtmektedir. Problem çözme sürecinde, bireyin sahip olduğu özellikler ve yetenekler önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle, bireyin deneyimleri ve mevcut bilgisi, problem çözme sürecinde büyük bir etkiye sahip olabilir. Altun (2008) ise problem çözümünü, ne yapılması gerektiğinin belli olmadığı durumlarda doğru adımların neler olduğunu bilmek olarak tanımlamaktadır. Senemoğlu (2012), topluma uyum sağlamak için, bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmeleri önemli olduğunu vurgulamıştır. Problemlerin bazıları açık bir çözüme sahip olabilirken, diğerleri birden fazla cevap veya bakış açısı gerektirebilir. Bu nedenle, problem çözme sürecinde farklı bakış açıları ve çözüm stratejilerinin kullanılması önemlidir. Problemlere yaklaşırken genellikle birden fazla yöntem veya çözüm yolu vardır ve herhangi bir problem ilk denemede çözülemez. Bu nedenle, problem çözme sürecinde sabır, başarılı bir şekilde sonuç almak için gereken önemli bir özelliktir (Davis, 2011).

Morgan (1999)'a göre, problem çözme, karşılaşılan engeli aşmanın en iyi yolunu bulma sürecidir. Problem çözme, bireylerin sorunlarla başa çıkabilme yeteneklerini kullanarak, sorunları doğru bir şekilde tanımlanarak adlandırılır. Sonra etkili çözümler geliştirerek ve bu çözümleri uygulayarak tecrübe edebilme becerisidir. Bir problemi etkili bir şekilde çözüme kavuşturmak için bireylerin planlı, dikkatli ve kurallara uygun davranış sergilemeleri gerekmektedir. Bu süreçte ilk adım, sorunun doğru bir şekilde tanımlanması ve anlaşılmasıdır (Mortaş ve Safran, 2004). Problem çözme, bir hedefe ulaşırken karşılaşılan zorlukların çözüme kavuşturulması sürecidir. Herhangi bir problem için, hedef belirlenirken veriler ve işlemler belirlenir. Veriler, problemi çözmek için kullanılan gerçekler, kavramlar ve bilgilerdir. İşlemler ise, bu verileri kullanarak hedefe ulaşmak için yapılması gereken manipülasyonlardır. Hedef, problemi çözmenin amaçlandığı sonuçtur (Wickelgren, 1979).

Blum ve Niss (1991)'a göre, problem çözme süreci problemi çözmek için yapılan tüm girişimleri kapsar. Problem çözme süreci, kişinin bir sorunun farkına varmasıyla başlar, belirlenen hedefe ulaşana kadar devam eden bir dizi çaba ve adımları içerir. Bireyler, hayatları boyunca birçok farklı sorunla karşılaşırlar ve bu sorunların çözümü için kendi deneyimlerine veya uzman kişilere danışarak uygun çözümler bulmaya çalışırlar (Karasar, 2012). Kabadayı (1992), problem çözme sürecini hem zihinsel bir faaliyet olarak hem de eğitimde bir teknik/yöntem olarak tanımlayarak, problem çözme sürecinin eğitimsel

yönlerini değerlendirmiştir. Kabadayı (1992)'ya göre, problem çözme süreci şu özellikleri taşır:

- Bilişsel bir özellik ya da davranıştır,
- Duygusal bir özellik taşır,
- Bir yöntem veya yaşantıdır.

2.1.1.6.2. Problem çözme sürecinin aşamaları

Problem çözme yalnızca bir konu olarak ele alınmaması gereken, aşama gerektiren bir beceridir. Bu süreç içerisinde, problem çözme yeteneklerinin kazandırılması ve kullanımı hedeflenmiştir. Problem çözme kapsamlı bir şekilde ele alınmalıdır (MEB, 2009). Problem çözme sürecinde, kişi öncelikle bir zorluğu fark eder ve ardından çözüm için uygun yöntemleri araştırır. Bu süreç, problem çözmenin hedefleri doğrultusunda, her aşamada düşünmeyi zorunlu kılar. Ancak, problem çözme aşamaları sadece sonuca ulaşmayı amaçlamamalı, aynı zamanda düşünme becerilerini geliştirmek için fırsatlar sunmalıdır. Bu nedenle, doğru bir yönlendirme, problem çözme sürecinin yalnızca sonuç odaklı olmadığını vurgulamak için önemlidir. Problemleri çözmek için birçok teori ve model geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları şu şekildedir;

Polya (1973) problem çözme yöntemi; problemin anlaşılması, plan yapılması, planın uygulanması ve değerlendirilmesi olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır.

1. Problemi anlama: Bu adımda, problemi anlamak için kişi kendi düşünce yapısı ve ifadeleriyle yeniden ifade etmeye çalışır. Eğer grup çalışması yapılıyorsa, problem tekrar anlaşılır bir şekilde ifade edilir. Probleme ait bilgiler toplanır ve gereken kısımları yeniden derlenir. Görsel argümanlar da kullanılarak problem daha iyi anlaşılır hale getirilir.

2. Plan hazırlama: Bu adımda, problemle ilgili olarak kişiden istenenleri ortaya koyması beklenir. Tablo, şekil ve grafik gibi görsel araçlar yanı sıra denklemler de kullanılarak çözüm yolları araştırılır.

3. Planı uygulama: Çözümü destekleyecek tablolar varsa, oluşturulur. Kullanılacak grafikler varsa, elde edilen verilere göre çizilir. Neticeye ulaşmak için deneye dayalı gözlem, doğrulama yapılır veya formüllere dayalı denklem çözümleriyle sonuca varılmaya çalışılır. Bu adımda yapılan çalışmaların, neticeye ulaşmada ne kadar fayda sağladığı gözlemlenir.

4. Değerlendirme: Bu adımda, kişi çözüme ulaşma sürecini düşünür. Başa dönüp çözüm adımlarını değerlendirir. Eğer çözüm başarılı bir sonuç verdiyse, farklı çözüm metotları araştırılır ya da aynı çözümün değişen şartlarda kullanılabilir olup olmadığı sorgulanır. Eğer sonuç başarısız olduysa, tekrar geri dönülür ve çözüm adımları tekrar planlanarak sonuca ulaşmaya çalışılır.

D'Zurilla ve Goldfried (1971), bir kişinin sorunları anlamaya ve onlarla başa çıkmak için etkili çözümler veya yollar bulmaya çalışması üzerine çalışmışlardır. Sosyal problemi çözme modelinde dört ana beceri tanımlanmıştır. Bunlar;

1. Problem tanımlama ve formüle etme,

2. Alternatif çözümler üretme,

3. Karar verme,

4. Çözüm uygulama ve doğrulamadır.

Hicks (2013) tarafından geliştirilen problem çözme süreci altı aşamadan oluşmaktadır. Bireylerin bu süreci öğrenmeleri ve kendilerine uyarlama becerisini kazanmaları gerekmektedir. Aşamalar şunlardır:

- Problemin belirlenmesi,
- Verilerin toplanması,
- Problemin yeniden tanımlanması,
- Uygun çözümlerin üretilmesi,
- En iyi çözümün seçilmesi,
- Çözümün onaylanması ve uygulamaya geçilmesidir.

Stepien ve Gallagher (1993)'e göre problem çözme aşamaları aşağıdaki gibidir:

- Problemi düşünmek,
- Problemi tam olarak anlamak,
- Problemin çözümüne yönelik gözlemlerin neler olduğu kararlaştırmak,
- Problemin çözümüne yönelik uygulama yapmak,
- Problemin daha iyi anlaşılmasına gerçekten katkısı olan sonuçları değerlendirmek,
- Sonuçları bildirmektir.

Problem çözmeyi etkileyen faktörler; Mills ve Stevens (1998) ve Lester ve Charles (1982) tarafından ifade edilmiştir. Mills ve Stevens (1998) tarafından belirtilen faktörlere göre, problem çözme sürecinde kişinin psikolojik olarak etkilendiği görülmektedir. Bu faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Algılama: Problem ve çözümün algılanması sırasında zorluklar ortaya çıkabilir.

2. İfade Etme: Birikimlerin karşılıklı olarak aktarılması, ilişkiler açısından problem çözümü için oldukça önemlidir.

3. Duygular: Duyguların eylemler ve problem çözümü üzerinde önemli etkileri ve katkıları vardır.

4. Zekâ: Problem çözümünde kişinin zekâsı en önemli faktördür.

Lester ve Charles (1982) tarafından belirlenen ve problem çözme sürecini etkileyen faktörler şöyle özetlenebilir:

1. Bilişsel Faktörler: Bu faktörler, analitik ve matematiksel düşünme becerisi, akıl yürütme gücü gibi zihinsel süreçleri içermektedir.

2. Duygusal Faktörler: Problem çözmeye yönelik isteklilik, kişinin özgüveni, stres ve belirsizlikle başa çıkabilme tutumu, problem çözme sürecinde sabırlı olma gibi duygusal faktörler bu kategoride yer almaktadır.

3. Deneyim: Daha önce karşılaşılan problemler ve çözüm yöntemleri, problem çözme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır.

2.1.1.6.3. Problem çözme inancı

Underhill (1998) inancı; bir tür tutum olarak tanımlarken, Ruffell ve diğerleri (1998), inancın tutumların bilişsel öğelerinden biri olduğunu ifade etmektedirler. Sigel (1985), inancın zihinsel yapılar olduğunu ve bu yapıların davranışlara yön verdiğini belirtir. Koballa ve Crawley (1985) ise inancı, bir kişinin doğru kabul ettiği bilgiler olarak tanımlarlar. Richardson (2003) inancı, kişinin dünya hakkında sahip olduğu anlayışlar, varsayımlar ve önermeler olarak tanımlar. Bu tanımlar inançla ilgili genel görüşlerdir. İnancı bir de matematiksel inanç olarak ele almak gerekir, bununla ilgili de çok önemli görüşler vardır.

Ernest (1989) tarafından belirtildiği gibi, matematiksel inançlar, bireylerin kavramları, fikirleri, değerleri, hayatları ve matematik hakkındaki düşünceleridir. Raymond'a (1997) göre, kişinin matematiksel inançları, yaşadığı deneyimler ve değer yargılarından oluşur. Sonuç olarak, bir kişinin matematiğe olan inançları, onun matematiksel algısını etkiler (Pajares 1992). Bu, öğrencilerin matematikle ilgili görüşlerinin öğrenme sürecini nasıl etkilediğini gösteriyor (Kloosterman ve Stage, 1992). Raymond ve College (1997) ise matematiksel inançlarını, matematiğin doğasını, öğrenme ve öğretme yöntemlerini ve deneyimlerini ifade eder. Matematiksel deneyimler, öğrencilerin matematiği öğrenmenin ne olduğuna dair inançlarını şekillendirir. Bu inançlar, matematik öğrenme süreçlerini de etkiler. Başka bir deyişle, matematikle ilgili olumlu bir bakış açısı olan öğrenciler, matematik dersleri yapmaya daha istekli olurlar. Aynı şekilde, öğrenciler matematiğe karşı olumlu bir bakış açısı geliştirirler. Özet olarak, öğrencilerin inançları matematiği öğrenmede çok önemlidir (Schoenfeld, 1989; Schommer-Aikins, Duell ve Hutter, 2005).

Furinghetti ve Pehkonen (2003), matematikte kullanılan inanç terimiyle çalışırken dikkat edilmesi gereken bazı özellikleri şu şekilde sıralamışlardır:

- Matematikte iki tür bilgi olduğunu; nesnel bilgi ve öznel bilgi,
- İnançların öznel bilgiler olduğu,
- İnanç sisteminde duygusal faktörlerin yer aldığı ve gerektiğinde duygusal ve bilişsel faktörlerin ayrılması gerektiği,
- İnançların değişime açık olduğu ve inançların durağanlık derecesine ilişkin kabul edilen görüşlere dikkat edilmesi gerektiği,
- İncelenen bağlama ve araştırma amaçlarına uygun olarak çalışmanın yapılması gerektiğidir.

NCTM (1989)'nin belirttiği gibi, İnançlar, öğrencilerin kendi yeteneklerini nasıl değerlendirdiklerini, matematik etkinliklerine katılma arzularını ve matematiğe bakış açılarını büyük ölçüde etkiler. Op't Eynde ve diğerleri (2003), öğrencilerin matematikle ilgili inançları, matematik eğitimi, matematikteki kendi yeterlikleri ve matematiğin öğrenildiği sınıf ortamı hakkında öznel kavrayışlarını kapsar. Bu inançlar, öğrencilerin matematiği öğrenme ve problem çözme yeteneklerini etkileyen doğru veya yanlış öznel algılarını içerir. Bu inançlar birbirleriyle ve öğrencilerin önceki matematik bilgileriyle yakından ilişkilidir. Mason ve Scrivani (2004), matematiksel inançların bireyin öğrenme deneyimlerine

dayanarak matematik öğretimi hakkındaki fikirlerini detaylandıran özel bir ilgiye sahip olduğunu belirtilmektedir.

Matematiksel inançlar, bireyin kişisel değer yargılarını oluşturan geçmiş deneyimlerinden kaynaklanır ve bu nedenle bireyin algısını etkiler. Öğretmenler öğrenme-öğretme sürecinde kararlar alırken, kararlarını etkileyen önemli faktörlerden biri de kendi matematiksel inançlarıdır. Öğretmenin matematiksel inançları, zor bir karar verme durumunda anlık kararlar almasını sağlayabilir veya alacağı kararları etkileyebilir (Raymond, 1997; Pajares, 2002; Ambrosse vd., 2004). Soytürk (2011) ve Uğurluoğlu (2008) tarafından yapılan çalışmalara göre, matematikle ilgili inançlar, bir soruna nasıl yaklaşılacağını, hangi yöntemlerin kullanılacağını ve çözüme ulaşmak için ne kadar zaman ve çaba gerekeceğini belirler. Altun (2006) tarafından yapılan çalışmada belirtilen şekliyle, matematik öğrenme ve matematiksel problemlerle başa çıkma durumu, bireyin kendisi hakkındaki düşüncelerini ve dolayısıyla özgüvenini oluşturacaktır. Ayrıca, matematiğin ne olduğuna ve problem çözmeyle ilgili inançlarına, öğrenme ortamına dair düşüncelerine bağlı olarak, bireyin öğrenme sürecini etkileyeceği ifade edilmektedir.

Lester ve diğerleri (1989) tarafından yapılan çalışmaya göre, öğrencilerin matematikle ilgili inançları, kendi matematiksel yeterlilikleri ve problem çözme becerileri hakkındaki öznel yargılarından oluşur. Bu nedenle, öğrencilerin matematiksel yeterlilik inançları ve problem çözme becerileri, matematiksel inanç sistemlerini etkileyebilir. Öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme becerilerine ve öğrenme ortamlarına ilişkin inançları, gelecekte öğretmen olarak karşılaşacakları öğrencilerin matematik başarısını etkileyecek önemli faktörler arasında yer almaktadır (Frykholm, 2003; Kayan ve Çakıroğlu, 2008).

2.1.1.7. Matematik öğretiminde problem çözme ve bilişsel farkındalık

Erktin (2002), çağdaş öğrenme yaklaşımlarının uygulanmasıyla, matematik dersinde öğrencilerin zihinsel becerilerini kullanmayı öğrenmeleri ve matematiksel kavramları gerçek dünya durumlarına uygulayabilmeleri amaçlanmaktadır. Bu yaklaşımın temel amacı, öğrencilerin matematik bilgisini sadece ezberlemekle değil, onu gerçek yaşam durumlarında nasıl kullanacaklarını da anlamalarını sağlamaktır. Başarıya ulaşmak için, öğrencilerin kazandıkları bilginin ne zaman ve nasıl kullanılacağını fark etmeleri önemlidir. Problem

çözme ve matematiksel muhakeme gibi yüksek düzey düşünme yetenekleri, bu bağlamda bilişsel ve bilişötesi süreçlerin birlikte kullanılmasını gerektirir (Çoban, 2019).

Schoenfeld (1985) araştırmasında, öğrencilerin problem çözme süreçlerine yönelik tercih ettikleri yöntemlere odaklanmıştır. Araştırmada, öğrencilerin bildikleri problem çözme yöntemini kullanamadıklarında, problemi çözmekten vazgeçtikleri gözlenmiştir. Aslında öğrenciler gereken yeteneklere sahip olmalarına rağmen, benzer sorunları çözmekte zorlanmışlardır, çünkü gerekli metakognitif stratejilere sahip değillerdir. Bu bağlamda, problem çözme süreci, sadece probleme ve çözüme ilişkin bilgileri değil, aynı zamanda bu süreçlerin farkında olmayı ve kontrolünü sağlayan bilişötesi unsurları da içermektedir. Yani, başarılı bir problem çözme için, öğrencilerin problem çözme becerilerinin yanı sıra, bilişötesi stratejileri de kullanabilme ve yönetebilme yeteneklerine sahip olmaları gerekmektedir.

Swanson (1990) tarafından yürütülen bir çalışmada, bilişötesi stratejileri yoğun bir şekilde kullanan bireylerin, düşük kullanım oranına sahip olanlara göre daha etkili bir şekilde problem çözebildiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda, problem çözme becerisi zayıf olan öğrencilerin bilişötesi stratejileri yüksek düzeyde kullananlarının, yüksek problem çözme becerisine sahip olan çocuklarla neredeyse aynı başarıyı gösterdiği görülmüştür. Yani, bilişötesi stratejileri etkili bir şekilde kullanabilme, problem çözme becerilerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bilişötesi stratejileri güçlü olan bireyler, daha etkili bir problem çözme süreci yaşayabilir ve daha başarılı sonuçlar elde edebilirler.

Çoban (2019), bilinçli öğrenenler olarak nitelendirdiği kişilerin, yani bilişötesi öğrenme becerilerine sahip ve bu becerileri etkili bir şekilde kullanan bireylerin, üst düzey düşünme yeteneğine sahip olabileceklerini belirtmektedir. Öğrenilen bilgilerin farkında olan ve bu bilgileri nerede, ne zaman ve hangi koşullarda kullanacaklarını bilen bireyler, düşünme süreçlerinin farkında olan kişiler olabilir. Bu bireylerin, problem çözme, muhakeme etme ve diğer üst düzey düşünme becerilerine de sahip olabileceği düşünülmektedir. Flavell (1976) tarafından ortaya atılan bir düşünceyi takiben, Artz ve Armour-Thomas (1992), öğrencilerin problem çözmede başarısız olmalarının, kendi zihinsel süreçlerini yönetememelerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Yani, öğrencilerin problem çözerken kendi düşünce süreçlerini yönlendirememeleri, başarısızlık nedeni olabilmektedir. Diğer bir çalışmada ise Deseote, Roeyers ve Buysee (2001), üstbilişsel bilgi ve yeteneklerin, problem çözmedeki başarının bir kısmını etkileyebileceğinin altını çizmiştir. Yani, bireylerin problem çözme becerilerini

geliştirmek için üstbilişsel bilgi ve becerilerin önemli bir rol oynadığı ifade edilmektedir (Şat, 2002).

Montague (1992)'a göre, problem çözme sırasında en sık kullanılan üstbilişsel stratejilerin üç tanesi şunlardır:

1. Kendine öğretme,
2. Kendini sorgulama,
3. Kendini izleme.

Bu stratejiler, bireyin problem çözme sürecinde kendi düşünce süreçlerini yönetme ve kontrol etme becerisini geliştirmesine yardımcı olur.

Ergan (2022), problem çözme becerisini geliştirmiş öğrenciler ile gelişmemiş öğrenciler arasındaki farkları incelediğinde, başarılı problem çözücülerin bilgileri daha iyi organize ettikleri ve bilgi çeşitliliği açısından daha başarılı oldukları görülmüştür. Gelişmiş problem çözme becerisine sahip öğrenciler, problemin yapısal özelliklerine daha fazla odaklanırken, kendi güçlü ve zayıf yönleri hakkında daha bilinçlidirler. Öğrencilerin problem çözme süreçlerinde başarılı olmalarının temel noktası, kendi durumlarını izleme, olası sorunları ve kısıtlamaları belirleme ve bu sorunları çözmek için yeni planlar ve derinlemesine düşünme yetenekleridir (Schoenfeld, 2017). Problem çözme süreci öğrenmeyi sağlayan önemli bir süreçtir. Problem çözme etkin bir öğrenme sürecini içerdiği için, birtakım üstbilişsel eylemlerden bahsedilmektedir. Örneğin, önceden var olan bilgilerle eklenen bilgileri birleştirme, ilk defa karşılaşılan bir problemin çözümü için farklı stratejileri bilinçli bir şekilde seçme ve uygulama, düşünme süreçlerini planlama, izleme, değerlendirme ve bu eylemlere ilişkin tahminlerde bulunma gibi eylemler önemlidir (Schoenfeld, 1992; 1994, Anderson, 1993; Blakey ve Spence, 1990).

Pintrich'in (2002) belirttiğine göre, öğrenciler üstbilişsel açıdan değerlendirildiğinde, düşük üstbilişsel becerilere sahip olanların bilgilerini organize etme ve yeni öğrenme ortamlarına uyum sağlama konusunda zayıf performans gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin problem çözme sürecinde başarılı olabilmeleri için kendi üstbilişsel süreçlerinin farkında olmaları önemlidir. Hangi aşamada olduklarını ve o aşamada neler yapmaları gerektiği konusunda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Problem çözme etkinliklerinde öğretmenlerin üstbiliş stratejilerini kullanması, öğrencilerin problem çözme

becerilerini geliştirmek için çok önemlidir. Problem çözme performansı üzerindeki üstbilişsel becerilerin önemi ve etkisi bilinmesine rağmen, üstbilişsel becerilerin sınıfta öğretilmesine ayrılan süre, bilişsel matematik görevlerine ayrılan süreye göre daha azdır. Bu nedenle, öğretmenlerin problem çözme etkinliklerinde bireylere üstbilişsel becerileri kazandırmaya yönelik etkinliklere daha fazla zaman ayırmaları gerekmektedir (Ergan, 2022).

Problem çözme becerisi, bilişsel süreçler ve üstbilişsel yetenekler üzerine yapılan detaylı araştırmaların temel unsuru olmuştur (Tekercioğlu, 2019). Papaleontiou-Louca (2003) çalışmasına göre, problem çözme faaliyetleri öğrencilere üstbilişsel stratejiler geliştirmeleri için fırsatlar sunar. Öğretmenlerin odaklanması gereken nokta, öğrencilerin görevleri nasıl yerine getirdikleridir. Hedefler öğrencilerle birlikte oluşturulmalı ve değerlendirilmelidir, böylece düşünme süreçlerini anlama ve aktarma yoluyla öğrenmeyi geliştirmenin önemi keşfedilmelidir. Problem çözen bir bireyin deneyim veya bilgi düzeyine bakılmaksızın, her yeni problem durumu, yaratıcı stratejilerin uygulanmasını gerektiren benzersiz bir problem çözme süreci gerektirir.

Çağlar (2022), üstbiliş becerisini kullanabilen bireyler, öğrenmelerinde etkili bir performans sergiler. Bu performans, bireylerin karşılaştıkları problemleri çözme konusundaki inançlarını, düşüncelerini ve yargılarını etkileyebilir. Yani, üstbilişsel becerilere sahip olan bireyler, problem çözme sürecinde daha etkili ve başarılı olma eğilimindedir. Bilimsel çalışmalar, üstbilişin problem çözme başarısı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu ve öğrencilerin zihinsel süreçleri yönlendirerek kendi öğrenmelerini düzenlediklerini göstermektedir (Çulha, 2022). Buna paralel olarak, Hıdıroğlu (2018) tarafından yürütülen bir çalışma, üstbilişsel eylemlerin öğrenme sürecinde önemli bir rol oynadığını ve bilişsel eylemleri kontrol altında tutarak kavramsal öğrenme ve problem çözme başarısını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Noushad (2007) ise üstbiliş kavramını, bireyin düşüncelerini ve fikirlerini nasıl üreteceğini ve analiz edeceğini, bu analizler temelinde sonuçları nasıl değerlendireceğini ve öğrendiklerini nasıl uygulayacağını içeren bir kavram olarak tanımlamaktadır. Bir problemi çözmek için öğrencilerin, bilişin nasıl işlediğini, öğrenme ve problem çözme gibi önemli bilişsel görevleri nasıl gerçekleştirdiklerini anlamaları gerekmektedir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, bilişsel farkındalık ve bilişsel koçlukla ilgili yurt içi ve yurt dışı araştırmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Bilişsel farkındalıkla ilgili araştırmalar

Bilişsel farkındalıkla ilgili yurt içi ve yurt dışı çalışmalar aşağıda incelenmiştir.

2.2.1.1. Yurt içi çalışmalar

Bilişsel farkındalık, üst bilişsel farkındalık ile matematik ve problem çözmeyle ilgili yurt içi ve yurt dışı araştırmalarına yer verilmiştir.

Demir ve Gülşen (2000), ilköğretim 8., ortaöğretim 10. ve üniversite 3. sınıf öğrencilerinin bilişsel, bilişsel farkındalık ve duyuşsal özellikleri ile matematik ve olasılık başarıları arasındaki ilişkiyi araştırdı. Yapılan yapısal denklem modellemesi sonucunda, matematik başarısı ile bilişsel farkındalık arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Duygusal özelliklerden sadece motivasyonun matematik başarısında etkili olduğu görülmüştür. Olasılık başarısı ise bilişsel ve bilişsel farkındalık becerileriyle ilişkilendirilmiş, ancak duyuşsal özelliklerin bu alandaki etkisi anlamlı değildir. Sınıflar arasında öz yetki dışında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Ancak, ilköğretim 8. sınıf öğrencileri, diğer öğrencilerden farklı olarak bilişsel farkındalık becerileri dışında tüm özelliklerde farklılık göstermiştir.

Küçük ve Özcan (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerine bilişsel farkındalık becerilerinin öğretilmesinin matematik başarısı, bilişsel farkındalık becerileri ve matematik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deneysel bir çalışma olan araştırmada, "kesirler başarı testi", "matematik tutum ölçeği" ve "bilişsel farkındalık becerileri ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmacılar, öğrenci ve öğretmen uygulama rehberleri geliştirerek bilişsel farkındalık becerilerinin öğretilmesinde kullanmışlardır. Sonuçlar, bilişsel farkındalık becerilerinin matematik başarısı ve matematik tutumları üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermiştir.

Yılmaz (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, ilköğretim 7. sınıftaki öğrencilerin matematik problemlerini çözme becerileri incelenmiştir. Araştırmada 72 öğrenci üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup, bilişsel ve bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmeye yönelik

soruları çözmüştür. İkinci grup, aynı soruları çözmüş ancak eşleri olmadan ve tartışma olanağı olmadan çalışmıştır. Üçüncü grup ise normal eğitimlerine devam etmiştir. Araştırmanın sonuçları, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiştir. Ancak, bilişsel farkındalık eğitimi alan öğrencilerin problemleri daha iyi anlayabildikleri ve temsil edebildikleri tespit edilmiştir. Bilişsel farkındalık eğitimi, öğrencilerin problemleri çözme becerilerinde fark yaratmamış olsa da öğrencilerin problemleri daha iyi kavrayabilmelerine yardımcı olmuştur.

Erdoğan (2007) tarafından gerçekleştirilen bir deneysel çalışmada, bilişsel üst bilişsel yetenekler ve somut materyal kullanımının, altıncı sınıf öğrencilerinin çokgen bilgisine etkisi araştırılmıştır. Araştırma 220 altıncı sınıf öğrencisinden oluşturulmuştur. Çalışma, bir ön test, bir öğretim yöntemi uygulaması ve bir son test içerir. İlköğretim altıncı sınıfında çokgenler araştırma konusuydu. Üst bilişsel soruların kullanıldığı dersler, deney grubunun iki sınıfında kullanılmıştır. Başka bir sınıfta sadece somut materyaller kullanıldı. Araştırmacı, ön ve son testler olarak ifadesel, koşullu ve işlemsel bilgi testlerini geliştirdi. Üst bilişsel soruları kullanan araştırma grubu, ifadesel bilgi, koşullu bilgi ve işlemsel bilgi testlerinde diğer gruplardan daha iyi performans gösterdi. Bununla birlikte, bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Alcı (2007), Yıldız Teknik Üniversitesi'nde matematik dersi alan 806 öğrenciye bir araştırma yaptı. Araştırmanın amacı, matematik başarısı ile öğrencilerin problem çözme becerileri, özyeterlik algıları, bilişsel farkındalık öz düzenleme stratejileri ve sayısal puanları arasındaki ilişkiyi incelemekti. Sonuçlar, öğrencilerin problem çözme becerileri ile kendi yetenekleri arasındaki ilişkinin pozitif yönde anlamlı olduğunu göstermektedir. Özyeterlik algıları ile bilişsel farkındalık öz düzenleme stratejileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır. Ayrıca öğrencilerin matematik başarısı, bilişsel farkındalık öz düzenleme stratejileri, özyeterlik algıları ve ÖSS'de aldıkları sayısal puanlardan etkilenmiştir. Bununla birlikte, problem çözme yeteneği matematik başarısını etkilememiştir.

Balcı'nın (2007) yüksek lisans tezinde, sözel matematik problemlerini çözme yetenekleri ile bilişsel farkındalık becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Adana ilindeki dört ilköğretim okulunda yapılan araştırma, 269 öğrenciye uygulandı. Araştırma, öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilişsel farkındalık becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Yine de, bilişsel farkındalık becerileri ve problem çözme yetenekleri arasında cinsiyet açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak problem

çözme becerileri ile bilişsel farkındalık becerileri arasında alt-orta ve alt-üst düzeylerde önemli bir fark olduğu sosyoekonomik düzeylere göre belirlenmiştir.

Pilten ve Yener (2010), beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemleri ile ilişkili üst biliş yeteneklerini araştırdıkları bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, üst biliş yetenekleri üç kategori altında incelenmiştir: işlemsel, bildirimsel ve yürütücü bilgi. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin işlemsel bilgi düzeyleri yüksekken, bildirimsel bilgi ve yürütücü bilgi düzeyleri orta seviyededir.

Çalışkan ve Sünbül (2011) tarafından gerçekleştirilen bir araştırma, derslerde kullanılan öğrenme stratejilerinin üst biliş becerileri ve başarı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışma, öğrenme stratejilerinin üst biliş becerilerini artırdığını ve aynı zamanda bu becerilerin başarı ile pozitif bir ilişkisi olduğunu göstermiştir.

Karakelle (2012), problem çözme algısı, düşünme ihtiyacı ve zekâ ile bilişsel farkındalık arasındaki ilişkiyi araştıran bir araştırma yürüttü. Bu çalışma ilişkisel tarama modelini kullandı. Raven Progresif Matrisler Testi, Biliş üstü Farkındalık Envanteri, Problem Çözme Envanteri ve Düşünme İhtiyacı Ölçeği, araştırmanın verilerini topladı. Araştırma sonuçlarına göre, üst bilişsel farkındalık ile problem çözme algısı ve düşünme ihtiyacı arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ancak, zeka ile bu üç değişken arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

Okul öncesi dönemde dört ve beş yaş grubundaki öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilerin matematiksel etkinliklerdeki üst biliş ve öz düzenleme becerilerini doğal ortamlarında gözlem yoluyla incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilere düşüncelerini ifade etme ve kendi öğrenmelerini yönlendirme fırsatları sunan eğitimsel ortamların, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini önemli ölçüde desteklediği bulgusuna ulaşılmıştır (Adagideli, 2013).

Memiş ve Arıcan (2013), rastgele seçtiği 387 beşinci sınıf öğrencisinin matematiksel üst biliş düzeylerinin başarı ve cinsiyet değişkenleriyle ilişkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin matematiksel üst bilişsel yeteneklerinin yüksek olduğu tespit edilmiş ve bu yetenekler ile üst düşünme kontrolü arasında yüksek derecede anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca, kız öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan, öğrencilerin matematik başarıları ile üst bilişsel beceri puanları arasında önemli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Ayazgök (2013), ilişkisel tarama modelini kullanarak yürüttüğü araştırmasında, 10 ilkokulda rastgele seçilen 414 yedinci sınıf öğrencisinin akademik başarı düzeylerini ve üst bilişsel farkındalık seviyelerini inceledi. Yedinci sınıf öğrencilerinin üst biliş farkındalık düzeyleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mı? Araştırmaya göre, öğrencilerin akademik başarıları ile üst biliş farkındalık düzeyleri arasında bir ilişki vardır. Akademik başarıda kızların cinsiyetlerine göre bir fark olduğu ortaya çıkarılmıştır. Yine de üst bilişsel farkındalık düzeyi cinsiyete bağlı olarak değişmez. Özetlemek gerekirse, yedinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalığı, akademik başarı düzeylerini etkileyebilmektedir. Aynı şekilde, akademik başarının üst biliş farkındalığı üzerinde bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Demir'in (2013) çalışması, öğretmen adaylarının ders çalışırken bilişsel farkındalık becerilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma, 30 sınıf öğretmeni ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilere dayanmaktadır. Sonuçlara göre, başarılı olan öğretmen adaylarının ders çalışma sürecinde planlama, örgütleme, denetleme ve değerlendirme konularına daha fazla önem verdikleri belirlenmiştir.

Çıkrıkçı ve Odacı (2013), öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları ile öz yeterlik algılarının çeşitli değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla 492 fen lisesi öğrencisi üzerinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, üst bilişsel farkındalığın cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Ancak, üst bilişsel farkındalık ile öz yeterlik algısı arasında akademik başarı değişkeni açısından anlamlı farklar bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Tüysüz (2013), yapmış olduğu araştırmada üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik üst biliş seviyelerinin belirlenmesini amaçlamıştır. 2012- 2013 eğitim öğretim döneminde Kahramanmaraş Bilim Sanat Merkezinde eğitim alan 85 öğrenci ile araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada Tüysüz ve ark. (2008), "Üstbiliş Etkinlik Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin problem çözme becerisine dair üstbiliş düzeyleri yüksek bulunmuş; cinsiyet değişkenine göre problem çözme becerisine dair üstbiliş düzeyleri kız öğrencilerin lehine anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Demir ve Öçal'ın (2014) durum çalışması, ikinci sınıf sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme süreçlerindeki bilişsel farkındalık becerilerini incelemeyi hedeflemiştir. Araştırmanın sonuçları, farklı başarı seviyelerindeki öğretmen adayları arasında bilişsel

farkındalık becerilerini kullanma düzeyinde belirgin bir farklılık olduğunu göstermiştir. Başarılı düzeydeki adayların, diğerleriyle karşılaştırıldığında problem çözme süreçlerinde daha güvenilir oldukları gözlemlenmiştir.

Özcan (2014) tarafından yürütülen araştırma, matematik dersinde üst bilişin değerlendirilmesinde kullanılan tekniklerin başarıyı öngörme kapasitesini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma, iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiş ve 408 altıncı sınıf öğrencisinden elde edilen verilerle desteklenmiştir. İlk aşamada, öğrencilerin üst biliş formu puanları ile matematik başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. İkinci aşamada ise SBS matematik puanları ile üst biliş formu puanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, SBS matematik puanları ile üst biliş formu puanları arasında anlamlı ve olumlu bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Erdoğan (2015) çalışmasında, matematik dersinde uygulanan iş birlikli öğrenme yönteminin dördüncü sınıf öğrencilerin akademik başarı ve üst bilişsel farkındalıklarına etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel bir deseni kullanmış ve İzmir ilinde iki ilkokulda on hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmaya toplam 66 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonuçları, deney grubu ile kontrol grubu arasında üst bilişsel farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermiştir. Araştırmacı, bu sonucun çalışmanın yeterince uzun süreli olmamasından kaynaklanabileceğini ifade etmiştir.

Gürefe (2015) çalışmasında, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilişsel farkındalıklarını çeşitli faktörlere bağlı olarak incelemiştir. Araştırma 145 öğrenciyle tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, "Bilişüstü Yeti Envanteri" kullanıldı. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin bilişsel farkındalık düzeylerinin matematik başarılarını etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Doktora tez çalışmasında araştırmacı Aşık (2015), öğrencilerin sözel matematik problem çözme yeteneklerini geliştirmek için bir destek programı tasarladı. 8 ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşan üç farklı çalışma grubunda, destek programı tasarım tabanlı araştırma deseni çerçevesinde farklı zamanlarda uygulanmış ve test edilmiştir. Bir sonraki döngüde daha etkili olmak için her uygulamanın sonuçları kullanılmıştır. Araştırmanın son aşaması, 45 öğrenciyi içeren iki uygulamadan oluşan bir öntest-sontest desenine sahipti. Sesli düşünme protokolleri, problem çözme testleri, değerlendirme formları ve sınıf içi gözlemler,

nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı veri toplama aşamasında kullanılmıştır. Her gruptan beşer öğrenci, sesli düşünme protokolünü uygulamadan önce ve sonra iki soru üzerinde çalıştı. Araştırmanın sonuçları, üstbiliş odaklı bir destek programı ve etkinlikleri oluşturmanın yararlı olduğunu göstermektedir. Ek olarak, üstbiliş odaklı destek programının öğrencilerin üstbiliş becerilerini geliştirdiğini kanıtlamıştır. Bu bulgular, sınıftaki etkinliklerin öğrencilerin üstbiliş becerilerini geliştirmelerini teşvik etmesinin öğrenme gelişimini olumlu bir şekilde etkileyebileceğini göstermiştir.

Kaçar ve Sarıçam (2015) tarafından yapılan çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının üstbiliş farkındalıkları ile matematik kaygıları arasındaki ilişkiyi araştırmaktı. 616 sınıf öğretmenliği lisans öğrencisi araştırmaya katıldı. Sınıf öğretmeni adaylarının üstbiliş konusundaki bilgileri ile matematik konusundaki kaygıları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösteren bulgular. Cinsiyet üzerinde yapılan araştırmalar, erkek öğrencilere kıyasla kız öğrencilerin olumsuz üstbiliş düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ek olarak, sınıf öğretmeni adaylarının üstbiliş farkındalıklarının mezun olunan lise türü ve sınıf düzeyi arasında anlamlı bir şekilde değişmediği gösterilmiştir.

Beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bir çalışmada, problem çözme becerileri ile bilişsel farkındalık algıları arasındaki ilişkinin incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, problem çözme becerileri ile bilişsel farkındalık becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, problem çözme becerilerini belirleyen değişkenlerin, bilişsel farkındalık becerilerini anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır (Demir, 2016).

Boran (2016) üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde üst biliş farkındalık düzeyleri ile eleştirel düşünme eğilimlerinin etkisinin incelendiği araştırmada 502 üstün yetenekli öğrenci ile çalışmıştır. Araştırma sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin sahip olduğu üstbilişsel farkındalık düzeyleri ve eleştirel düşünme biçimleri öğrencilerin karşılaştıkları problemi çözme düzeyleri ve öz denetimlerini etkilemediği fakat öğrencilerin problem çözme becerilerine duydukları güvenlerini yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaplan, Duran ve Baş (2016)'ın gerçekleştirdiği araştırmada, ortaokul öğrencilerinin matematikle ilgili üst bilişsel farkındalıklarını ve problem çözme algılarını incelemek amacıyla ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, problem çözme

algısının matematikle ilgili üst bilişsel farkındalıkları doğrusal bir şekilde olumlu bir yönde etkilediğini göstermiştir.

Kahramanoğlu ve Deniz (2017) çalışması, öğrencilerin üst bilişsel becerileri ile matematik başarıları ve matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin üst bilişsel becerileri, matematik başarılarını olumlu yönde ve düşük oranda tahmin etmektedir.

Öztürk (2017) yaptığı çalışmada, Konya ilinde 680 ortaokul öğrencisinin katıldığı bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, üst bilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısı arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Araştırmada, Akın, Abacı ve Çetin tarafından geliştirilen "Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri" ile "Matematik Öz Yeterlik Algısı Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin matematik dersindeki başarılarını açıklamada üst bilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Bu iki faktörün öğrencilerin matematik dersindeki performansını %47 oranında açıkladığı ve bu etkinin anlamlı olduğu bulunmuştur.

Öztürk ve diğer araştırmacılar (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada, üstün yetenekli öğrencilerin problem çözerken kullandıkları üst bilişsel becerileri incelenmiştir. Araştırma sonuçları, üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme sürecinin her aşamasında üst bilişsel becerilerini etkin bir şekilde kullanmış olduklarını göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin sınıf seviyeleri yükseldikçe üst bilişsel becerilerini kullanma sıklıklarının arttığı tespit edilmiştir.

Topçul (2019)'un gerçekleştirdiği çalışma, ortaokul seviyesinde matematik dersi başarısını etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmaya Siirt ilindeki bir ortaokuldan 120 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın odak noktası, üst bilişsel farkındalık ve mantıksal düşünme becerilerinin matematik dersindeki akademik başarıya olan etkisini incelemektir. Çalışmanın sonuçlarına göre, üst bilişsel farkındalık düzeyi ile mantıksal düşünme becerileri ile matematik dersindeki akademik başarı arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yani, öğrencilerin üst bilişsel farkındalık düzeyi ve mantıksal düşünme becerileri arttıkça, matematik dersindeki akademik başarıları da artmaktadır. Ayrıca, çalışma kız öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve kız öğrencilerin üst bilişsel farkındalık düzeylerinin

erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Ancak, mantıksal düşünme becerileri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır

Kadakal Tek (2019) çalışmasında, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet faktörünün genel üst bilişsel farkındalık ile matematikle ilgili üst bilişsel farkındalıkları üzerindeki etkisini incelemiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre, kız öğrencilerin genel ve matematikle ilgili üst bilişsel farkındalıkları, erkek öğrencilere göre daha olumlu bir şekilde gelişmiştir. Yani, kız öğrencilerin bilişsel farkındalık seviyeleri matematiksel konularda daha olumlu bir durumdadır.

Dülger (2019) gerçekleştirdiği çalışmada, üst bilişsel farkındalık ile problem çözme stratejileri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir araştırmadır. Bu çalışma, on birinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrenciler, bilişsel farkındalık düzeyleri ve problem çözme stratejilerine göre uzman ve acemi problem çözücüler olarak iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin problem çözme stratejileri ile üst bilişsel farkındalıkları arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir, yani öğrencilerin üst bilişsel farkındalık düzeyleri arttıkça problem çözme stratejileri de gelişme eğilimi göstermektedir.

Yılmaz ve Zengin (2019) tarafından yürütülen çalışmada, üstün yetenekli öğrencilere "kesirler" konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının kullanılmasının, öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine göre uyarlanmış bir şekilde, öğrencilerin matematik derslerindeki üst bilişsel becerilerine ve akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bilgisayar destekli matematik öğretimi alan üstün yetenekli öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları ve akademik başarıları olumlu bir şekilde etkilenmiştir. Ek olarak, üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları ile üst biliş becerileri arasında hem olumlu hem de zayıf bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Âşık ve Erktin (2019) çalışmasında, öğrencilerin matematiksel problem çözme başarıları ile ilişkilendirilen üst bilişsel deneyimlerinin, öğrencilerin sahip olduğu üst biliş bilgisi ile olan ilişkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin üst biliş bilgisi ile problem çözme yetenekleri arasındaki ilişkinin, üst bilişsel deneyimlerinin etkisi altında olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, öğrencilerin problemle ilgili üst bilişsel deneyimlerini, matematiksel problem çözme başarıları ile ilişkilendiren önemli bir aracı faktör olarak görmektedir.

Çiftçi (2019) çalışması, öğrencilere verilen sözel-cebirsel problem çözme öğretiminin, öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin gelişimine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, üst bilişsel becerilerine yönelik eğitim verilen öğrencilerin Üst Düşünme Yeti Anketi puanlarında bir artışa neden olmuş, ancak Üst Biliş Farkındalık Envanteri sonuçlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Özdoğan ve Orhan (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, sekizinci sınıf öğrencileriyle, bu öğrencilere matematik öğretimi veren matematik öğretmeninin problem çözme süreçlerinde kullandıkları üst bilişsel stratejileri arasındaki benzerlik incelenmiştir. Araştırmada, öğrenciler üç yıl boyunca (altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf) aynı öğretmenle matematik dersi almışlardır. Öğretmen, matematik problem çözme sürecini bilinçli bir şekilde uyguladığını ve bu süreci sınıf içinde öğrencilere aktardığını ifade etmiştir. Hem öğretmenin hem de altı öğrencinin sesli düşünme süreçleri ses kaydı alınarak incelenmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin matematik problemi çözme süreçlerinin öğretmenin matematik problemi çözme süreciyle benzer olduğunu göstermiş, her ikisinin de adımlarını tekrar kontrol etmedikleri ve başarılı problem çözme yeteneklerine sahip öğrencilerin üst bilişsel becerilerini daha fazla kullandıklarını göstermiştir

Açıkgül ve Şahin (2019) tarafından yürütülen bir araştırmada, öğrencilerin matematiksel üst düşünme farkındalığı ve matematiğe olan tutum düzeylerinin, matematikle ilgili risk alma davranışlarına dair algılarını tahmin etme gücü incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin matematiksel üst düşünme farkındalık puanlarının, matematikle ilgili risk alma davranışlarına dair algı puanlarını anlamlı bir şekilde öngördüğünü göstermiştir. Ayrıca, matematiğe karşı öğrencilerin tutumları ile matematiksel üst düşünme farkındalıkları arasında pozitif yönlü ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu da belirlenmiştir.

Sevgi ve Çağlıköse (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışma, altıncı sınıf öğrencilerinin kesir problemlerini çözerken kullandıkları üst bilişsel becerileri ve bu becerilerin okul konumu, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi ve cinsiyet gibi değişkenlerle ilişkisini incelemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, problem çözme sürecinde planlama, izleme ve tahmin etme gibi üst bilişsel becerileri kullanan öğrencilerin problem çözme konusunda daha başarılı oldukları gözlenmiştir.

Eke (2019), Düzce ilinde gerçekleştirdiği bir çalışmada 595 ortaokul öğrencisinin matematikle ilgili risk alma davranışlarını, üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve matematik

ders başarısı ile ilişkilendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçları, akademik başarı ile akademik risk alma davranışı ve üst bilişsel farkındalık arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu değişkenlerin öğrencilerin akademik başarılarını tahmin etmede %24,3 oranında etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Arsuk ve Memnun (2020) çalışmasında, üst bilişsel becerilerini destekleyen problem çözme yöntemlerinin öğrencilerin üst bilişsel becerileri, problem çözme yetenekleri ve akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Üst bilişsel becerilerini destekleyen problem çözme yöntemleri uygulanan öğrencilerde, üst bilişsel stratejileri kullanımının ve problem çözme yeteneklerinin arttığı gözlenmiştir.

Arslan (2021) tarafından gerçekleştirilen bir çalışma, öğrencilerin matematik alanındaki üst bilişsel farkındalıkları ile akademik motivasyonları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin akademik motivasyonlarının arttıkça matematiksel üst bilişsel farkındalıklarının da arttığını göstermektedir.

Bilişsel farkındalık-üst bilişsel farkındalığın ve matematik-problem çözme ile ilgili araştırmalar özetlenecek olursa; matematik başarısı ile bilişsel farkındalık arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu, Demir ve Gülşen (2000), Küçük ve Özcan (2000); Özcan (2014); Kahramanoğlu ve Deniz (2017); Gürefe (2015); Topçul (2019); Ayazgök (2013); Yılmaz ve Zengin (2019); Eke (2019); Çalışkan ve Sünbül (2011); Demir ve Öçal (2014); Öğrencilerin bilişsel farkındalık beceri düzeyleri ile problem çözme beceri düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu; Âşık ve Erktin (2019); Dülger (2019); Yılmaz (2003); Balcı (2007); Demir (2016); Tüysüz (2013); Karakelle (2012); Kaplan, Duran ve Baş (2016); Öztürk ve diğer araştırmacılar (2018); Özdoğan ve Orhan (2019); Arsuk ve Memnun (2020) ortaya çıkarmıştır.

Bilişsel Farkındalık Stratejileri-Üst Bilişsel Farkındalık Stratejileri ile ilgili araştırmalarda en çok İngilizce ve Türkçe alanlarında çalışmalar yapılmıştır. İngilizce alanında; Yüzbaşıoğlu (1991) İngilizce hazırlık sınıfı öğrencileri üzerinde dil öğrenme inançları ile bilişsel farkındalık stratejileri kullanımı arasındaki ilişkiyi incelemiş, Çelik (1997); İngilizce öğrenen birinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama sürecinde kullandıkları bilişsel kontrol mekanizmaları ve farkındalık stratejilerini; Tunçman (1994); İngilizce hazırlık öğrencileri üzerinde bilişsel farkındalık stratejisinin akademik okuma başarısına etkisini, Özbilgin (1993); İngiliz Dili Eğitimi bölümünde öğrencilere bilişsel

farkındalık stratejisi öğretmenin akademik dinleme becerilerine etkisini; Güral (2000), yabancı dil öğrencilerinin okuma becerilerini geliştirmede bilişsel ve bilişsel farkındalık stratejilerinin rolünü tartıştı; Davulcu (2004), İngilizce bilen Tıp Fakültesi öğrencilerinin İngilizce tıbbi metinleri anlamak için kullandıkları bilişsel farkındalık stratejilerini tartıştı; Değirmenci (2005), öğrencilerin yabancı dil testlerinde başarılarının, bilişsel ve bilişsel farkındalık stratejilerini kullanma yetenekleriyle nasıl ilişkili olduğunu tartıştı; Muhtar (2006)

Türkçe ve okuduğunu anlama konusunda ise; Şen (2003) ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama düzeyleri ile bilişsel farkındalık stratejileri arasındaki ilişkiyi; Gelen (2003) Türkçe dersinde bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin tutumlarına, okuduğunu anlama becerilerine ve kalıcılığına etkisini; Coşkun(2011) bilişsel farkındalık stratejilerine dayalı okuma eğitimi etkinliklerinin okuduğunu anlama becerilerini geliştirmeye etkisini; Duman'ın (2015); bilişsel farkındalık okuma stratejilerinin öğrencilerin okuma stratejisi farkındalıkları, okuma stratejilerini kullanma seviyeleri ve okuduğunu anlama başarıları üzerindeki etkisini; Kartallıoğlu (2015) bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin konuşma becerilerini geliştirip geliştirmediğini; Amanvermez İncirkuş (2018) bilişsel farkındalık stratejilerinin okuduğunu anlama başarısı üzerindeki etkisini; Erdağı Toksun ve Toprak (2019) Türkçe öğretmenlerinin okuma stratejileri bilişsel farkındalık becerilerini kullanma düzeyleri incelemiştir.

Özcan (2007), sınıf öğretmenlerinin derslerinde bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmek için kullandıkları stratejileri etkileyen faktörleri araştırdı; Boyacı (2010), ortaokul öğrencilerinin temel yetenek düzeyleri ile biliş ötesi öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi araştırdı; Yıldırım (2012), öğretmenlerin bilişsel farkındalık stratejilerini öğrenme ve öğretme ortamlarında nasıl kullandıklarını araştırdı; Gören (2021), ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası anlayışı ile üst bilişsel farkında

Demir (2009), bir doktora tezinde bilişsel farkındalık ve koçluk stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançlarını, bilişsel farkındalık becerilerini, akademik başarılarını ve bu etkilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Sonuçlar, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerine, epistemolojik inançlarına ve akademik başarılarına bilişsel koçluk ve farkındalık stratejilerinin yardımcı olduğunu göstermektedir.

Matematik ve problem çözme konusunda ise Canca (2005) çalışmasında, Yıldız Teknik Üniversitesi Matematik Bölümü'nde "Matematik Analiz II" dersine kayıtlı 106 öğrenci üzerinde bilişsel ve bilişüstü öğrenme stratejilerinin matematik başarısına etkisi araştırmıştır. Araştırma sonuçları, bilişsel ve bilişsel farkındalık stratejilerinin birlikte kullanılmasının matematik başarısını daha etkili bir şekilde artırdığını göstermiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerini geliştirerek akademik başarılarını artırabileceklerini göstermektedir.

Özsoy (2007) tarafından yürütülen bir doktora çalışmasında, bilişsel farkındalık stratejilerinin ilköğretim beşinci sınıftaki öğrencilerin problem çözme yeteneklerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin problem çözme ve bilişsel farkındalık düzeylerinde önemli bir artış olduğunu göstermiştir. Plan yapma aşamasında da deney grubundaki öğrencilerde daha yüksek bir artış gözlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerde ise herhangi bir anlamlı değişim tespit edilmemiştir. Böylece, bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin problem çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Pilten (2008), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerine üst biliş stratejileri öğretiminin matematiksel muhakeme becerilerine etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın deney grubundaki öğrencilere Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilen bir öğrenme yaklaşımı olan IMPROVE stratejisi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları, deney grubundaki öğrencilere uygulanan üst biliş temelli öğretimin, kontrol grubundaki geleneksel öğretimden daha etkili olduğunu göstermiştir. Özellikle, deney grubundaki öğrencilerin uygun muhakemeyi tanıma, matematik bilgilerini kullanma, tahmin yapma, mantıklı çözüm önerileri sunma, genelleme yapma, rutin olmayan problemleri çözme ve matematiksel muhakeme yeteneklerini geliştirme konularında daha başarılı oldukları bulunmuştur

Ceylan (2011) tarafından yürütülen bir araştırma, bilişsel farkındalık koçluk yöntemi kullanılarak öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerine, matematik dersine ve başarılarına olan bakış açılarını nasıl etkilediğini araştırdı. Araştırmaya göre, öğrencilere bilişsel farkındalık stratejileri öğretmek, bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmek ve matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

2.2.1.2. Yurt dışı çalışmalar

Blakey ve Spence (1990) tarafından yapılan çalışmada, bilişsel farkındalık becerilerinin öğrenme düzeyini artırdığını ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Buna benzer olarak; yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmalarda, matematiksel problem çözme sürecinde biliş ve üst bilişin rolünün küçük gruplar içinde incelenmiş ve bu araştırmalar, küçük gruplarda bilişsel ve üst bilişsel davranışların birbirini etkileyen bir şekilde problem çözme performansını artırdığını göstermiştir (Artz ve Armour-Thomas 1992).

Cardella-Elawar (1992) ise Mayer (1987)'in problem çözme modeli ve öğrencilere geri bildirim verme yöntemlerini birleştirerek yeni bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu çalışmada, ana dili İngilizce olmayan öğrencilere problem çözme stratejileri gösterilmiş ve bilişsel farkındalık becerilerini geliştiren stratejileri kullanmaları için geri bildirimler verilmiştir. Çalışmanın sonunda, bilişsel farkındalık becerilerini kullanmayan öğrenciler bunları kullanmaya başladı. Deney grubu, kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir şekilde daha başarılı bulundu. Başka bir çalışmada ise, öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin matematik becerilerini geliştirmeye yönelik teorik bir çalışmada ise, üst düzey bilişin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin üst düzey bilişsel stratejileri içselleştirmesi, kişiselleştirmesi ve sahiplenmesi gerektiği belirtilmiştir (Borkowski, 1992).

Cardella-Elawar (1995) ise başarısı düşük olan ve çoğunluğu Hispanik öğrencilerden oluşan ilkokul 3. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler üzerinde bir araştırma gerçekleştirmiştir. Yapılan testler sonucunda, deney grubunun kontrol grubuna kıyasla matematik başarısının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi olduğu görülmüştür. Diğer bir çalışmada ise üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri üzerinde üst bilişsel yeteneklerin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, üst bilişsel yeteneklerin problem çözme başarısı ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. (Cornoldi 1997).

Daniela ve Cesare (1997) tarafından yapılan araştırma, bilişsel farkındalık yaklaşımı ile öğrenme yöntemleri arasındaki yakın ilişkiyi matematik alanında incelemiştir. Araştırma sonuçları, bilişsel farkındalık kapasitelerinin sayısal ve geometrik problem çözme yetenekleriyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları bilişsel farkındalık süreçleri ile matematiksel başarı arasında çok yakın bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur.

60 ila 68 ay arasındaki öğrencilerle yapılan bir araştırmada, öğrencilerin matematiksel ölçüm etkinliklerinde sergiledikleri üst bilişsel yetenekler ve öz-düzenleme becerileri, gözlem kayıtları ve videolar aracılığıyla incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrenciler, matematiksel ölçme alanlarına göre farklılık göstermelerine rağmen, üst bilişsel bilgi ve üst bilişi düzenleme kategorilerine ait sözlü ifadeler ve davranışlar sergilemişlerdir. Yani, öğrenciler matematiksel ölçüm faaliyetlerini gerçekleştirirken zihinsel süreçlerini açıkça ifade etmişler ve bu süreçleri düzenlemişlerdir (Cornoldi, 1997).

Maqsud (1998) tarafından yürütülen bir araştırmada, matematik başarısı düşük olan ortaokul seviyesindeki öğrencilerin matematik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına üst biliş becerilerinin etkisi araştırılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere üst biliş becerilerini kullanarak matematik problemlerini çözme stratejileri öğretilmiştir. Kontrol grubu ise geleneksel öğretim yöntemleriyle eğitilmiştir. Genel yetenek, üst biliş farkındalığı, matematiğe karşı tutum ve matematik başarısını ölçen ön test ve son test sonuçları, dört değişken için de son test puanlarının deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

O'Neil ve Brown (1998), üst biliş ve değerlendirme konusunu başka bir bakış açısıyla ele almışlardır. Özellikle matematik derslerinde kullanılan farklı soru formatlarının üst biliş becerileri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu araştırmayı, 1032 sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sürecinde, matematiksel konularla ilgili sorular hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu formatlarda sunulmuş ve her iki formatın üst biliş becerileri üzerindeki etkileri ölçülmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, açık uçlu soruların çoktan seçmeli sorulara göre daha fazla üst biliş stratejisi kullanma fırsatı sunduğu belirlenmiştir.

Bilişsel, üst bilişsel ve motivasyonel becerilere sahip olmanın problem çözme performansındaki rolü incelenmiş, başarılı bir problem çözme performansı için üç beceriye de sahip olunması gerektiği belirtilmiştir (Mayer, 1998).

Flavell (1999), öğrencilerin zihinsel gelişimini araştıran bir çalışmada, sınıfta uygulanan zihinsel gelişim kuramının öğrencilerin bilgi edinme, amaç belirleme, bilinçli hareket etme gibi becerilerinin yanı sıra zihinsel anlayışları, dikkatleri, arzuları, duyguları, gayretleri, inançları, bilgileri ve düşünme becerilerinin de geliştiğini belirlemiştir. Bu kuram, bilişsel

farkındalık becerilerinin çoğunu kapsadığı için, bu gelişmelerin bilişsel farkındalık becerilerinin gelişimi olarak da değerlendirilebilir.

Zan (2000), üniversite düzeyindeki öğrencilere matematik öğretmeyi inceledi. Bu çalışmanın amacı, biyoloji bölümünde okuyan ve zorunlu matematik dersini birkaç kez alan bir grup öğrencinin matematik yeteneklerini geliştirmektir. Öğrencilere matematik dersleri, üst düzey bilişsel ve duygusal yeteneklere dayalı olarak haftada dört saat süren ve altı hafta boyunca toplam kırk dört saat süren bir programla verildi. Bilişsel bilgi, izleme, inançlar, duygular ve tutumları bu özelliklerden biridir. Tüm öğrenciler dersin sonunda matematik sınavını başarıyla geçti. Ek olarak, sonuçlar, matematiğin öğretilebilir olduğunu göstermektedir.

Flavell (2000), çocukların zihinsel dünyalarındaki bilgi gelişimi üzerine yapılan ilk araştırmaları inceleyerek, bilişsel farkındalık teorisinin teorik gelişimini, araştırma bulgularını ve yeni gelişmeleri değerlendirmiştir. Araştırmalarında, zihinsel gelişim teorisi (theory of mind) odak alınarak, çocuklarda yanlış inançlar, gerçeğin ortaya çıkması ve bakış açısı kazanma gibi konulara farklı perspektiflerden bakılmıştır. Flavell, çocuğun gelişimi ve bilişsel farkındalığı için, istekler, amaçlar, duygular, algılar, dikkat, rol, bilgi, inançlar, zihinsel yapısı, düşünme becerileri ve farkındalığının önemini vurgulamıştır. Ayrıca, anlamanın nasıl gerçekleştiğini belirlemek, yaşa bağlı değişimleri gözlemlemek, sözel olmayan ölçme araçlarının kullanımı, kültürler arası farklılıkları ortaya koymak, inanç ve tutumların etkisini anlamak ve sosyal hayatta bilişsel farkındalığın önemini araştırmak gibi konulara da değinmiştir.

Kuhn (2000) tarafından yapılan bir başka betimsel çalışmada, bilişsel farkındalığın tarihsel gelişimi ve gelecekteki araştırmalar için öneriler sunulmuştur. Kuhn, bilişsel farkındalığın bilginin ve öğrenmenin kontrolünde önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Bireylerin bilişsel farkındalık sayesinde inançlarını ve öğrenme yöntemlerini kontrol edebildiğini, stratejiler geliştirebildiğini ve hedeflere ulaşmada kolaylaştırıcı bir rol oynadığını ifade etmiştir. Bu becerilerin hem çocuklara hem de gençlere kazandırılabileceğini ve böylece kendini düzenleme ve kontrol becerilerinin gelişebileceğini belirtmiştir. Ayrıca, çalışmada soru sormanın ve başarının bireysel ve zihinsel gelişimi şekillendirdiği vurgulanmıştır.

Pugalee'in (2001) çalışması, öğrencilerin problem çözme sürecini inceleyerek, bu süreçte sergiledikleri bilişsel farkındalık davranışlarını açığa çıkarmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrenciler problemi anlama ve anlamama durumlarında farklı bilişsel farkındalık davranışları sergiledikleri görülmüştür. Bu davranışlar arasında problemi tekrar okuma, çözüm için plan yapma, bu planı uygulama, doğruluğunu değerlendirme, ve gerekirse çözüm yolunu yeniden düzenleme gibi öğrencilerin bilişsel farkındalık davranışlarının bir yansımasıdır.

Goos ve diğerleri (2002) tarafından yapılan bir araştırmada, ortaokul son sınıf öğrencileri arasındaki öğrenci-öğrenci sosyal etkileşimin, bilişsel farkındalık davranışlarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Araştırmada, öğrencilerin birbirlerinin görüşlerini sınayarak yararsız fikirleri elemeye ve yararlı stratejileri aktif olarak kullanmaya çalıştıkları durumlarda başarılı problem çözüm sonuçları elde edildiği görülmüştür. Öte yandan, eleştirel düşünme becerisinden yoksun olma ve zayıf bilişsel farkındalık nedeniyle başarısız problem çözüm sonuçlarına ulaşıldığı da belirlenmiştir

Gama (2004), üst biliş eğitimini etkileşimli yöntemlerle inceledi. Bu araştırma, "Yansıtıcı Yardımcı (RA)" olarak bilinen bir üst biliş öğretim modeli kullandı. RA modeli, problemleri anlama, bilgiyi izleme, üst biliş stratejileri seçme ve öğrenmeyi değerlendirme yeteneklerini içerir. Yansıtıcı etkinliklere katılan öğrencilerin ödevlerine daha fazla zaman harcadıkları ve daha az problemden vazgeçtikleri gösterilmiştir. Ek olarak, deney grubu kontrol grubuna kıyasla daha fazla sorunu doğru bir şekilde çözmüştür. Sonuç olarak, RA modelinin öğrencilerin üst biliş yetenekleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu kanıtlanmıştır.

Panaoura ve Philippou (2007), genç öğrencilerin matematikle ilişkilendirilen bilişsel ve üst biliş yeteneklerini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırmada, yaşları sekiz ila onbir arasında değişen 126 öğrenciye yer verilmiştir. Araştırma sonuçları, öğrencilerin üst biliş yetenekleri ile matematik problemlerini çözme yetenekleri arasında olumlu bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Desoete (2008) tarafından yapılan araştırmada, üçüncü seviye ilkokul öğrencilerine sayısal yetenek ve matematiksel nedenlere dayalı testler uygulanmıştır. Araştırma, bilişsel farkındalık becerilerini çeşitli faktörlerle değerlendirmiştir, bu faktörler EPA 2000, ölçülebilir değerlendirme araçları, öğretmen anketleri, öğrenci sorumlulukları ve geçmiş performansları gibi unsurlardır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin planlama

sorumluluğunun bilişsel farkındalık becerileri açısından önemli olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bilişsel farkındalık becerilerine sahip olan öğrencilerin düşünme performansının arttığına dair bulgular da mevcuttur. Bu sonuçlar, planlama ve geçmişi değerlendirme sorumluluğu olan öğrencilerin önemini vurgulamaktadır.

Kramarski (2008) tarafından yürütülen bir araştırmada, ilköğretim öğretmenlerinin öz-düzenleme becerilerini ve geometrik usavurmasını geliştirmeye yönelik üç yıllık bir profesyonel gelişim programı uygulanmıştır. Araştırmanın amacı, bilişsel farkındalık soruları geliştiren veya geliştirme desteği almayan öğretmenlerin programa katılımlarının getirdiği faydaları incelemektir. Programa katılan 64 İsrail vatandaşı öğretmenin matematiksel deneyimleri ve geometrik ilkeleri daha iyi kavradığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, gelişmiş bilişsel farkındalık soruları geliştiren öğretmenlerin geometrik problem çözme becerilerinin ve kendilerini değerlendirme stratejilerinde kullanma yeteneklerinin, hiç bilişsel farkındalık desteği almayan öğretmenlere göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Mevarech ve Amrany (2008) tarafından yapılan araştırmada iki soru ele alınmıştır. İlk soruda, stresli veya ertelenmiş durumlarda bilişsel farkındalık süreçlerini kullanabilen öğrencilerin derecesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İkinci soruda ise bilişsel farkındalık öğretimi almış öğrencilerin biliş düzenleme ve biliş hakkında bilgi gibi sonuçlarını ölçmek amaçlanmıştır. Ayrıca, matematik başarısını artırmayı hedefleyen üniversite giriş sınavlarında, kendini düzenleyebilen öğrencilerin matematik başarısını artırıp artıramadığı araştırılmıştır. Sonuçlar, IMPROVE öğrencilerinin matematik başarısı ve bilişin düzenlenmesi konusunda akranlarından daha iyi performans gösterdiklerini, ancak bilişle ilgili bilgi konusunda aynı başarıyı göstermediklerini gösterdi. Ayrıca, yeterlilik sınavı sırasında, IMPROVE öğrencileri kontrol öğrencilerine göre farklı türde bilişsel düzenleme süreçleri yürüttüler.

Copper (2008) tarafından yapılan doktora tezinde, matematik öğrencilerinin başarılarının bilişsel farkındalık ve çoklu zekâ ile ilişkisi incelenmiştir. Örneklem, 64 öğrenciden oluşmuş ve 30'u kontrol, 34'ü deney grubuna ayrılmıştır. Nicel veriler, çoklu zekâ gelişim ölçeği ve matematik ünite başarı testi gibi araçlarla elde edilmiştir. Nitel veriler ise bilişsel farkındalık ve matematik görüşmeleri kayıtlarından alınmış ve içerik analiziyle incelenmiştir. Matematik envanteri sonuçları, deney grubunun lehine çıkmıştır. Bilişsel farkındalık ölçeğinde gruplar arasında farklılık olmasa da deney grubu bilişsel farkındalık

ölçeğinin beş boyutunda oldukça yüksek performans göstermiştir. Matematik ünite başarı testinde ise son test sonuçları, deney grubunda kontrol grubundan daha yüksek olmuştur, ancak her iki grup da başarılı sonuçlar elde etmiştir.

Legg ve Locker (2009) tarafından yürütülen bir çalışma, matematik performansı sırasında yaşanan matematik kaygısı ile üst biliş arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu araştırma, öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, "matematik kaygısı oranı ölçeği" ve "üst biliş durum envanteri" kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma sonuçları, matematik performansı sırasında yaşanan matematik kaygısı ile üst biliş arasında negatif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Ayrıca, araştırma bulguları, matematik performansı sırasında kaygı yaşayan öğrencilerin üst bilişi daha fazla kullandıklarını göstermiştir.

Lee, Teo ve Bergin (2009), 254 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde çocukların günlük problemleri çözme yetenekleri ile üst biliş arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, daha kararlı bir şekilde problemleri çözen öğrenciler, üst biliş öğeleri arasındaki farklılıkları daha iyi ayırt edebilmişlerdir. Bu öğrenciler, doğru şıkları seçerken karar verme seviyelerinin en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, daha düşük kalitede cevaplar veren öğrencilerin ise problemlerde karar verme becerilerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu öğrenciler, üst biliş öğeleri arasındaki farklılıkları ayırt etme konusunda daha yetersiz oldukları bulunmuştur. Araştırma, günlük problemlerin çözümü ile çocukların üst biliş yeteneklerinin olumlu bir ilişkisi olduğunu göstermiştir ve bu yeteneklerin günlük problemlerin anlaşılmasına katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Nosratinia, Saveiy ve Zaker (2014) tarafından yapılmış bir çalışmada, İngiliz dili ve edebiyatı öğrencilerinin dil öğrenme stratejileri kullanımı, öz-yeterlikleri ve üst-bilişsel farkındalıkları arasındaki ilişki incelenmiştir. Karaj ve Sari İslami Azad Üniversitelerinden 150 öğrenci bu çalışmaya katılmıştır. Katılımcılar, Genel Öz-Yeterlik Ölçeği, Üst-Bilişsel Farkındalık Envanteri ve Strateji Envanteri gibi testleri tamamlamışlardır. Yapılan çalışma sonucunda, öğrencilerin öz-yeterlikleri ile üst-bilişsel farkındalıkları, öz-yeterlikleri ile dil öğrenme stratejileri kullanımı arasında ve dil öğrenme stratejileri kullanımı ile üst-bilişsel farkındalık arasında önemli bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca yapılan regresyon analizi sonucunda, üst-bilişsel farkındalığın dil öğrenme stratejileri kullanımının en iyi göstergesi olduğu ve öğrencilerin öz-yeterlikleri ile üst-bilişsel farkındalıkları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, yabancı dil öğrenen öğrencilerin ve

öğretmenlerin, dil öğrenme stratejileri kullanırken öz-yeterlik ve üst-bilişsel farkındalık düzeylerini geliştirmeleri gerektiğini göstermektedir.

Nahrkhalaji (2014) adlı çalışma, İngilizce öğretmenlerinin mesleki başarısını öngörmek için üst bilişsel farkındalıklarını incelemiştir. Çalışmanın amacı, İngilizce öğretmenlerinin pedagojik performansındaki üst bilişselliğin rolünü ve akademik eğitim ve öğretim deneyimlerinin etkisini araştırmaktır. Araştırmaya elli kadın İngilizce öğretmeni katılmıştır ve Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri kullanılarak altı bileşen değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin pedagojik performansı, öğrencilerin doldurduğu Dil Öğretmeni Özellikleri Anketi ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, İngilizce öğretmenlerinin pedagojik başarıları ile bildirimsel bilgi, planlama, değerlendirme ve yönetim stratejileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, üst bilişsel bilgi birikimi ile akademik eğitim ve öğretim deneyimleri yılları arasında da anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu bulgular, İngilizce öğretmenlerinin pedagojik becerileri ve üst bilişsel yetenekleri arasındaki ilişkinin önemini vurgulamaktadır.

Ghonsooly ve diğer araştırmacılar (2014), İranlı İngilizce öğretmenlerinin hizmet içi eğitimlerinde, öz-yeterlik duyguları ve üst bilişsel farkındalıklarının akademik performanslarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırmaya, Farhangian Üniversitesi'nde eğitim gören toplam 107 İranlı İngilizce öğretmen adayı katılmıştır. Verileri toplamak için öğretmenler için Öz Yeterlilik Ölçeği ile Öğretmenler için Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri kullanılmıştır (Woolfolk ve Hoy, 1990; Balcıkanlı, 2011). Yol Analizi sonuçları, akademik performansı etkileyen faktörler arasında hem üst bilişin hem de öz yeterliliğin yer aldığını göstermektedir. Öğrencilerin akademik başarılarını belirlemede üst bilişin rolü daha önemli olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca, yapılan t-testi sonuçları, erkek ve kadın öğretmenler arasında öz yeterlilik ve üst biliş arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Gaylo & Dales (2017) çalışmasında, bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin akademik başarısı ve Matematik'teki katılımı üzerindeki etkilerini araştırdı. Çalışma, Filipinler, Misamis Oriental Bölgesi, Aplaya Ulusal Ortaokulu'nda 2015-2016 okul yılında gerçekleştirildi. Çalışmanın katılımcıları toplamda 60 Grade 9 öğrencisini içeriyordu. Ön test-son test yarı deneysel araştırma deseni kullanıldı. Veriler, araştırmacı tarafından oluşturulan akademik başarı testi ve Matematik'teki katılım ölçeği kullanılarak toplandı. Bulgular, 9.sınıf öğrencilerinin bilişsel farkındalık stratejiler kullanılarak öğretildiğinde akademik başarılarının yüksek düzeyde olduğunu gösterdi; diğer taraftan geleneksel öğretim

stratejileri ile öğretilen öğrencilerin başarıları orta düzeydeydi. Matematik'teki öğrencilerin akademik başarıları arasında deneysel grup lehine anlamlı bir fark bulundu. Ayrıca, her iki grup öğrencinin Matematik'teki katılımları ortalama düzeydeydi, ancak aralarında anlamlı bir fark yoktu. Ek olarak, öğrencilerin akademik başarıları ile Matematik'teki katılımları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

Rahman & Md Hassan (2017), çalışmanın amacı, problem çözme becerileri, bilişsel farkındalık ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bilişsel farkındalığın bir aracı olarak rolünü belirlemektir. Bu çalışma, Malezya'daki on okuldan toplam 333 Dördüncü Sınıf öğrencisini içermektedir. Veriler anketler kullanılarak toplandı, matematik başarısıyla ilgili bilgiler ise okul yönetimi tarafından sağlandı. Veriler Yapısal Eşitlik Modelleme (YEM) tekniği kullanılarak analiz edildi. Sonuçlar, tüm değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu gösterirken, problem çözme becerileri ile matematik başarısı arasında bilişsel farkındalığın aracılık etkisini ortaya koymuştur. Bulgular, problem çözme becerilerinin, ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarını bilişsel farkındalık gelişimi yoluyla etkilemedeki önemini göstermektedir.

Vula, Avdyli, Berisha, Saqipi, & Elezi (2017) deneysel çalışmada, öğrencilerin matematik problem çözme başarısına bilişsel farkındalık stratejilerin ve öz-düzenleme süreçlerinin etkisini incelemektedir. Özellikle, öğrencilerin matematik problemlerini çözerken uyguladıkları dil faktörü ile adım sayısı ve aritmetik operasyonların etkilerini analiz etmektedir. Kosova'daki iki şehir okulundan üçüncü sınıf öğrencilerinin üç sınıfı (N=130) ve beşinci sınıf öğrencilerinin dört sınıfı (N=133) olmak üzere toplam 263 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin neredeyse yarısı bilişsel farkındalık öğretimi ile karşılaşmıştır. Araştırma bulguları, öğrencilerin bir matematik problemini çözerken eylemlerini kontrol etmek, düşünmek ve yansıtmak için kullandıkları bilişsel farkındalık stratejilerin ve öz-düzenleme süreçlerinin başarıları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece beşinci sınıf deneysel sınıflarda görülmüş olmasına rağmen, üçüncü sınıf deneysel öğrenci sınıflarında kontrol sınıflarıyla karşılaştırıldığında bir iyileşme gözlemlenmiştir.

Gurat (2018), Öğretmen Adaylarının Matematik Problemi Çözme Stratejilerini araştırmıştır. Araştırmanın temel amacı, öğretmen adayları arasındaki matematik problemini çözme stratejilerini anlamaktır. Bu çalışma, hem nicel hem de nitel araştırma türlerini içermiştir. Yarı yapılandırılmış mülakatlar dışında, veriler katılımcıların gerçek matematik

problemini çözme çıktıları ve video kayıtlı mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, öğretmen adaylarının Problem Çözme konusundaki problem çözme stratejilerinin bilişsel ve diğer stratejiler olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmen adayları tarafından kullanılan bilişsel farkındalık stratejiler tekrarlama, ayrıntılı düşünce ve organizasyondur. Bilişsel farkındalık stratejileri eleştirel düşünce ve öz düzenlemedir. Diğer stratejiler, bilişsel ve bilişsel farkındalık stratejileri iç içe geçiren stratejilerdir. Bunlar, tahmin/oryantasyon, planlama, izleme ve değerlendirmedir. Bulgular ayrıca stratejilerin öğretmen adaylarının akademik performansı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu öne sürmektedir.

Izzati and Mahmudi (2018) çalışmada bilişsel farkındalık ve matematik problemlerini çözmedeki ilişkisini incelemiştir. Bu nedenle, bu makalenin amaçları, bilişsel farkındalık düşük, orta ve yüksek öğrenci performansındaki matematik problemlerini çözmedeki etkilerini analiz etmiştir. Matematik problemlerini çözmek, verilen problemin analizini yapmayı, çözümlemek için kullanılacak stratejiyi planlamayı, planlanan stratejiyi uygulamayı ve yapılan adımların doğru olup olmadığını kontrol etmeyi gerektirir. Bu nedenle, matematik problemlerini başarılı bir şekilde çözmek için üst biliş gereklidir. Bu makale, öğrencilerin sahip olduğu bilişsel farkındalığı ne kadar yüksek olursa, öğrencilerin matematik problemlerini o kadar iyi çözebileceğini analiz etmiştir.

Al Shabibi & Alkharusi (2018), Bu çalışma, Umman'daki beşinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve akademik başarı düzeyine bağlı olarak matematik problem çözme ve bilişsel farkındalık becerilerindeki farklılıkları incelemeyi amaçlamaktadır. Katılımcılar, Umman Sultanlığı'ndaki bir eğitim valiliğinden rastgele seçilen 90 beşinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Cinsiyet ve akademik başarı düzeyine göre üç gruba eşit şekilde bölünmüşlerdir. Çalışmada dört enstrüman kullanılmıştır: bir matematik problem çözme testi, sözel olmayan bir bilişsel farkındalık ölçek, Raven Renkli Progressif Matrisler ve uzun süreli bellek testi. Bilişsel farkındalık ve matematik problem çözme becerileri için elde edilen sonuçlar, yüksek akademik başarı düzeyine sahip öğrencilerin en yüksek puanı aldığını gösterirken, öğrenme güçlüğü programına kayıtlı olan öğrencilerin en düşük puanı aldığını göstermektedir. Ayrıca, öğrenme güçlüğü programına kayıtlı öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirebilecek potansiyel müdahaleler belirlenmiştir, bu da matematik problem çözme becerilerinde bir iyileşmeye yol açabilir.

Palantis ve diğer araştırmacılar (2018), ilkokul öğretmenlerinin üst bilişsel farkındalık düzeylerini incelemişlerdir. Bu araştırmanın amacı, ilkokul öğretmenlerinin üst bilişsel

farkındalık düzeyini ve kalıplarını belirlemektir. Çalışma, öğretmenlerin bildirimsel bilgi, koşullu bilgi, prosedürel bilgi, izleme, planlama ve değerlendirme gibi alanlara odaklanmıştır. Örneklem olarak Selangor, Puchong'da bulunan 100 ilkokul öğretmeni seçilmiş ve Cem Balçıkanlı (2011) tarafından geliştirilen Öğretmen İçin Metabilişsel Farkındalık Envanteri kullanılarak veriler toplanmıştır. Sonuçlar, öğretmenler arasında yüksek bir üst bilişsel farkındalık düzeyi olduğunu ve bu düzeyin cinsiyet, yaş, öğretim deneyimi, akademik yeterlilik ve öğretim konusuna göre anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur. Daha yüksek düzeyde üst bilişsel farkındalığa sahip olan öğretmenlerin, öğrencilerin iyi akademik başarı elde etmelerine yardımcı olabileceği belirtilmiştir.

Ohtani ve Hissaka (2018), üst bilişi ölçmek için kullanılan araçlar arasında çevrim içi araçlar (sesli düşünme protokolü, günlük dosyaları, mülakatlar, vb.) ile akademik matematik başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğunu, ancak çevrim dışı araçlar (anket, vb.) ile matematik başarısı arasında zayıf bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Chidyaka & Nkhata (2019), Bu çalışmanın temel amacı, Zambiya'nın Batı Bölgesi'ndeki bir Devlet Ortaokulu'ndaki öğrencilerin matematik problemlerini çözerken kullandıkları bilişsel farkındalık stratejilerini keşfetmektir. Bu çalışma nitel bir durum çalışmasıydı. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrencilerin öğretim deneyimi, etkin katılım, problem çözme bağlamı, düzeltici geri bildirim beyanları ve öğretim ve öğrenme sırasında düşünce zenginleştirme fırsatları açısından sınıf içinde ve dışında kullandıkları bilişsel farkındalık stratejileri keşfetmek için yapıldı. En çok kullanılan bilişsel farkındalık stratejiler, öğrencilerin fikirlerini açıklığa kavuşturma, işbirliğine dayalı öğrenme ve problem çözme idi. Öğrencilerin fikirlerini açıklığa kavuşturmanın en çok kullanılan strateji olması, öğrencilerin karşılaştığı sorunlar ve şikayetlerin çok olduğunu gösterdi. İşbirliğine dayalı öğrenme ve problem çözme de en çok kullanılanlar arasındaydı ve bu, öğrencilerin matematik problemlerini çözerken birbirleriyle ne kadar etkileşimde bulunduklarını gösteriyordu, ancak öğretmenin kendi güçlü ve zayıf yönlerini açıklığa kavuşturmak için öğrencilere yönlendirmelerde bulunma konusunda daha az olduğunu gösteriyordu. Ayrıca, öğrencilerin en az günlük tutma, düşünme yollarını değerlendirme, strateji planlama ve zorluğu tanımlama konularında en az kullanılan stratejileri kullanmaları, bilişsel farkındalık stratejileri kaydetme, kendi hedeflerini belirleme, kendi düşüncelerini değerlendirme ve bireysel ihtiyaçlarına göre desteklenme konusunda kullanamadıkları anlamına gelmektedir. Bu sonuçlar, bir öğretmenin, öğrenimin bilişsel farkındalık bir ortam yaratmasını sağlamak

için matematik kavramlarını öğrencilere ulaştırmanın yollarını bulması gerektiğini göstermektedir.

Loh and Lee (2019), matematiksel problem çözmede bilişsel farkındalık stratejilerin değerlendirilmesinde çeşitli yöntemlerin etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, matematiksel problem çözme sırasında bilişsel farkındalık doğasını araştırmak için kullanılan farklı yöntemlere, yani anket envanteri, geriye dönük öz raporlama ve nitel görüşmeye odaklanacaktır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, farklı veri toplama araçlarından elde edilen sonuçların, bulgularda farklılıklara yol açabileceğini ancak matematiksel problem çözmede bilişsel farkındalık çok yönlü bir perspektifini sağladığını göstermektedir. Karşılaştırıldığında, tek bir araçtan elde edilen verilere dayanan bulgular yalnızca çarpık bir perspektif sağlayabilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, araştırma bulgularının yorumlanmasına ve matematiksel problem çözme sırasında kullanılan bilişsel farkındalık daha iyi anlaşılmasına yönelik araştırma tasarımlarına önemli çıkarımlar taşımaktadır.

Di Camillo and Dawson (2020) araştırmasında üç 11. Sınıf fizik öğrencisinin matematik becerilerinin uygulanmasını desteklemek için bilişsel farkındalık stratejilerin kullanılması araştırmıştır. Bulgular, her üç öğrencinin de üstbilişsel stratejileri kullanmanın bir sonucu olarak matematiksel problem çözme becerilerini uygulamada geliştiklerini göstermektedir. En önemlisi, öğrenciler soruyu kavramaya daha fazla zaman ayırarak gelişme gösterdiler ve ilgili verileri öne çıkarma gibi bilişsel farkındalık stratejiler kullanarak fizik problemlerini daha etkili bir şekilde çözebildiler. Öğrencilerin ayrıca çeşitli bilişsel farkındalık stratejiler kullandıklarında ve problem çözme konusunda yapılandırılmış bir yaklaşım izlediklerinde daha fazla güven gösterdikleri görülmüştür.

Chytrý, Říčan, Eisenmann ve Medová (2020) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, öğrencilerin üst biliş becerileri ile farklı matematik zekâ türü arasındaki ilişki ve bu faktörlerin akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, üst biliş becerileri ve matematik zekâsı, ayrı ayrı akademik başarı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ancak, bu iki faktör arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Ergenlik dönemi (11-16 yaş aralığındaki) öğrencilerinin matematik başarısıyla üst bilişleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir meta-analiz çalışması, üst biliş ve matematik başarısı arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Araştırma, bu ilişkinin üst bilişin çevrim içi ve çevrim dışı ölçüm araçlarının birleşimini kullanarak daha

etkili bir şekilde ölçülebildiği sonucuna varmıştır (Muncer, Higham, Gosling, Cortese, Wood Downie ve Hadwin, 2021).

Üniversite öğrencilerinin mutlak değer problemlerini çözerken üst bilişsel farkındalık yeteneklerinin araştırıldığı bir çalışma, öğrencilerin bu problemleri çözerken hatalarını fark etmediklerini, yani kendilerini izleme stratejisi gibi bir üst bilişsel stratejiyi kullanamadıklarını göstermiştir. Bu durum, öğrencilerin üst bilişsel farkındalık konusunda başarısız olduklarını ortaya koymaktadır (Adinda, Parta ve Chandra, 2021).

Güner & Erbay (2021), Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin bireysel olarak problem çözme sürecinde kullandıkları bilişsel farkındalık stratejileri incelemektir. Çalışma grubu, sekizinci sınıftaki 37 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencilere bir rutin olmayan kelime problemi sorulmuş ve yazılı cevapları toplanmıştır. Problemi çözdükten sonra öğrencilere, problem için geriye dönük olarak kullandıkları bilişsel farkındalık stratejileri yansıtmalarını isteyen bir öz izleme anketi doldurmaları istenmiştir. Detaylı veri elde etmek için, doğru cevap veren üç öğrenci ile yanlış cevap veren diğer üç öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veriler, problem çözme sırasında bilişsel farkındalık etkinlik modeli aracılığıyla analiz edilmiştir. Sonuçlar, bilişsel farkındalık becerilerin öğrencilerin problem çözme başarısını önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Çalışma, yüksek bilişsel farkındalık becerilere sahip öğrencilerin uygun stratejiler, matematiksel gösterimler ve mantıklı nedenler kullanarak problemi doğru bir şekilde çözme eğilimde olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, düşük bilişsel farkındalık becerilere sahip öğrencilerin problemin anlaşılması, uygun stratejilerin seçilmesi ve doğru cevabın bulunması konusunda zorluklar yaşadığını göstermiştir. Öğrencilerin bu konuda aksini düşündükleri, ancak çözümlerinde hataları kontrol etme, tespit etme ve düzeltme alışkanlıklarının zayıf olduğu sonucuna varılmıştır.

Küçükakça, Kesici & Lee (2022) çalışmalarında altıncı sınıf öğrencilerine bilişsel farkındalık stratejilerin nasıl öğretildiğini incelemektedir. Katılımcılar, Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulda 2020-2021 akademik yılında öğrenim gören 36 altıncı sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Deney grubundaki öğrencilere (n=18), sekiz hafta süresince toplam 40 matematik dersi verilerek bilişsel farkındalıklarını geliştirmeleri amaçlanmıştır. Son test ortalamalarının karşılaştırılması sonucunda, öğrencilerin bilişsel farkındalık deneyim grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir ($p<0.05$). Bu durum, matematikte

üstbilişsel strateji öğretiminin önemli olduğu sonucuna varılmasını sağlamıştır. Derslerin, öğrencilerin bilişsel farkındalık düzeylerini olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Presto and Menorca (2023) çalışmasında, Filipinler'de Marinduque ve Palawan'dan seçilen on ikinci sınıf öğrencilerinin, uzaktan eğitimde ön matematik problemlerini çözmek için bilişsel farkındalık stratejileri kullanma deneyimlerini, nitel araştırmaya yönelik fenomenolojik bir yaklaşımla inceledi. Araştırmacılar, amaçlı örnekleme kullanarak on öğrenciyi seçtiler. Öğrencilerin uzaktan eğitimde ön matematik problemlerini çözerken uyguladıkları bilişsel farkındalık stratejileri hakkındaki deneyimlerini, görüşlerini ve düşüncelerini elde etmek için Google Meet üzerinden iki set çevrimiçi mülakat gerçekleştirdiler. İlk sette tüm katılımcılar yer aldı, ikinci set için ise sadece üç öğrenciyi seçtiler. Çevrimiçi mülakatlarda kullanılan açık uçlu soruları araştırma sorularına göre oluşturdular. Kaydedilen mülakatlar tematik analiz yoluyla transkript edildi ve analiz edildi. Sonuçlar, (1) öğrencilerin uzaktan eğitimde ön matematik problemlerini çözmek için kullandıkları bilişsel farkındalık stratejilerin planlama, izleme ve çözümü değerlendirme ve nihai cevap içerdiğini ortaya koydu. Ayrıca, (2) öğrenciler, bilişsel farkındalık stratejilerini uzaktan eğitimde ön matematik problemlerini çözmekteki zorlukları aşmak için pratik araçlar olarak gördüler. Dahası, (3) öğrenciler, ön matematik problemlerini çözmekteki bilişsel farkındalık stratejilerini, gerçek hayatta kararlar almada ve yaşam boyu öğrenmeyi sürdürmede uygulanabilir olarak gördüler.

Cardella-Elawar (1995), Daniela ve Cesare (1997), Maqsud (1998), Mayer (1998), Zan (2000), Copper (2008), Ohtani ve Hissaka (2018), Chytrý, Říčan, Eisenmann ve Medová (2020), Muncer, Higham, Gosling, Cortese, Wood Downie ve Hadwin, (2021), Desoete ve Craene (2019) bilişsel farkındalık ile matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu; Blakey ve Spence (1990), Cardella-Elawar (1992), Artz ve Armour-Thomas (1992), Cornoldi (1997), Pugalee'in (2001), Panaoura ve Philippou (2007), Kramarski (2008), Lee, Teo ve Bergin (2009) bilişsel farkındalık becerilerinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu bulmuşlardır.

Yurt dışı alan yazın incelediğinde; bilişsel farkındalık stratejileri ile ilgili araştırmalar verilmiştir. Bu çalışmalardan ingilizce alanında; Sheorey ve Mokhtari (2001) ana dili İngilizce olan ve ana dili İngilizce olmayan okuyucular arasındaki okuma stratejileri ve bilişsel farkındalık düzeyleri arasındaki farklılıkları incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, tüm öğrencilerin bu ankette yer alan stratejilere yönelik bir farkındalığa

sahip oldukları görülmüştür. Kummin ve Rahman (2010) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, öğretmen adayları üzerinde üst bilişsel stratejilerin İngilizce öğrenme başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, üniversiteye giriş başarısının, öğrencilerin üst bilişsel stratejileri kullanma düzeyi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Lv ve Chen (2010) tarafından yürütülen bir çalışma, meslek yüksekokulundaki öğrencilerin İngilizce dersinde yazma becerilerini geliştirmek amacıyla üst bilişsel stratejilere dayalı bir yazma öğretimi modelini incelemiştir. Araştırma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin yazma becerilerinde anlamlı bir gelişme gözlemlenmiştir.

Okuma ve okuduğunu anlama konusunda bilişsel farkındalık stratejileri ile ilgili araştırmalar; Mokhtari ve Reichard (2002) tarafından gerçekleştirilen bir ölçek geliştirme çalışmasında, 6. ve 12. sınıf öğrencilerinin okuma stratejileri ve bilişsel farkındalıklarını ölçen bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Fauzan (2003) tarafından yürütülen bir çalışmada, bilişsel farkındalık stratejilerinin okuduğunu anlama üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, deney grubundaki öğrencilere uygulanan çalışmaların, öğrencilerin metinleri gözden geçirme, tekrar okuma, önemli noktaları belirleme, özetleme ve yorumlama gibi becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Ayrıca, bireysel çalışan öğrencilerin, grupla çalışan öğrencilere kıyasla okuduğunu anlama başarılarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin ve öğrencilerin okuma sürecinde kullanılan bilişsel farkındalık stratejilerine ilişkin olumlu görüşler bildirdikleri de vurgulanmıştır. Guterman'ın (2003) çalışması, öğrenci başarısı ile üst bilişsel farkındalık rehberliği ve üst bilişsel okuma stratejilerinin farkındalığı arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilişsel farkındalık seviyelerindeki artışın okuma ve öğrenme becerilerini geliştirdiği ve öğrenme sürecinde öğrencileri daha aktif hale getirdiği bulunmuştur. Ayrıca, araştırmada öğrenci başarısı ile üst bilişsel farkındalık rehberliği ve üst bilişsel okuma stratejileri farkındalığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Danuwong'un (2006) araştırmasında, öğretmen adaylarına uygulanan bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin, üniversite öğrencilerinin bağımsız öğrenme becerileri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları, bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin özellikle izleme ve değerlendirme boyutlarında bağımsız öğrenmeyi teşvik ettiğini göstermektedir. Ayrıca, bu stratejilerin fen ve sosyal bilimler alanlarında öğrenim gören öğrencilere kendi öğrenme süreçlerini izleme ve kontrol etme yetenekleri kazandırdığı

belirlenmiştir. Batha ve Carroll (2007) tarafından yürütülen bir çalışma, bilişsel farkındalık stratejilerine dayalı öğretimin karar verme performansını artırıp artırmadığını araştırmıştır. Bu öğrencilere deneysel olarak bilişsel farkındalık stratejileri öğretilmiştir. Çalışmada önceki ve sonraki ölçümler için "Bilişsel Farkındalık Ölçeği" ve "Karar Verme Ölçeği" kullanılmıştır. Bilişsel farkındalık ile karar verme performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve karar verme süreçlerinin, bilişin düzenlenmesinden daha fazla etkilendiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin, karar verme yeteneği ortalamanın altında olan öğrenciler için özellikle faydalı olduğu vurgulanmıştır.

Shokipour, Zareii, Zahedi ve Rafatbakhsh (2011) tarafından yürütülen bir çalışma, öğrencilerin sınav kaygısını azaltmak ve akademik başarılarını artırmak amacıyla bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin kullanılmasını incelemiştir. İki deney grubuna 9 hafta boyunca birer saatlik bilişsel ve üst bilişsel strateji eğitimi verilmiştir. Bu öğretim sürecinde öğrencilere özetleme, sorumluluk alma, denetim, kontrol, değerlendirme ve gözden geçirme gibi stratejiler öğretilmiştir. Araştırma, bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin sınav kaygısını azaltma ve akademik başarıyı artırma konusunda olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varmıştır.

Mojarad, Shabani ve Ahmadi Gatab (2013) tarafından gerçekleştirilen benzer bir çalışmada, öğrencilere uygulanan bilişsel ve üst bilişsel strateji öğretiminin öğrencilerin öz düzenleme becerileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bilişsel ve üst bilişsel farkındalık stratejileri eğitimine katılan öğrencilerin öz yeterlik seviyeleri, bu eğitime katılmayan öğrencilere göre daha yüksek bulunmuştur.

Yurtdışı çalışmalar incelendiğinde; matematik ve problem çözmeyle ilgili bilişsel farkındalık stratejilerini kullanan çalışmalar verilmiştir.

El-Emam (1999), matematik sorularını çözerken bilişsel farkındalık stratejilerini kullanmaya teşvik eden bir öğretim programının etkisini incelemek istedi. Bu amaca ulaşmak için özel olarak tasarlanmış bir öğretim programı kullanılmıştır. Bu program, bireyin bilişsel farkındalığını ve problem çözme becerilerini geliştirmesini içerir. Çalışmaya katılan on öğretmen adayı vardı ve veriler iki problem çözme testi (her biri altı farklı matematik sorunu içeriyordu) ve matematik problemlerine ilişkin inançları değerlendiren bir anket kullanılarak toplandı. Verilerin analizi, uygulanan öğretim programının bilişsel farkındalık stratejilerinin kullanımını artırdığını, problem çözme yeteneğini artırdığını ve matematik problemlerine yönelik inançları olumlu yönde etkilediğini gösterdi.

Mevarech (1999) yedinci sınıftaki öğrencilerin matematiksel problem çözme yeteneklerini üç farklı öğretim yaklaşımı (üstbilişsel, stratejisel ve işbirlikli) nasıl etkilediğini araştırmıştır. Strateji öğretimi grubu ve üstbiliş grubu çalışmaları, küçük gruplar, soru-cevap ve zor problem açıklamaları gibi etkinliklerle yapılmıştır. Ancak üstbiliş grubu, öğrencilerin üstbilişsel düşünmelerini teşvik edecek sorular sormuştur. İşbirlikli öğrenme grubu, üstbilişsel veya strateji eğitimi almadı. Problem çözme başarısı, üstbilişsel uygulamalar uygulanan grubun strateji öğretimi yapılandan daha iyi olduğunu göstermiştir. İşbirlikli öğrenme grubu ise strateji öğretimi yapılandan daha iyiydi.

Goos, Galbraith ve Renshaw (2000) tarafından yürütülen çalışma, 42 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiş ve bir matematik problemi çözme sürecinde kullanılan bilişsel farkındalık stratejilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilere başlangıçta bir para problemi verilmiştir. Problem çözme işlemi tamamlandıktan sonra, öğrencilere kullandıkları bilişsel farkındalık stratejilerini geriye dönük olarak rapor etmeleri için bir anket uygulanmıştır. Veriler, öğrencilerin problemi çözerken yazdıkları cevaplar ve anket formlarındaki yanıtlar aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, çalışmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun problemin çözüm sürecinde uygun stratejileri kullanamadığı belirlenmiştir. Sadece beş öğrencinin verilen problemde uygun stratejiyi doğru bir şekilde kullandığı ifade edilmiştir.

Coldberg ve Bush (2003) tarafından yapılan bir araştırma, bilişsel farkındalık stratejilerinin üçüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme yetenekleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney grubuna bilişsel farkındalık becerileri öğretmek için deneysel bir araştırma modeli kullanılmıştır. Bilişsel farkındalık yaklaşımları da problem çözmede kullanılmıştır. Kontrol grubuna bilişsel farkındalık stratejileri öğretmemişlerdir. Araştırma, deney grubunun problem çözme başarısında önemli bir artış olduğunu buldu, ancak kontrol grubunun başarısı değişmemiştir.

Gama'nın (2004) çalışması, kişilerin kendi düşünme ve öğrenme süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olan bir bilişsel farkındalık öğretim modelini incelemiştir. Bu model, aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır:

1. Problemi anlama ve mevcut bilgilere gözden geçirme.
2. Bilişsel farkındalık stratejilerinin seçilmesi.
3. Öğrenme sürecinin değerlendirilmesi.

Bu aşamaları uygulayan öğrencilerin göreve daha fazla ilgi gösterdikleri ve daha az sorun yaşadıkları gözlemlenmiştir. Ek olarak, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla soruyu doğru yanıtladığı keşfedildi. Bu modelin öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini de geliştirdiği kanıtlanmıştır.

Diğer bir çalışma ise Lee, Teo ve Bergin (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, 254 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüş ve çocukların günlük problemleri çözme yetenekleri ile üst biliş arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçları, günlük problemleri çözme becerileri ile çocukların günlük problemlerin tasarımını anlama yetenekleri arasında olumlu bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Yurt içi ve yurt dışı araştırmalarda, matematik ve problem çözmeye yönelik bilişsel farkındalık stratejileri çalışmalarında; problem çözme becerisinde ve matematik başarısında artış olduğu görülmüştür.

2.2.2. Bilişsel koçluk

Bu kısımda bilişsel koçlukla ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilecektir.

2.2.2.1. Yurt içi çalışmalar

Demir (2009) tarafından yapılan bir doktora tezinde, bilişsel farkındalık ve koçluk stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançları, akademik başarıları ve bilişsel farkındalık becerileri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 70 öğrenci katıldı: deney grubunda 20, birinci kontrol grubunda 25 ve ikinci kontrol grubunda 25 öğrenci. Gruplar arasında dengeyi sağlamak için ülkemizin kaynakları olan Başarı Testi, Bilişsel Farkındalık Ölçeği, Epistemolojik İnançlar Ölçeği ve SED ön testlerinin sonuçları dikkate alınmıştır. Veriler bir istatistik paket programı tarafından incelenmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerine, epistemolojik inançlarına ve akademik başarılarına bilişsel koçluk ve farkındalık stratejilerinin yardımcı olduğunu göstermektedir.

Ceylan (2011) tarafından yürütülen bir araştırmada, bilişsel farkındalık koçluk yöntemi kullanılarak öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerine, matematik dersine ve başarılarına olan bakış açılarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. 6. sınıf öğrencileri olan deney grubu, on hafta boyunca bilişsel farkındalık

stratejileri ile bilişsel koçluk almıştır. Geleneksel öğretim yöntemi, kontrol grubuna uygulanmıştır. Başarı testi, bilişsel farkındalık ölçeği ve tutum ölçeği kullanılarak toplanan veriler değerlendirildi. Araştırmaya göre, öğrencilere bilişsel farkındalık stratejileri öğretmek, bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmek ve matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Demir ve Pınar (2011) tarafından yapılan bir araştırmada ise, matematik bölümü tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin görüşlerine göre, staj yaptıkları okullardaki öğretmenlerin bilişsel farkındalık becerilerinin öğretiminde bilişsel koçluk yaklaşımını ne derece kullandıkları incelenmiştir. Araştırmada, Çukurova Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretimi Bölümünde 2008-2009 öğretim yılında matematik bölümü öğrencilerinden oluşuyordu. Toplamda 67 öğrenciye anket uygulanmış ve bu öğrencilerin 47'si kadın, 20'si erkektir. Bilişsel koçluk yaklaşımını ölçmek amacıyla bir anket hazırlanmış ve uzman görüşleri alınarak güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Anket sonuçları bir istatistik paketi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, uygulama okullarındaki matematik öğretmenlerinin bilişsel koçluk yaklaşımını planlama, düşünme ve değerlendirme boyutlarında etkili bir şekilde kullandıkları tespit edilmiştir.

Kılıç ve Demir (2012) araştırmasında ise Kafkas Üniversitesi ve Mersin Üniversitesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği öğrencilerinin bilişsel koçluk ve bilişsel esneklikle ilgili görüşleri incelenmiştir. Araştırma, 492 öğrenciden oluşan bir çalışma grubuyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere bilişsel koçluk ve bilişsel esnekliğe dayalı öğrenme-öğretme ortamları oluşturma konusunda anketler uygulanmış ve öğrencilerin bu konuda olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada, farklı sınıf ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılıklar olduğu da belirlenmiştir. Bu çalışma, bilişsel koçluğun ve bilişsel esnekliğin öğretmen adayları tarafından benimsenmesinin ve eğitim ortamlarında kullanılmasının önemini vurgulamaktadır.

Duman (2013) tezinde, bilişsel koçluk yönteminin Yedinci Sınıf Sosyal Bilgiler dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve demokratik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma, Niğde il merkezindeki bir ilköğretim okulundaki yedinci sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki grup belirlenmiş ve akademik başarı testi ile demokratik tutum ölçeği kullanılarak veri toplanmıştır. Analiz sonuçları, bilişsel koçluk stratejisi kullanılarak yapılan öğretimden faydalanan deney grubu

öğrencilerinin kontrol grubuna kıyasla daha yüksek akademik başarı ve demokratik tutum sergilediğini göstermiştir.

Kaya ve Demir (2014) tarafından yapılan araştırmanın temel amacında, öğretmen adaylarının öğretmenlik yeterliliklerine ilişkin bilişsel koçluk yaklaşımıyla ilgili görüşlerini incelenmiştir. Araştırma, ilişkisel tarama modelinde gerçekleştirilmiştir ve öğretmen adaylarından oluşan bir örnekleme dayanmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının öğretmenlik yeterliliklerine ilişkin görüşlerini ölçmek için dört ölçme formu kullanılmıştır. Analiz sonuçları, öğretmenlik yeterlilikleriyle bilişsel koçluk yaklaşımının örtüştüğünü ve bilişsel koçluğun öğretmen eğitiminde önemli bir unsur olduğunu göstermektedir. Bulgular ayrıca öğrencilerin bilişsel koçluk ilkelerine uygun olarak öğretmenlik yeterliliklerine olumlu bir bakış açısına sahip olduklarını da göstermektedir.

Tümen Akyıldız'ın (2015) doktora tezinin amacı, bilişsel koçluk destekli yansıtıcı öğretim yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, başarının kalıcılığı, yansıtıcı düşünme ve üstbiliş becerileri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Araştırma, nicel ve nitel yöntemlerin birleştirildiği karma bir araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki grup belirlenmiş ve nicel veriler ön test-son test kontrol gruplu desenle toplanmıştır. Ayrıca, nitel boyutta ise eylem araştırması deseni kullanılarak deney grubundaki öğrencilerin bilişsel koçluk destekli yansıtıcı öğretim uygulamalarına ilişkin düşünceleri incelenmiştir. Araştırma, 2013-2014 akademik yılı bahar döneminde Elâzığ Fırat Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu'nda hazırlık eğitimi alan öğrenciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grupları, öğrencilerin ön test puanları, ders not ortalamaları ve YGS puanlarına göre kümeleme analizi kullanılarak belirlenmiştir. Deney grubunda bilişsel koçluk destekli yansıtıcı öğretim yaklaşımına dayalı etkinlikler uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, bilişsel koçluk desteğiyle yansıtıcı öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin başarı düzeylerinin arttığını göstermektedir. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin kalıcılık açısından da daha yüksek puanlar elde ettiği ve bilişsel koçluk destekli öğretimin öğrencilerin üstbiliş becerilerini ve yansıtıcı düşünme düzeylerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Karataş (2021) yüksek lisans tezinde, Ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabının bilişsel koçluğa uygunluğunu değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma, öğrencilerin bilişsel koçluk becerilerine ulaşmalarının daha kolay olabileceği düşünülen ders kitaplarının

önemine odaklanmaktadır. Çalışmada, 2019-2020 eğitim öğretim yılında kullanılan ders kitabı doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen bir kontrol listesi kullanılarak, ders kitabının bilişsel koçluğa uygunluğu değerlendirilmiştir. Sonuçlar, ders kitabının bilişsel koçluğa uygunluğunda bazı eksiklikler olduğunu göstermektedir, ancak ilgili kriterlere uygun maddelerin de bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Turhan (2022) yüksek lisans tezi ise bilişsel koçluk yaklaşımının öğretmenlerin bilişsel esneklik ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisini değerlendirmeyi hedeflemiştir. Araştırmada, Osmaniye ilinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı çalışan ve tam sayım yöntemiyle seçilen 300 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Kişisel Bilgi Formu, Bilişsel Esneklik Envanteri (BEE) ve Problem Çözme Envanteri (PÇE) kullanılarak veri toplanmış ve bir istatistik programı kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlere uygulanan Bilişsel Koçluk Eğitimi öncesinde ve sonrasında Bilişsel Esneklik ve Problem Çözme ölçeklerinden elde edilen puanların arttığı gözlemlenmiştir. Cinsiyet ve eğitim düzeyi değişkenlerine göre bilişsel esneklik puanları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. Ancak, yaş ve mesleki kıdem değişkenlerine bağlı olarak bazı gruplar arasında anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

Yurt içi yapılan araştırmalar incelendiğinde; bilişsel koçlukla ilgili araştırma sayısı oldukça az olduğu görülmüştür. Bunlardan sadece Ceylan (2011) tarafından yürütülen bir araştırma, matematik dersine yönelik çalışılmıştır. Bilişsel farkındalık stratejilerinin bilişsel koçlukla beraber incelendiği çalışmalar ise; Demir (2009) ve Ceylan (2011)'dir. Demir ve Pınar (2011)'de ise bilişsel farkındalık becerilerinin öğretiminde bilişsel koçluk yaklaşımının ne kadar kullanıldığı araştırılmıştır.

2.2.2.2. Yurt dışı çalışmalar

Yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde; bilişsel koçluk, öğrencilerin düşünsel davranışlarını geliştirmek için etkileşimli bir yaklaşımı temsil eder. Bu yaklaşım, öğrencilerle etkileşim halinde olmayı, açık bir şekilde açıklamayı, model olmayı ve öğrencileri teşvik etmeyi içerir. Araştırmalar, bilişsel koçluğun öğrencilerin okuma becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Örneğin, Brown (1981) yaptığı bir çalışmada, küçük öğrencilere iyi taktikler hakkında bilgi vererek ve kendi kendini kontrol etme uygulamaları ile ilgili stratejileri öğreterek bilişsel koçluğun etkisini incelemiştir.

Griffin ve Cole (1984) ise çocuklar için okumanın doğasını bilişsel koçlukla yeniden kavramlaştırmalarına yardımcı olan bir uygulama geliştirmişlerdir. Bu uygulamada çocuklar, okuma sürecinde daha aktif hale gelmeleri için kelimelerin ve cümlelerin anlamları hakkında soru sormaya teşvik edilmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları, öğrencilerin metindeki anlamı daha iyi anlamalarına yardımcı olan bilginin oluşturulması ve paylaşılmasının bilişsel koçlukla desteklendiğini göstermiştir.

Foster (1989) tarafından yapılan bir araştırma, öğretmenlerin daha fazla bilişsel koçluk döngüsüne katılmalarının, öğrencilerin düşünsel süreçlerinin gelişimine daha fazla katkı sağladığını bulmuştur. Ayrıca Burk, Ford, Guffy ve Mann (1996) tarafından yapılan bir çalışma, bilişsel koçluk eğitimi alan öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme ve ihtiyaçlarıyla daha fazla ilgilendiğini, ancak bu eğitimi almayan öğretmenlerin daha çok kendi performanslarıyla ilgilendiklerini göstermiştir. Foster (1989) ayrıca, yedi veya daha fazla bilişsel koçluk seansının, planlama, öğretme, yansıtma, analiz etme ve uygulama konularında daha olumlu sonuçlar doğurduğunu bulmuştur.

Sommers (1991) tarafından yapılan bir çalışma, öğretmenlere verilen bilişsel koçluğun, öğretmenlerin meslektaşlarıyla öğretim hakkında daha sık sohbet etmelerini teşvik ettiğini ve öğrencilere üst düzey düşünme becerilerini öğretmeye yönlendirdiğini göstermiştir. Ayrıca, bu araştırma bilişsel koçluğun, öğretmenlerin geri bildirim verme etkinliğini artırarak farklı fikirlere daha esnek bir şekilde yaklaşmalarına yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Sommers, öğretmenlere verilen bilişsel koçluğun aynı zamanda sınıflarında başkalarının bulunmasına karşı daha açık olmalarına da yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Garmston, Linder ve Whitaker (1993) tarafından yapılan bir nitel araştırmada, farklı öğretme stillerine sahip öğretmenler üzerinde bilişsel koçluk uygulamasının etkililiği değerlendirilmiştir. İki farklı öğretme stiline sahip öğretmenlere yönelik uygulanan bilişsel koçluk, her iki stilde de olumlu sonuçlar vermiştir. Araştırma, bilişsel koçluğun öğretmenlerin kendi güçlerini keşfetmelerine, beyinlerinin az kullanılan taraflarını kullanmalarına, öğrenci ihtiyaçlarına daha farkında olmalarına, uygulamalarındaki düşünceleri keşfetmelerine ve farklı öğretme stilleri arasında köprü kurmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir. Bilişsel koçluk, öğretmenlerin kendini izleme, kendini analiz etme ve kendini değerlendirme becerilerinde özerklik kazanmalarına yardımcı olmuştur. Araştırma, öğrenci-öğretmen etkileşiminin kalitesinin artmasında, tartışma süresinin daha verimli kullanılmasında ve geri bildirim kullanımının etkili hale getirilmesinde farklı

öğretme stillerine sahip öğretmenlere yardımcı olabileceğini ortaya koymaktadır. Böylelikle öğretmenler, bilişsel koçluğun farklı düşünme ve öğretme stillerini birleştirerek büyük resmi görmelerine yardımcı olduğunu fark etmişlerdir.

Sommers ve Costa (1993) tarafından yapılan bir çalışmada, öğretmenlerin öğrencilere daha fazla düşünme becerisi öğretmeyi vurguladığı bir sınıf ortamı oluşturmak için güven ve önyargıdan kaçınmanın önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir. Bu çalışmada, bilişsel koçluk eğitimi alan öğretmenlerin bir yıl boyunca öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmeye odaklandığı gözlemlenmiştir. Edwards ve Newton (1995) tarafından yapılan bir araştırmada ise bilişsel koçluğun normal koçluk döngüleriyle birleştirilmesinin sınıf öğretmenleri için birçok olumlu sonuç doğurduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırmada, bilişsel koçlukla eğitilen öğretmenlerin, bu eğitimi almamış olanlara kıyasla öğretmenlik mesleğinden daha fazla tatmin duydukları gözlemlenmiştir. Ayrıca, bilişsel koçluğu uzun süre kullanan öğretmenlerin daha kısa süre kullananlara göre daha yüksek öğretimsel etkinlik sergiledikleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde, aynı araştırmada bilişsel koçluk eğitimi alan öğretmenlerin, eğitim almayan öğretmenlere göre daha fazla öğretimsel etkinliğe sahip oldukları bulunmuştur (Edwards ve diğerleri, 1998).

Krpan (1997) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, öğretmenlerin çalışma yıllarının artmasıyla birlikte bilişsel koçluk eğitiminin sonucunda daha yüksek öğretimsel etkinliklere sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Clinard, Ariav, Beeson, Minor ve Dwyer (1995) tarafından yapılan bir çalışmada, bilişsel koçluğun öğretmenlerin öğrenci öğretmenleriyle danışmanlık yapmaları ve üniversite ortakları olarak hizmet vermeleri için eğitildiği ve bu süreçte 172 yetkili öğretmenin yer aldığı belirtilmiştir. Bu çalışma sonucunda, bilişsel koçluğun öğretmenlerde kalmaya yönelik artan bir motivasyon, iletişim becerilerinde artış, profesyonel imajda ilerleme ve öğretim için artan bir merak oluşturduğu tespit edilmiştir.

Ushijima (1996) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, öğretmenlerin bilişsel koçluk alanındaki öğrencilerle yaptığı bir araştırmada, öğrencilerin soru sorma becerilerinin değerlendirildiği görülmüştür. Bu çalışma sonucunda, öğrencilerin soru sorma becerilerinde hem nitel hem de nicel olarak artış olduğu gözlemlenmiştir. Rastgele yanıtların sayısı da azalmış ve kazanımlar, özellikle birinci dönemden itibaren görülmüştür. Ushijima (1996), bu çalışmada, Costa ve Garmston (1994) tarafından geliştirilen bilişsel koçluk teorik çerçevesine dayanarak, zihnin beş durumunu değerlendirmek için bir ölçüm geliştirmiş ve

analiz etmiştir. Bu çalışma, bilişsel koçluk alanında zihnin beş durumunu değerlendirmek için yapılan önemli bir ilk adım olmuştur. Ayrıca, bilişsel koçluğun güven, öğrenme ve holonomi gibi üç hedefine odaklanılmış ve özellikle bireyin hem bağımsız hem de bağlı olabilme kapasitesi olan holonomiye vurgu yapılmıştır.

Alseike (1997) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, ilkokul öğretmenleri üzerinde bilişsel koçluğun etkisini değerlendirmek için nitel bir yöntem kullanılmıştır. Araştırmada, bilişsel koçluk anketi kullanılarak öğretmenlerin algısı ve zihinsel durumları (etkililik, esneklik, zanaatkarlık, bilinçlilik ve bağımlılık) ölçülmüştür. Anket, öğretim süreçlerini ve zihinsel durumları değerlendiren iki bölümden oluşmaktadır. Bilişsel koçluğa maruz kalan öğretmenler ile koçluk almayan öğretmenlerin yanıtları karşılaştırılmıştır. Araştırmada cinsiyet, öğretmenlik deneyimi, koçluk türü, iletişim miktarı, koçun rolü-pozisyonu ve ek bilişsel koçluk eğitimi gibi değişkenler de incelenmiştir. Sonuçlar, bilişsel koçluğun etkililik ve bağımlılık boyutlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ancak esneklik boyutunda belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Bilişsel koçluk etkisini en çok artıran faktörler, ek eğitim almak ve öğretmen ile koç arasındaki iletişimi artırmaktır. Cinsiyet ve koçun rolü ise öğretmenlerin bilişsel koçluğa karşı algısını etkilememiştir. Ayrıca, araştırma sonuçları resmi olmayan bir koçluk yönteminin resmi koçluk kadar etkili olabileceğini göstermiştir. Koçun deneyimi, öğretmenlerin zanaatkarlık seviyeleriyle ilişkilidir. Bilişsel koçluğa katılan erkekler, kadınlara göre daha fazla zanaatkarlık artışı göstermiştir. Başkalarına bilişsel koçluk yapan öğretmenler ise daha fazla zanaatkarlık geliştirmişlerdir. Ayrıca, bir yıl boyunca koçluk alan lise son sınıf öğretmenlerinin öğretim stratejilerinde bir artış olduğu belirtilmiştir.

Krpan (1997) tezinde ise bilişsel koçluğun öğretmenlerin yeterliliklerini artırmada etkili bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır. Bu yöntem, öğretim sürecinde eşli koçluk, soru sorma teknikleri, gözlem ve konferanslar gibi stratejiler kullanarak öğretimi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, Anaheim Okul Bölgesi'ndeki iki, üç ve dört yıllık ilkokul öğretmenlerine bilişsel koçluğun uygulanmasının yeterlilik bilincini ve öğretmen gelişimini nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Yarı deneysel bir desen kullanılarak yapılan araştırma sonucunda, bilişsel koçluğun öğretmenlerin yeterlilik bilincinde belirgin bir etkiye sahip olduğu ve gelişim fırsatları sağladığı bulunmuştur.

McMahon (1997) çalışmasında, öğretmenlerin inançları, davranışları ve tutumlarının öğrenci başarısıyla doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Başarılı ve etkili

öğretmenler, yansıtıcı düşünebilen ve bilişsel farkındalık becerilerini öğretebilen öğretmenler olarak tanımlanmaktadır. Bu tez, öğretmen eğitimi ve değerlendirmesinin yansıtıcı becerileri ve yetenekleri içermesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, eşit oranda sorumluluğa sahip bilişsel koçluğun uygun maliyetli bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Edwards, Green, Lyons, Rogers, Swords ve Marcia (1998) tarafından yapılan araştırmada ise bilişsel koçluğun öğretmenler arasında daha profesyonel ve iş birliği içinde bir iletişim ortamı sağladığı bulunmuştur. Araştırmada, öğretmenlere üç aşamada bilişsel koçluk uygulanmıştır. Koçluk sürecinin öğretmenlerin düşüncelerinde değişime neden olduğu, daha ileri düzeyde düşünme süreçleri ve bilişsel farkındalık becerileri geliştirdiği görülmüştür. Benzer olarak, Hull, Edwards, Rogers ve Swords (1998) tarafından yapılan bir araştırmada, bilişsel koçluğun öğretmenler arasında daha profesyonel ve iş birliği içinde bir ortam oluşturduğu ve öğretmenlerin ileri düzeyde düşünme süreçlerini ve bilişsel farkındalık becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Bu araştırmada, deney ve kontrol gruplarındaki okulların puanları incelenmiş ve deney grubundaki okulun öğrencilerinin daha fazla kazanç sağladığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bazı alanlardaki beceri ve puanlarında farklılıklar görülmüştür, ancak okuma becerilerinde belirgin bir farklılık saptanmamıştır.

McLyment (2000) tarafından yapılan bir tez çalışmasında, bilişsel koçluk yaklaşımının kullanıldığı bir koçluk yöntemi üzerinde durulmuştur. Bu tez, matematik sınıflarında öğrenmeyi artırmanın yolu olarak bilişsel koçluğu araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın temel hedefi, bilişsel koçluk yaklaşımını daha faydalı hale getiren alternatif bir yöntemin geliştirilmesi, tanıtılması ve uygulanmasının kavramsallaştırılmasıdır. Bu doğrultuda, matematik öğrenimi ve öğretimi için bu yaklaşım oluşturulmuş ve kullanılmıştır. Çalışma, açıklayıcı nitel bir yöntem olan çoklu yerleşik durum çalışmasını içermektedir. Dört öğretmenin katıldığı çalışmada, en az bir matematik dersinde bu yaklaşımı kullanarak öğretim gerçekleştirmeye çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak, öğretmenler ve öğrencilerle birlikte yapılan yarı yapılandırılmış grup görüşmeleri videoya kaydedilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin yazılı yansımaları da değerlendirilmiştir. Araştırma verileri, oluşturulan temalara göre analiz edilmiş ve kavramsal çerçeveye bağlı kalmadan geniş bir perspektifle ele alınmıştır. Bilişsel koçluk yaklaşımının doğası, esneklik ve evrenselliği vurgulamış, anlamaya dayalı öğrenmeyi kolaylaştırmış ve ifade özgürlüğünü desteklemiştir. Araştırma, matematik öğrenme programının (MLP) oluşumunu ve gelişimini, bilişsel koçluk araçlarının iş birliğine dayalı öğrenmeyi teşvik ederek yeniden üretilmesi ve karşılıklı kullanılmasıyla ortaya koymuştur. Araştırma sonuçları, öğrencilerin bu deneyimlerle bilişsel yapılarının

değiştiğini göstermiştir. Bu da işbirlikçi öğrenmeyi artırarak anlamayı kolaylaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, ilköğretim ve lise düzeyinde alan bilgisi için bilişsel koçluk ilkelerinin öğretim programlarına dahil edilmesi gerektiği önerilmiştir. Ayrıca, ilgili kişilerin öğretim programı gelişimine katılarak düşünce kültürünün oluşumuna katkıda bulunması ve öğretmenlerin okul dışında iş birliğine teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (McLyment, 2000).

Evans (2005) tarafından yürütülen bir aksiyon araştırması, öğretmenlerin öğretim stratejileri anlayışlarını ve bilişsel koçluk kullanımlarını incelemiştir. Bu amaçla, bir anket geliştirilmiş ve öğretmenlere bilişsel koçluk yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, katılan öğretmenlerin önerilen öğretim stratejilerinde genel olarak anlaştıklarını göstermiştir. Ankete verdikleri cevaplardan üç davranış kalıbı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin bilişsel koçluk almasının öğretim stratejilerinin kullanımını artırdığı görülmüştür. Öğretmenlerin sınıflarında uygulama yaparken yardım istedikleri, öğretimsel uygulamaları hakkında tartışmalar yaptıkları ve yansıtmayı teşvik eden sorular sordukları gözlemlenmiştir. Bu da gelecekteki derslerinde olumlu bir etki yaratmıştır. Rinaldi (2013) tarafından yapılan bir çalışmada da 108 öğrenciye (3-4 ve 5. sınıflar) uygulanan bir ön test ve son test sonuçları incelenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere, daha önce bilişsel koçluk üzerine eğitim almış öğretmenler tarafından, bilişsel koçluk prensipleri dikkate alınarak 10 haftalık bir eğitim verilmiştir. Araştırma sonucunda, bilişsel koçlukla öğretim yapılan öğrencilerin zihin durumlarında ilerleme kaydedildiği ve bilişsel koçluğun öğrencilerin entelektüel gelişimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Henry (2012) çalışmasının amacı, bilişsel koçluğun öğretmen adayları üzerindeki etkisini, adayların yansıtıcı günlüklerindeki yorumlarla ölçmektir. Arşivlenen veriler, başlangıçta Bilişsel Koçluğun uygulandığı öğretmen adaylarından toplanan yansıtıcı günlüklerden oluşmuştur. Yansıtıcı günlükler, Orta Teksas'ta bulunan bir kentsel okul bölgesinin bir kampüsünde gerçekleşen 13-15 haftalık bir alan deneyiminin yer aldığı bir kursun haftalık bir ödevinin bir parçasıydı. Arşivlenen verileri inceleyen araştırmacı, Costa ve Garmston'un (1994) beş zihin durumuyla uyumlu olan ana kategoriler belirledi: etkililik, esneklik, bilinçlilik, beceri ustalığı ve bağımlılık. Bu çalışmanın bulguları, Bilişsel Koçluğa maruz kalan örneklerin deneyimlerinden daha fazla öğrendiklerini ve yansıtıcı günlüklerinde daha yüksek düzeyde beş zihin durumunu gösteren daha fazla kelime kullandıklarını ortaya koymuştur. Bjerken (2013) tarafından yürütülen çalışmada ise bilişsel koçluk desteği alan

öğretmenlerin mesleki gelişimleri üzerindeki etkisi örnek olay incelemesi yoluyla araştırılmıştır. Çalışma süresince, öğretmenler 3 yıl boyunca gözlemlenmiş ve anketler ve görüşmeler aracılığıyla değerlendirilmiştir. Bilişsel koçluk desteği, öğretmenlerin yansıtıcı düşünmelerini ve farkındalıklarını arttırmış ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamıştır. Ancak, öğretmenler aldıkları eğitimin öğrenci başarısı üzerinde yeterli etkiye sahip olmadığını düşünmektedirler. Parker (2020)'nin çalışmasında amacı, bilişsel koçluğun devlet okulu öğretmenlerinin artan yeterliliği üzerindeki etkilerini belirlemekti. Bilişsel koçlukla ilgili yapılan çalışmaların öğretmen yeterliliğini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Elde edilen veriler; bilişsel koçluğun, öğretmen yeterliliği üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu, öğretimi geliştirmede etkili olduğunu ve öğrenci başarısını artırmada kanıtlanmış bir profesyonel gelişim aracı olduğunu göstermektedir.

Bilişsel koçlukla ilgili yurt dışı çalışmalar incelendiğinde; okuma stratejileri üzerine bilişsel koçluğun okuma davranışlarında anlamlı bir farklılık yarattığını bulmuşlardır (Paris 1984; Paris ve Jacobs, 1984; Paris ve Oka, 1986; Paris ve Winograd, 1990). Bilişsel koçluğun öğrenci başarısıyla ilgili araştırmalarda ise Robbins ve Wolfe (1987); ilk yıllarda başarı ve becerileride artış, bilişsel koçluk bırakılınca azalma olduğu görülmüştür; Ushijima (1996) öğrencilerin soru sorma becerilerinde hem nitel hem de nicel olarak artış olduğunu; Rinaldi (2013) ise bilişsel koçlukla öğretim yapılan öğrencilerin zihin durumlarında ilerleme kaydedildiği ve bilişsel koçluğun öğrencilerin entelektüel gelişimini olumlu yönde etkilediği belirtmiştir.

Bilişsel koçlukta öğretmenlerle yapılan çalışmalarda; Foster (1989), öğretmenlerin daha fazla bilişsel koçluk döngüsüne katılmalarının, öğrencilerin düşünsel süreçlerinin gelişimine daha fazla katkı sağladığını; Sommers (1991), öğretmenlerin öğrencilere bilişsel farkındalık becerilerini öğretmeye yönlendirdiğini; Garmston, Linder ve Whitaker (1993), öğrenci-öğretmen etkileşiminin kalitesinin artmasında, tartışma süresinin daha verimli kullanılmasında ve geri bildirim kullanımının etkili hale getirilmesinde farklı öğretme stillerine sahip öğretmenlere yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Sommers ve Costa (1993) ise öğretmenlerin bir yıl boyunca öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmeye odaklandığını; Edwards ve Newton (1995), bilişsel koçlukla eğitilen öğretmenlerin, bu eğitimi almamış olanlara kıyasla öğretmenlik mesleğinden daha fazla tatmin duyduklarını; Muchlinksi (1995) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, öğrencilerin problem çözme ve doğrulama becerilerini artırdığını; Clinard, Ariav, Beeson, Minor ve Dwyer (1995)

bilişsel koçluğun öğretmenlerde kalmaya yönelik artan bir motivasyon, iletişim becerilerinde artış, profesyonel imajda ilerleme ve öğretim için artan bir merak oluşturduğunu; Alseike (1997), öğretmenlerin daha fazla zanaatkarlık geliştirmiş ve öğretmenlerin öğretim stratejilerinde bir artış olduğunu; Krpan (1997), bilişsel koçluğun öğretmenlerin yeterlilik bilincinde belirgin bir etkiye sahip olduğu ve gelişim fırsatları sağladığını ortaya çıkarmışlardır.

Edwards, Green, Lyons, Rogers, Swords ve Marcia (1998), bilişsel koçluğun öğretmenler arasında daha profesyonel ve iş birliği içinde bir iletişim ortamı sağladığını ve öğretmenlerin düşüncelerinde değişime neden olduğu, daha ileri düzeyde düşünme süreçleri ve bilişsel farkındalık becerileri geliştirdiğini buna paralel olarak; Hull, Edwards, Rogers ve Swords (1998), öğretmenler arasında daha profesyonel ve iş birliği içinde bir ortam oluşturduğu ve öğretmenlerin ileri düzeyde düşünme süreçlerini ve bilişsel farkındalık becerilerini geliştirdiğini; Evans (2005) öğretmenlerin bilişsel koçluk almasının öğretim stratejilerinin kullanımını artırdığını; Bjerken (2013) öğretmenlerin yansıtıcı düşünmelerini ve farkındalıklarını arttırmış ve mesleki gelişimlerine katkı sağladığını, ancak, öğretmenlerin aldıkları eğitimin öğrenci başarısı üzerinde yeterli etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir. Henry (2012) Bilişsel Koçluğa maruz kalan örneklerin deneyimlerinden daha fazla öğrendiklerini ve yansıtıcı günlüklerinde daha yüksek düzeyde beş zihin durumunu gösteren daha fazla kelime kullandıklarını; Parker (2020), öğretmen yeterliliği üzerinde olumlu etkilere sahip olduğunu, öğretimi geliştirmede etkili olduğunu ve öğrenci başarısını artırmada kanıtlanmış bir profesyonel gelişim aracı olduğunu göstermiştir. Bu araştırmalar, bilişsel koçluğun öğretmenlerin düşünme becerilerini ve bilişsel farkındalıklarını geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bilişsel koçluğun öğretmenlerin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

Matematikle ilgili bilişsel koçluk çalışmalarında; McLyment (2000) çalışmasında, matematik sınıflarında öğrenmeyi artırmanın yolu olarak bilişsel koçluğu araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda, ilköğretim ve lise düzeyinde alan bilgisi için bilişsel koçluk ilkelerinin öğretim programlarına dahil edilmesi gerektiği önerilmiştir. Yurt dışı alan yazında; araştırmaların geneline bakıldığında en çok öğretmenlerle çalışma yapıldığı görülmüştür, öğrencilere bilişsel koçluk yapılan araştırma sayısı oldukça azdır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölüm, araştırmanın yöntemine ilişkin bilgileri içermektedir. Bu kapsamda, araştırmanın modeli, çalışma grubunun nasıl belirlendiği, veri toplama süreci ve elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği gibi konular ele alınmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, araştırma sorularının daha ayrıntılı cevaplarını elde edebilmek amacıyla hem nicel hem de nitel yöntemlerin birleştirildiği karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma yöntem, nitel ve nicel verilerin birbirini tamamlayarak kullanıldığı bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır ve tek başına nitel ya da nicel verilerin kullanıldığı yöntemlerden daha fazla avantaj sunmaktadır (Creswell ve Plano Clark, 2011). Creswell (2003), karma araştırma modellerini altı temel tasarıma ayırmıştır. Bu tasarımlar, karma araştırmanın çeşitli yöntemlerini birleştirerek araştırma sorularına yanıt vermeyi amaçlar. Karma araştırma, nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı veya farklı zamanlarda kullanıldığı bir yaklaşımdır. Creswell tarafından belirlenen altı temel karma araştırma tasarımı şunlardır:

1. Sıralı açıklayıcı tasarım, öncelikli olarak nicel verilerin toplandığı bir araştırma tasarımıdır. Nitel veriler ise nicel verileri artırmak ve açıklamak amacıyla toplanır.

2. Sıralı araştırıcı tasarım, öncelikli olarak nitel verilerin toplandığı bir araştırma tasarımıdır. Nicel veriler ise nitel verileri desteklemek ve zenginleştirmek için kullanılır.

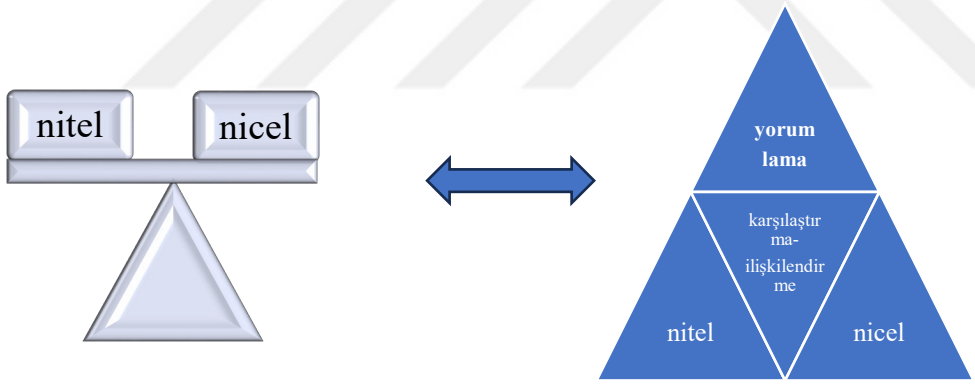
3. Sıralı dönüşümsel tasarım, önce nicel verilerin toplanıp analiz edildiği bir aşamadan sonra nitel verilerin alındığı veya tam tersi olarak önce nitel verilerin toplanıp analiz edildiği bir aşamadan sonra nicel verilerin elde edilebildiği bir araştırma tasarımıdır.

4. Eşzamanlı üçgenleme tasarımında nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanır ve analiz edilir. Bu tasarımda her iki veri türüne eşit önem verilir ve birbirlerini tamamlar.

5. Eşzamanlı iç içe geçmiş tasarım, eşzamanlı üçgenleme tasarımına benzer. Nicel ve nitel veriler aynı zamanda toplanır ve analiz edilir. Ancak, genellikle bir veri türü diğerine göre daha ağırlıklı olarak değerlendirilir.

6. Eşzamanlı dönüşümsel tasarım, nicel ve nitel verilerin aynı zamanda toplandığı ve analiz edildiği bir araştırma tasarımıdır. Öncelik veri türlerinden birine verilebilir, ancak bazı durumlarda her iki veri türüne de eşit önem verilebilir.

Yukarıdaki açıklanan altı karma araştırma tasarımından bu araştırmaya en uygun olanı eşzamanlı üçgenleme karma yöntemidir. Bu yaklaşım, nicel ve nitel verilerin birlikte toplanıp analiz edildiği bir araştırma yöntemidir. Bu yöntemde her iki veri türü de önemlidir ve genellikle ayrı ayrı analiz edilir. Bununla birlikte, verilerin yorumlanması sırasında birleştirme işlemi yapılır, bu da verilerin birbirine ne kadar yakın olduğunu inceler. Tasarım araştırma sonuçlarını doğrulamak, güçlendirmek ve çapraz geçerlilik sağlamak için bu yöntem faydalıdır (Baki ve Gökçek 2012). Eş zamanlı üçgenleme tasarımı, bir yöntemin zayıf yönlerini diğer yöntemin güçlü yönleriyle dengelemek için kullanılan bir araçtır. Bu strateji, yorumlama aşamasında her iki yöntemin sonuçlarını birleştirerek daha kapsamlı bir sonuç elde etmeyi amaçlar. Ayrıca, eş zamanlı veri toplama, sıralı yaklaşımlara kıyasla daha hızlı sonuçlar veren bir veri toplama yöntemidir. Bu nedenle, eş zamanlı veri toplama, veri toplama aşamasının daha kısa sürede tamamlanmasına olanak tanır (Creswell, 2003).



Şekil 3.1. Eş Zamanlı Üçgenleme Tasarımı

Eş zamanlı üçgenleme modelinde, birçok araştırmacı için takibi daha kolay olduğundan oldukça avantajlıdır. Bu nedenle, nitel ve nicel verilerin hem aynı anda toplandığı hem de bu iki veri kaynağının karşılaştırıldığı bu model, araştırmalarda daha sık kullanılmaktadır. Aynı zamanda, nitel ve nicel verilerin eşzamanlı olarak toplandığı durumlar, sıralı yaklaşımlara göre zaman açısından daha avantajlı olabilir (Özdemir vd., 2021). Eş zamanlı üçgenleme tasarımında, araştırmanın amaçlarına eşit derecede önem verilerek kullanılır ve bir yöntemin sonucu diğerine bağlı değildir. Daha sonra, araştırmacı her iki veri setini de tipik nitel ve nicel analitik prosedürler kullanarak ayrı ayrı analiz eder. Bu analizlerin sonunda, araştırmacı

iki veri kümesinin ortak noktalarını, farklılıklarını belirler ve bunları birleştirir. Bu birleştirme süreci, verilerin karşılaştırılması veya ilişkilendirilmesi için dönüştürülmesini içerebilir. Son adımda, araştırmacı iki veri kümesinin nasıl birleştirildiğini, ayrıldığını veya birbirleriyle ilişkili olduğunu yorumlar ve genel amaçlarına daha iyi cevap vermek için bu verileri birleştirir (Creswell ve Clark, 2018). Tüm bu avantajlardan dolayı yapılan analiz sonuçlarını test etmek ve güçlendirmek için çalışmada oldukça etkili olan eşzamanlı üçgenleme modeli kullanılmıştır.

Çevremizde meydana gelen olaylar oldukça karmaşık ve çok boyutludur, bu nedenle bu olayları anlamak için farklı yöntemlerin bir arada kullanılması gerekmektedir. Sosyal bilimlerde özellikle problemlerin anlaşılabilmesi için hem nicel hem de nitel boyutunun incelenmesi önemlidir. Bu yaklaşım, araştırmanın daha kapsamlı ve derinlemesine bir anlayışa ulaşmasına olanak sağlamıştır. Karma araştırma yöntemi tasarımında, araştırma sorularının daha detaylı ve kapsamlı bir şekilde cevaplanabilmesi için hem nicel hem de nitel yöntemler bir arada kullanılır. Bu iki yöntemin birleştirilmesi, araştırmacılara daha kapsamlı bir veri seti sunar ve bu verilerin açıklanması, örneklendirilmesi ya da desteklenmesi için iki aşamalı bir tasarım kullanılır. İlk aşamada, nicel veriler toplanır ve analiz edilir, ikinci aşamada ise nitel veriler, nicel verilerle birleştirilerek daha kapsamlı bir açıklama sağlanır. Bu yöntem, araştırmacılara araştırma sorularına daha detaylı yanıtlar sağlamak için etkili bir yaklaşım sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Karma araştırması temel ilkesi, çoklu verileri toplamak için araştırmacıların farklı stratejiler, yöntemler ve yaklaşımlar kullanması gerekmektedir (Johnson ve Turner 2003). Davies (2000) tarafından belirtildiği gibi, nitel ve nicel araştırma yöntemlerini bir arada kullanmak, daha kapsamlı ve bütüncül bir anlayış sağlayarak, araştırılan olayın farklı yönlerini aydınlatmaya yardımcı olmaktadır. Bu yaklaşım, daha bilgilendirici eğitim politikaları oluşturmak gibi konularda da faydalı olmaktadır. Karma yöntem, araştırmacıya seçici bir yaklaşım sunarak, kapsamlı, çoğulcu ve tamamlayıcı bir araştırma tasarlamasına olanak tanımaktadır. Bu yöntem, araştırmacının sorularına cevap bulmak için çeşitli araştırma yöntemleri arasından seçim yapmasına olanak sağlar ve bu sayede araştırmacı, araştırma sorularını daha kapsamlı bir şekilde cevaplayabilmektedir (Johnson ve Onwuegbuzie ,2004). Bunun yanında karma yöntem, genellikle bir fikrin doğruluğunu veya desteklenmesini amaçlamaz. Bunun yerine, kişinin bir olay veya konu hakkındaki anlayışını genişletmeyi hedeflemektedir (Onwuegbuzie ve Leech, 2004).

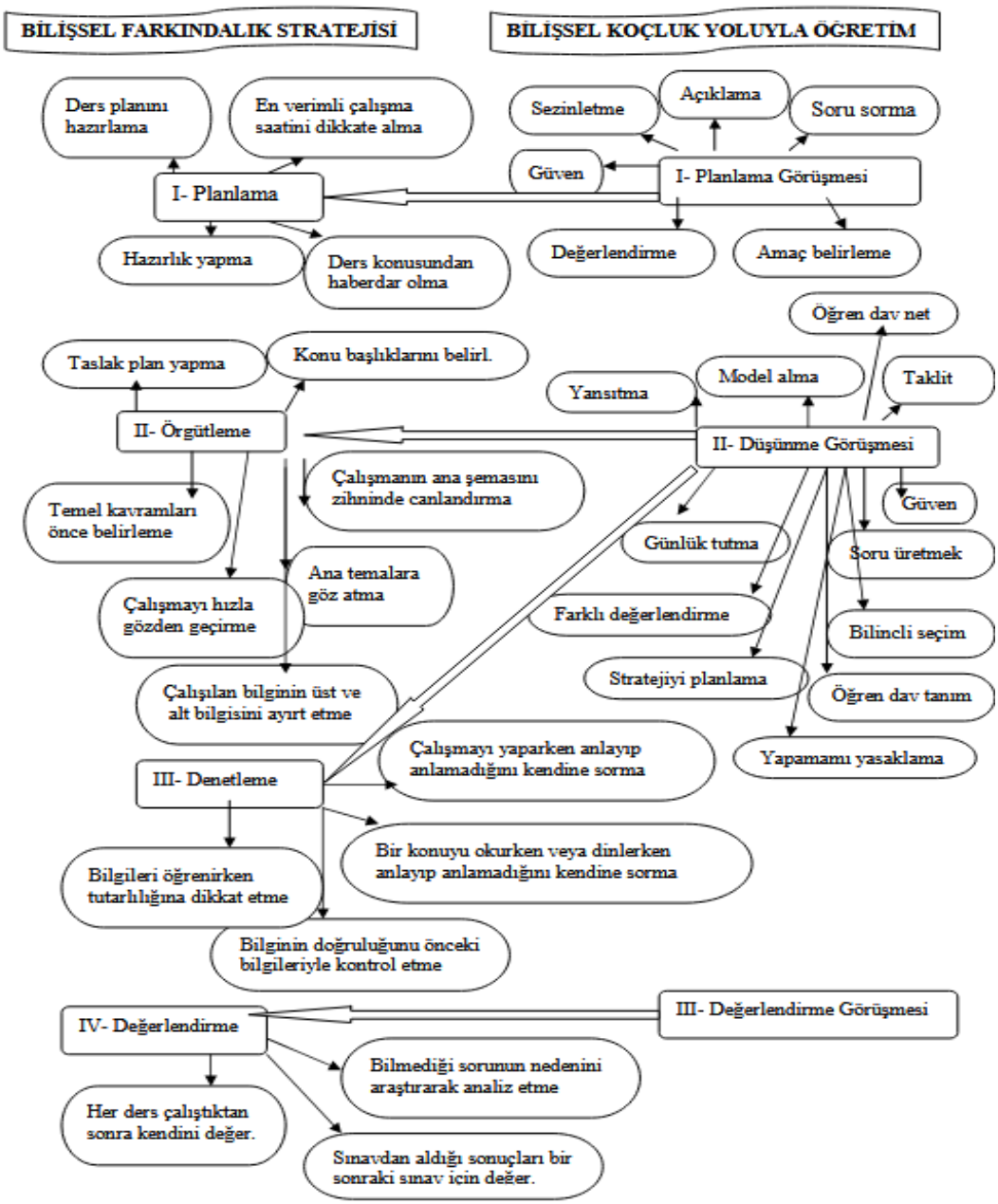
Karma yöntem, yararcı ve dönüştürücü paradigmalara dayanarak, nicel ve nitel yöntemlerin sınırlılıklarını dengeleyen bir yaklaşımdır. Nicel yöntemin bağlamdaki belirsizlik ve nitel yöntemdeki ön yargı bu şekilde dengelenmektedir (Fırat vd., 2014). Karma yöntem araştırmaları, çoğulculuk ve seçicilik gibi önemli özelliklere sahiptir. Bu özellikler, karma yöntemini tek yöntemli desenlerden üstün kılmaktadır (Johnson ve Christensen, 2008).

Araştırmada hem nicel hem de nitel verilerin toplanması için kullanılan yöntemler şu şekildedir:

Araştırmada karma desenin nicel boyutu, "ön test-son test kontrol gruplu" deney deseniyle yapılmıştır. Bu desen, deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasını ve deney öncesi-sonrası ölçümler yaparak deneysel işlemin etkisini değerlendirme imkânı sunar. Deneysel çalışmalar, daha kesin sonuçlar elde etmeyi sağlayan bilimsel yöntemlerdir. Ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli, deneysel bir işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmek için güçlü bir istatistiksel araç olarak kullanılır. Bu model, bulguların neden-sonuç ilişkisi bağlamında yorumlanmasına olanak tanır ve davranış bilimlerinde sıklıkla kullanılır. Bu çalışmada, tarafsız bir şekilde bir deney grubu ve bir kontrol grubu belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak bilişsel farkındalık stratejisine dayalı öğretim yaklaşımı kullanılmış olup, bağımlı değişkenler olan öğrencilerin problem çözme başarıları ve inançları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Deney grubuna matematik dersinde bilişsel farkındalık stratejisine dayalı öğretim uygulanırken (yedi hafta), kontrol grubunda da yürürlükte olan program esas alınarak öğretim yapılmıştır.

Araştırmada bilişsel farkındalık stratejileri öğrencilere öğretilirken bilişsel koçluk yöntemi kullanılmıştır. Costa ve Garmston (1994) tarafından geliştirilerek literatüre kazandırılan "Bilişsel Koçluk/Cognitive Coaching" yaklaşımı; bireylere çeşitli konulardaki bilişsel farkındalık becerilerini çeşitli stratejik etkinliklerle kazandırmayı amaçlamaktadır. Şekil 3.2'ye göre; bilişsel farkındalık stratejileri planlama, örgütleme, denetleme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Bilişsel farkındalık stratejilerini bilişsel koçluk yöntemiyle uygularken bu aşamalar birbiriyle paralel ilerlemekte olup, sadece daha zengin ve ayrıntılı bir hale dönüşmüştür. Özellikle düşünme görüşmesinde öğrencilerin bilişsel süreçlerinin gelişimi desteklenmiştir. Araştırmada Costa'nın (1984) bilişsel farkındalık stratejileri bilişsel koçluk yoluyla öğrencilere öğretilmiştir. Bilişsel farkındalık stratejisi ile ilgili yapılan çalışmalarda çoğunluğunda, bilişsel farkındalık stratejileri planlama,

örgütleme, denetleme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Alan yazında incelendiğinde, Demir (2009) ve Ceylan (2011)'nın çalışmalarında; bilişsel farkındalık stratejilerinin kazandırılmasında bilişsel koçluk yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Bilişsel koçluk yöntemi, bilişsel farkındalık stratejilerinin derslerde uygulanması için öğretmenlere yol göstermiştir. Araştırmada öğrencilere matematik dersinde fonksiyon kavramı öğretilirken, öğrencilerin matematik öğrenimlerini detaylı olarak fark edebilmeleri için Costa'nın (1984) bilişsel farkındalık stratejileri öğretilmiştir. Ayrıca birçok bilişsel farkındalık stratejisi arasından Costa'nın (1984) tercih edilmesinin nedeni, sınıf içinde öğrenciye bilişsel farkındalığın öğretilmesi için etkili olmasıdır. Bilişsel farkındalık stratejilerinin sınıf içinde etkili bir şekilde öğretilmesi için bilişsel koçluk yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmada; araştırmacının öğretmen olup uygulamayı kendi okulunda yapması ve öğrencilerine bilişsel farkındalık stratejilerinin öğretilmesinin, öğrencilerin matematik problemi çözmesine ve problem çözme inancına katkıda bulunacağı düşünülmüştür. Costa'nın (1984) bilişsel farkındalık stratejileri öğretmene sınıf içinde kılavuzluk etmiştir. Sınıf içinde uygulanması kolay olduğu için öğretmenin işi kolaylaşmıştır.

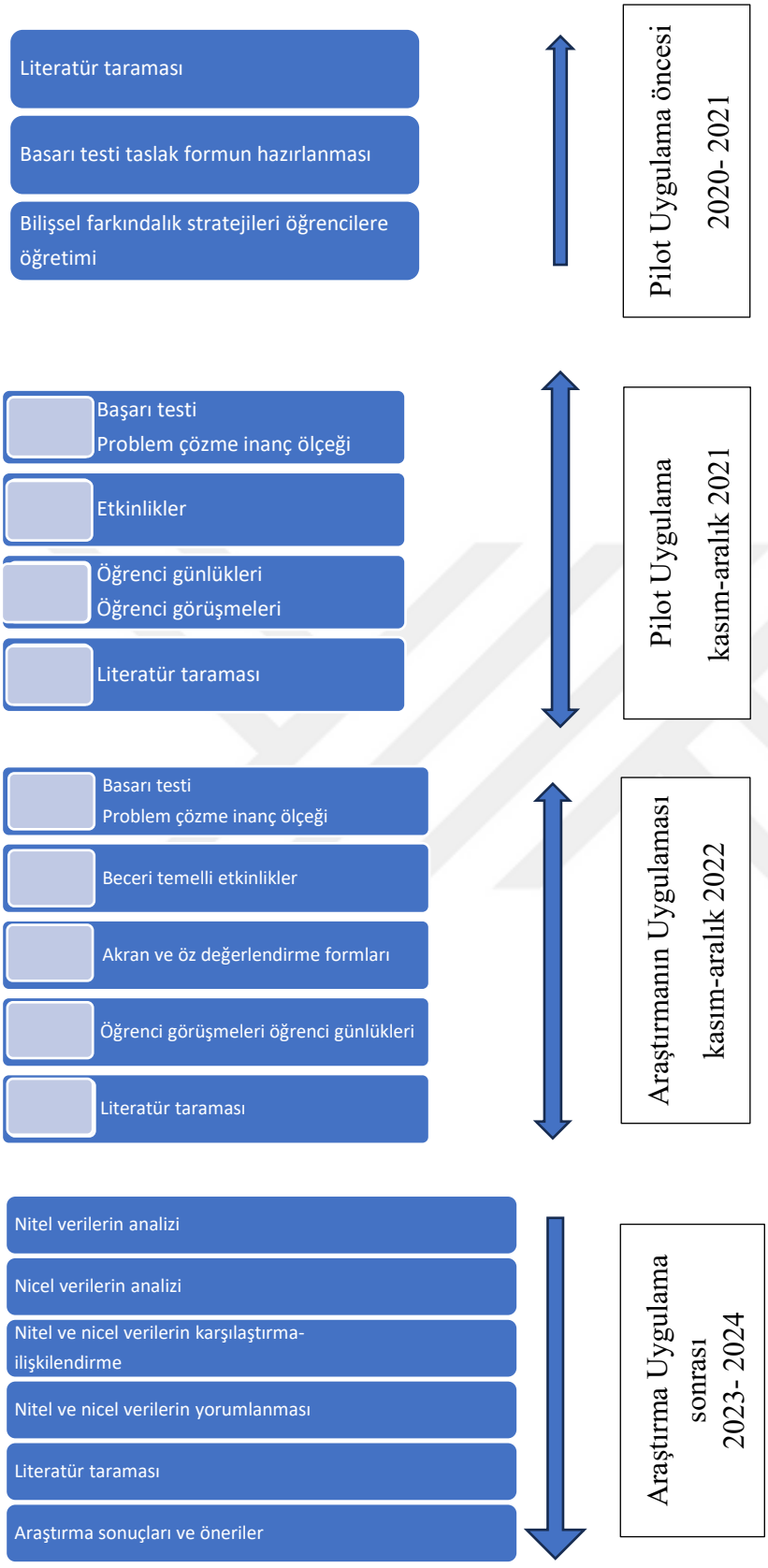


Şekil 3.2. Bilişsel Koçluğun Bilişsel Farkındalıkla İlişkisi (Demir, 2009)

Costa (1984) bilişsel farkındalığın gelişimi için bilişsel koç olan öğretmenlere 12 basamaklı bir strateji önermiştir. Bu stratejiler ilk defa Costa (1984) tarafından ortaya konmuştur. Daha sonra Costa and Lowery (1989)'un kitaplarında bilişsel farkındalık stratejilerine yer verilmiştir. Ancak araştırmada; bilişsel farkındalık stratejileri ilk kez Costa (1984) tarafından ortaya konduğu için, Costa (1984) temel alınmıştır. Bilişsel farkındalık stratejileri 12 basamaklı olup; "stratejiyi planlama, soru üretme, bilinçli seçim, farklı değerlendirme, güven sağlama, yapamam kelimesini yasaklama, farklı şekillerde söyleme – öğrencilerin fikirlerini geri yansıtma, öğrencilerin davranışlarını tanımlama, öğrenci

tanımlarını netleştirme, rol oynama ve taklit yapma, günlük tutma ve model alma" adımlarından oluşmaktadır. Bilişsel farkındalığın kazandırılmasında, bilişsel koçluk yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu çalıştırıcılık, öğrencinin tartışmasını sağlama, çeşitli etkinliklerle bilişsel farkındalık becerisinin edinilmesini sağlama esasına dayanmaktadır (Costa ve Garmston, 1994).

Araştırmada bilişsel farkındalık stratejisine dayalı fonksiyon öğretiminde öğrencilerin problem çözme başarıları ve inançları üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak için kullanılan veri toplama araçları şu şekildedir. Araştırmanın nicel verileri, "Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi", "Problem Çözme İnanç Ölçeği" ve "Akran ve Öz Değerlendirme Formları" kullanılarak toplanmıştır. Uygulamanın öncesi-sonrası deney ve kontrol gruplarına, "Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi" ve "Problem Çözme İnanç Ölçeği" uygulanarak bulgulara ulaşılmıştır. Nitel veriler ise görüşme ve öğrenci günlükleri yoluyla elde edilmiştir. Nicel verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular, öğrencilerin problem çözme başarılarına ve inançlarına etkisi incelenmiştir. Son olarak, nicel ve nitel verilerin analizi birbirleriyle ilişkili olduğu durumlar da tartışma ve sonuç bölümlerinde birleştirilmiştir. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi yaklaşımları kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşme dokümanları öncelikle çözümlenerek yazıya dökülmüş, içerik analizi için temalar ve bu temaların altında kategoriler oluşturulmuştur. Daha sonra bu kategorilere uygun kodlamalar öğrenci görüşmelerinden bir istatistik programı yardımıyla yapılmıştır. Daha sonra bunlar analiz edilmiştir. Akran ve öz değerlendirmeye ilişkin bilgiler ise betimsel analiz ile frekanslar ve yüzdelikler üzerinden yorumlanmıştır. Şekil 3.3'te araştırma süreci ile ilgili bilgi verilmiştir.



Şekil 3.4. Araştırma Süreci

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma, 2022-2023 öğretim yılı güz döneminde Antalya ilinde bulunan bir devlet okulunun 10. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci, 2022-2023 eğitim-öğretim döneminin birinci yarıyılında, toplamda 9 haftalık bir süreçte (2 hafta ön hazırlık + 7 hafta uygulama) gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, kolay ulaşılabilirlik ve gönüllü katılım esas alınarak uygunluk örneklem yöntemiyle oluşturulmuştur. Uygunluk örnekleme yöntemi hem kolay ulaşılabilir hem de çalışmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilerin seçilmesini sağlar. Bu yöntemle çalışmada, araştırmacının görev yaptığı okuldaki öğrencilerden seçildiği için daha fazla veri toplanmıştır. Bu yüzden uygumluk örneklem yöntemi avantaj sağlamıştır. Ayrıca bu iki grup belirlenirken fonksiyon problemi çözme başarı testi ve problem çözme inanç ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması ölçüt olarak kabul edilmiştir. Çalışma grubunda onuncu sınıf öğrencilerinden belirlenen iki sınıftan, deney grubu 35 öğrenciden ve kontrol grubu ise 35 öğrenciden oluşturulmuştur. Deney grubu, 25 kadın, 10 erkek öğrenci ve kontrol grubu 20 kadın, 15 erkek öğrenciden; iki grup toplam 45'i kadın, 25'i erkek 70 öğrenciden oluşmuştur.

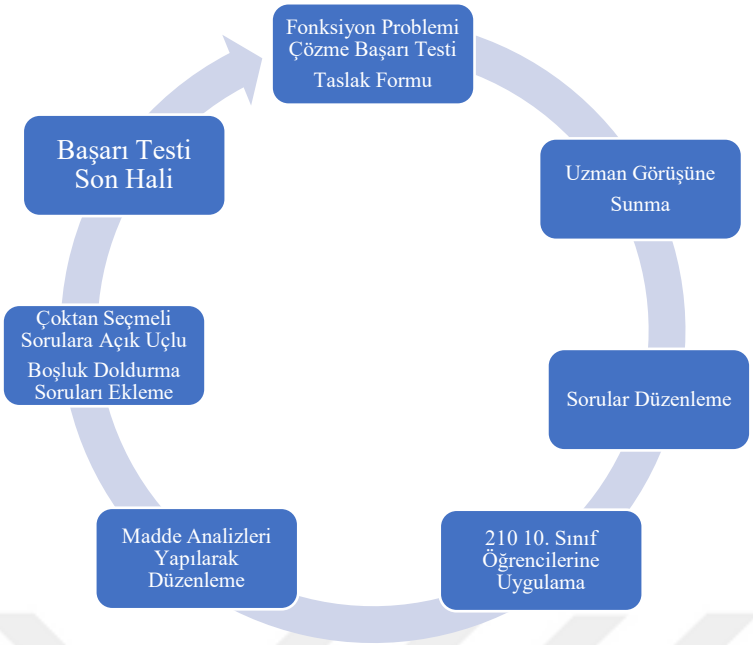
3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak; yapılacak öğretim tasarımının öğrencilerin problem çözme başarısı ve problem çözme inançlarını ölçmek için, "Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi", "Problem Çözme İnanç Ölçeği" ve "Akran ve Öz Değerlendirme Formları" kullanılmıştır.

3.2.1. Fonksiyon problemi çözme başarı testi

Matematik Dersi Problemi Çözme Başarı Testi Geliştirme Ön Çalışması:

Matematik Dersi Problemi Çözme Başarı Testi' nin geliştirilmesi için yapılan ön çalışmada, bilişsel koçluk aracılığıyla öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin matematik problemi çözme başarısına etkisini belirlemek amacıyla deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarılarını değerlendirmek için Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi kullanılmıştır. Testin geliştirilme aşamaları şu şekilde izlenmiştir:



Şekil 3.5. Fonksiyon Problemi Başarı Testinin Geliştirilme Aşamaları

1. Fonksiyonlar ünitesinin uygulama sürecinde, işlenecek konular belirlenmiştir. Bu belirlemede, Ortaöğretim Matematik Dersi Programı, öğretmenlerin yıllık planı ve öğrencilerin düzeyleri dikkate alınmıştır. Fonksiyonlar için toplamda 29 soru hazırlanmış ve test maddeleri beş seçenekli olarak oluşturulmuştur.

2. Oluşturulan taslak formdaki maddeler, beş ortaöğretim matematik öğretmeni ve üç matematik eğitim bilimleri uzmanının görüşleri alınarak yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini anlayabilmek amacıyla uzman görüşüne başvurularak açık uçlu ve boşluk doldurma soruları da eklenmiştir.

Tablo 3.1. Uzman Görüşleri Doğrultusunda Kapsam Geçerlik Oranları ve İndeksine Yönelik Bulgular

Madde	KGO	Madde	KGO
1	0,9	**16**	-0,3
2	0,9	**17**	0,9
3	-0,2	**18**	0,85
4	0,8	**19**	0,9
5	0,9	**20**	1
6	0,6	**21**	0,9
7	0,9	**22**	0,4
8	0,9	**23**	1
9	0,4	**24**	0,9
10	-0,2	**25**	0,4
11	1	**26**	0,8
12	1	**27**	0,3
13	1	**28**	1
14	1	**29**	0,5
15	1		
Toplam Uzman sayısı			8
Kapsam Geçerlik Ölçütü (KGÖ)			0,75
Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ)			0,93

Toplamda 8 uzmanın maddelere ilişkin belirtmiş oldukları görüşler üzerinden KGO oranı 0 (sıfır) veya negatif (sıfırdan küçük) değere sahip Madde 10,16 ve Madde 3 ölçekten doğrudan çıkarılmıştır (Tablo 3.1). Daha sonra, sıfırdan büyük değere sahip maddelerin KGO değerlerinin istatistiksel olarak anlamlılığına, dolayısıyla ölçekte kalıp kalmayacağına KGÖ değerlerine bakılarak karar verilmiştir. 8 uzman için KGÖ değeri 0.75'tir. Buna göre Tablo.1 incelendiğinde ölçekte yer alan, üç madde çıkarıldıktan sonra kalan 26 maddeden 6'sı (9,6,22,25,27,29. Maddeler) KGO değerinin KGÖ değerinden (0.75) küçük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu kritik değerin altında bir değere sahip bu 4 madde de geliştirilmekte olan örnek ölçekten çıkarılmıştır. Bu durumda örnek ölçekte 20 madde kalmıştır. Çalışmaya ait KGİ değeri, ölçekten 9 madde çıkarıldıktan sonra hesaplanmış ve 0.93 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen KGİ değerinin KGÖ değerinden büyük olması (KGİ>KGÖ) ölçekte kalan maddelerinin kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir (Ateş Çobanoğlu, 2013; Batdı, 2013; Lawshe 1975; Öngöz, 2011).

3. Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi' nin taslak formu, 2021-2022 öğretim yılının güz yarıyılında Antalya'nın Alanya ilçesinde bulunan Oba Nazmi Yılmaz Anadolu Lisesi'nin 6 şubesindeki araştırma grubunun üst sınıfındaki, daha önceden fonksiyonlar konusunu öğrenmiş olan toplam 210 10. sınıf öğrencisine, araştırmacı tarafından öğretmenlerden izin alınarak gruplar halinde uygulanmıştır.

4. Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi taslağı, 210 kişiye uygulandıktan sonra, testin son şeklinin oluşturulması için madde ve test analizi yapılmıştır. İlk olarak, öğrencilerin deneme formunda yer alan her soruya verdikleri yanıtlar istatistiksel bir paket programına girilmiştir. Soruların zorluk seviyeleri değerlendirilirken madde güçlüğüne (pj) odaklanılmıştır. Madde güçlüğü, soruya doğru cevap veren öğrencilerin toplam öğrenci sayısına oranıdır. Testte çok zor veya çok kolay olan sorular tercih edilmemiş, ortalama zorluk düzeyine sahip sorular kullanılmıştır. Daha sonra, madde ayırt edicilik gücüne (rjx) bakılmıştır. Madde ayırt edicilik gücü, her bir sorunun toplam puanla ilişkisini ifade eder. Düşük korelasyon, düşük ayırt edicilik anlamına gelirken, yüksek korelasyon ise yüksek ayırt edicilik gösterir.

Belirli bir ayrıcılık indisi (.30'un altında) olan 7 madde (5, 6, 7, 14, 16, 17, 24) ve bu maddelerin madde güçlüğü (0- 0.2 arasında) düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, ayırt edicilik gücü olmayan bu 7 madde testten çıkarılmıştır. Son olarak, alt ve üst %27' lik dilimler arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Testin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla tekrar gözden geçirilmiştir. Anlamlı fark bulunmayan maddelerin çıkarılmasıyla "Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi"nin son hali oluşturulmuş ve 14 çoktan seçmeli, 2 boşluk doldurma ve 4 açık uçlu olmak üzere toplamda 20 madde içermiştir.

3.2.2. Problem çözme inanç ölçeği

Çalışmada kullanılan Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği, Kloosterman ve Stage (1992) tarafından geliştirilmiştir ve Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Bu ölçek, öğrencilerin matematiksel problem çözme konusundaki inançlarını belirlemek için geliştirilmiştir. Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, ölçeğin Türkçe versiyonu beş faktörden oluştuğunu göstermektedir. Ölçekteki beş faktör için Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları sırasıyla 0,877, 0.775, 0.704, 0.500 ve 0,802'dir. Bununla

birlikte, tüm örnek için Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.768 olarak bulunmuştur. 24 maddelik ölçek, 5'li Likert tipinde yanıt seçenekleri içerir.

3.3.3. Akran-öz değerlendirme formları

Öz değerlendirme, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini ve performanslarını değerlendirdikleri bir süreç iken; akran değerlendirmesi ise, bir öğrenci grubundaki bireylerin birbirlerini değerlendirdiği bir süreçtir (Boud & Falchikov, 1989; Falchikov, 1995). Öz ve akran değerlendirmesi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif bir şekilde katılmalarını sağlayan, kendilerinin ve diğer öğrencilerin öğrenme performanslarının niteliği, derecesi ve değeri hakkında karar verme sürecini içeren değerlendirme yöntemleridir (Somervell, 1993; Topping, 2009). Lindblom-Ylanne ve diğerleri (2006) tarafından belirtildiği gibi, akran değerlendirmeleri öğrenme sürecinin önemli bir parçasıdır ve farklı becerilerin gelişimini destekleyen etkili bir öğrenme aracı olarak kullanılabilir. Öz değerlendirme ise, sadece yeni bir yaklaşım değil, aynı zamanda öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmalarına yardımcı olan bir yöntemdir (Boud, 1995). McAleer (2001) tarafından belirtildiği gibi, özdeğerlendirme süreci, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle, öğrenciler kendi başarılarını ve öğrenme sonuçlarını değerlendirmek suretiyle özdeğerlendirme yoluyla gelişimlerinde anahtar bir rol üstlenmektedirler (Lindblom-Ylanne ve diğerleri, 2006). Araştırmada, öğretimin etkisini anlamak, öğrencilerin deneyimlerine, matematik problemi çözme süreçlerine ve inançlarına ulaşmak için akran-öz değerlendirme formları doldurtulmuştur.

Bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejisine ilişkin öğrencilerin görüşlerini anlamak ve uygulama sonrasında meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için akran ve öz değerlendirme formu hazırlanmıştır. Formlar, Costa (1984) tarafından öğretmenlere yönelik önerilen 12 adımlı bilişsel farkındalık stratejileri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Üniversite öğretim elemanlarının incelemesinden sonra form uygulanmıştır. Öz değerlendirme formunda 19 adet 3'lü Likert tipinde soru yer alırken, akran değerlendirme formu 12 adet 3'lü Likert tipinde sorudan oluşmuştur. Öğrenciler, uygulamanın gerçekleştiği günlerde formları Google Drive üzerinden doldurmuşlardır. Formlar, 34 gönüllü öğrenci tarafından 7 haftalık eğitim süreci boyunca her ders sonunda doldurulmuştur.

Tablo 3.2. Akran Değerlendirme Soruları

Madde	KGO	Madde	KGO
1	0,8	**9**	0,8
2	0,9	**10**	0,9
3	0,9	**11**	0,85
4	0,8	**12**	0,9
5	-0,2	**13**	1
6	0,4	**14**	0,4
7	0,5	**15**	0,9
8	0,9		1
Toplam Uzman sayısı			8
Kapsam Geçerlik Ölçütü (KGÖ)			0,75
Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ)			0,87

Toplamda 8 uzmanın maddelere ilişkin belirtmiş oldukları görüşler üzerinden KGO oranı 0 (sıfır) veya negatif (sıfırdan küçük) değere sahip Madde 5 ölçekten doğrudan çıkarılmıştır (Tablo 3.2). Daha sonra, sıfırdan büyük değere sahip maddelerin KGO değerlerinin istatistiksel olarak anlamlılığına, dolayısıyla ölçekte kalıp kalmayacağına KGÖ değerlerine bakılarak karar verilmiştir. 8 uzman için KGÖ değeri 0.75'tir. Buna göre Tablo.2 incelendiğinde ölçekte yer alan, bir madde çıkarıldıktan sonra kalan 14 maddeden 3'ü (6, 7, 14. Maddeler) KGO değerinin KGÖ değerinden (0.75) küçük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu kritik değerin altında bir değere sahip bu 3 madde de geliştirilmekte olan örnek ölçekten çıkarılmıştır. Bu durumda örnek ölçekte 11 madde kalmıştır. Çalışmaya ait KGİ değeri, ölçekten 4 madde çıkarıldıktan sonra hesaplanmış ve 0.87 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen KGİ değerinin KGÖ değerinden büyük olması (KGİ>KGÖ) ölçekte kalan maddelerinin kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir (Ateş Çobanoğlu, 2013; Batdı, 2013; Lawshe 1975; Öngöz, 2011).

Tablo 3.3. Öz Değerlendirme Sorular

Madde	KGO	Madde	KGO
1	0,8	**14**	0,8
2	0,9	**15**	0,4
3	0,9	**16**	0,85
4	0,8	**17**	1
5	0,75	**18**	1
6	-0,3	**19**	0,9
7	0,75	**20**	0,9
8	0,9	**21**	0,5
9	-0,2	**22**	0,5
10	1	**23**	0,75
11	1	**24**	0,75
12	1	**25**	0,3
13	1		
Toplam Uzman sayısı			8
Kapsam Geçerlik Ölçütü (KGÖ)			0,75
Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ)			0,88

Toplamda 8 uzmanın maddelere ilişkin belirtmiş oldukları görüşler üzerinden KGO oranı 0 (sıfır) veya negatif (sıfırdan küçük) değere sahip Madde 6 ve Madde 9 ölçekten doğrudan çıkarılmıştır (Tablo 3.3). Daha sonra, sıfırdan büyük değere sahip maddelerin KGO değerlerinin istatistiksel olarak anlamlılığına, dolayısıyla ölçekte kalıp kalmayacağına KGÖ değerlerine bakılarak karar verilmiştir. 8 uzman için KGÖ değeri 0.75'tir. Buna göre Tablo.3 incelendiğinde ölçekte yer alan, iki madde çıkarıldıktan sonra kalan 23 maddeden 4'ü (15, 21, 22, 25. Maddeler) KGO değerinin KGÖ değerinden (0.75) küçük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu kritik değerin altında bir değere sahip bu 4 madde de geliştirilmekte olan örnek ölçekten çıkarılmıştır. Bu durumda örnek ölçekte 19 madde kalmıştır. Çalışmaya ait KGİ değeri, ölçekten 6 madde çıkarıldıktan sonra hesaplanmış ve 0.88 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen KGİ değerinin KGÖ değerinden büyük olması (KGİ>KGÖ) ölçekte kalan maddelerinin kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir (Ateş Çobanoğlu, 2013; Batdı, 2013; Lawshe 1975; Öngöz, 2011).

3.3.4. Görüşme

Görüşme yöntemi, gözlem yoluyla elde edilemeyen ve daha derinlemesine anlaşılması gereken bilgilere erişim sağlayan bir araştırma yöntemidir. Bu yöntem, bireylerin düşünceleri, deneyimleri, tutumları, niyetleri, yorumları ve zihinsel algıları gibi gözlenebilir olmayan içsel süreçleri hakkında kapsamlı bir anlayış kazanılmasını sağlar (Bengtsson, 2016; Seidman, 2006). Görüşme, araştırmacıların bireylerle birebir etkileşim kurarak, konu hakkında daha ayrıntılı ve kişisel görüşler elde etmelerine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, görüşmelerde, araştırılan konuların daha iyi anlaşılmasına ve daha kapsamlı bir perspektif kazanılmasına yardımcı olmaktadır.

Bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejisinin etkililiğini ölçmek için bir görüşme formu hazırlanmıştır. Bu form, deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasındaki deneyimlerini anlamak ve uygulamanın etkisini değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Bu sayede, nicel verilere ek olarak nitel veriler de elde edilmiştir. Görüşme formu, öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejisini nasıl uyguladıklarını ve ne tür sonuçlar elde ettiklerini anlamak için tasarlanmıştır. Formda, Costa'nın (1984) bilişsel farkındalıkla ilgili öğretmenler için önerilen 12 adımlı stratejileri ile ilgili sorular yer almıştır. Form uzman öğretim elemanlarının incelemesi sonrasında uygulanmıştır. Görüşmeler, ek soruların da yöneltilmesiyle birlikte yaklaşık 40 dakika boyunca kaydedilmiş ve veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler boş sınıflar ve kütüphane gibi uygun mekanlarda gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.4. Öğrenci Görüşme Formu

Madde	KGO	Madde	KGO
1	-0,2	**14**	0,8
2	0,5	**15**	1
3	0,3	**16**	0,85
4	0,8	**17**	1
5	0,75	**18**	1
6	0,75	**19**	0,9
7	0,75	**20**	0,9
8	0,9	**21**	0,9
9	0,8	**22**	0,9
10	1	**23**	0,75
11	1	**24**	-0,3
12	1	**25**	0,6
13	1		
Toplam Uzman sayısı			**8**
Kapsam Geçerlik Ölçütü (KGÖ)			**0,75**
Kapsam Geçerlik İndeksi (KGİ)			**0,89**

Toplamda 8 uzmanın maddelere ilişkin belirtmiş oldukları görüşler üzerinden KGO oranı 0 (sıfır) veya negatif (sıfırdan küçük) değere sahip Madde 1 ve Madde 24 ölçekten doğrudan çıkarılmıştır (Tablo 3.4). Daha sonra, sıfırdan büyük değere sahip maddelerin KGO değerlerinin istatistiksel olarak anlamlılığına, dolayısıyla ölçekte kalıp kalmayacağına KGÖ değerlerine bakılarak karar verilmiştir. 8 uzman için KGÖ değeri 0.75'tir. Buna göre Tablo.4 incelendiğinde ölçekte yer alan, iki madde çıkarıldıktan sonra kalan 23 maddeden 3'ü (2,3,25. Maddeler) KGO değerinin KGÖ değerinden (0.75) küçük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu kritik değerin altında bir değere sahip bu 3 madde de geliştirilmekte olan örnek ölçekten çıkarılmıştır. Bu durumda örnek ölçekte 20 madde kalmıştır. Çalışmaya ait KGİ değeri, ölçekten 5 madde çıkarıldıktan sonra hesaplanmış ve 0.89 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen KGİ değerinin KGÖ değerinden büyük olması (KGİ>KGÖ) ölçekte kalan maddelerinin kapsam geçerliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir (Ateş Çobanoğlu, 2013; Batdı, 2013; Lawshe 1975; Öngöz, 2011).

3.3.5. Öğrenci Günlüğü

Öğrencilere, öğrendikleri konuları ve zihinsel şemalarındaki bilgileri daha iyi anlamaları ve pekiştirmeleri için "günlük tutma" fırsatı sağlanmıştır. Bu günlükler, öğrencilerin yaşadıkları tecrübeleri, edindikleri bilgileri ve kazandıkları becerileri yazarak, bilişsel farkındalıklarını kullanarak yaşantılarını anlamlandırmalarını sağlamıştır. Bu sayede öğrenciler, öğrenme sürecindeki deneyimlerini düzenleyerek, daha derinlemesine bir öğrenme deneyimi yaşayabilmelerine olanak sağlamıştır. Günlük tutma, öğrencilerin öğrenme sürecinde kendilerini daha iyi anlamalarını ve öz değerlendirme yapmalarını sağlayarak, öğrenme sürecindeki zayıf yönlerini tespit etmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olmuştur. Deney grubundaki 34 öğrenciden gönüllü olanlardan 8 öğrenci 7 haftalık öğretim boyunca, her ders sonunda günlük yazmışlardır.

3.4. Pilot Çalışma

Bilişsel koçluk ve bilişsel farkındalıkla ilgili öğretmenlere yönelik önerilen 12 adımlı stratejilere uygun olarak bir öğretim tasarlanmıştır. Bu doğrultuda, tezin pilot uygulamasının gerçekleştirilmesi için Oba Nazmi Yılmaz Anadolu Lisesi yönetimiyle görüşülmüş ve Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınarak ilgili okulda pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama, 2021-2022 eğitim öğretim yılının güz yarıyılında, 10. sınıflarda haftada 3 gün olmak üzere toplam 21 saatlik bir süre boyunca matematik dersinde yapılmıştır. Toplamda 70 öğrenciyle çalışılmış ve deney ve kontrol olmak üzere iki ayrı grup oluşturulmuştur. Pilot uygulamada deney grubu matematik derslerine araştırmacı-öğretmen girip, kontrol grubunun derslerine başka bir matematik öğretmeni girmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu derslerine giren öğretmenler 18-20 yıl arası öğretmenlik tecrübesine sahiptir. Pilot uygulama öncesinde öğrencilere, bilişsel koçluk ve bilişsel farkındalık yöntemlerinin derslerde nasıl kullanılacağıyla ilgili eğitim verilmiştir.7 hafta boyunca asıl uygulamada kullanılması planlanan veri toplama araçları uygulanmıştır. Uygulama öncesi problem çözme başarı testi ve problem çözme inanç ölçeği uygulanmıştır. Pilot uygulama sırasında etkinlikler ve öğrenci günlükleri uygulanmıştır. Pilot uygulama sonrası ise problem çözme başarı testi, problem çözme inanç ölçeği, öğrenci görüşmeleri yapılmıştır. Uygulama sonrasında öğrencilerin bilişsel deneyimlerini ortaya çıkarmak için, asıl uygulamada veri toplama araçlarına ekler yapılması tavsiye edilmiştir. Bunlar, problem çözme başarı testine açık uçlu soru, boşluk doldurma sorularının eklenmesidir. Ayrıca bu durumu desteklemek için, öğrencilere akran ve öz değerlendirme formları uygulanmasına karar verilmiştir. Pilot

uygulamadaki etkinliklere M.E.B'in hazırladığı beceri temelli etkinlikler kitabından fonksiyonlar ünitesiyle ilgili beceri temelli etkinlikler eklenmiştir.

3.5. Araştırmada Kullanılan Öğretim Materyalleri ve Dersin İşleniş

Aşağıda deney grubuna, verilen bilişsel koçluk yöntemi ve bilişsel farkındalık stratejilerine dayalı örnek ders planı verilecektir. Kontrol grubunda ise mevcut öğretime devam edilmiştir. Araştırmada deney grubu matematik derslerine araştırmacı girip, kontrol grubunun derslerine başka bir matematik öğretmeni girmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu derslerine giren öğretmenler 18-20 yıl arası öğretmenlik tecrübesine sahiptir.

3.5.1. Deney grubunda dersin işlenişi

Bilişsel koç olan öğretmenin bazı önemli görevleri bulunmaktadır (Costa, 1981).

1. Bir bilişsel koç öğretmen, dilini kullanarak öğrenciyi düşünsel davranışa teşvik etmeli ve yeni bilgiyi bellekteki bilgilerle ilişkilendirerek yorumlamalarını sağlamalıdır. Ayrıca, öğrencilerin farklılıklara dikkat çekerek bilişsel becerilerini kullanmalarını teşvik etmelidir. Ezber cevapların ötesindeki problemleri ortaya çıkarmalı ve öğrencileri düşünmeye yönlendirecek sorular sormalıdır. Öğretmen, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal, fiziksel özelliklerini ve öğrenilecek konu alanındaki ön bilgilerini dikkate alarak öğretim aktivitelerini düzenlemelidir. Ayrıca, ödevleri ve konuların seviyesini öğrencinin performansına göre ayarlamalıdır.

2. Bilişsel koç öğretmen, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal ve fiziksel özelliklerini ile öğrenilecek konu alanındaki ön bilgilerini göz önünde bulundurarak öğretim aktivitelerini planlamalıdır. Ayrıca, öğrencilerin performans seviyelerini dikkate alarak ödevleri ve konuların zorluk seviyesini ayarlamalıdır.

3. Öğretmenin duyarlı davranışları, öğrencilerin düşünsel davranışlarını geliştirir. Öğrenciler, öğretmenlerinin tepkilerinden ipuçları alır. Öğretmen, öğrencinin cevabına uygun tepkiler göstererek (övgü, düzeltici geri bildirim, eleştiri), öğrencilerin düşüncelerinin öğretmenin doğru tahminleri kadar değerli olduğunu fark ederler. Öğretmenin sessiz kalma, kabullenme, yapılandırma, bütünleştirme, entegrasyon, öğrencinin düşüncelerini genişletme, netleştirme ve ek bilgi sağlama gibi davranışları, stresi azaltarak iş birliği içinde bir ortam yaratır. Bu ortamda

alternatif durumlar keşfedilebilir ve cevaplar ek bilgiyle değiştirilebilir. Tek bir doğru cevaba odaklanmak yerine yaratıcı problem çözme stratejilerine odaklanılır.

4. Bilişsel koç öğretmenler, öğretim sürecinde kullanacakları materyalleri düşünsel davranışları destekleyecek şekilde düzenlemelidir. Materyaller sadece ezberlenip test edilmek için tasarlanmışsa, öğrenciler okulun amacının sadece bu olduğunu düşünebilirler. Öğretmenler, öğrencilere düşünmenin önemli olduğunu ve bilişsel farkındalığın değerli olduğunu vurgulamak için materyalleri düzenleyerek düşünme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilirler.

5. Bilişsel koç öğretmenler, öğrencilerin düşünme kapasitelerini geliştirmek için görsel, duyuşsal ve deneysel deneyimlere sahip bir ortam sunarak fırsatları artırabilirler.

6. Bilişsel koç öğretmenler, öğretim etkinliklerine somut deneyimlerle başlayabilir ve daha sonra öğrencileri deneyimleri hakkında konuşmaya ve ne yaptıklarını ve gördüklerini düşünmeye teşvik edebilirler. Bu şekilde öğrencilerin deneyimleri üzerinde arabuluculuk yaparak öğrenmelerini destekleyebilirler.

7. Bilişsel koç olan öğretmen, öğrencileri düşünceleri ve problem çözme stratejileri hakkında konuşmaya teşvik ederek yeni fikirlerin oluşmasına yardımcı olmalıdır. Düşünmek, düşünme becerilerinin geliştirilmesine ve düşünceler hakkında konuşmak ise yeni fikirlerin ortaya çıkmasına yol açar.

8. Düşünme davranışını değerlendirirken öğretmen, sıradan testler yerine öğrencilerin derinlemesine düşünmelerini gerektiren faaliyetlerini değerlendirecek otantik değerlendirme araçları ve kavramsal haritalardan yararlanmalıdır. Test sonuçlarının yerine, öğrencinin zeki davranışındaki eksiklikleri veya yetkinlikleri gösteren kişisel kavram haritalarını kullanmalıdır. Öğretmen, öğrencinin bildiği cevaplar yerine, bilmediği durumlarda nasıl düşündüğünü ortaya çıkaracak şekilde değerlendirme yapmalıdır.

9. Bilişsel koç olan öğretmenler, öğrencilere düşünme davranışını öğretmek için model davranışlar sergilemelidir. Bu nedenle, öğretmenlerin düşünme becerilerini göstermek ve öğrencilere örnek olmak için organize edilmiş davranışlar sergilemeleri gereklidir. Öğretmenin öğrencilere düşünmeyi öğretmek için yapabileceği davranışlar şunları içerebilir: dersleri planlamak, öğrencilerin geri bildirimlerine dikkat etmek, alternatif öğretim stratejileri düşünmek, cezalandırmak yerine

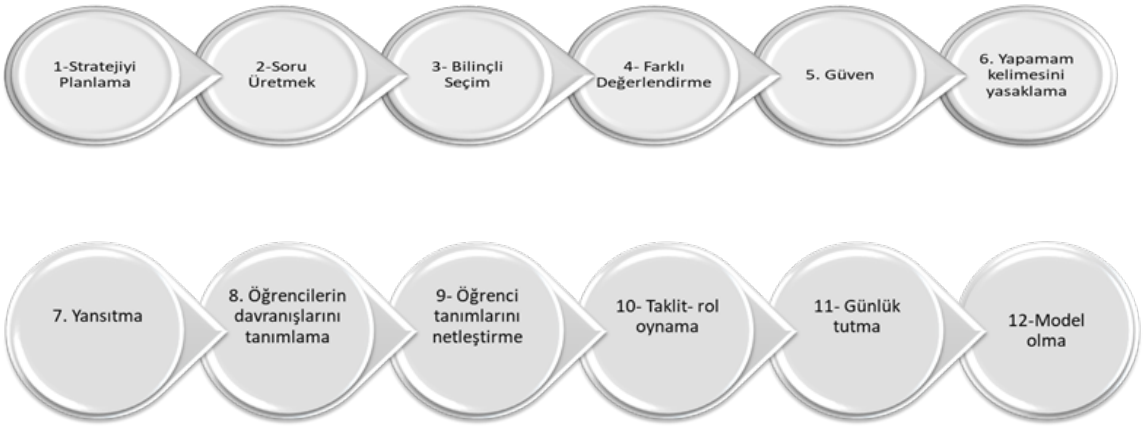
öğretmek, öğrencilerin fikirlerine değer vermek ve disiplin problemlerini mantıklı ve sabırlı bir şekilde çözmektir.

Bilişsel koçluk, bireyin kendi düşünme becerilerini geliştirmesine yardımcı olan ve bilişsel farkındalık becerilerini kullanmasını destekleyen bir yaklaşımdır. Bilişsel koç, öğrencinin kendi düşünme süreçlerini anlamasına ve bu süreçlerdeki potansiyel engelleri aşmasına yardımcı olur. Öğretim öncesi, ders planları ve materyaller hazırlanarak öğretim sürecine entegre edilmiştir. Bu yaklaşım, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme amacıyla kullanılmıştır. Ders planlarında bu beş zihin durumuna (bilişsel esneklik, holonomi, güven, yansıtıcı düşünme ve problem çözme) dikkat edilerek şekilde planlanmıştır. Materyaller ise bu becerilerin kazandırılmasına yardımcı olacak araçları içermektedir. Böylece öğrenciler, kendi düşünme süreçlerini fark etme ve yönetme becerilerini geliştirerek aktif öğrenme sürecine dahil olmaktadır.

Bilişsel Koçluk Yoluyla Öğretimin Aşamaları;

1. Planlama görüşmesi; "güven, amaç belirleme, değerlendirme, sezinletme, soru sorma, açıklama" aşamalarından oluşur.

2. Düşünme görüşmesi; Costa'nın (1984) 12 adımlı stratejilerinden oluşur. Aşağıdaki gibidir:



Şekil 3.6. Costa'nın (1984) Bilişsel Farkındalık Stratejileri

3. Değerlendirme görüşmesi

Dersin öğretimi üç adımda gerçekleştirilir: planlama, düşünme ve değerlendirme görüşmeleri. Bu adımlar birbiriyle ilişkilidir ve bir süreç olarak yürütülür. Planlama görüşmesi, uygulamada yer alan bir süreç olup ön hazırlık niteliğindedir. Bu süreçte öğrencilere bilişsel farkındalık becerileri tanıtılır ve güven ilişkisi kurulur. Ayrıca eleştirel soru sorma yetenekleri kazandırılmaya çalışılır. Amacın belirlendiği ve öğrencilerin kendi öz düzenlemelerini yaparken nasıl amaç belirleyeceklerinin bilişsel koçlukla gösterildiği bir süreçtir.

Düşünme görüşmesi, stratejiyi planlama adımıyla başlayan bir süreçtir. Bu süreçte, öğretmen diğer adımlarda öğrencilere bilişsel farkındalık becerilerini kullanarak kazandırmış olduğu ders konusu kazanımlarını açıklar. Düşünme görüşmesi, on iki adımlı bir bilişsel farkındalık stratejisi kullanarak öğrencilere bilişsel farkındalık becerilerini (planlama, farkında olma, organizasyon, değerlendirme, kendini denetleme vb.) kazandırmayı amaçlar. Değerlendirme görüşmesinde ise bu on iki adımın değerlendirmesi öğrenciler tarafından gerçekleştirilir. Araştırmada fonksiyonlar ünitesinin öğretimine yedi haftalık bir süre ayrılmıştır. Matematik dersinin haftada altı saat olmasından dolayı toplam kırk iki saatlik bir sürede ünitenin öğretimi sürdürülmüştür.

Planlama Görüşmesi;

1. Güven Sağlama:

Öğrencilere matematikle ilgili olumsuz düşüncelerini bir kâğıtta yazmaları söylenir. Akabinde bahçeye giderler ve her birinin yazdıkları kâğıtları toprağın altına gömmesini ister. Bu etkinlikten sonra, "Kâğıtları nasıl toprağın altına gömdüyseniz, matematikte yapamayız" şeklinde ifade ettiklerinizi de bugünden itibaren toprağın altına gömüyorsunuz. "Duygusal güvene dayalı bir ilişki kurmak için onlara "" diye düşündürüler. Bu etkinlikte, öğrencilerin birbirleriyle fiziksel etkileşime geçerek güvene dayalı bir ilişki oluşturması hedeflenir. Öğretmen, öğrencilere yardımcı olarak dolaşır ve toprağı kazmalarına, kâğıtları toprağın altına gömmelerine destek olur. Etkinlik sırasında, öğrencilerin deneyimlerini sınıfça paylaşmalarına ve birbirlerini desteklemelerine önem verilir. Öğrencilerin anlatımlarının dinlenmesi ve onların küçük esprilerine beraberce gülmek gibi faaliyetlerle bir güven ortamı oluşturulmaya çalışılır. Böylelikle öğrenciler, birbirlerine karşı açık ve anlayışlı bir tutum geliştirirler. Bu süreç, öğrencilerin kendi zorluklarıyla yüzleşmelerini ve diğerlerinin benzer

deneyimlere sahip olduğunu fark etmelerini de sağlar. Başlangıçta bu etkinlik öğrencilere garip gelebilir ancak zamanla korkularını aşacaklarını ifade etmek önemlidir.

2. Amaç Belirleme:

Öğrenciler, amaç belirleme sürecinde bilişsel koçları tarafından çeşitli sorularla yönlendirilir. Bu sorular arasında, dersin sonunda nelerin değişeceği, bilginin nasıl öğrenildiği, kendi kendine öğrenme kavramının anlamı, öğrenmeyi öğrenmenin ne olduğu gibi konular yer alır. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar dinlenir ve sınıfça değerlendirilir. Ardından öğrencilere, "Öğrenmeyi öğrenmek için yaptığınız bir faaliyet oldu mu?" gibi bir soru yöneltilir ve cevapları sınıfça tartışılır. Ayrıca, öğrencilerin fonksiyonları öğrenmenin kendilerine neler kazandırabileceği konusunda düşünmeleri için "Fonksiyonları öğrenmenin size neler kazandıracağını düşünüyorsunuz?" gibi sorular da sorulur. Bu şekilde öğrencilerin fonksiyonlarla ilgili bilişsel farkındalık becerileri arasında ilişki kurmaları sağlanır.

3. Değerlendirme:

Dersin amaçları öğrencilerin katılımıyla belirlendikten sonra, öğrencilerin başarılarının nasıl değerlendirileceği konusunda fikirlerine başvurulur. Her öğrenciye sırayla söz verilerek, tüm öğrencilerin konuşma fırsatı sağlanır. Öğrencilerin fikirleri dinlenir ve değerlendirme sürecinde ölçütler veya teknikler için öğrencilerin katkıları alınır. Bilişsel koçça değerlendirme stratejileri, haftalık izleme testleri, proje çalışmaları, klasik yazılı, grup ödevleri ve kısa cevaplı testler dahil olmak üzere öğrencilerin görüşlerini dinleyerek belirlenir.

4. Bilişsel Farkındalık Stratejisi ve Bu Çerçevede Yapılacak Sezinletme:

Sezinletme etkinliği içerisinde; bilişsel farkındalık stratejisinin adımlarını ve bu çerçevede öğrencilere kazandırılacak bilişsel farkındalık becerilerini gösteren fotokopiler, sınıfta herkesin görebileceği bir panoya asılır. Öğrencilerin bu kartonları incelemeleri ve becerilerini tartışmaları istenir. Bu nedenle, sınıfın büyüklüğüne göre tartışma grupları oluşturulur. Bütün sınıf tartışma gruplarının üzerinde anlaştıkları ortak kararları dinler. Bu, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerileri hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlar. Bilişsel koçluk etkinliğinin bir parçası olarak, stratejinin her aşamasında takip edilecek yöntemleri planlaması sağlanır.

5. Soru Sorma:

Öğrenciler, etkili soru sormanın ve bu sorulara mantıklı cevaplar verebilmenin bilişsel farkındalık becerileri geliştirmedeki önemini anlamaları için yönlendirilecektir. Onlara, "Ne, Neden, Nasıl, Niçin" gibi soru kalıplarını kullanarak sebep-sonuç ilişkileri kurmaları ve sahip oldukları ön bilgileriyle ilişki kurmalarına yardımcı olacak şekilde sorular hazırlamaları konusunda rehberlik yapılacaktır. Ayrıca, soru sorma sürecinde bu konulara dikkat etmeleri gerektiği vurgulanacaktır. Etkili soru sorma becerilerinin öğrencilerde gelişmesini sağlamak için, her öğrencinin katılımına ve söz almasına olanak tanınmalıdır. Örneğin, "Ders çalışma programını hazırlamak neden önemlidir?", "Ders çalışma programı ne demektir?", "Hiç ders çalışma programı hazırladınız mı?", "Ders çalışma programı hazırlarken ne gibi zorluklarla karşılaştınız?" gibi sorular kullanılabilir. Bu şekilde öğrenciler, kendi sorularını üretmede rehberlik eden sorularla bilişsel farkındalık becerilerini geliştirebilir.

6. Kendinden Haberdar Olma Duygularını Geliştirme:

Kendinden haberdar olma duygularını geliştirme aşamasında, öğrencilere bilişsel farkındalık becerilerinden hangilerine sahip olduklarını tarafsız bir şekilde değerlendirmeleri istenir. Öğrencilerin bilişsel farkındalık becerileriyle ilgili görüşleri alındıktan sonra, kendilerini daha iyi anlamaları ve kendinden haberdar olma duygularını geliştirmeleri için her aşamanın olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirmeleri istenir. Öğrencilerin yorumları ve sordukları sorular aracılığıyla bilişsel farkındalık becerileri konusundaki yetenekleri, ilgi, istek ve tercihleri hakkında bilinçlenmeleri sağlanır. Bilişsel koçun gerektiğinde öğrencilere destek sağladığı durumlar da olabilir. Bu süreçte öğrenciler, kendilerini daha iyi anlama ve gelişme alanlarını belirleme fırsatı bulurlar.

7. Açıklama:

Derste kullanılacak yöntemlerin ve etkinliklerin neler olacağı öğrencilere açıklanır. Bu süreçte, fonksiyon kazanımlarını hedeflerken bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmeye odaklanılır. İçerik haritaları, zihinde canlandırma, drama, proje tabanlı öğrenme, kavram haritaları, beyin fırtınası, not alma gibi yöntemler ve etkinlikler somut örnekler üzerinden gösterilerek her biri için bir çalışma yapılır ve öğrenciler bu sürece dahil edilir. Sınıfta, öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar üzerine yorumlar oluşur ve bu yorumlar değerlendirilir. Her öğrenci kendi bilgilerinin farkında olmalıdır. Daha sonra öğrencilere derste kullanılacak

yöntem ve teknikler hakkında genel bilgi verilir. Bu yöntemlerin nasıl kullanılacağı ve bu yöntemlerin kullanılmasının nedeni anlatılır. Dersin amacı ve etkinliklerin amacı ile nasıl bağlantılı olduğunu anlattıktan sonra, dersin ana kavramları (fonksiyon, tanım kümesi ve değer kümesi) belirlenir.

Ders: Matematik

Sınıf:10
Süre: 40+ 40

Öğrenme Alanı: Sayılar ve Cebir

Ünite: Fonksiyonlar

Öğrenme-Öğretme Strateji: Bilişsel Koçluk, Bilişsel Farkındalık Stratejisi

Yöntem, Teknik ve Araç-Gereçler: Soru-Cevap, içerik haritası, etkinlik kâğıtları, tartışma, beyin fırtınası, not alma, zihinde canlandırma.

Kazanımlar: Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.

Dersin İşlenişi:

Düşünme görüşmesi

1.Stratejiyi Planlama:

Dersten birkaç gün önce öğrencilere; "Fonksiyonların günlük hayattaki yeri nedir?" araştırma ödevi verilir. Derse başlamadan önce araştırma sorusu öğrencilere sorulur.

Öğrencilerden alınan cevaplar genellikle aşağıdaki gibidir;

1. Ekonomi: Ekonomide, talep fonksiyonları, arz fonksiyonları, üretim fonksiyonları gibi fonksiyonlar, fiyatların, miktarların ve diğer ekonomik değişkenlerin ilişkilerini modellemek için kullanılır. Örneğin, talep fonksiyonu, bir ürünün fiyatının ve talebinin nasıl bir ilişki içinde olduğunu gösterir.

2. Mühendislik: Mühendislik alanında, fonksiyonlar çeşitli tasarım, analiz ve kontrol problemlerini çözmek için kullanılır. Elektrik mühendisliğinde, sinyal işleme ve kontrol sistemleri gibi birçok uygulama alanında fonksiyonlar kullanılır.

3. İnşaat: İnşaat mühendisliğinde, yapıların davranışını ve performansını analiz etmek için matematiksel fonksiyonlar kullanılır. Yük taşıma kapasitesi, malzeme

dayanıklılığı ve yapısal deformasyonlar gibi konuları modellemek için fonksiyonlar kullanılır.

4. Hava Durumu: Hava durumu tahminleri, birçok farklı parametreyi kullanarak karmaşık matematiksel modeller ve fonksiyonlar aracılığıyla yapılır. Sıcaklık, basınç, rüzgâr hızı ve yağış miktarı gibi değişkenlerin fonksiyonları, hava durumu tahminlerinde kullanılır.

5. Sağlık Bilimleri: Tıp, biyoloji ve diğer sağlık bilimlerinde, fonksiyonlar biyolojik süreçleri ve hastalıkları modellemek için kullanılır. Birçok biyolojik süreç, gen ekspresyonu, sinir iletimi ve ilaç etkileşimi gibi fonksiyonlarla ifade edilebilir.

Beyin fırtınası yaptırılarak, araştırmayı yapan bilişsel koç öğretmen (araştırmacı-öğretmen) öğrencilere; "Arkadaşlarınızdan gelen cevaplardan yola çıkarak sizce fonksiyon ne işe yarıyor? Nasıl bir işlevi var? Önceki yıllarda gördüğünüz hangi konularla ilişkili olabilir?" şeklinde sorular yöneltir. Öğrencilerden gelen cevaplar; "Denklemler, örüntüler, kümeler…Öğrencilerin en çok ilişkilendirdikleri konu ise, örüntülerdir".

Dersin giriş kısmında öğrencilerin bu konularla ilgili ön bilgileri yoklanır. Fonksiyonlar konusuna girmeden önce öğrencilere örüntüler ve kümeler konusuyla ilgili hatırlatıcı sorular sorulur. Bilişsel olarak öğrencilerin derse hazır olmalarını sağlanır. Öğrencilere 10. sınıf ders kitaplarında olan fonksiyon kavramının tanımı verilir. Fonksiyon olma koşulları anlatılır. Fonksiyon olma koşulunu sağlayan ve sağlamayan örnekler verilir. Öğrencilerin örnekler üzerinde durularak gerekçeleriyle birlikte tartışmaları sağlanır. Sonra fonksiyon sorusu çözümlerinde öğrencilerin "bu konuda daha önce ne biliyordum?" sorusu kendilerine sorarlar. Verilen fonksiyon probleminin çözüm aşamasında "soruda bana neler verilmiş? elimdeki bu verileri nasıl kullanabilirim?" şeklinde sorular sorulur. Öğrencilere zorluklar verilir. Bu sorunu çözmek için sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulur. Çözüm aşamalarını açıklamak isteyen öğrenciler söz hakkına sahiptir. Fikrini ifade eden öğrencilere geribildirim verilir.

Bu etkinlikten sonra öğrencilerin etkinlik sırasında kullandıkları problemler ve çözüm önerileri tahtaya yazılır ve sınıfça tartışılır. Bilişsel koç öğrencilere konunu anlaşılmayan yönlerini belirlemek için sorular yöneltir. Öğrencilerin anlamadıkları durumda öğrencilerin ne yapacaklarını belirlemek için sorular sorar. Bilişsel koç tahtaya fonksiyon problemi yazar öğrencilerin problemden neler anladıklarını sorar. Bilişsel koç öğrencilere fikrini

açıklamasını ister. Daha sonra zorluk yaşayan öğrencilerin kendilerine "acaba nerede zorluk yaşıyorum?" sormalarını sağlar. Öğrencilerin kendilerine verdikleri geri bildirime göre bilişsel koç öğrenciyle beraber harekete geçer ve öğrenme güçlüğü yaşanan durumun giderilmesini sağlar. Bu uygulamaların sonunda bilişsel koç öğrencilerin kendilerine "başta belirtilen amaçlara ulaştım mı?" sorularını sormalarını ve cevaplamalarını ister.

2. Soru Üretmek: Konunun kavramları öğrenildiği düşünüldükten sonra öğrencilerden fonksiyon problemi üretmeleri istenir. Öğrencilerin oluşturdukları problem durumları tüm sınıfça beraber incelenir ve çözüm oluşturulur. Örneğin problem durumu oluşturan bir öğrencinin problemi hakkında diğer bir öğrenciye soru yöneltilir böylece öğrencilerin karşılıklı iletişim ve fikir alışverişinde bulunulması bilişsel koçun desteği ile sağlanır. Bilişsel koç olan öğretmenler öğrencilerin soru üretme etkinliklerinde öğrencilere kendilerinin bilgilerini ve kontrol edebilirliklerini değerlendirecek sorular yöneltmesine rehberlik eder. Öğrencinin kendi ürettiği ya da arkadaşının ürettiği soruyu değerlendirmesine fırsat tanınır. Bu sırada öğrenciler konuyla ilgili bilgi ve anlama düzeylerinin farkına varırlar. Soru üretemedikleri zamanlarda konuyla ilgili eksikliklerinin farkına varır. Anlaşılmayan kısımlar için tekrar geri dönülüp eksikler giderilir. Öğrenciler hazırladığı sorular için tebrik edilir.

3. Bilinçli Seçim: Öğrencilere bir fonksiyon problemi verilir ve öğrencilerin bu problemi çözerken stratejiler geliştirip birini seçmeleri istenir. Bunlardan hangisini seçecekleri bilişsel koç tarafından sorulur ve nedeni açıklamalarını istenir. Öğrenciler soruyu çözdükten sonra; "Problemde önemli gördüğün noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin mi? ", "Soruyu çözerken bulduğun stratejilerin hangisinin seni doğruya ya da yanlışa götüreceğini fark edebildin mi?" (Bilinçli seçim), "Kendini dışardan bir gözle izleyebildin mi?", "Çözüm yolun işe yaramayınca alternatif strateji üretebildin mi?", "Gidiş yolun işe yaramayınca değişiklikler yapabildin mi?" soruları sorularak öğrencilerin problem çözme aşamasında bilişsel farkındalıklarının gelişmesine yardımcı olunur.

4. Farklı Değerlendirme: Öğrencilere, kendi faydalarını veya engellerini gördükleri etkinlikleri, tercihlerini, aktivitelerin avantajlarını ve dezavantajlarını değerlendirmelerine yardımcı olacak bir bilişsel farkındalık değerlendirmesi yapmaları önerilir. Bu değerlendirme süreci, öğrencilerin öz değerlendirme ve akran değerlendirmesi yapmalarını teşvik etmek amacıyla kullanılır. Öğrencilere, aktivitelerin kendileri üzerindeki etkilerini

düşünmeleri, neyden hoşlandıklarını veya hoşlanmadıklarını belirlemeleri ve bilişsel koçlukla bu süreci desteklemeleri hatırlatılır.

5. Güven: Karşılıklı güven ilişkisi kurulduğunda öğrenciler ve öğretmenler arasında geri bildirimi olan bir iletişim kurulur. Öğretmen, öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artıracak davranışlarda bulunur. Güven duygusu, sadece bilişsel koç ve öğrenci arasında değil, aynı zamanda öğrenci ve akranı arasında da önemlidir. Öğrenciler birbirlerine yardım etmeleri için teşvik edilmelidir. Bilişsel koç, öğrencilerle güven ilişkisi kurarak ortak duygular oluşturur. Öğrencilere çevrelerindeki olaylar hakkında bilgi sorar ve konuyla ilgili sorular yönlendirir. Aynı zamanda, kendi deneyimlerini paylaşarak ortak noktalar bulmayı teşvik eder. Bu yaklaşım sayesinde, öğrencilerle yakınlaşır ve etkili iletişim ortamı oluşturur. Bilişsel koç; öğrencilere zorlandığı yerlerde "Öğrenciyken ben de bunları anlamak ta zorlanıyordum. Ben sizin yanınızdayım. Birbirimize destek olabiliriz. Sizin bakış açınızı merak ediyorum" diyerek güven ortamı oluşturmaya çalışabilir. Güven duygusuyla beraber öğrenciler problemle ilgili görüş ve çözüm yöntemlerini daha kolay paylaşabilir. Güvenin eksik olduğu sınıf ortamlarında akran baskısı görülebilir.

6. "Yapamam" kelimesini yasaklama: Sınıf ortamında etkili iletişim kurmak, tüm öğrencilerin derse katılımını teşvik eder ve güven ilişkileri geliştirir. Bununla birlikte, bilişsel koç, öğrencilerin "ben bu konuyu yapamıyorum", "bu konu zor" veya "ben zaten bilinmeyen kavramları hiç anlayamadım" gibi ifadeleri kullandıkları durumlarda, konunun zor olmadığını ve "ben yapamıyorum" ifadesini kullanmamaları gerektiğini vurgular.. Yapabilmeleri için, birlikte yol haritaları çizilir. Matematiğe ve problem çözmeye karşı ön yargılarını yıkmalarına destek olunur. Öğrencilerin problem çözebildiği yerlerde tebrik ve teşvik edilir.

7. Yansıtma: Bilişsel koç, öğrencilerin haritanın içeriği veya kendi planlama etkinliği hakkında söylediklerini anlayabilecekleri bir şekilde yansıtır. Öğrencilere kendi duygularını daha net bir şekilde ifade etmeleri ve düşüncelerini sınıf ortamında paylaşmaları için fırsat verilir. Bilişsel koç, öğrencilere "Bu sorunla ilgili düşüncelerini bizimle paylaşabilir misin?" gibi bir soru yönlendirerek öğrencileri teşvik eder ve öğrencinin cevabına bağlı olarak geri bildirimlerde bulunur. Bu yansıtmada, "Aslında bana söylediğin ..... ' dur." gibi ifadeler kullanılır. Bu şekilde öğrencilerin ve sınıftaki diğer öğrencilerin anlayabileceği bir şekilde iletişim kurulur. Problem çözümü yapılırken; öğrencilerin kendi cümleleriyle özet yapmaları istenir. Öğrenciler bu durumda akranının anlatımıyla eksiklerini daha iyi kavrayabilir.

Yansıtma yapan öğrenciyi dinleyen diğer öğrenciler, probleme farklı açılardan bakmayı öğrenebilir ya da çözüm yollarının içinden en iyisini seçme şansı yakalar. Hem kendini hem de başka arkadaşlarını değerlendirebilir.

8. Öğrencilerin Davranışlarını Tanımlama: Bu etkinliklerde öğrencilere, yaptıkları planların hangi yaşantıları çağrıştırdığını düşünmeleri veya yaptıkları planı bir tecrübe olarak adlandırmalarını isteyen sorular sorulur. Bu şekilde öğrencilerin davranışları tanımlanır ve farkındalıkları artırılır. "Yaptığın plan sende hangi yaşantıları çağrıştırıyor? Yaptığın planı tecrübe olarak adlandırma,…. ", "Kendi davranış planını hazırlaman,..... ", "Arkadaşına destek oluyorsun, ona çözüm yollarını açıklayarak çok yardımcı oluyorsun, bu işbirliğine önem verdiğini gösterir"…..v.b bilişsel farkındalık davranışlarını öğretmen bu şekilde nitelendirmeli ve pekiştirmelidir....gibi açık uçlu sorular ve yarım bırakılmış cümlelerle öğrencilerin farkındalıklarını arttırıcı etkinliklere yer vererek öğrencilerin davranışlarını tanımlar.

9. Öğrenci Tanımlarını Netleştirme: Öğrencilerin oluşturdukları problem durumları incelendikten sonra bilişsel koç öğrencilerin düşüncelerin yansıtmaları amacıyla günlük hayattan oluşan bir problem durumu anlattıktan sonra öğrenciye "bu problem sen de ne gibi durumlar çağrıştırıyor?", "bu problemi bize açıklar mısın?" şeklinde öğrencilerin tanımlarını netleştirilmeye çalışılır. Bu süreçte bilişsel koç olan öğretmen; Ne?, Neden?, Niçin?, Nasıl?..gibi sorularla öğrencilerin düşüncelerinin oturtturduğu temelleri sınamasına yardımcı olur.

10. Taklit- Rol Oynama: Bilişsel koç, öğrencilere yaratıcı drama yapmaları için teşvik eder ve öğrenciler, kendi yarattıkları hikayeleri günlük hayatla ilişkilendirerek fonksiyonlar konusunu canlandırır. Bilişsel koç, diğer öğrencilerin oyun hakkındaki düşüncelerini ifade etmeleri için fırsat yaratır.

11. Günlük Tutma: Öğrencilerin yaptıkları etkinlikleri günlüklerine not almaları gerektiği hatırlatılır. Günlük yazmayı öğrenmelerini ve bilişsel şemalarını oluşturmalarını sağlar. Öğrencilerin yaşamlarını günlük tutmak, bilişsel olarak önemli bir etkinliktir. Öğrencilerin günlük deneyimlerini, becerilerini ve bilgilerini yazmaları, bilişsel farkındalıklarını kullanarak yaşantılarını anlamlandırmalarına yardımcı olacaktır. Günlük tutma sayesinde öğrenciler kendini izleme ve öz değerlendirme imkânı da bulur. Ayrıca

öğretmen süreçte öğrencilerin günlüklerini takip ederek, sürecin öğrenciyi nasıl etkilediği hakında bilgi almış olur.

12. Model Olma: Öğrencilerin en büyük rol modeli olan öğretmenler, bilişsel farkındalık becerilerini vurgulayan bir tutum sergileyerek öğrencilerin bilişsel farkındalıklarının gelişimine destek olurlar. Öğretmenler, bilişsel farkındalığın nasıl oluştuğunu modelleyerek öğrencilere örnek olabilirler. Bunu yapmak için, öğretmenler açıkça bilişsel farkındalık uygulamalarını gösteren etkinlikler sergileyebilirler. Örneğin, kendi planlarını paylaşmak, yaptıkları eylemleri açıklamak, hatalar yapmak ve bu hatalardan ders çıkarmak, bilmedikleri cevapları kabul etmek, geri bildirim almak ve davranışlarını değerlendirmek, net bir değer ve düşünce sistemi geliştirmek, kendini değerlendirebilmek, zayıf ve güçlü yönlerini ifade eden sıfatlar kullanmak gibi davranışlarda bulunabilirler. Bilişsel koç öğrencilere, "Bu problemi çözerken şu stratejileri geliştirdim, bunlardan bazılarının beni doğruya, diğerlerinin yanlışa götürebileceğini fark ettim. Doğru yollar içinden en avantajlısını seçerek sonuca ulaştım." Bu şekilde, öğretmenler bilişsel farkındalık konusunda öğrencilere yol gösterici olur ve onların bilişsel farkındalıklarının gelişimine katkıda bulunurlar. Bilişsel farkındalığın yukarıdaki adımlarını gösteren bilişsel farkındalık becerilerinin yer aldığı bir levha sınıfta bütün öğrencilerin görülebileceği bir yere asılır.

Değerlendirme; öğrencilere sınıfta cevaplandırılan ve ders süresinde yetişmeyen soruların ödev olarak verildiği belirtilmiştir. Bu sayede öğrencilerin dersi değerlendirmesi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilere birbirlerine soru sormaları teşvik edilmiş ve cevaplar sınıfça dinlenmiştir. Dersin sonunda bilişsel koçun öğrencilerle yapmış olduğu yapılandırılmamış görüşmede öğrencilerin; matematik dersine karşı tutumlarındaki değişmelerin nasıl olduğu, "fonksiyonlar konusunu öğrenemem." şeklinde düşünen öğrencilerin olup olmadığı bu düşüncenin artık "fonksiyonlar konusunu anlayabilirim ve problemleri çözebilirim" şeklinde değişip değişmediği anlaşılabilir. Öğrencilere bilişsel koçluk yöntemi ile öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerini içeren sorular yöneltilir; "anladıklarını kendi sözcükleriyle anlatabiliyor musun? Öğretmen ve akranından destek alıyor musun? Planlama, düşünme ve değerlendirme aşamalarının adımlarını tekrar gözden geçirebiliyor musun? Kendi değerlendirmeni, arkadaşlarının değerlendirmesini yapabiliyor musun? Farklı strateji geliştirebiliyor musun?". Bu tarz sorularla öğrencilerin kendini izlemesi ve değerlendirmesi sağlanabilir.

3.6. Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlik ve güvenilirlik, nicel çalışmalarda elde edilen bulguların ve yorumların kalitesini değerlendirdikleri temel kriterlerdir. Geçerlilik, bir ölçme aracının bireyde ölçülmek istenen özelliği, diğer özelliklerle karıştırmadan ne kadar doğru bir şekilde ölçtüğüne dair bir değerlendirmeyi içerir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2013; Kanadlı, 2021). Nicel araştırmalarda olduğu gibi, nitel araştırmalarda da geçerlik ve güvenirlik önemlidir. Ancak, nitel araştırmalarda bu kavramlar farklı bir bakış açısıyla ele alınır. Yıldırım ve Şimşek (2011), nitel araştırmalarda geçerlik tartışmalarının inandırıcılık ve aktarılabilirlik kavramlarına odaklandığını belirtir. Buna paralel olarak, Lincoln ve Guba (1985) te nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik yerine inandırıcılığa odaklanılması gerektiğine dikkat çeker. İnandırıcılık için belirledikleri ölçütler şunlardır: inanılırlık, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirliktir. İnanılırlık, uzun süreli etkileşim, katılımcı teyidi, uzman incelemesi ve üçgenleme gibi yöntemlerle sağlanır (Holloway ve Wheeler, 1996). Aktarılabilirlik ise dahil etme/dışlama ölçütleri, ortamın ve katılımcıların ayrıntılı tanıtımı ile ilişkilidir.

Brantlinger, Jimenez, Klingner, Pugach ve Richardson (2005) ile Creswell (2020, s. 252-256)'e göre, nitel araştırmanın güvenirlik ve geçerliliğini değerlendirmede beklentiler ve ölçütler şunlardır:

- Çoklu doğrulama/Üçgenleme (veri, teori, yöntem ve araştırmacılar arasında)
- Tutarlılık ve örnek olaylara yer verme (olumlu veya olumsuz vaka analizi)
- Araştırmacı rolünün açık bir şekilde ifade edilmesi
- Katılımcıların kontrolü ve onaylaması (görüşme transkriptlerinin veya gözlem notlarının doğruluğunun gözden geçirilmesi)
- İşbirlikçi çalışma ve birden fazla araştırmacının dahil edilmesi (analiz ve yorumların önyargısız olmasını sağlamak için)
- Dış denetçilerin kullanımı
- Veri kaynaklarından doğrudan alıntılar yapma
- Uzun süreli saha etkileşimi ve sahada yeterli zaman harcamanın belgelenmesi
- Derinlemesine veri oluşturma
- Verilerin ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi
- Verilerin saklanması

- Araştırmacının raporda şeffaf, adil ve sistematik olması, transfer edilebilirliği sağlaması

şeklinde ifade edebilir.

Araştırmacının deneyimleri, eğitimi ve bakış açıları, nitel araştırmada inandırıcılığı artırmak amacıyla ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır. Bu, araştırmacının alandaki niteliklerini ve nitel araştırmanın kalitesini olumlu yönde etkiler (Patton, 2014, s. 566). Cohen ve diğerleri (2005), nitel araştırmalarda inandırıcılığın uzun süreli etkileşimlere dayanması, veri toplamada çeşitliliğe gidilmesi ve derinlik odaklı bir yaklaşım benimsenmesi gerektiğini belirtir. Ayrıca, uzman görüşleri ve katılımcı teyidi de inandırıcılığın sağlanmasında önemli bir rol oynar.

Nicel çalışmalarda geçerlilik, ölçme aracı, ölçme durumları, katılımcıların özellikleri, araştırmacının tarafsızlığı ve ölçmenin yapıldığı koşullar gibi faktörler tarafından etkilenebilir. Bu çalışmanın nicel araştırma bölümünde, bu etkenlerin geçerliliği tehdit etme potansiyelini en aza indirebilmek adına; nicel çalışmanın geçerliliğini artırmak ve güvenilirliği sağlamak amacıyla şu önlemler alınmıştır:

- Araştırmanın nicel verilerinin toplanması ve analizi sürecinde kullanılan testlerin geçerlilik ve güvenirlik bilgileri detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- Ölçme aracının kapsam, yordama ve yapı geçerliliği sağlamak adına gerekli koşullar göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır.
- Nicel bulgular, deney ve kontrol gruplarından uygulama öncesi ve sonrasında elde edilmiştir.
- Uygulama öncesi ve uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarına aynı testler kullanılarak ölçme yapılmıştır.
- Ön test ve son test uygulamalarında katılımcı kaybı yaşanmamıştır.
- Araştırmada uygulanan ön test ve son test uygulamaları, çalışma gruplarına araştırmacı tarafsızlığına uygun şekilde ders öğretmenleri tarafından uygulanmıştır.
- Ön test sonrası son test 7 hafta ara ile uygulanmıştır.
- Çalışmanın iç geçerliğini sağlamak için çalışmada kullanılmak üzere araştırmacı tarafından hazırlanan veri toplama araçları "fonksiyon problemi başarı testi, akran ve öz değerlendirme formları, görüşme formu" için uzman görüşüne başvurulmuştur. "Fonksiyon problemi başarı testi" için beş ortaöğretim matematik öğretmeni ve üç matematik eğitim bilimleri uzmanı uzman görüşü alınmıştır. Uzman

görüşünden elde edilen veriler doğrultusunda araştırmacı tarafından soruların uygunluğu açısından taslak form tekrar incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilişsel öğrenmelerini anlayabilmek amacıyla uzman görüşüne başvurularak açık uçlu ve boşluk doldurma soruları da eklenmiştir. "Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi"nin taslak formu 210 tane 10.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Deneme uygulamasının ardından, testin son şeklinin oluşturulması için madde ve test analizi yapılmıştır.

- "Görüşme formu" ve "akran-öz değerlendirme formları" için uzman görüşü alınmıştır. Uzman görüşünden elde edilen veriler sonucunda araştırmacı tarafından soruların açıklığı, uygunluğu gibi hususlar açısından form yeniden incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Çalışma grubundan öğrencilerle yapılan görüşmeler esnasında her bir soru ile ilgili öğrencilerin cevapları tekrar edilerek öğrencilerden teyit etmeleri istenmiş varsa yanlış anlaşılan kısımlar anında düzeltilmiştir. Yapılan görüşmeler öncesinde öğrencilere açıklamalarda bulunulmuş ve doğal bir sohbet ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Görüşmeler yaklaşık 25-30 dakika sürmüştür. Öğrencilerin yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar bulgular kısmında aynen alıntılar şeklinde sunulmuştur. Ayrıca görüşme transkript edildikten sonra öğrencilere okutularak onaylatılmıştır.
- Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, analiz, sonuç tartışma kısımlarının uygunluğu uzman tarafından kontrol edilmiştir. Çalışma grubu öğrencilerine bilişsel koçluk destekli bilişsel farkındalık stratejileri, öğretime başlamadan önce öğretilmiştir. Günlük tutan öğrencilere bilgilendirmeler yapılmıştır. Çalışmada araştırmacı ders öğretmeni olduğundan ve öğretim süreci yedi hafta gibi uzun bir süreci kapsadığı için öğrenciler derslerde doğal davranışlar sergileyebilmiştir.
- Araştırmada elde edilen bulguların yorumlarını katılımcılardan doğrudan alıntı yapılarak bulgularda sunulmuştur. Araştırmada birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar fonksiyon problemi başarı testi, problem çözmeye yönelik inanç ölçeği, akran ve öz değerlendirme formları, görüşmeler ve öğrenci günlükleridir. Verilerin analizi ile ilgili nicel, betimsel ve içerik analizleri uygulanmıştır.
- Dış geçerliği sağlamak için ise; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve bulguların nasıl düzenlendiği

ayrıntılı olarak betimlenmiştir. Ayrıca çalışmanın katılımcıları çalışmanın amacına katkı sağlayacak uygun bireylerden oluşmuştur.

Araştırmanın bulgularının tamamı yorum yapılmadan sunulmuş ve kayıt cihazı kullanılarak veri kaybı önlenmiş olup, bu durum araştırmanın iç güvenirliğini de artırıcı etkiye sahiptir. Ayrıca verilerin kodlanarak temaların oluşturulması sırasında uzman görüşüne başvurulmuştur. Son olarak veriler sonuç kısmında uygun şekilde tartışılmıştır. Tutarlılığa dikkat edilerek dış güvenirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Geçerlilik kontrol tablosu, Taşar (2001) tarafından geliştirilmiş ve Gül (2019) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Geçerlilik kontrol tablosunda bulunan her bir madde, araştırmacı ve bir uzman tarafından evet veya hayır şeklinde cevaplanarak tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Geçerlik Kontrolü

Maddeler	**Evet/Hayır**
Veriler düzgün bir şekilde toplandı mı?	**Evet**
Veri kaynaklarında veri çeşitlemesi yapıldı mı?	**Evet**
Veri toplama yöntemlerinde veri çeşitlemesi yapıldı mı?	**Evet**
Veri toplama sürecince " üye kontrolü" stratejisi uygulandı mı?	**Evet**
Veriler yoğun, zengin ve derin miydi?	**Evet**
Veriler bir bütün halinde sunuldu mu?	**Evet**
Mevcut veriler analiz edildi mi?	**Evet**
Analiz sırasında verilerin göz ardı edilen çıkarılan bir kısmı oldu mu?	**Hayır**
Yalnızca araştırmacının teorisi veya görüşüne uyumlu veri mi seçildi?	**Hayır**
Araştırmacının görmek istediği gibi bir gerçeklik mi oluşturuldu?	**Hayır**
Araştırmacının amacı bir teoriyi ispatlamak veya aksini kanıtlamak mıydı?	**Hayır**
Katılımcılar çalışma sürecinde doğal olarak hareket etmek ve sohbet etmekte özgür müydü?	**Evet**
Katılımcılar çalışma süresince sadece belirli şekillerde hareket etmek ya da cevap vermekle sınırlı kaldılar mı?	**Hayır**

Araştırmanın güvenirliği için, yine Taşar (2001) tarafından geliştirilmiş ve Gül (2019) tarafından Türkçeye uyarlanmış tablo verileri kullanılmıştır. Güvenirlik kontrol tablosundaki her bir madde, araştırmacı ve bir uzman tarafından evet veya hayır şeklinde cevaplanarak tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.6. Güvenirlik Kontrolü

Maddeler	Evet/Hayır
Veri toplama yöntemi ve araçları düzgün bir şekilde tanımlandı ve belgelendi mi?	**Evet**
Bağımsız bir araştırmacı, araştırmacının izinden giderek bulguları doğrulayabilir mi?	**Evet**
Bu şekilde yürütülen bütün çalışmalar kesinlikle aynı sonuçları verir mi?	**Hayır**
Araştırmacı tam anlamıyla veri çeşitlemesi sağladı mı?	**Hayır**
Veri toplama yöntemlerinde veri çeşitlemesi yoluna gidildi mi?	**Evet**
Sonuçlar, güvenilir ve tutarlı verilerden mi elde edildi?	**Evet**
Bu çalışmanın dayandığı kuramsal çerçeve anlaşılır bir şekilde açıklandı mı?	**Evet**
Bu çalışmanın bağlamı ve özellikleri yeteri kadar tanımlandı mı?	**Evet**

Güvenirlik, nitel araştırma sonuçlarının doğru, tekrarlanabilir ve denetlenebilir olmasını gerektirir. Bu, aynı çalışmanın farklı zamanlarda yürütülmesi durumunda benzer sonuçlar elde edilebilmesi anlamına gelir. Araştırılan olgunun mevcut durumu mümkün olduğunca tarafsız bir şekilde ele alındığında geçerlik sağlanırken, güvenirlik araştırmanın tutarlık ve doğrulanabilirliği ile ilgilidir (Cohen vd., 2005). Güvenilebilirlik, denetleme yöntemleri, literatürden etkili bir şekilde yararlanma, araştırma yöntemlerinin detaylı bir şekilde açıklanması, üçgenleme kullanımı ve başka bir araştırmacının süreç ve sonuçları incelemesi gibi faktörlerle ilişkilidir. Araştırma sonuçlarına dayanarak, "çalışma tekrar yapılsa yine aynı sonuçlar elde edilebilir mi?" sorusu güvenirlikle ilişkilidir. İnsan doğasının değişken doğası nedeniyle, bu durum farklı sonuçlara yol açabilir (Baltacı, 2019). Baxter ve Jack (2008) ile Miles ve Huberman (1994), araştırmanın güvenirliği için süreklilik, bağımsız uzmanlar arasındaki uyum ve iç tutarlığın sağlanmasının önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

3.7. Veri Analizi

Gruplara; "fonksiyon problemi çözme başarı testi", "problem çözme inanç ölçeği" ve "Akran ve Öz Değerlendirme Formları" uygulandıktan sonra, elde edilen veriler, istatistiksel bir paket programı aracılığıyla çözümlenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde öncelikle kayıp veri ve uç değer kontrolleri yapılmıştır. Daha sonra verilerin parametrik olup olmadığı çarpıklık ve basıklık katsayıları ile kontrol edilmiştir. Veriler analiz hazır hale geldikten sonra ilgili alt amaçlara uygun olarak deneysel çalışmada yapılan deney ve kontrol

gruplarının ön test ve son testlerini karşılaştırmak için kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Kovaryans analizi başarı testi için ve inanç ölçeğinin alt boyutları için ayrı ayrı yapılmıştır.

Nitel bir yaklaşım kullanılarak, öğrenci gözlemleri, yarı yapılandırılmış görüşmelerin betimsel analizi ve öğrencilerin günlüklerinin doküman analizi yapılmıştır. Doküman analizi, araştırmanın odaklandığı olgularla ilgili bilgi içeren sözlü, yazılı ve diğer materyallerden elde edilen verilerin bir araya getirilmesiyle genellemelere ve yorumlara ulaşmayı amaçlar. Betimsel analiz ise önceden belirlenmiş bir çerçeve doğrultusunda nitel verilerin işlenmesini, bulguların tanımlanmasını ve tanımlanan bulguların yorumlanmasını içeren bir analiz yaklaşımıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nicel verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular, öğrencilerin problem çözme başarılarına ve inançlarına etkisi incelenmiştir. Son olarak, nicel ve nitel verilerin analizi birbirleriyle ilişkili olduğu durumlar da tartışma ve sonuç bölümlerinde birleştirilmiştir. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi yaklaşımları kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşme dokümanları öncelikle çözümlenerek yazıya dökülmüş, içerik analizi için temalar ve bu temaların altında kategoriler oluşturulmuştur. Temalar ve kategoriler oluşturulurken; Costa'nın (1984) bilişsel koçluk ve bilişsel farkındalık stratejileri dikkate alınmıştır. Daha sonra bu kategorilere uygun kodlamalar öğrenci görüşmelerinden bir istatistik programı yardımıyla yapılmış ve analiz edilmiştir. Akran ve öz değerlendirmeye ilişkin bilgiler ise betimsel analiz ile frekanslar ve yüzdelikler üzerinden yorumlanmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu araştırmada, fonksiyon kavramı öğretiminin ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme başarılarına ve inançlarına etkisini araştırmak için yapılmıştır. Çalışmada fonksiyon kavramı öğretimi, bilişsel farkındalık stratejisi ve bilişsel koçluk yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde ölçme araçlarıyla toplanan veriler analiz edilip, alt problemlere yönelik olarak tespit edilen bulgular açıklanacaktır.

4.1. Öğrencilerin Problem Çözme Başarısına Yönelik Bulgular

İlk olarak deney grubuyla kontrol grubundaki öğrencilerin problem çözme başarı ön testleri kontrol altına alındığında son test puanlarının arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı incelenmiştir. istatistiksel bir paket programı aracılığıyla veriler çözümlenmiştir. Verilerin çözümlenmesinde öncelikle kayıp veri ve uç değer kontrolleri yapılmıştır. Daha sonra verilerin parametrik olup olmadığı; dağılımın normalliği, çarpıklık ve basıklık katsayıları ile incelenmiş ve normalliğin sağlandığı gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık değerleri -0,95 ile 0,59 arasında olduğu için normallik için tolerans değerleri olan -1,5 ile +1,5 sınırları içinde yer aldığı görülmüştür. Grupların varyanslarının homojenliğine ilişkin Levene testi sonucunda varyanslar homojen çıkmamış olup bu katı bir varsayım olmadığı için analize devam edilmiştir ($F(1, 68) = 10{,}48$, $p < .05$). Veriler analize hazır hale geldikten sonra ilgili alt amaçlara uygun olarak deneysel çalışmada yapılan deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerini karşılaştırmak için kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliği ile ilgili sonuçlar Tablo 4.1'da verilmiştir.

Tablo 4.1. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**
Ön test	76,90	1	76,90	2,45	0,12
Grup*Ön test	54,98	1	54,98	1,75	0,19
Hata	2073,74	66	31,42		
Düzeltilmiş toplam	2205,62	68			

Tablo 4.1'e bakıldığında, grup ve ön test faktörlerinin ortak etkisinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > .01$). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliği için beklenen değer de anlamlı

olmayan sonuçlar vermektedir. Bu durumda, regresyon eğimlerinin eşitliği sağlanmıştır. Bu bilgilere dayanarak, ANCOVA analizinin uygulanabileceği sonucuna varılmış ve analiz sonuçları aşağıda tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4. 2. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**η^2**
Öntest	58,77	1	58,77	1,85	0,18	0,03
Grup	509,08	1	509,08	16,02	0,000	0,19
Hata	2128,72	67	31,77			
Düzeltilmiş toplam	2696,56	69				

Tablo 4.2'ye bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur ($F(1, 67) = 16,02$, $P < .05$; $\eta2=0,19$). Anlamlılık düzeyinin p'nin 0,05'ten küçük olması, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin başarı testi son testlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Eta kare değeri olan 0,19; 0,14' ten büyük olduğu için verilen eğitimin yüksek düzeyde etkili olduğunu görülmüştür. Bu sonuçlar, bilişsel farkındalık stratejileriyle fonksiyon öğretiminin mevcut öğretime göre problem çözme başarıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Eta kare değeri olan 0,19 verilen eğitimin yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları ise Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları

				Düzeltilmiş Ortalama Farkları
Grup	**N**	**Ortalama**	**Düzeltilmiş Ortalama**	**D-K**
Deney	33	17,09	16,85	5,56
Kontrol	37	11,08	11,29	--

Tablo 4.3'e bakıldığında deney grubunun düzeltilmiş ortalaması (16,85), kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması (11,29) ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede daha

yüksektir. Elde edilen ortalamalara bakıldığında; verilen eğitimin yüksek düzeyde etkili olduğunu görülmüştür.

4.2. Öğrencilerin Problem Çözme İnanç Düzeylerine Yönelik Bulgular

Bu kısımda öğrencilerin Problem Çözme İnanç Ölçeğine ön testleri kontrol altına alındığında son test puanlarının arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı ANCOVA testiyle incelenmiştir.

Problem çözme inanç ölçeğinin "Matematik Becerileri", "Matematiğin Yeri", "Problemi Anlama", "Matematiğin Önemi" ve "Problem Çözme" alt boyutları ve tamamı için analizler yapılmıştır.

4.2.1. Matematik becerileri alt boyutuna yönelik bulgular

ANCOVA analizi öncesinde, analizin gerekliliklerinin karşılandığı test edilmiştir. Bu gereklilikler arasında, dağılımın normalliği en önemli faktördür. Dağılımın normalliği, çarpıklık ve basıklık katsayılarıyla incelenerek değerlendirilmiş ve normalliğin sağlandığı gözlenmiştir. Öncelikle ön testler incelendiğinde kontrol grubunun sola çarpık olduğu (-2,16) gözlendiğinden uç değerler analiz dışında bırakıldığında normalliğin sağlandığı görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık değerleri 0,45 ile 1,45 arasında olduğu için normallik için tolerans değerleri olan -1,5 ile +1,5 sınırları içinde kabul edilebileceği görülmüştür. Grupların varyanslarının homojenliğine ilişkin Levene testi sonucunda varyanslar homojen çıkmamış olup bu katı bir varsayım olmadığı için analize devam edilmiştir ($F(1, 57) = 26,81$, $p<.05$). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliğine ilişkin sonuçlar Tablo 4.4'da verilmiştir.

Tablo 4.4. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test	38,15	1	38,15	6,23	.0
Grup*Ön test	40,29	1	40,29	6,58	0,01
Hata	336,98	55	6,13		
Düzeltilmiş toplam	415,42	57			

Tablo 4.4'e bakıldığında, grup ve ön test arasındaki ortak etkinin anlamlı olmadığı gözlemlenmiştir (p > .01). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliği için beklenen değerlerin de anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu durumda, regresyon eğimlerinin eşitliği sağlanmıştır. Bu bilgilere dayanarak, ANCOVA analizinin uygulanabileceği sonucuna varılmış ve analiz sonuçları aşağıdaki tablo 4.5'te elde edilmiştir.

Tablo 4.5. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**η^2**
Ön test	5,27	1	5,27	0,78	0,38	0,01
Grup	61,31	1	61,31	9,10	.0	0,14
Hata	377,27	56	6,74			
Düzeltilmiş toplam	443,84	58				

Tablo 4.5'e bakıldığında, ön test puanlarının ortak değişken olarak alındığı ANCOVA analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (F(1, 56) = 9.10, p < .05; η2= 0.14). Anlamlılık düzeyinin p'nin 0,05'ten küçük olması, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin matematik becerileri alt boyutunda son testlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Eta kare değeri olan 0.14, verilen eğitimin orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, bilişsel koçluk destekli fonksiyon öğretiminin mevcut öğretime kıyasla matematik becerileri alt boyutu üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4. 6. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları

				Düzeltilmiş Ortalama Farkları
Grup	**N**	**Ortalama**	**Düzeltilmiş Ortalama**	**D-K**
Deney	31	20,55	20,59	2,06
Kontrol	28	18,57	18,53	--

Tablo 4.6'ya bakıldığında, deney grubunun düzeltilmiş ortalamasının (20.59) kontrol grubunun düzeltilmiş ortalamasından (18.53) anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlenmektedir. Elde edilen ortalamalara bakıldığında; verilen eğitimin yüksek düzeyde etkili olduğunu görülmüştür.

4.2.2. Matematiğin yeri alt boyutuna yönelik bulgular

ANCOVA analizi öncesinde, analizin gereksinimlerinin yerine getirilip getirilmediği test edilmiştir. Bu analiz için en önemli gereksinimlerden biri, verilerin normal dağılıma sahip olmasıdır. Verilerin normal dağılıma sahip olduğunu belirlemek için çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş ve normal dağılımın sağlandığı gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık değerleri -0,91 ile 1,54 arasında olduğu için normallik için tolerans değerleri olan -1,5 ile +1,5 sınırları içinde kabul edilebileceği görülmüştür. Grupların varyanslarının homojenliğine ilişkin Levene testi sonucunda varyanslar homojen çıkmamış olup bu katı bir varsayım olmadığı için analize devam edilmiştir ($F(1, 57) = 6{,}35$, $p < .05$). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliğiyle ilgili Sonuçlar Tablo 4.7'te Sunulmuştur.

Tablo 4.7. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test	7,74	1	7,74	0,59	0,44
Grup*Ön test	6,55	1	6,55	0,50	0,48
Hata	717,25	55	13,04		
Düzeltilmiş toplam	731,54	57			

Tablo 4.7 değerlendirildiğinde, grup ve ön test arasındaki ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir ($p > .01$). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliği için beklenen değer de anlamlı olmayan bir sonuç vermektedir. Bu durumda, regresyon eğimlerinin eşitliği sağlanmıştır. Bu bilgilere dayanarak, ANCOVA analizinin yapılabilmesi için gerekli koşulların sağlandığı görülmüş ve analiz sonuçları aşağıda Tablo 4.8'de elde edilmiştir.

Tablo 4.8. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Öntest	6,33	1	6,33	0,49	0,49	0,01
Grup	89,23	1	89,23	6,90	0,01	0,11
Hata	723,80	56	12,93			
Düzeltilmiş toplam	819,37	58				

Tablo 4.8'deki ANCOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (F (1, 56) = 6,90, P < .05; η2=0,11). Eta kare değeri olan 0,11 değeri 0,6 değerinden büyük olduğu için verilen eğitimin orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Anlamlılık düzeyinin p'nin 0,05'ten küçük olması, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin matematiğin yeri alt boyutunda son testlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu bulgulara göre, deney grubundaki katılımcıların kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bir son test performansı sergilediği görülmektedir. Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları

				Düzeltilmiş Ortalama Farkları
Grup	**N**	**Ortalama**	**Düzeltilmiş Ortalama**	**D-K**
Deney	31	21,23	21,24	2,46
Kontrol	28	18,79	18,77	--

Tablo 4.9'a bakıldığında deney grubunun düzeltilmiş ortalaması (21,24) ile kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması (18,77) arasında anlamlı bir fark olduğu tablodan görülebilir. Deney grubunun kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek bir ortalama puan elde ettiği tespit edilmiştir.

4.2.3. Problemi anlama alt boyutuna yönelik bulgular

ANCOVA analizi öncesinde, analizin gerekliliklerinin karşılandığı test edilmiştir. Bu gerekliliklerin en önemlilerinden biri, dağılımın normalliğidir. Dağılımın normalliği, çarpıklık ve basıklık katsayılarıyla incelenerek sağlandığı gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık değerleri -0,70 ile 0,12 arasında olduğu için normallik için tolerans değerleri olan -1,5 ile +1,5 sınırları içinde olduğu görülmüştür. Grupların varyanslarının homojenliğine ilişkin Levene testi sonucunda varyanslar homojen olduğu gözlenmiştir (F(1, 57) =0,875, p>.05). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliğiyle ilgili sonuçlar Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**
Ön test	233,24	1	233,24	14,21	0,00
Grup*Ön test	16,65	1	16,65	1,01	0,32
Hata	902,77	55	16,41		
Düzeltilmiş toplam	1152,66	57			

Tablo 4.10'da yapılan incelemede, grup ve ön test arasındaki ortak etkinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (p> .01). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliği için beklenen değer, sonucun anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu durumda, regresyon eğimlerinin eşitliği sağlanmıştır. Bu bilgilere dayanarak, ANCOVA analizinin uygulanabileceği sonucuna varılmış ve analiz sonuçları aşağıdaki tablo 4.11'de elde edilmiştir.

Tablo 4.11. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**η^2**
Öntest	217,98	1	217,98	13,28	0,	0,19
Grup	187,14	1	187,14	11,40	0,	0,17
Hata	919,41	56	16,42			
Düzeltilmiş toplam	1324,53	58				

Tablo 4.11'deki verilere göre, ön test puanlarının dikkate alındığı ANCOVA analizi sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($F(1, 56) = 11,40$, $P < .05$; $\eta 2=0,17$). Anlamlılık düzeyinin p'nin 0,05'ten küçük olması, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin problemi anlama alt boyutunda son testlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Eta kare değeri olan 0,16; 0,14'ten büyük olduğu için verilen eğitimin yüksek düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları

				Düzeltilmiş Ortalama Farkları
Grup	**N**	**Ortalama**	**Düzeltilmiş Ortalama**	**D-K**
Deney	31	20,10	20,28	3,58
Kontrol	28	16,89	16,69	--

Tabloya 4.12'ye bakıldığında, deney grubunun düzeltilmiş ortalaması (20,28) ile kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması (16,69) arasında anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlenmektedir. Ortalamalar incelendiğinde, verilen eğitimin son derece etkili olduğu açıkça görülmektedir.

4.2.4. Matematiğin önemi alt boyutuna yönelik bulgular

ANCOVA analizinden önce, analizin gereksinimlerinin sağlanıp sağlanmadığı test edilmiştir. Bu gereksinimler arasında en önemlilerinden biri, dağılımın normal olmasıdır. Dağılımın normal olduğunu göstermek için çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş ve normal dağılımın gözlendiği tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık değerleri -1,04 ile -0,02 arasında olduğu için normallik için tolerans değerleri olan -1,5 ile +1,5 sınırları içinde olduğu görülmüştür. Grupların varyanslarının homojenliğine ilişkin Levene testi sonucunda varyanslar homojen olduğu gözlenmiştir ($F(1, 57) =0,02$, $p>.05$). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliğiyle ilgili sonuçlar Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Öntest	0,01	1	0,01	0,00	0,98
Grup*Ön test	9,36	1	9,36	1,05	0,31
Hata	489,00	55	8,89		
Düzeltilmiş toplam	498,36	57			

Tablo 4.13'e göre, grup ve ön test arasındaki ortak etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir (p> .01). Aynı şekilde, regresyon eğimlerinin eşitliği için beklenen değer de anlamlı olmadığından, regresyon eğimlerinin eşitliği sağlanmıştır.

Bu bilgilere dayanarak, ANCOVA analizinin yapılabilmesi mümkün görülmüş ve analiz sonuçları Tablo 4.14'teki gibi elde edilmiştir.

Tablo 4.14. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Öntest	0,59	1	0,59	0,07	0,8	0
Grup	66,89	1	66,89	7,52	0,01	0,12
Hata	498,36	56	8,90			
Düzeltilmiş toplam	565,84	58				

Tablo 4.14'e göre, ANCOVA analizi sonuçlarına göre ön test puanları dikkate alındığında, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($F(1, 56) = 7.52$, $p < .05$; $\eta2=0.12$). Anlamlılık düzeyinin p'nin 0,05'ten küçük olması, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin matematiğin önemi alt boyutunda son testlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Eta kare değeri olan 0.12 ise, 0,6'dan daha büyük olduğu için verilen eğitimin orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

Ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları

				Düzeltilmiş Ortalama Farkları
Grup	**N**	**Ortalama**	**Düzeltilmiş Ortalama**	**D-K**
Deney	31	11,81	11,82	2,16
Kontrol	28	9,68	9,66	--

Tablo 4.15'e göre, deney grubunun düzeltilmiş ortalaması (11.82), kontrol grubunun düzeltilmiş ortalamasından (9.66) anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Ortalamalar incelendiğinde, verilen eğitimin son derece etkili olduğu açıkça görülmektedir.

4.2.5. Problem çözme alt boyutuna yönelik bulgular

ANCOVA analizi öncesinde, analizin gerekliliklerinin karşılanıp karşılanmadığı test edilmiştir. Bu analizin önemli bir gerekliliği, dağılımın normalliğidir. Dağılımın normalliği, çarpıklık ve basıklık katsayılarıyla incelenmiş ve normalliğin sağlandığı gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının çarpıklık ve basıklık değerleri -1,36 ile 0,02 arasında olduğu için normallik için tolerans değerleri olan -1,5 ile +1,5 sınırları içinde olduğu görülmüştür. Grupların varyanslarının homojenliğine ilişkin Levene testi sonucunda varyanslar homojen olduğu gözlenmiştir ($F(1, 57) = 0,26$, $p > .05$). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşitliğiyle ilgili sonuçlar Tablo 4.16'te sunulmuştur.

Tablo 4.16. Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine İlişkin Sonuçlar

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**
Ön test	13,31	1	13,31	2,10	0,15
Grup*Ön test	4,29	1	4,29	0,68	0,41
Hata	348,00	55	6,33		
Düzeltilmiş toplam	365,60	57			

Tablo 4.16'nın incelenmesi sonucunda, grup ve ön test arasındaki ortak etkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (p> .01). Ayrıca, regresyon eğimlerinin eşit olduğunu gösteren beklenen değer de anlamlı olmayan bir sonuç vermektedir. Bu durumda, regresyon eğimlerinin eşit olduğu kabul edilmektedir. Bu bilgilere dayanarak, ANCOVA analizinin gerçekleştirilebileceği sonucuna varılmış ve analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 4.17 gibi elde edilmiştir.

Tablo 4.17. Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Deney-Kontrol Gruplarına Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**	**η^2**
Öntest	9,62	1	9,62	1,53	0,22	0,03
Grup	53,62	1	53,62	8,52	0,01	0,13
Hata	352,29	56	6,29			
Düzeltilmiş toplam	415,53	58				

Tablo 4.17 analiz edildiğinde, deney grubu ve kontrol grubu arasında yapılan son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (F (1, 56) = 8.52, P <.05; 0.13). Anlamlılık düzeyinin p'nin 0,05'ten küçük olması, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin problem çözme alt boyutunda son testlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Eta kare değeri ise 0,13 olarak bulunmuştur, bu değer 0,6'dan daha büyük olduğu için verilen eğitimin orta düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

Düzeltilmiş son test puanı ortalamaları, ön test puanlarına göre Tablo 4.18'de sunulmuştur.

Tablo 4. 18. Deney-Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Ortalamaları

				Düzeltilmiş Ortalama Farkları
Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama	D-K
Deney	31	13,16	13,18	1,91
Kontrol	28	11,29	11,27	--

Tablo 4.18'in analizi, deney grubunun düzeltilmiş ortalama değerinin (13.18) kontrol grubunun düzeltilmiş ortalama değerinden (11.27) anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ortalamalar incelendiğinde, verilen eğitimin son derece etkili olduğu açıkça görülmektedir.

4.2.6. Problem çözme başarı testi fonksiyon kazanımlarına yönelik bulguları

Bu kısımda problem çözme başarı testindeki maddelerin fonksiyon kazanımlarına yönelik bulguları incelenecektir. Tablo 4.19'a göre; Fonksiyon Problemi Başarı Testindeki sorulara, doğru cevap veren deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları verilmiştir. Fonksiyon Problemi Başarı Testindekindeki ilk 14 soru çoktan seçmeli sorulardır.

Tablo 4.19. Fonksiyon Problemi Başarı Testindeki Doğru Cevap Sayısı

Soru	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
Deney	23	24	29	9	19	27	10	25	23	21	25	19	30	13
Kontrol	29	33	20	13	18	17	5	30	11	11	21	9	27	6

Tablo 4.19'a göre; çoktan seçmeli 14 sorudan bazıları birden fazla fonksiyon kazanımı içermektedir. Bu sorulardan bazıları ve bunların doğru yanıtlanma sayıları verilmiştir. Bu sorulardan 12.soru ve bununla ilgili sonuçlar şöyledir;

12. Bir sınıfta 25 öğrenci vardır. Bu sınıfın matematik öğretmeni sınıf listesindeki 1.öğrenciye 1, 2. öğrenciye 2, 3. öğrenciye 3, … , 25. öğrenciye 25 soruluk ödev vermektedir.

A = { 1 , 2 , 3 , ... , 25) olmak üzere,

f : A → R fonksiyonu,

f: x → f(x) = "x. öğrenciye verilen ödev soru sayısının tüm öğrencilere verilen toplam soru sayısına oranı" şeklinde tanımlanıyor. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) f (15) = $\frac{3}{65}$

B) f (x) = $\frac{1}{4}$ denkleminin çözüm kümesi boş kümedir.

C)f (x)'in en büyük değeri $\frac{1}{13}$ 'tür.

D)f bire bir fonksiyondur.

E) f fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı 3'tür.

Tablo 4.19'a göre; 12.soruda birden fazla fonksiyon kazanımı bulunmaktadır. Bunlar, fonksiyon problemi çözme, bire bir ve örten fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapma,

fonksiyonun tanım ve görüntü kümesi bulma gibi. Birden fazla kazanımın bir arada olduğu soruda; deney grubundan 19 öğrenci doğru cevabı bulurken, kontrol grubundan 9 öğrenci doğru cevabı bulmuştur. Bu sorulardan 14.soru ve bununla ilgili sonuçlar verilmiştir.

14. f ve g fonksiyonları için;
$f^{-1}(3 - 4x) = g(5x + 1)$ olduğuna göre,
(fog) (–4) değeri kaçtır?
A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

Tablo 4.19'a göre; 14. soruda hem fonksiyonun tersini bulma hemde fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapma kazanımı vardır. 14. soruda deney grubundan 13 öğrenci doğru cevabı bulurken, kontrol grubundan 6 öğrenci doğru cevaba ulaşmıştır. 15. Soru 5 tane boşluk doldurma sorularından oluşmuştur. 16. ve 17. sorular ise açık uçlu sorulardır. Bu sorularla ilgili bilgiler verilmiştir. Tablo 4.20'de 15, 16 ve 17. soruların deney ve kontrol grupları doğru cevaplanma sayıları verilmiştir.

Tablo 4.20. Fonksiyon Problemi Başarı Testindeki Doğru Cevap Sayısı

	Boşluk Doldurma					**Tanım Kümesi**	**Örten**	**Tek Çift**	**Grafik Sıfırları**	**Grafik+Fonk Problemi**
	15a	15b	15c	15ç	15d	16a	16b	16c	17a	17b
Deney	15	22	3	10	12	10	2	11	16	4
Kontrol	3	17	0	1	5	0	1	1	15	3

15. Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerlere uygun sözcükleri yazınız.

a) f fonksiyonu için …… değişken olan bir çokluk ters fonksiyonu için …… değişkendir.

b) Bir fonksiyon …… ve …… ise tersi vardır.

c) Bir fonksiyonun grafiğine yatay doğru testi uygulaniyor ve doğrulardan biri grafiği birden fazla noktada kesiyorsa bu fonksiyonun …… yoktur.

ç) f ve f^{-1} fonksiyonlarının grafiği …… doğrusuna göre simetrik olur.

d) Birbirlerinin tersi olan fonksiyonların bileskesi……fonksiyona eşit olur.

e) y=f(x) fonmksiyonunun tersini bulmak için önce x yerine y yazılır. Sonra …… değişkeni yalnız bırakılır. ……yerine……. ve …… yerine ……yazılır.

Tablo 4.21'e göre; uygulanan başarı testinde yer alan çoktan seçmeli soruların dışındaki boşluk doldurma ve açık uçlu soruların doğru çözenlerin sayısı verilmiştir. 15. boşluk doldurma sorusunda tüm şıklarda deney grubundaki öğrencilerin doğru sayısı, kontrol grubundaki öğrencilerin doğru cevap sayısından büyük farkla fazla olduğu görülmektedir.

16. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı;

$f(x)=2x^2+x$

$g(x)=2x+1$

fonksiyonları veriliyor. Buna göre; $(\frac{f}{g})$ fonksiyonunun,

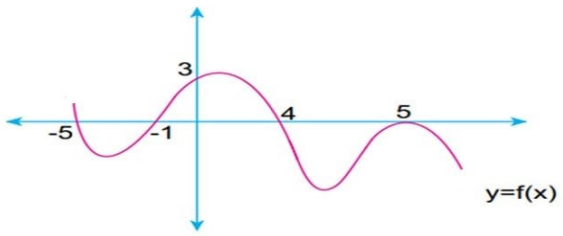
a) Tanım kümesini bulunuz.

b) Örten olabilmesi için değer kümesini bulunuz.

c)Tek ya da çift olma durumunu inceleyiniz.

Tablo 4.22'e göre; 16. soruda öğrencilerden bir fonksiyonun grafiği yorumlanarak; fonksiyonun tanım kümesini bulunması ve örten fonksiyon, tek fonksiyon, çift fonksiyon olup olmadığını bulması beklenmektedir. Birçok kazanımın bir arada olduğu 16.soruda deney grubundaki öğrencilerin örtenliği bulma dışında a ve c şıklarında kontrol grubuna göre doğru cevap sayılarının fazla olduğu görülmüştür.

17.



Yukarıdaki y=f(x) fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta grafiği verilmiştir.

a) f fonksiyonunun sıfırlarını bulunuz.

b) (fof)(x+2) =3 eşitliğini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

Tablo 4.23'e göre; 17. soruda ise öğrencilerin bir f fonksiyonunun grafiğinin y = f(x) denkleminin grafiği olduğu ve grafiğin (varsa), x eksenini kestiği noktaların f(x) = 0 denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesini bulması ve grafikten yararlanıp fonksiyon problemini çözmesi beklenmektedir. Ayrıca b şıkkında öğrencilerin, fonksiyon grafiğinden yararlanarak, bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapması gerekmektedir. Bu soruda ise deney

grubuyla kontrol grubundaki öğrencilerin doğru sayıları birbirine yakın olmakla birlikte deney grubunun doğru sayısı daha fazladır.

Tablo 4.24. Fonksiyon Problemi Başarı Testindeki Açık Uçlu Soruların Doğru Cevap Sayısı

	Birebir ve Örten Tanım ve Örnek		**Ters Fonk Tanım Örnek**	**Grafik Tanım Kümesi**	**Grafik Bileşke Ters**	**Grafik Değer Bulma**	**Doğru-Yanlış, Boşluk Doldurma**					
Açık Uçlu sorular	18a	18b	18c	19al	19b	19c	20a	20b	20c	20d	20e	20f
Deney	13	7	11	12	13	15	13	11	13	19	16	20
Kontrol	8	5	6	1	1	4	14	6	7	20	19	21

18. Bire bir, örten ve ters fonksiyon kavramlarını açıklayıp,

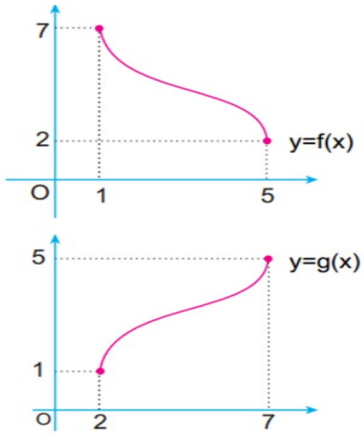
a) Bire bir olup örten olmayan fonksiyon,

b) Örten olup birebir olmayan fonksiyon,

c)Ters fonksiyona birer tane örnek veriniz.

Tablo 4.25'e göre; 18.soru açık uçlu bir soru olup; birebir, örten ve ters fonksiyon kavramlarını açıklaması beklenmektedir. Deney grubundaki doğru cevap sayısıyla kontrol grubunun doğru cevap sayısı arasındaki fark oldukça fazladır.

19.



Yukarıdaki şekilde f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre;

a) f fonksiyonunun tanım kümesi A, g fonksiyonunun tanım kümesi B ise A∩B kümesini bulunuz.

b) 2≤(fog)(x-3)≤7 eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.

$c) \frac{f(1,99).g(2,11)}{f(4,99)-g(2,1)}$ >0 ifadesi doğru mudur?

Tablo 4.26'e göre; 19. soruda bir f fonksiyonunun grafiğinin y = f(x) denkleminin grafiği olduğu ve grafiğin (varsa), x eksenini kestiği noktaların f(x) = 0 denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesini bulması, fonksiyon grafiğinden yararlanarak bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapma ve grafikte değer bulma kazanımları yer almaktadır. Bu soruda kontrol grubunda doğru cevap bulanların sayısı çok az sayıdadır. Deney grubunda ise sınıfın yarısına yakını doğru cevaba ulaşmıştır.

20.

Aşağıdaki cümlelerden doğru olanın yanına "D", yanlış olanın yanina yanına "Y" yazınız.

(….) Bir fonksiyon bire bir ise tersi vardır.
(….) Fonksiyonlarda bileşke işleminde değişme özelliği vardır.
(….) Bir fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiği y eksenine göre simetriktir.
(….) Herhangi bir f fonksiyonu icin fog(x)=f(x) ve gof(x)=f(x) esitliklerini sağlayan bir g fonksiyonu vardır.
(….) İki fonksiyon birbirinin tersi ise bileşkesi birim fonksiyon olur.
(….) Fonksiyonlarda bileşke işleminde birleşme özelliği vardır.

Tablo 4.27'e göre; 20.soruda boşluk doldurma sorusunda iki grup; 2 cevap şıkkı hariç birbirlerine yakın doğru cevap sayısına ulaşmışlardır.

4.3. Bilişsel Farkındalık Stratejileri ve Bilişsel Koçluk Yöntemi ile Uygulanan Öğretimin Öğrencilerin Problem Çözme Sürecinde Bilişsel Becerilerine Etkisine Yönelik Bulgular

Bu kısımda çalışma grubundaki öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi ile uygulanan öğretim sonucu, öğrencilerin problem çözerken bilişsel süreçlerine etkisini incelemek için; öz değerlendirme, akran değerlendirme, öğrenci görüşmesi ve öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.3.1. Öz değerlendirmeye yönelik bulgular

Gruplara uygulanan; "öz değerlendirme formu" dan elde edilen veriler, istatistiksel bir paket programı aracılığıyla çözümlenmiştir. Öz değerlendirme formlarının analizi sonucunda öğrencilerin ilk haftadan son haftaya doğru bilişsel farkındalık ve bilişsel koçluğun adımlarının uygulamasında elde verilerden bazıları aşağıda tablo 4.22'de verilmiştir:

Tablo 4.28. Öz Değerlendirmeye Yönelik Bulgular 1

	Haftalar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Madde 1	**0**				5,9													
	1	50	14,3	13,3	29,4	18,2	28,6	6,3	7,1	18,2	14,3	9,5	32	11,1	20	15	16,7	17,6
	2	50	85,7	86,7	64,7	81,8	71,4	93,8	92,9	81,8	85,7	90,5	68	88,9	80	85	83,3	82,4
Madde2	**0**		7,1		5,9		7,1		7,1									11,8
	1	68,8	42,9	53,3	47,1	36,4	35,7	43,8	14,3	45,5	50	38,1	44	38,9	48	60	44,4	29,4
	2	31,3	50	46,7	47,1	63,6	57,1	56,3	78,6	54,5	50	61,9	56	61,1	52	40	55,6	58,8
Madde 3	**0**															5	5,6	
	1	43,8	21,4	13,3	29,4	27,3	35,7	6,3	14,3	9,1	14,3	28,6	20	16,7	24	40	5,6	11,8
	2	56,3	78,6	86,7	70,6	72,7	64,3	93,8	85,7	90,9	85,7	71,4	80	83,3	76	55	88,9	88,2
Madde 4	**0**		7,1		5,9							9,5			8			5,9
	1	43,8	21,4	26,7	17,6	45,5	28,6	18,8	28,6	54,5	21,4	14,3	36	27,8	36	55	16,7	23,5
	2	56,3	71,4	73,3	76,5	54,5	71,4	81,3	71,4	45,5	78,6	76,2	64	72,2	56	45	83,3	70,6
Madde 5	**0**	6,3	7,1	6,7	5,9		7,1					4,8	4	5,6	8		11,1	
	1	68,8	28,6	46,7	29,4	36,4	42,9	31,3	21,4	36,4	21,4	33,3	20	16,7	28	45	33,3	35,3
	2	25	64,3	46,7	64,7	63,6	50	68,8	78,6	63,6	78,6	61,9	76	77,8	64	55	55,6	64,7
Madde 6	**0**	6,3		6,7	5,9							4,8						5,9
	1	43,8	35,7	40	17,6	27,3	42,9	37,5	35,7	36,4	21,4	23,8	28	27,8	52	65	27,8	17,6
	2	50	64,3	53,3	76,5	72,7	57,1	62,5	64,3	63,6	78,6	71,4	72	72,2	48	35	72,2	76,5
Madde 7	**0**	18,8	7,1	6,7	17,6			6,3		18,2		4,8	4		12	15	11,1	
	1	68,8	28,6	60	35,3	63,6	57,1	31,3	28,6	18,2	35,7	38,1	28	38,9	32	50	33,3	29,4
	2	12,5	64,3	33,3	47,1	36,4	42,9	62,5	71,4	63,6	64,3	57,1	68	61,1	56	35	55,6	70,6
Madde 8	**0**					9,1								5,6	4			
	1	50	14,3	26,7	17,6	18,2	21,4	12,5	7,1	18,2	21,4	19	12	27,8	28	40	27,8	29,4
	2	50	85,7	73,3	82,4	72,7	78,6	87,5	92,9	81,8	78,6	81	88	66,7	68	60	72,2	70,6
Madde 9	**0**	6,3		6,7	5,9								4	5,6	4	10		
	1	50	35,7	13,3	17,6	27,3	28,6	18,8		27,3	21,4	42,9	28	38,9	24	15	38,9	29,4
	2	43,8	64,3	80	76,5	72,7	71,4	81,3	100	72,7	78,6	57,1	68	55,6	72	75	61,1	70,6
Madde 10	**0**	6,3	21,4	13,3	11,8							9,5	12		12	5	16,7	
	1	75	28,6	40	41,2	45,5	35,7	43,8	21,4	45,5	28,6	23,8	24	44,4	40	50	38,9	35,3
	2	18,8	50	46,7	47,1	54,5	64,3	56,3	78,6	54,5	71,4	66,7	64	55,6	48	45	44,4	64,7

Tablo 4.22'de hiçbir zaman "0", bazen "1" ve her zaman "2" olarak kodlanmıştır. Tablo 4.22 incelendiğinde;

- Madde 1 için, katılımcıların "dersin amacını belirleyebildim." ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başta da yüksek olan bir durum olduğu bu nedenle önemli bir artış olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak dersin amacını belirleyebildikleri anlaşılmaktadır.
- Madde 2 için, katılımcıların "belirlediğim amaca ulaşabildim. " ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 50-60 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 3 için, katılımcıların "neyi bildiğimi ve neyi bilmediğimi belirleyebildim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 55-75 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 85-90 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir. Genellikle öğrencilerin "neyi bildiği ve neyi bilmediğini" belirleyebildiği anlaşılmaktadır.
- Madde 4 için, katılımcıların "önemli noktalara bilinçli olarak dikkatimi verdim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 55-70 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 70-80 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 5 için, katılımcıların "sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildim" İfadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 25-60 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 55-65 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 6 için, katılımcıların "eski bilgilerimle yeni bilgilerimi ilişkilendirebildim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 50-60 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 70-75 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.

- Madde 7 için, katılımcıların "etkinliklerde soru üretebildim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 10-60 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 55-70 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 8 için, katılımcıların "yaptığım bilinçli seçimlerin farkına vardım" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başta da yüksek olan bir durum olduğu bu nedenle önemli bir artış olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak dersin amacını belirleyebildikleri ve bilinçli seçim yapamayanların sayılarının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.
- Madde 9 için, katılımcıların "başarısızlıklarımdan kendime ders çıkardım" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 40-60 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 60-70 aralığına yükseldiği ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde10 için, katılımcıların "belirlediğim planı düzenli bir şekilde uygulayabildim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 20-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 45-65 aralığına yükseldiği ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.

Öz değerlendirme formlarının analizi sonucunda öğrencilerin ilk haftadan son haftaya doğru bilişsel farkındalık ve bilişsel koçluğun adımlarının uygulamasında elde verilerden 2.bölümü aşağıda tablo 4.23'ta verilmiştir:

Tablo 4.29. Öz Değerlendirmeye Yönelik Bulgular 2

	Haftalar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Madde 11	**0**												4			5		5,9
	1	31,3	14,3	13,3	35,3	27,3	35,7	6,3	14,3	27,3	28,6	23,8	20	22,2	44	25	16,7	5,9
	2	68,8	85,7	86,7	64,7	72,7	64,3	93,8	85,7	72,7	71,4	76,2	76	77,8	56	70	83,3	88,2
Madde 12	**0**	6,3	7,1		23,5	9,1						4,8	4	5,6	12	5	16,7	
	1	56,3	28,6	60	11,8	27,3	28,6	31,3	35,7	18,2	28,6	23,8	28	22,2	28	30	11,1	29,4
	2	37,5	64,3	40	64,7	63,6	71,4	68,8	64,3	81,8	71,4	71,4	68	72,2	60	65	72,2	70,6
Madde 13	**0**	6,3	14,3	6,7	5,9													
	1	37,5	21,4	26,7	23,5	18,2	14,3	18,8	14,3	27,3	28,6	28,6	32	22,2	48	25	22,2	23,5
	2	56,3	64,3	66,7	70,6	81,8	85,7	81,3	85,7	72,7	71,4	71,4	68	77,8	52	75	77,8	76,5
Madde 14	**0**													5,6				
	1	31,3	21,4	26,7	11,8	27,3	14,3	12,5	21,4		14,3	23,8	28	16,7	24	20	33,3	17,6
	2	68,8	78,6	73,3	88,2	72,7	85,7	87,5	78,6	100	85,7	76,2	72	77,8	76	80	66,7	82,4
Madde 15	**0**	6,3			17,6	9,1					7,1		4	5,6	4	10	11,1	
	1	43,8	35,7	60	17,6	18,2	35,7	18,8	28,6	18,2	14,3	23,8	36	11,1	28	25	22,2	23,5
	2	50	64,3	40	64,7	72,7	64,3	81,3	71,4	81,8	78,6	76,2	60	83,3	68	65	66,7	76,5
Madde 16	**0**			6,7	17,6							9,5	4			10	5,6	
	1	50	42,9	13,3		18,2	21,4	12,5	28,6	18,2	14,3	9,5	20	11,1	28	20	11,1	17,6
	2	50	57,1	80	82,4	81,8	78,6	87,5	71,4	81,8	85,7	81	76	88,9	72	70	83,3	82,4
Madde 17	**0**	6,3		13,3							7,1	4,8	4	5,6	8		5,6	
	1	62,5	28,6	40	23,5	27,3	35,7	37,5	21,4	27,3	21,4	33,3	32	33,3	36	50	27,8	23,5
	2	31,3	71,4	46,7	76,5	72,7	64,3	62,5	78,6	72,7	71,4	61,9	64	61,1	56	50	66,7	76,5
Madde 18	**0**		7,1		5,9	9,1	7,1					4,8	4		4			
	1	43,8	21,4	40	35,3	18,2	28,6	25	14,3	9,1	14,3	19	28	11,1	24	25	27,8	23,5
	2	56,3	71,4	60	58,8	72,7	64,3	75	85,7	90,9	85,7	76,2	68	88,9	72	75	72,2	76,5
Madde 19	**0**		7,1		11,8											5	5,6	
	1	56,3	35,7	40	29,4	45,5	42,9	37,5	14,3	45,5	35,7	38,1	56	44,4	52	50	50	29,4
	2	43,8	57,1	60	58,8	54,5	57,1	62,5	85,7	54,5	64,3	61,9	44	55,6	48	45	44,4	70,6

Tablo 4.23'te hiçbir zaman "0", bazen "1" ve her zaman "2" olarak kodlanmıştır. Tablo 4.23 incelendiğinde;

- Madde 11 için, katılımcıların "hangi eylemlerin beni amacıma yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdığının farkına vardım" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 68-85 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 80-88 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.

- Madde 12 için, katılımcıların "öğretmenimi model alıp sesli düşünebildim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 37-64 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 70-72 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 13 için, katılımcıların "çalışmalarımda kararlarıma bağlı olmayı seçtim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 55-65 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 75-77 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 14 için, katılımcıların "başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 68-78 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 66-82 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 15 için, katılımcıların "öğretmenimin ya da akranlarımın düşüncelerini farklı kelimelerle yansıtabildim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 50-65 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 65-76 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 16 için, katılımcıların "grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum, onları incitmeden teşvik ettim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 50-55 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 80-83 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 17 için, katılımcıların "çalışmalarım sırasında zamanımı akıllıca kullandım" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-70 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 65-76 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.

- Madde 18 için, katılımcıların "öğretmenimle güven ilişkisi kurabildim" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 55-70 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 70-76 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerden öğretmenimle güven ilişkisi kuramayanların sayısının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.
- Madde 19 için, katılımcıların "yapamam, başaramam dediklerimi başardım" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 45-55 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 45-70 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.

4.3.2. Akran değerlendirmeye yönelik bulgular

Gruplara uygulanan; "Akran değerlendirme formu"dan elde edilen veriler, istatistiksel bir paket programı aracılığıyla çözümlenmiştir. Bu kısımda Akran değerlendirme formlarının analizi sonucunda öğrencilerin ilk haftadan son haftaya doğru bilişsel farkındalık ve bilişsel koçluğun adımlarının uygulamasında elde verilerden bazıları aşağıda tablo 4.24'de verilmiştir:

Tablo 4.30. Akran Değerlendirmeye Yönelik Bulgular

	Haftalar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Madde 1	Hiçbir zaman									5,6						
	Bazen	36,8	44,4	25	46,7	43,8	19	9,1	23,1	11,1	28,6	17,4	16,7	8,7	28,6	16,7
	Her zaman	63,2	55,6	75	53,3	56,3	81	90,9	76,9	83,3	71,4	82,6	83,3	91,3	71,4	83,3
Madde2	Hiçbir zaman		5,6	6,3						5,6				4,3		
	Bazen	42,1	38,9	25	26,7	37,5	28,6	18,2	15,4	5,6	35,7	13	20	13	19	27,8
	Her zaman	57,9	55,6	68,8	73,3	62,5	71,4	81,8	84,6	88,9	64,3	87	80	82,6	81	72,2
Madde 3	Hiçbir zaman		5,6	12,5		6,3				5,6						
	Bazen	57,9	50	25	26,7	37,5	33,3	27,3	46,2	27,8	28,6	39,1	33,3	39,1	47,6	44,4
	Her zaman	42,1	44,4	62,5	73,3	56,3	66,7	72,7	53,8	66,7	71,4	60,9	66,7	60,9	52,4	55,6
Madde 4	Hiçbir zaman	5,3	5,6			6,3				11,1					4,8	
	Bazen	52,6	44,4	50	13,3	25	33,3	18,2	7,7	16,7	35,7	26,1	33,3	21,7	19	22,2
	Her zaman	42,1	50	50	86,7	68,8	66,7	81,8	92,3	72,2	64,3	73,9	66,7	78,3	76,2	77,8
Madde 5	Hiçbir Zaman	15,8	11,1	6,3			4,8					8,7				
	Bazen	31,6	33,3	25	20	37,5	23,8	27,3	15,4	27,8	21,4	21,7	23,3	34,8	28,6	27,8
	Her Zaman	52,6	55,6	68,8	80	62,5	71,4	72,7	84,6	72,2	78,6	69,6	76,7	65,2	71,4	72,2
Madde 6	Hiçbir Zaman	10,5	5,6				4,8				7,1	8,7		4,3		
	Bazen	42,1	38,9	25	20	25	14,3	18,2	15,4	22,2	28,6	8,7	16,7	8,7	23,8	27,8
	Her Zaman	47,4	55,6	75	80	75	81	81,8	84,6	77,8	64,3	82,6	83,3	87	76,2	72,2
Madde 7	Hiçbir Zaman		5,6									4,3				
	Bazen	68,4	44,4	43,8	20	18,8	38,1	27,3	23,1	33,3	21,4	13	26,7	26,1	23,8	22,2
	Her Zaman	31,6	50	56,3	80	81,3	61,9	72,7	76,9	66,7	78,6	82,6	73,3	73,9	76,2	77,8
Madde 8	Hiçbir Zaman	10,5	5,6				9,5				7,1	8,7	3,3			
	Bazen	57,9	55,6	62,5	46,7	37,5	28,6	36,4	30,8	33,3	28,6	39,1	43,3	39,1	33,3	33,3
	Her Zaman	31,6	38,9	37,5	53,3	62,5	61,9	63,6	69,2	66,7	64,3	52,2	53,3	60,9	66,7	66,7
Madde 9	Hiçbir Zaman	5,3						9,1					3,3			
	Bazen	26,3	16,7	18,8	20	37,5	19	9,1		16,7	28,6	21,7	23,3	13	28,6	22,2
	Her Zaman	68,4	83,3	81,3	80	62,5	81	81,8	100	83,3	71,4	78,3	73,3	87	71,4	77,8
Madde 10	Hiçbir Zaman	5,3													4,8	5,6
	Bazen	42,1	61,1	37,5	26,7	31,3	33,3	36,4	46,2	22,2	42,9	26,1	33,3	21,7	33,3	27,8
	Her Zaman	52,6	38,9	62,5	73,3	68,8	66,7	63,6	53,8	77,8	57,1	73,9	66,7	78,3	61,9	66,7
Madde 11	Hiçbir Zaman	10,5				12,5						4,3	3,3			
	Bazen	68,4	77,8	37,5	33,3	62,5	38,1	36,4	30,8	33,3	35,7	43,5	33,3	26,1	23,8	44,4
	Her Zaman	21,1	22,2	62,5	66,7	25	61,9	63,6	69,2	66,7	64,3	52,2	63,3	73,9	76,2	55,6
Madde 12	Hiçbir Zaman	10,5	5,6			6,3						4,3				
	Bazen	63,2	55,6	43,8	33,3	37,5	33,3	18,2	30,8	27,8	21,4	30,4	33,3	21,7	38,1	22,2
	Her Zaman	26,3	38,9	56,3	66,7	56,3	66,7	81,8	69,2	72,2	78,6	65,2	66,7	78,3	61,9	77,8

Tablo 4.24'te hiçbir zaman "0", bazen "1" ve her zaman "2" olarak kodlanmıştır. Tablo 4.24 incelendiğinde;

- Madde 1 için, katılımcıların "öğretmenle güven ilişkisi kurabiliyor mu? " ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 50-78 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 2 için, katılımcıların "arkadaşlarla güven ilişkisi kurabiliyor mu" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 50-78 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak arkadaşlarıyla güven ilişkisi kurabildikleri ve güven ilişkisi kuramayanların sayısının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.
- Madde 3 için, katılımcıların "kendini net ifade edebiliyor mu?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 50-78 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak kendini net ifade edemeyenlerin sayısının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.
- Madde 4 için, katılımcıların "anlayamadığında öğretmen ve arkadaşlarından destek alıyor mu" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 50-78 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 5 için, katılımcıların "yapamadıkları için çaba gösteriyor mu" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 50-78 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 6 için, katılımcıların "bilinçli seçimlerini ifade ediyor mu? farkında mı?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın

yüzde 50-78 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.

- Madde 7 için, katılımcıların "aklında kalan bilgileri özetleyebiliyor mu" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 50-78 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak aklında kalan bilgileri özetleyemeyenlerin sayısının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.
- Madde 8 için, katılımcıların "yapamam, başaramam dediklerini yapabilir hale geldi mi? " ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 30-40 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 60-65 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerden genel olarak yapamam, başaramam diye düşünenlerin sayısının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.
- Madde 9 için, katılımcıların "arkadaşlarına destek oluyor mu?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başta da yüksek olan bir durum olduğu bu nedenle önemli bir artış olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak arkadaşlarına destek oldukları anlaşılmaktadır.
- Madde 10 için, katılımcıların "eski bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendiriyor mu?" İfadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 40-50 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın yüzde 60-66 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir.
- Madde 11 için, katılımcıların "etkinliklerde soru üretebiliyor mu?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başta da yüksek olan bir durum olduğu bu nedenle önemli bir artış olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak Etkinliklerde soru üretebildikleri ve soru üretemeyenlerin sayısının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.
- Madde 12 için, katılımcıların "başaramadığı zaman yeni stratejiler üretiyor mu?" İfadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın başında yüzde 25-40 aralığında her zaman diyen katılımcılar olduğu, programın sonunda ise bu oranın

yüzde 60-75 aralığına yükseldiği, programın ortalarında genellikle artan oranlarda olduğu ancak dalgalı bir seyir izlediği de görülmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin genel olarak yeni stratejiler üretemeyenlerin sayısının giderek azaldığı anlaşılmaktadır.

4.3.3. Öğrenci Görüşmelerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerle yapılan görüşme dokümanları öncelikle çözümlenerek yazıya dökülmüş, içerik analizi için temalar ve bu temaların altında kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulduktan sonra bu kategorilere uygun kodlamalar öğrenci görüşmelerinden bir istatistik programı yardımıyla yapılmıştır. Daha sonra bunlar aynı program yardımıyla analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucu öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgular aşağıdaki Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.31. Görüşme Bulguları 1

TEMALAR	**Süreç Değerlendirme**		**Fonksiyon Problemi Çözme İnancı**		**Fikirleri Yansıtma**			**Matematik Yapamam Düşüncesinden Kurtulma**	
Kategoriler	**Süreç Faydalı Bulma**	**Kendimi Geliştirme**	**Fonksiyon Soruları Kolay Gelmesi**	**Fonksiyon Çözme**	**Akranın Fikrini Yansıtması**	**Kendi Fikrini Yansıtma**	**Farklı Açıdan Bakma**	**Başta İnanmayıp, Matematik Korkusunun Geçmesi**	**Ön Yargıların Kırılması**
Belgeler	5	3	3	2	5	4	4	5	2
Yüzde	62,50	37,50	37,50	25,00	62,50	50,00	50,00	62,50	25,00
Yüzde (geçerli)	100,00	60,00	75,00	50,00	62,50	50,00	100,00	71,43	28,57

Tablo 4.25 incelendiğinde;

- Katılımcıların "Süreçle ilgili değerlendirmeleriniz nelerdir?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin çoğunlukla süreci faydalı bulduğu görülmüştür. 8 öğrenciden 3 öğrenci ise kendini geliştirdiğini belirtmiştir.

Süreci faydalı bulma kategorisine göre öğrenciler şu şekilde görüş belirtmişlerdir:

Bence eğlenceliydi. En çok şey yaptığımsa yani dersler sıkıcı geçmiyordu. Herkes bir parmak kaldırıyordu. Bir yarış içerisindeydik. Ama bu kötü bir yarış değil tabii ki de eğlenceliydi. ($Ö_1$), Matematiğe karşı olan güveni verdi hocam bana yani. Matematiği yaparım ben. Güvenini verdi bana ($Ö_4$), bu yedi hafta bence yani gayet iyiydi. İlk defa yapıyoruz zaten bunu. Bu çok güzeldi bence. Ben çok sevdim bunu ($Ö_7$).

- Tablo.4.25 incelendiğinde katılımcıların "Deneme sınavlarında ya da fonksiyon problemi çözerken nasıl bir yaklaşımınız oluyor?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin üçü fonksiyon sorularını kolay bulduğunu ifade etmiştir. 8 öğrenciden 2 öğrenci fonksiyon çözme inancının arttığını belirtmiştir.
- Tablo.4.25 incelendiğinde katılımcıların "Fikirleri Yansıtma" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin çoğunlukla akranının fikrini yansıtmasını faydalı bulduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin yarısının kendi fikrini yansıtmanın avantajlarından bahsetmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin yarısının fikirleri yansıtmanın farklı bakış açısıyla bakmaya faydalı olduğunu belirtmiştir.

Fikirleri yansıtma temasına göre; "İlk başta anlamadım olmadı yani yapamadım taa ki yansıtma stratejisini kullanana kadar" ($Ö_5$) görüş belirtmiştir.

- Tablo.4.25 incelendiğinde katılımcıların "Derste şu amaca ulaşamam, matematik yapamam şeklinde ifadeler kullanıyor muydun?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin çoğunlukla matematik korkusundan kurtulacağına inanmadıklarını, süreç ilerledikçe bu korkudan kurtulduklarından bahsetmişlerdir.

Matematik yapamam düşüncesinden kurtulma temasına göre; bilişsel koçluk-farkındalığın katkı sağladığını düşünen öğrencilerin görüşü şu şekildedir: *"O gün hani kafamdan silmediğim müddetçe ne işe yarayacak filan diyordum. Ama şimdi artık derslerden işledikçe daha zevk almaya başladım matematikten. Artık bu yapamama fikri kafamdan silip attım. Daha çok zevk alıyorum. Sayısal derslerde genel olarak. Çok güzel (*$Ö_7$)".

Aşağıda tablo 4.26'da öğrenci görüşmelerinin "bilinçli seçim", "izleme-değişiklik yapabilme", "ilişkilendirme" ve "güven" temalarına göre bulguları verilmiştir.

Tablo 4.32. Görüşme Bulguları 2

TEMALAR	Bilinçli Seçim		İzleme-Değişiklik Yapabilme		İlişkilendirme			Güven	
Kategoriler	En Pratik Yolu Kullanma	Doğru Yöntemi Seçme	Kendini İzleyebilme	Değişiklik	Konular Birbiriyle İlişkili	İyi Öğrenince İlişkilendirme Olması	Akrana	Bilişsel Koça	Kendine
Belgeler	4	3	5	4	5	5	6	4	3
Yüzde	50,00	37,50	62,50	50,00	62,50	62,50	75,00	50,00	37,50
Geçerli Yüzde	66,67	50,00	83,33	66,67	71,43	71,43	75,00	50,00	37,50

Tablo.4.26 incelendiğinde;

- Tablo.4.26 incelendiğinde katılımcıların "Sorulan sorulara bilinçli seçimler yaparak uygun cevaplar verebiliyor musun? Yöntemlerden en çok işe yarayanı belirleyebilir misin? " ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin çoğunlukla en pratik yolu seçtiklerini ifade etmişlerdir. 8 öğrenciden 3 öğrenci genellikle doğru yöntemi seçebildiklerini belirtmiştir.
- Tablo.4.26 incelendiğinde katılımcıların "Anlayıp anlamadığınızı sürekli izleyip öğrenmenizi kontrol ediyor musun? Çözümünüz işe yaramayınca değişiklik yapabiliyor musun? " ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin çoğunlukla kendini izleyebildiğini belirtmiştir. Öğrencilerin yarısının çözüm yolu işe yaramayınca değişiklik yapabildiğini ifade etmiştir.

Kendini izleme kategorisine göre; öğrencilerden biri "Öncelikle bu konu ile ilgili ne bildiğimi yazdım, daha sonra bu konu ile ilgili bir test çözdüm ve eksiğim olan yerleri anladım. Sonra dıştan bir gözle kendimi izledim." ($Ö_4$) şeklinde görüş bildirmiştir.

- Tablo.4.26 incelendiğinde katılımcıların "derslerde yapılan etkinlikleri düşünürsen, eski bilgilerle yenilerini nasıl ilişkilendiriyorsun?" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programında öğrencilerin çoğunlukla konuların birbiriyle ilişkili

bir şekilde ilerlediğini belirtmiştir. 8 öğrenciden öğrencinin konuyu iyi öğrenince ilişkilendirmeyi kolay yaptıklarını ifade etmiştir.

İyi öğrenince ilişkilendirme olması kategorisine göre; öğrencilerden biri "*Aslında fonksiyonların aslında başını bilince, yani çok iyi öğrenince onun üstüne katarak gidiyorsun. Daha kolay öğreniyorsun. Üstüne katarak devam ediyorum* ($Ö_8$)" görüş belirtmiştir.

- Tablo.4.26 incelendiğinde katılımcıların "geçirdiğimiz öğretim sürecinin ardından oluşturulmaya çalışılan "güven" hakkında ne düşünüyorsun" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin büyük çoğunluğunda özellikle akranına olan güveninin arttığını belirtmiştir. Öğrencilerin çoğu bilişsel koçuna güvendiğini ve 3 öğrenci ise bu programla kendine olan güvenin arttığından bahsetmiştir.

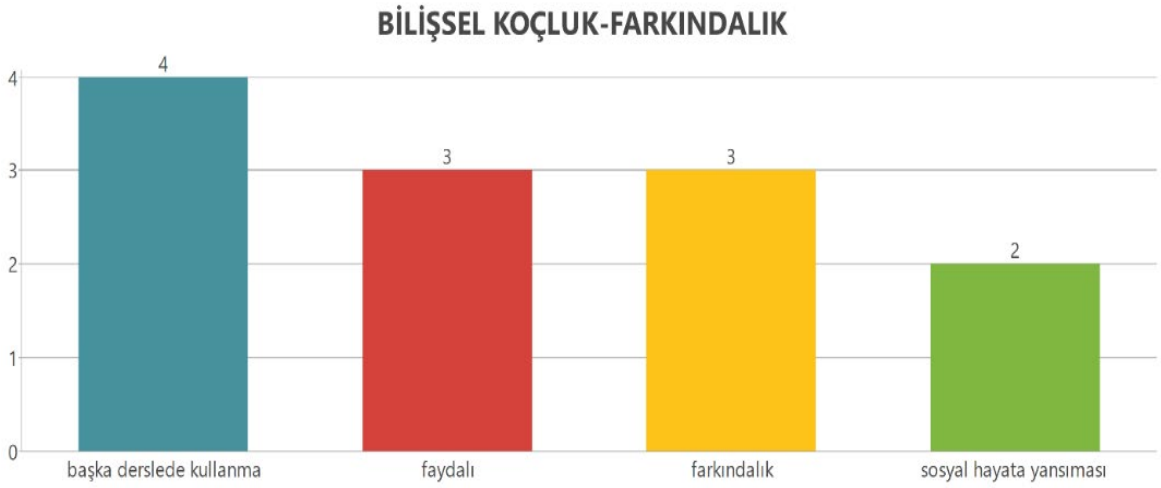
Akrana güven kategorisine göre öğrenciler şu şekilde görüş belirtmişlerdir:

> Güvenim yoktu sınıftakilere karşı ve şimdi güvenim var. İstediğim zaman istediğim soruyu sorabiliyorum, çekinmeden yapamadıklarımı ($Ö_1$), Arkadaşlardan biri tahtaya çıktığında birisi mesela yapamayınca sınıftakiler şey yapıyordu. Yani eleştirerek yargılıyorlardı. Artık onun çok fazla kaldığını düşünmüyorum ($Ö_2$), Yani normalde daha dalga geçen gırgır şamata bir sınıf olduğumuz için bu süreç daha yanlışların olabileceğini yani bunlara daha gülmeden tepki vermeyi öğrendik. Ve güzel oldu ($Ö_8$).

Öğretmene güven kategorisine göre bir öğrenci; *"Öğretmenime karşı olan güveniyle ilgili olarak, o da arttı mesela sizden ve bu uygulamayı yapmadan önce çok daha kötü bir durumdaydım ($Ö_1$)"* şeklinde fikrini belirtmiştir.

Kendine güven kategorisine göre öğrenci; "*güven benim için çok önemliydi. Güvenin olması çok iyi oldu. Çünkü kendimi daha iyi ifade edebildim. Anlamadığımda daha rahat sordum. Yani yanlış yapmaktan korkmamama sebep oldu (*$Ö_8$*)"* şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Aşağıda "bilişsel koçluk-farkındalık" temasının bulguları Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Bilişsel Koçluk-Farkındalık Faydaları

Şekil 4.1 incelendiğinde katılımcıların "Derslerde kullandığımız bilişsel farkındalık stratejileri, bilişsel koçluk kavramlarının sizin için önemi nedir? " ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin yarısının bilişsel koçluk ve bilişsel farkındalık stratejilerini başka derslerde de kullandıkları görülmüştür. 8 öğrenciden 3 öğrenci bu programın faydalı olduğunu belirtip, 3 öğrencinin kendi farkındalığının arttığını ve 2 öğrenci de sosyal hayatta kullandıklarını belirtmişlerdir.

Sosyal hayata yansıması kategorisine göre; *"Şöyle, hani insanları artık daha iyi dinliyorum. Öncelikle bir anlamaya çalışıyorum. Aynı sorulara uyguladığım gibi. Bu da insanlarla olan ilişkilerim daha iyi bir hale getirdi. Çok güzel, harika (*$Ö_7$)"öğrenci görüş bildirmiştir.

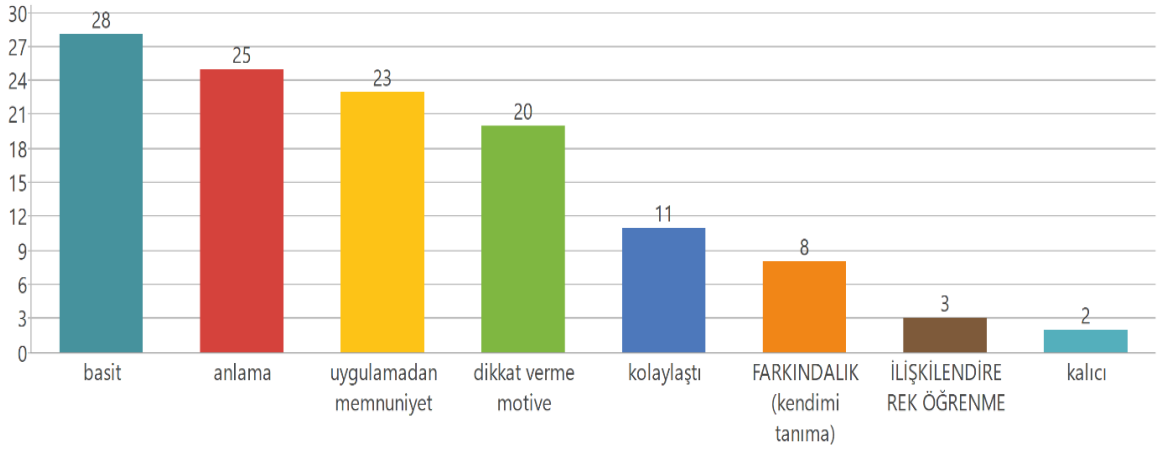
Bilişsel koçluk-farkındalık adımlarının faydalarına değinen öğrenciler şu şekilde görüş belirtmişlerdir:

> Yansıtma en faydalı şeylerden biri bana göre. Yani sizin kurduğunuz cümleler ya da sizin anlattığınız şekilde ben de yapabiliyorum. Bir de arkadaşlarımın gözünden de aynı şeyi, onlar da aynı şey düşünmüş oluyor ya. Yani ben diyorum ki evet ben de doğru biliyorum. Kendimden emin oluyorum ($Ö_2$), Bir kişi anlayamadığında başka biri fikrini yansıtınca daha iyi anlıyorduk mesela. Tekrar etmiş oluyorduk ($Ö_4$), Mesela sizin anlattığınızı bir arkadaşım yansıttığında daha kolay anlayabiliyorduk. Çünkü daha yaşıtlarımız yakın olduğu için ($Ö_8$).

4.3.4. Öğrenci günlüklerine yönelik bulgular

Öğrenci günlüklerinin dokümanları incelenerek, içerik analizi için temalar belirlenmiş ve bu temalar altında kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kategorilere uygun

kodlamalar, öğrenci görüşmeleri kullanılarak bir istatistik programı yardımıyla yapılmıştır. Ardından, aynı program aracılığıyla yapılan analiz sonucunda, öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgular aşağıda şekil 4.2'de belirtilmiştir:

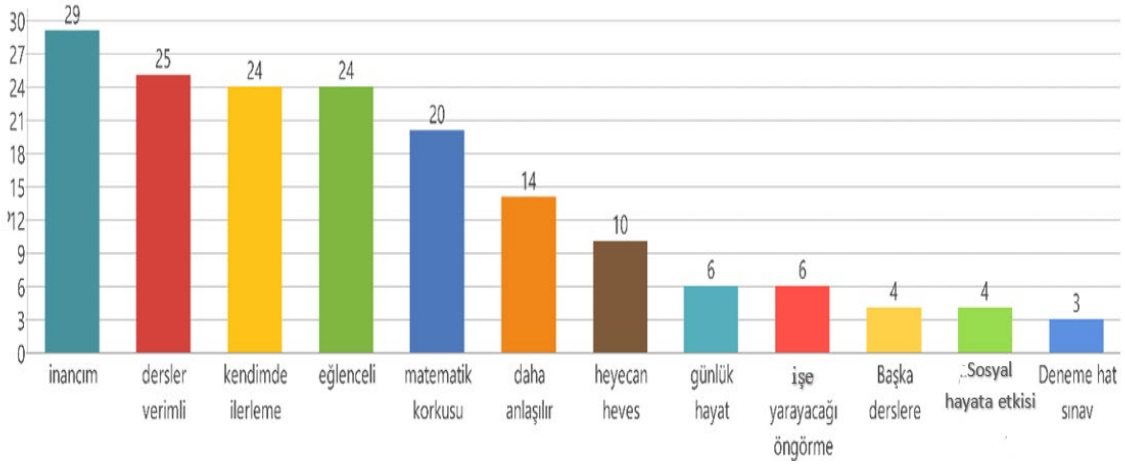


Şekil 4.2. Öğrenmeye Etkisi

Şekil 4.2 incelendiğinde katılımcıların "bilişsel koçluk-farkındalığın öğrenmeye etkisi" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin tecrübelerinden ortaya çıkan kategorilerden en sık karşılaşılanları; matematiğin basit gelmesi (n=28), matematik anlamam kolaylaştı (n=25), uygulamadan memnuniyet (n=23), dikkat verme motive olma (n=20), öğrenme kolaylaştı (n=11), farkındalığım arttı (n=8), şeklinde belirtilmiştir. Öğrencilerin en fazla paylaştığı fikir (n=28) "matematiğin kolay gelmesi"dir. Bilişsel koçluk-farkındalığın katkı sağladığını düşünen sekiz öğrenciden birinin görüşü; "*Bence gerçekten bizim kendimizin farkına varmamızda çok ama çok yarar sağlayacak belki şu an diğer arkadaşlarım bir etki görmemiştir ama ileriki günlerde farkına varacaklarını düşünüyorum.*" ($Ö_9$) şeklindedir.

Bilişsel koçluk-farkındalığın ilişkilendirmeye katkı sağladığını düşünen öğrencilerden birinin görüşü: *"ilk başta anlayamadım ancak eski bilgilerimle bağdaştırmaya çalıştığım zaman doğru sonuca ulaştım"* ($Ö_{16}$) şeklindedir.

Aşağıdaki Şekil 4.3'te "akademik başarıya etkisi" bulguları verilmiştir.



Şekil 4.3. Akademik Başarıya Etkisi

Şekil 4.3 incelendiğinde katılımcıların "Bilişsel koçluk-farkındalık akademik başarıya etkisi" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin tecrübelerinden ortaya çıkan kategorilerden en sık karşılaşılanları; matematik inancım arttı (n=29), dersler verimli (n=25), kendimde ilerleme (n=24), dersler eğlenceli (n=24), matematik korkusu geçti (n=20), dersler daha anlaşılır (n=14) şeklinde belirtilmiştir. Öğrencilerin en fazla paylaştığı deneyim; (n=29) "matematik inancının artması" dır. Bilişsel koçluk-farkındalığın derslere katkı sağladığını düşünen bir öğrencinin görüşü: *"Bugün çok ama çok verimli çok eğlenceli ve çok güzel bir gündü çok verimli bir ders işledik ve fonksiyonlar konusu gerçekten eğlenceli"* ($Ö_9$) şeklindedir.

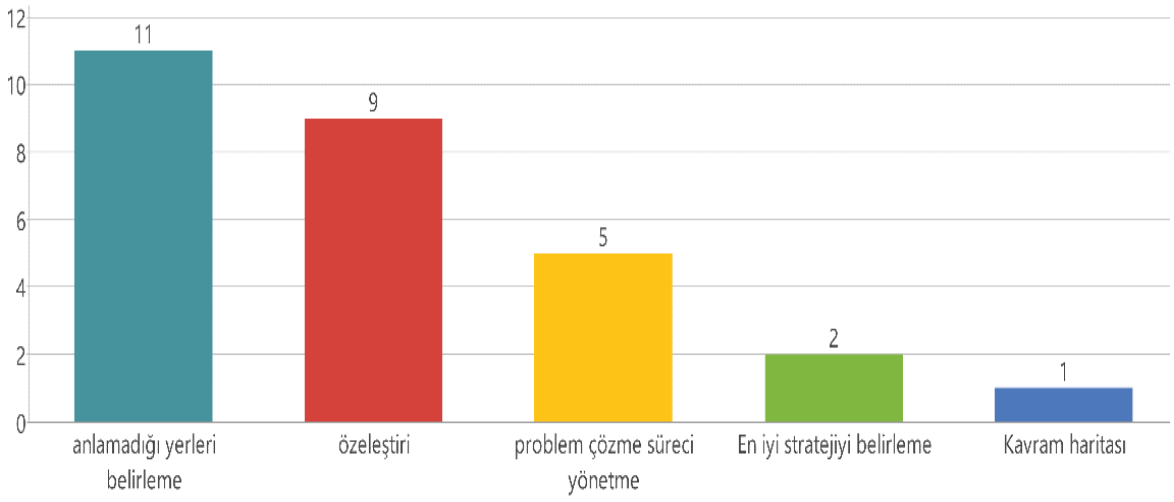
Öğrenciler, "matematik korkusu" kategorisine göre deneyimini deneyimlerinden bahsetmiştir:

> Kendi açımdan ilerlediğimi fark ettim bu çok hoşuma gidiyor ve yavaş yavaş matematiğe karşı olan yargılarımı kırılmaya başladı ($Ö_{10}$). ($Ö_{16}$), bilişsel koçluk hayatimi etkiledi gecen seneki matematik korkum ile bu seneki bir değil sonuçlarımdan da çok memnun oluyorum.

Öğrenciler, "Sosyal hayata etkisi" kategorisine göre deneyimini deneyimlerinden bahsetmiştir:

> Bilişsel koçluğu sadece matematikte değil tüm derslerde hatta hayatımda uygulamaya başladım ($Ö_{16}$) ve insanlarla olan ilişkilerim düzeldi, bir davranış öncesinde bu şekilde davranırsam nasıl bir sonuç alırım diye düşünüyorum ve ailemle aram düzeldi bilişsel koçluk sayesinde ($Ö_{11}$).

Aşağıdaki Şekil 4.4'te "bilişsel farkındalığa etkisi" temasının bulguları verilmiştir.



Şekil 4.4. Bilişsel Farkındalığa Etkisi

Şekil 4.4 incelendiğinde katılımcıların "Öğrencilerin kullandığı bilişsel farkındalıklar" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin tecrübelerinden ortaya çıkan kategorilerden en sık karşılaşılanları anlamadığı yerleri belirleme (n=11), özeleştiri (n=9), problem çözme sürecini yönetme (n=5) şeklinde belirtilmiştir. Öğrencilerin en fazla paylaştığı fikir (n=11) "anlamadığı yerleri belirleyebilme" dir. Özeleştiri ve problem çözme sürecini yönetme kategorilerine göre; ($Ö_9$) deneyiminden söz etmiştir:

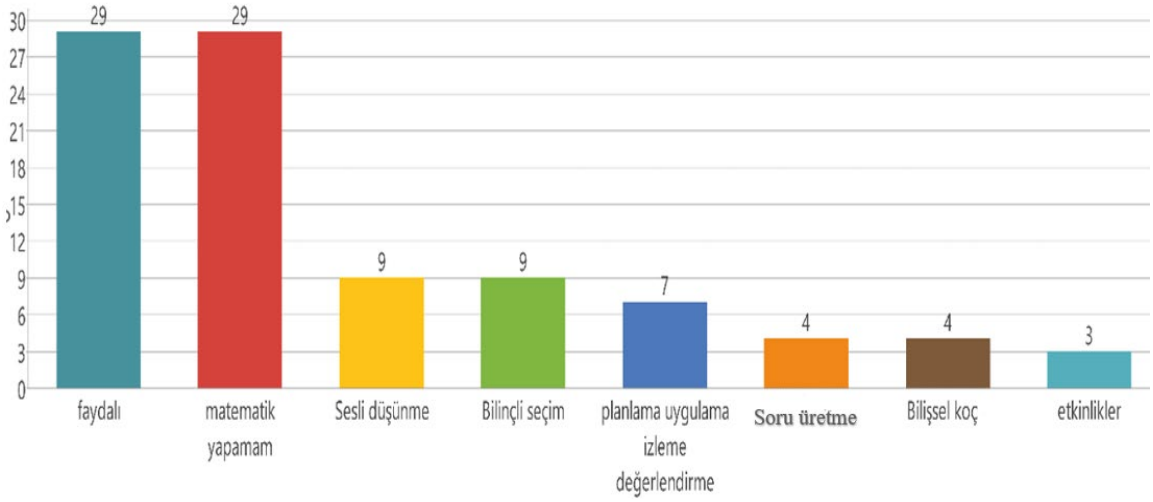
> Bilişsel farkındalık sayesinde kendimi birçok konuda tanıdım ve fark ettim. Öz eleştiri yapmamı sağladı. Ayrıca kendimi bir sorun karşısında nasıl yönetebilirim sorusunun cevabına ulaştım. Bir problem karşısında nasıl ilerleyebileceğimi daha sonrasında önüme çıkabilecek olasılıkları düşünerekten nasıl çözüme ulaşabileceğimi öğrendim.

Kavram haritası kategorisine göre; *"ilk olarak bir kavram haritası çıkardık daha sonra kitabımızdan ilerleyerek konularımızı işledik bilişsel farkındalık ile konuları artık daha farklı baktığım için gayet basit geldi" (*$Ö_{13}$*)* fikrini belirtmiştir.

Bilişsel farkındalık stratejileri temasına göre; ($Ö_{16}$) ve ($Ö_{15}$) deneyimlerini şu şekilde belirtmişlerdir:

> Soruya başlamadan önce kendime iki soru sormaya başladım öncelikle, bu konuyla ilgili önceden sahip olduğum bilgim nedir? Sonra bu soruyu çözebilmek için elimdeki verilerim nelerdir? buna benzer birçok sorularım var. Artık bir problemi nasıl halledeceğimi de öğrenmiş bulunmaktayım. Derse daha fazla katılmaya istekli olduğumu fark ettim ayrıca bilişsel farkındalık yöntemlerini fark etmeden soru üzerinde kullanmaya başladığımı gözlemledim.

Aşağıdaki şekil 4.5'te "Bilişsel Koçluk Adımları" temasının bulguları verilmiştir.



Şekil 4.5. Bilişsel Koçluk Adımları

Şekil 4.5 incelendiğinde katılımcıların "Bilişsel koçluk-farkındalık adımları" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin tecrübelerinden ortaya çıkan kategorilerden en sık karşılaşılanları; bilişsel koçluk faydalı (n=29), matematik yapamam düşüncesinden kurtulma (n=29), sesli düşünme (n=9), bilinçli seçim (n=9), planlama uygulama izleme değerlendirme (n=7) şeklinde belirtilmiştir. Öğrencilerin en fazla paylaştığı fikir (n=29) "bilişsel koçluk faydalı" ve "matematik yapamam düşüncesinden kurtulma" dır. Bilişsel koçluk-farkındalığın adımlarının katkı sağladığını düşünen öğrencilerden "soru üretme" kategorisiyle ilgili görüşleri şu şekildedir:

> Bugün çözdüğümüz sorularda ilk başta biraz zorlandım daha sonra kendimiz soru oluşturmaya başlayınca daha iyi kavradım ve anladım ($Ö_{11}$), soru ürettik ben genelde soru üretemem ama bu bilişsel farkındalık ile yapabildim bu benim için aslında büyük bir gelişme ($Ö_{14}$), Zaten soruyu hazırlayabiliyorsak o konuyu da anlamışız demektir yani. Onun büyük bir göstergesi var ($Ö_{10}$).

Matematik yapamam düşüncesinden kurtulma kategorisine göre bir öğrenci; *"Bundan sonra üstesinden gelemediğim şeylerde "ben yapamam, bu sorunun üstesinden gelemem gibi cümleler yerine ben bunu yapabilecek kapasiteye sahibim diyerek kendimdeki eksikleri tamamlayıp bu sorunun üstesinden gelebilirim"($Ö_{15}$)* diye görüşünü ifade etmiştir.

Sesli düşünme-yansıtma kategorisine göre; öğrenciler düşüncelerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

> Sesli düşünme yöntemi uyguluyorum ve o kadar yararlı oluyor ki sanki böyle biri bana konuyu anlatıyor bende içimden tekrar ediyorum gibi ($Ö_{11}$), sesli düşünme yaptık ve fikirlerimizi sonuca nasıl ulaşıp ulaşmadığımızı hoca ile birlikte tartıştık bence bu uygulama her anlamda bizi hem derse hem de hoca ile aramızdaki bağı güçlendiriyor ($Ö_9$), Bugün derste yaptığımız etkinlikler bana çok yararlı geldi. Konuyu iyi kavradım yansıtma yaparak soru çözmek ise konuyu daha iyi kavratıyor. Yansıtmayı benim akranlarım yapınca çok daha etkili oluyor. Arkadaşlarım çıkıp tekrar anlatınca daha iyi kavradım ve hiçbir soru

işaretim kalmadı ($Ö_{11}$), hoca yansıtma yapmamızı istedi bu benim en sevdiğim aktivite, öğrenmeme çok yararlı oluyor hem kendime tekrardan anlatıyorum hem de kendimi dışarıdan izleme fırsatım oluyor ($Ö_{15}$).

Bilişsel koçluğun adımlarının faydalarını öğrenciler şu şekilde ifade etmişlerdir: ($Ö_{12}$), *"Bilişsel koçluk sayesinde de daha iyi anlıyorum. Uygun basamaklarda ilerleyince daha basit oluyor. " ($Ö_{12}$), "bilişsel koçluk cidden bana fayda sağlıyor. Planlama, izleme basamakları ve elimdeki verilerim neler stratejilerini çok kullandım bugün*." ($Ö_{16}$).

Tablo 4.27'de "destek ve güven" temalarının bulguları verilmiştir.

Tablo 4.33. Destek-Güven

TEMALAR	**Destek**		**Güven**		
Kategoriler	Akrandan	Akrana	Kendi	Akran	Bilişsel koç
Frekans	11	9	16	8	6

- Tablo 4.27 incelendiğinde katılımcıların "akrana-akrandan destek" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin tecrübelerinden ortaya çıkan kategoriler akrandan destek (n=11), akrana destek (n=9), şeklinde belirtilmiştir.

Bilişsel koçluk-farkındalığın akran öğretimine katkı sağladığını düşünen öğrencilerden birinin görüşü şu şekildedir:

Bugün derste sıra arkadaşımla beraber birbirimize anlamadığımız yerleri sorduk birbirimize anlattık ve çok etkili oldu akranım olan birinden konuyu dinlenmek daha etkili aslında çok daha yararlı ($Ö_{11}$), Dersimizde ve gittikçe kendimde gelişme görüyorum. Benim gelişmemde en çok etki eden şey yaptığımız işlemi arkadaşlarımızın düşüncesiyle tekrar yapmak oldu bu gerçekten bana iyi geliyor ve dersi daha dikkatli dinlememi sağlıyor akran değerlendirmeyi çok seviyorum ($Ö_{10}$).

- Tablo 4.27 incelendiğinde katılımcıların "güven oluşturma" ifadesini değerlendirdiği, bu ifadede uygulanan programın öğrencilerin tecrübelerinden ortaya çıkan kategoriler; kendine güven (n=16), akranına güveni (n=8), bilişsel koça güven (n=6), şeklinde belirtilmiştir. Öğrencilerin en fazla paylaştığı fikir (n=16) "kendine güven" dir.

Bilişsel koçluk-farkındalığın "güven" kategorisine göre katkı sağladığını düşünen öğrencilerden birinin görüşü: *"Öğretmenim ve sıra arkadaşım sayesinde artık daha iyi çözebiliyorum"* ($Ö_{13}$) şeklindedir.

4.3.5. Beceri temelli etkinliklerde öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejilerini kullanmalarına yönelik bulgular

Bu kısımda beceri temelli etkinliklerin öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejilerini kullanmalarına yönelik bulguları incelenecektir.

Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi Kazanım: 10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.
Alan Becerileri: Matematiksel iletişim, muhakeme Genel Beceriler: Problem çözme

Etkinlik İsmi	SUYUMUZU TASARRUFLU KULLANALIM	20 dk.
Amacı	Gerçek sayılar üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ile içine fonksiyon, örten fonksiyon ve bire bir fonksiyonu bulabilme. f ve g fonksiyonları kullanılarak $f+g, f-g, f\cdot g, \frac{f}{g}$ işlemlerini yapabilme.	Bireysel



Görsel 1: İyi yönetilemeyen bir su kaynağı

Ulusal bilim ve teknoloji politikaları 2003-2023 strateji belgesinde, sürdürülebilir kalkınma hedefi doğrultusunda çevre teknolojilerinde yetkinlik kazanmak başlığı altında su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına yönelik "WSDD'de (2002) 2005 yılından itibaren 3 milyardan fazla insanın su kıtlığı ile yüz yüze geleceği tahmini yer almaktadır. Bunun nedeni olarak dünyadaki su kaynaklarının yetersizliği değil, iyi yönetilememesi gösterilmekte ve dünya su krizi bir kıtlık değil, bir yönetim krizi olarak değerlendirilmektedir." ifadelerine yer verilmektedir.

Kaynak: https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf, 19.01.2021, 10:05

Bu hedefler doğrultusunda bir belediye başkanı su tasarrufu sağlamak amacıyla su faturalarında yeniden yapılandırmaya gitmiş, aşağıdaki adımları izleyerek hesaplama işlemini gerçekleştirmiştir.

- ***Son okuma değerinden ilk okuma değerini çıkartarak tüketim miktarı bulunur.***
- ***İnsani su hakkı indirimi olarak 3 m^3 suyu tüketim miktarından çıkartarak net tüketim bulunur.***
- ***Su bedeli hesaplanırken net tüketim miktarı 20 m^3 ten az ise m^3 ü 4 TL, 20 m^3 ve daha fazla ise m^3 ü 6 TL olarak belirlenmiştir.***
- ***Su bedeline net tüketiminin %8 i oranında katma değer vergisi ve 5 TL çevre temizlik vergisi eklenerek fatura oluşturulmaktadır.***

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Su faturasını oluştururken tüketim miktarına bağlı olarak su bedelini hesaplayabileceğimiz f parçalı fonksiyonunu yazınız ve ilk okuması 120 m^3 son okuması 150 m^3 olan su sayacının su bedelini hesaplayınız.

2. Su faturasındaki vergiler için tüketim miktarına bağlı olarak g fonksiyonunu yazınız. Yazdığınız g fonksiyonunun içine fonksiyon, örten fonksiyon ve bire bir fonksiyon olma durumlarını aşağıdaki tabloda belirtiniz.

	$g: \mathbb{N} \to \mathbb{N}$	$g: \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$	$g: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$
İçine fonksiyon			
Örten fonksiyon			
Bire bir fonksiyon			

3. Aşağıdaki yeniden yapılandırılan su faturasındaki boşlukları doldurunuz.

Su Faturası	
Son Okuma	
İlk Okuma	220 m^3
Net Tüketim	
Su Bedeli	
Vergiler	
Fatura Tutarı:	45,8 TL

Şekil 4.6. Suyumuzu Tasarruflu Kullanalım Etkinlik Görseli

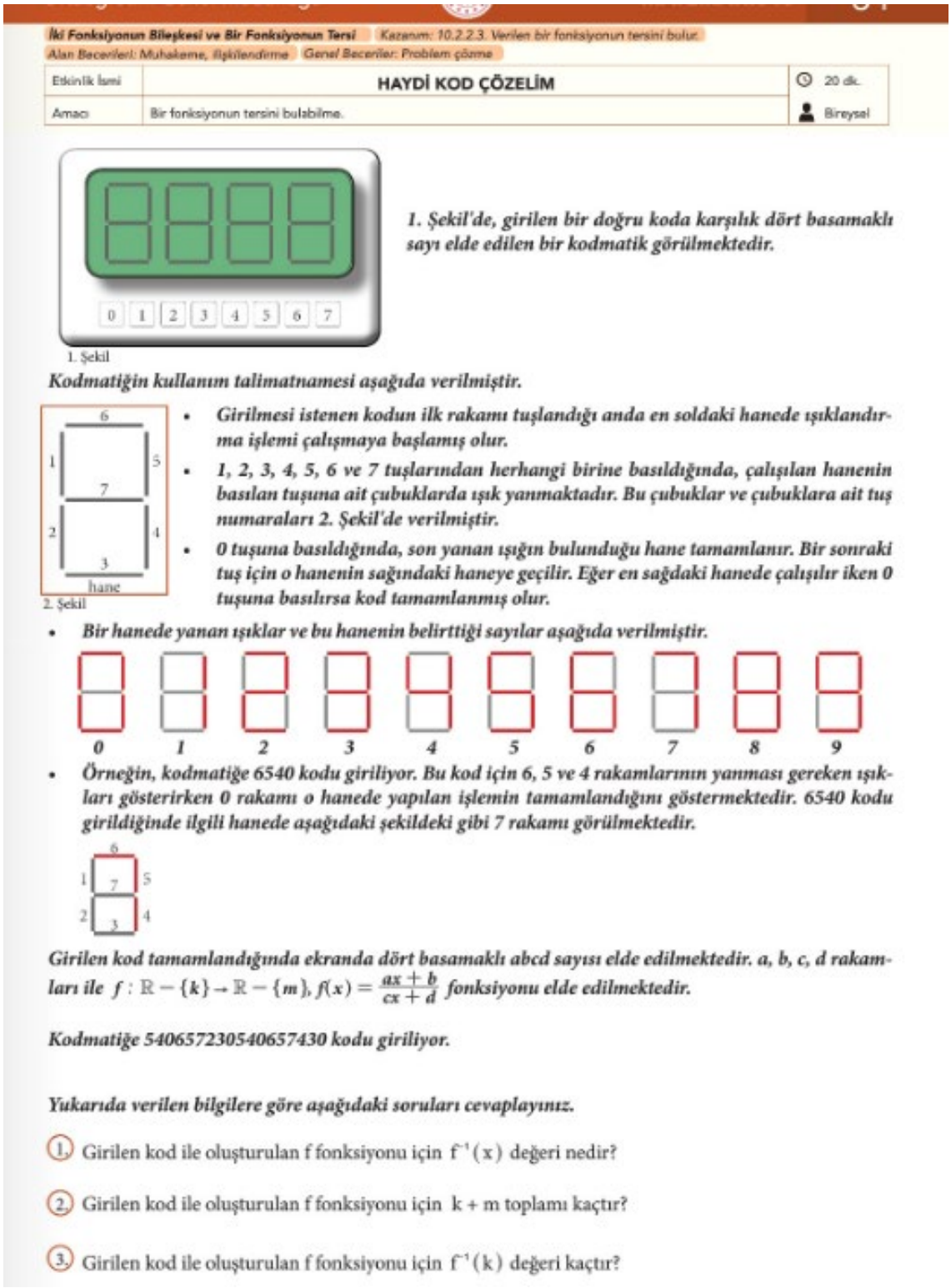
Şekil 4.7'da "Suyumuzu tasarruflu kullanalım" etkinliği verilmiştir. Tablo 4.28' de öğrencilerin "Suyumuzu tasarruflu kullanalım" etkinliğini çözerken kullandıkları bilişsel farkındalık stratejileri verilmiştir.

Tablo 4. 34. Suyumuzu Tasarruflu Kullanalım Etkinliği

ÖĞRENCİ	1. Parçalı tanımlı fonksiyon		2. Fonksiyon türlerini ayırt etme				3.Fonksiyon bulma ve fonksiyon problemini çözme				Bilişsel farkındalık stratejileri			
	Fonksiyon bulma	Değer bulma Değer bulma	g fonk bulma	İçine	Örten	Birebir	a	b	c	d	Planlama	Güven	Bilinçli Seçim	Değerlendirm
Ö1	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ö2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ö3	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ö4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ö5	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Ö6	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Ö7	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Ö8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓

Tablo 4.28'e göre; "Suyumuzu tasarruflu kullanalım" etkinliğinde; gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ile içine fonksiyon, örten fonksiyon ve bire bir fonksiyonu bulabilme, f ve g fonksiyonlarını kullanarak f+g, f- g, f/g işlemlerini yapabilme amaçlanmıştır. Kontrol grubu sınıfında öğretmen sınıfa çözdürmek istemiş ama öğrenciler tek başına çözemeyince, öğretmenle birlikte etkinlik yapılmıştır. Deney grubunda ise öğrenciler başlangıçta kendi başlarına uğraşıp, daha sonra etkinlikte zorlandıkları yerlerde bilişsel koçları olan öğretmeninden destek almışlardır. Tüm sınıfa etkinlik çözdürülüp; günlük tutan öğrencilerin çözümleri incelenmiştir. 1. Soruda öğrencilerin tamamı parçalı tanımlı fonksiyonu bulabilmiştir. 2.soruda neredeyse tamamı ise tüketim miktarına göre bir g fonksiyonu bularak; birebir, içine ve örten olup olmadığını tespit etmiştir. 3. Soruda

yeniden yapılandırılan su faturasında, istenenlere ulaşmışlardır. Etkinliğin her aşamasında, bilişsel farkındalık stratejilerinin planlama, kendine güven, bilinçli seçim ve değerlendirme adımlarını sık sık kullandıkları ortaya çıkmıştır. Aşağıda Şekil 4.8' de "Haydi Kod Çözelim Etkinliği" verilmiştir.



İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi — Kazanım: 10.2.2.3. Verilen bir fonksiyonun tersini bulur.
Alan Becerileri: Muhakeme, İlişkilendirme — Genel Beceriler: Problem çözme

Etkinlik İsmi	HAYDİ KOD ÇÖZELİM	20 dk.
Amacı	Bir fonksiyonun tersini bulabilme.	Bireysel

1. Şekil

1. Şekil'de, girilen bir doğru koda karşılık dört basamaklı sayı elde edilen bir kodmatik görülmektedir.

Kodmatiğin kullanım talimatnamesi aşağıda verilmiştir.

2. Şekil

- *Girilmesi istenen kodun ilk rakamı tuşlandığı anda en soldaki hanede ışıklandırma işlemi çalışmaya başlamış olur.*
- *1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 tuşlarından herhangi birine basıldığında, çalışılan hanenin basılan tuşuna ait çubuklarda ışık yanmaktadır. Bu çubuklar ve çubuklara ait tuş numaraları 2. Şekil'de verilmiştir.*
- *0 tuşuna basıldığında, son yanan ışığın bulunduğu hane tamamlanır. Bir sonraki tuş için o hanenin sağındaki haneye geçilir. Eğer en sağdaki hanede çalışılır iken 0 tuşuna basılırsa kod tamamlanmış olur.*
- *Bir hanede yanan ışıklar ve bu hanenin belirttiği sayılar aşağıda verilmiştir.*

- *Örneğin, kodmatiğe 6540 kodu giriliyor. Bu kod için 6, 5 ve 4 rakamlarının yanması gereken ışıkları gösterirken 0 rakamı o hanede yapılan işlemin tamamlandığını göstermektedir. 6540 kodu girildiğinde ilgili hanede aşağıdaki şekildeki gibi 7 rakamı görülmektedir.*

Girilen kod tamamlandığında ekranda dört basamaklı abcd sayısı elde edilmektedir. a, b, c, d rakamları ile $f : \mathbb{R} - \{k\} \to \mathbb{R} - \{m\}, f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$ *fonksiyonu elde edilmektedir.*

Kodmatiğe 540657230540657430 kodu giriliyor.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Girilen kod ile oluşturulan f fonksiyonu için $f^{-1}(x)$ değeri nedir?
2. Girilen kod ile oluşturulan f fonksiyonu için $k + m$ toplamı kaçtır?
3. Girilen kod ile oluşturulan f fonksiyonu için $f^{-1}(k)$ değeri kaçtır?

Şekil 4.9. Haydi Kod Çözelim Etkinliği

Tablo 4.29' da öğrencilerin "Haydi Kod Çözelim Etkinliği" etkinliğini çözerken kullandıkları bilişsel farkındalık stratejileri verilmiştir.

Tablo 4. 35. Haydi Kod Çözelim Etkinliği

ÖĞRENCİ	1. Ters Fonk	2. k+m=?	3. f(k)=?	Bilişsel farkındalık stratejileri			
				Planlama	Güven	Bilinçli Seçim	Değerlendirme
Ö1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ö2	✓	✓	✓			✓	✓
Ö3	✓			✓	✓	✓	
Ö4	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Ö5	✓			✓	✓		✓
Ö6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ö7	✓	✓	✓		✓		✓
Ö8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tablo 4.29'a göre; "Haydi Kod Çözelim" etkinliğinde; bir fonksiyonun tersini bulabilme amaçlanmıştır. Kontrol grubu sınıfında beceri temelli etkinlik ders öğretmeniyle birlikte çözülmüştür. Deney grubunda ise öğrenciler başlangıçta strateji geliştirirken zorlandıklarını belirtmişlerdir. Tüm sınıfa etkinlik çözdürülüp; günlük tutan öğrencilerin çözümleri incelenmiştir. 1. Soruda öğrencilerin tamamı strateji geliştirdikten sonra, fonksiyonun tersini bulabilmiştir. 2.soruda neredeyse tamamı tanım ve değer kümesinden çıkarılan değerleri dikkate alarak, k ve m değerlerini bulabilmiştir. 3. Soruda fonksiyonun tersini ve k değerini daha önce buldukları için istenen değere ulaşmışlardır. Etkinliğin her aşamasında, bilişsel farkındalık stratejilerinin planlama, kendine güven, bilinçli seçim ve değerlendirme adımlarını sık sık kullandıkları ortaya çıkmıştır.

4.4.Bilişsel Farkındalık Stratejileri ve Bilişsel Koçluk Yöntemi ile Uygulanan Öğretimin Öğrencilerin Problem Çözme İnançlarına Etkisine Yönelik Bulgular

Yapılan araştırmanın nicel verilerine göre; matematik problemi çözmeye yönelik inanç ölçeğinden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Matematik Becerileri Alt Boyutunda; Tablo 4.6'e bakıldığında, deney grubunun düzeltilmiş ortalamasının (20.59) kontrol grubunun düzeltilmiş ortalamasından (18.53) anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlenmektedir. Matematiğin Yeri Alt Boyutunda; Tablo 4.9'a bakıldığında deney grubunun düzeltilmiş ortalaması (21,24) ile kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması (18,77) arasında anlamlı bir fark olduğu tablodan görülebilir. Deney grubunun kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek bir ortalama puan elde ettiği tespit edilmiştir. Problemi Anlama Alt Boyutunda; Tabloya 4.12'ye bakıldığında, deney grubunun düzeltilmiş ortalaması (20,28) ile kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması (16,69) arasında anlamlı bir şekilde yüksek olduğu gözlenmektedir. Matematiğin Önemi Alt Boyutunda; Tablo 4.15'e göre, deney grubunun düzeltilmiş ortalaması (11.82), kontrol grubunun düzeltilmiş ortalamasından (9.66) anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Problem Çözme Alt Boyutunda; Tablo 4.18'in analizi, deney grubunun düzeltilmiş ortalama değerinin (13.18) kontrol grubunun düzeltilmiş ortalama değerinden (11.27) anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Yapılan araştırmanın nitel verilerine göre; "matematik problemi çözmeye yönelik inanç" ile ilgili öğrenci görüşmeleri ve öğrenci günlüklerine ait bulgular sunulmuştur. Öğrenciler şöyle görüş belirtmişlerdir:

> Aslında ilk başta matematik korkumun gideceğini sanmadım açıkçası. Hiçbir zaman beni bırakacağını düşünmemiştim ama başardığımı hissediyorum bence. Yani o duyguları artık hissetmiyorum (Ö1), Bu öğretim benim için önemi matematiğe karşı ön yargımı yıkan diyebilirim ($Ö_8$), Kendime olan güvenim matematikte arttı(Ö4), Aslında matematikten daha çok zevk aldım. Hani bu zevk almadan dolayı da ayrı bir güven yaptı bende ($Ö_7$), İlk defa tahtaya kalktım soruları bilişsel farkındalıktan önce pek yapamıyordum ve bende yapamam demeyi bıraktım çünkü böyle hiçbir yere varamayacağımı anladım artık derslerde parmak kaldırıp aktif oluyorum, ($Ö_{14}$) , Önceden matematik derslerine girdiğimde bir an önce bitsin isterdim ama artık gerçekten matematik derslerinde sıkılmıyorum ve matematik dersi olduğu için çok seviyorum ve bu benim çok hoşuma gidiyor ve beni motive ediyor ($Ö_9$), Yapamam kelimesini hayatımdan kaldırdım yapamadığımda da pes etmeden sorunun üstüne gittim ve bu sayede iyi yerlere geleceğime inanıyorum ($Ö_{14}$), Bilişsel koçlukla her şeyin üstesinden geleceğimi düşünüyorum çünkü bilişsel koçluk bana yapamam kelimesini unutturdu ($Ö_{16}$), Bu süreç bana o kadar iyi geldi ki hayatımın her yerinde kullanabileceğim. Bu bilişsel koçlukla birlikte matematiği daha iyi anladım. Bilişsel koçluğun herkese çok iyi geldiğini düşünüyorum ($Ö_{12}$).

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada bilişsel farkındalık stratejisi ve bilişsel koçluk yöntemiyle tasarlanan fonksiyon kavramı öğretiminin, ortaöğretim öğrencilerinin matematik problemi çözme başarıları ve inançları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, matematik dersi içerisinde 7 haftalık bir süreçte fonksiyon kavramı öğretimiyle gerçekleştirilmiştir. Hem nicel hem de nitel verilere dayanılarak bu amaç doğrultusunda analizler yapılmıştır. Bu bölümde, elde edilen sonuçlar, daha önce alanda yapılan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılıp değerlendirilecektir.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejisi ve bilişsel koçluk yöntemi ile tasarlanan fonksiyon kavramı öğretiminin, ortaöğretim öğrencilerinin matematik problemi çözme başarılarına ve inançlarına etkisini incelemek amacıyla veri analiz edilmiştir. Bu kısımda verilerin analiz sonuçları açıklanacaktır.

5.1.1. Öğrencilerin problem çözme başarısına yönelik sonuçlar

Bu çalışmanın amacı, bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejileri ile tasarlanan fonksiyon kavramı öğretiminin ortaöğretim öğrencilerinin matematik problemi çözme başarıları üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu amaçla, deney ve kontrol gruplarına "Fonksiyon Problemi Çözme Başarı Testi" uygulanmış ve elde edilen analiz sonuçlarına göre; bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerine dayalı öğretim, problem çözme başarısını artırmada mevcut öğretime göre daha etkili olduğu ortaya çıkarılmıştır. İstatistiksel bulgular, bu öğretim yönteminin özellikle mevcut öğretime dayalı kontrol gruplarına kıyasla daha fazla problem çözme başarısı sağladığını göstermektedir. Bu çalışmada uygulanan yöntemin, matematik dersi başarısının gelişmesinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin başarılarını artırmada olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür.

Bu araştırmanın sonuçları, bilişsel koçluk yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisiyle ilgili yapılan literatür taramasını desteklemektedir. Rinaldi (2013), matematikte bilişsel koçluk yöntemini uygulayarak öğrenci başarısında bir artış tespit etmiştir. Diaz (2013), bilişsel koçluk alanında gerçekleştirdiği çalışmada öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Rennick (2002) ise öğretmenlerin bilişsel koçluk

eğitimi alarak bu yaklaşımı öğrencilerine benimsetmelerinin, diğer öğretmenlere göre daha başarılı olmalarına yol açtığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Duman (2013) ve Tümen Akyıldız (2015) da yaptıkları araştırmalarda bilişsel koçluk yönteminin öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, öğrenci görüşleriyle birlikte, bilişsel koçluk destekli öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde artırdığını göstermektedir. Ayrıca, yapılan literatür taramasının sonuçları da öğrenci başarısıyla ilgili bulgularla uyumlu bir şekilde bu araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir. Buna karşın, Robnins ve Wolfe (1987) tarafından yürütülen dört yıllık bir çalışmada, öğrenci başarısı ve derslerde zaman yönetimi için bilişsel koçluk önemli bir araç olarak kullanılmıştır. İlk üç yıl öğrencilerin başarısı artarken, dördüncü yılda ise, okulda bilişsel koçluğa daha az zaman ayrılmış ve koçluk bileşenlerinde bir azalma görülmüştür. Bjerken (2013) tarafından yürütülen çalışmada da, bilişsel koçluk desteği, öğretmenlerin yansıtıcı düşünmelerini ve farkındalıklarını arttırmış ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamıştır. Ancak, öğretmenler aldıkları eğitimin öğrenci başarısı üzerinde yeterli etkiye sahip olmadığını düşünülmüştür.

Alanyazın incelendiğinde, üst biliş ve bilişsel farkındalık konularıyla ilgili yapılan çalışmaların öğrencilerin akademik başarılarını nasıl etkilediği üzerinde durulmuştur. Çalışkan ve Sünbül (2011) tarafından gerçekleştirilen bir araştırma, öğrenme stratejilerinin üst biliş becerilerini artırdığını ve aynı zamanda bu becerilerin başarı ile pozitif bir ilişkisi olduğunu; Özcan (2014)'ün çalışmasında, SBS matematik puanı ile üst biliş formu puanları arasında anlamlı bir olumlu ilişkinin olduğunu; Demir (2016) ise problem çözme becerileri ile bilişsel farkındalık becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu; Kaplan, Duran ve Baş (2016)'ın gerçekleştirdiği araştırmada, problem çözme algısının matematikle ilgili üst bilişsel farkındalıkları doğrusal bir şekilde olumlu bir yönde etkilediğini; Dülger (2019) da öğrencilerin problem çözme stratejileri ile üst bilişsel farkındalıkları arasında pozitif bir ilişki olduğunu; Arsuk ve Memnun (2020), üst bilişsel becerilerini destekleyen problem çözme yöntemleri uygulanan öğrencilerde, üst bilişsel stratejileri kullanımının ve problem çözme yeteneklerinin arttığını ortaya çıkarmışlardır. Bu araştırmaların yanı sıra, Blakey ve Spence (1990), Tunçman (1994), Akdur (1996), Gümüş (1997), Demir-Gülşen (2000), Küçük-Özcan (2000), Gelen (2003), Coldberg ve Bush (2003), Canca (2005), Balcı (2007), Azevedo, Grene ve Moss (2007), Zohar ve Ben David (2007), Bannert M., Mengekamp C. (2007), Özsoy (2007), Cardella-Elawar (1995), Daniela ve Cesare (1997), Blakey ve Spence (1990), Cardella-Elawar (1992), Artz ve Armour-Thomas (1992), Cornoldi (1997), Maqsud

(1998), Mayer (1998), El-Emam (1999), Mevarech (1999), Zan (2000), Cooper (2008), Ohtani ve Hissaka (2018), Chytrý, Říčan, Eisenmann ve Medová (2020), Muncer, Higham, Gosling, Cortese, Wood Downie ve Hadwin, (2021), Desoete ve Craene (2019) bilişsel farkındalık ile matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu; Pugalee'in (2001), Panaoura ve Philippou (2007), Kramarski (2008), Lee, Teo ve Bergin (2009), Balcı (2007), Shamir, Mevarech ve Gida (2008), Kramarski (2008), Vrugt ve Oort (2008), Desoete (2008), Pilten (2008), Mevarech ve Amrany (2008), Ceylan (2011), Karakelle (2012), Ataalkın (2012) Memiş ve Arıcan (2013), Ayazgök (2013), Çıkrıkçı ve Odacı (2013), Tüysüz (2013), Demir ve Öçal (2014), Gürefe (2015), Kahramanoğlu ve Deniz (2017), Öztürk (2017), Topçul (2019), Yılmaz ve Zengin (2019), Âşık ve Erktin (2019), Özdoğan ve Orhan (2019), Sevgi ve Çağlıköse (2019), Eke (2019) ve Arslan (2021) gibi araştırmacılar, bilişsel farkındalık becerilerinin öğrencilerin akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini artırdığını belirtmişlerdir. Alan yazında elde edilen sonuçlarla bu çalışmada elde edilen sonuçlar paralellik göstermiştir. Bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin başarısını artırdığını anlaşılmıştır. Buna karşın, Yılmaz (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, bilişsel farkındalık eğitimi, öğrencilerin problemleri çözme becerilerinde fark yaratmamış olsa da öğrencilerin problemleri daha iyi kavrayabilmelerine yardımcı olmuştur. Erdoğan (2015) çalışmasında, matematik dersinde uygulanan iş birlikli öğrenme yönteminin dördüncü sınıf öğrencilerin akademik başarı ve üst bilişsel farkındalıklarına etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, deney grubu ile kontrol grubu arasında üst bilişsel farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermiştir.

Matematik öğretiminde bilişsel farkındalık stratejileri ve üst bilişin kullanılması, matematik başarısını etkileyen bir faktör olarak çeşitli araştırmalarda incelenmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarına göre, Canca (2005) tarafından yapılan bir araştırmada üst bilişsel öğrenme stratejileri ve bilişsel stratejilerin birlikte kullanılmasının matematik akademik başarı seviyeleriyle anlamlı bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Pehlivan (2012) ise üst biliş yöntemlerinin kullanıldığı bir çalışmada, deney grubundaki öğrencilerin matematik başarıları, yürütücü biliş becerileri ve matematik dersine karşı tutumları açısından anlamlı bir farklılık gösterdiğini tespit etmiştir. Özsoy (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise üst biliş stratejilerinin öğretiminin, deney grubundaki öğrencilerin matematik problem çözme başarısı ve üst biliş düzeylerinde artış sağladığı, bu artışın kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ortaya konmuştur. Memiş ve Arıcan (2009) tarafından yapılan

araştırmada ise 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel üst biliş düzeylerinin başarı testi ve yıl sonu notları üzerinde önemli bir yordayıcı olduğu belirlenmiştir. Tuncer (2011) ise öğrencilerin üst biliş stratejilerini kullanmalarının matematik dersindeki üst bilişsel becerilerini geliştirdiğini ve matematik dersinde işlenen konularla ilgili başarılarında artış olduğunu gözlemlemiştir. Buna paralel olarak Öztürk ve Kurtuluş (2017), üst bilişsel farkındalık düzeyi ve matematik öz yeterlilik algısının matematik başarısını %47 oranında açıkladığını ve matematik başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ektem (2007) tarafından yapılan bir araştırmada ise üst bilişsel stratejilerin kullanıldığı matematik dersi problem çözme süreçleriyle diğer gruba geleneksel eğitim yöntemi uygulanan grup arasında anlamlı bir fark elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonucu, literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olarak bilişsel farkındalık ve üst biliş öğretiminin öğrencilerin matematik ve problem çözme başarılarına önemli katkılar sağladığını göstermektedir.

Literatürde, bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalığın öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ancak, mevcut çalışmalardan elde edilen bulgular şu şekildedir; Demir (2009) tarafından yapılan bir araştırmada, bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksek başarı elde ettikleri belirlenmiştir. Ceylan (2011) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada, bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrenci başarısını artırdığı kanıtlanmıştır. Bu çalışmada, bilişsel farkındalık stratejileri ile bilişsel koçluk yönteminin birlikte kullanılmasıyla deney grubundaki öğrencilerin problem çözme başarılarının arttığı gözlenmiştir. Bu bulgular, bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin matematik dersinde öğrencilerin problem çözme başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Ancak, bu alanda daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği ve mevcut bulguların literatürdeki diğer sonuçlarla paralellik gösterdiği vurgulanmıştır.

5.1.2. Öğrencilerin problem çözme inanç düzeylerine yönelik sonuçlar

Bu kısımda öğrencilerin Problem Çözme İnanç Ölçeği üzerine yapılan analiz sonuçları yer almaktadır. Yapılan analizler, bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejileri ile tasarlanan fonksiyon kavramı öğretiminin ortaöğretim öğrencilerinin matematik problemi çözme inançları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin matematik dersine yönelik problem çözme inançlarını

artırdığı gözlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik problem çözme inançlarının arttığı görülürken, kontrol grubundaki öğrencilerde ise problem çözme inançlarında bir değişiklik gözlenmemiştir.

Yapılan literatür taraması sonuçlarına göre, Schommer-Aikins, K. Duell ve Hutter (2005) da araştırmalarında, öğrencilerin epistemolojik inançları ile matematik problemi çözme inançlarının, öğrencilerin matematik performansları ve akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmışlardır. Uğurluoğlu (2008) yaptığı çalışmada matematiksel problem çözmeye yönelik inancın akademik başarı değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşırken; Güven ve Özüm-Çabakçor (2013) tarafından yürütülen çalışmada, öğrencilerin problem çözme tutumları, problem çözme inançları, matematik kaygısı ve matematiğe yönelik öz yeterlik algıları ile problem çözme başarıları arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Peterson, Fennema, Carpenter, and Loef (1989) tarafından yapılan bir araştırmada, öğretmenlerin inançları ile öğretmenlerin bilgileri ve öğrencilerin problem çözme başarıları arasında anlamlı pozitif ilişkiler bulunmuştur. Ketenci (2019) ise matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlar ile akademik başarı arasında anlamlı bir şekilde pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Taşkın ve diğerleri (2012) araştırmalarında, öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Buna paralel olarak Ağaç ve Masal (2017) öğrencilerin başarı notları ile problem çözme düşünceleri ve matematik inançları arasında pozitif bir ilişki olduğunu bulmuştur. Schommer-Aikins, Dell ve Hutter (2005) ise ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin genel epistemolojik inançları ile matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları arasında ilişki olduğunu, genel ve özel inançların öğrencilerin problem çözme performansı ve akademik başarılarında etkili olduğunu göstermiştir. Ağaç (2013) çalışmasında matematiğe yönelik; problem çözme becerileri, inançları, başarı puanları ve soyut düşünme düzeyleri birbirleriyle paralel bir şekilde artış ya da azalış göstermiştir.

Diğer yandan, Bal (2015) öğretmen adaylarının matematik problemi çözmeye yönelik inançları ile düşük ve yüksek problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Mason (2015) ise öğrencilerin matematik başarısı ile matematik problemi çözmeye yönelik inançları arasında anlamlı bir fark görülmediğini ifade etmiştir. Bu çalışmaların sonuçları, problem çözme başarısıyla problem çözme inancı arasında genellikle paralel sonuçlar olduğunu ve çok az sayıda zıt sonuç olduğunu göstermektedir.

Tüm bu araştırmalar, genellikle birbirlerini ve bu çalışmayı desteklemekte ve matematik problemi çözme inancı ile matematik problemi çözme başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kuhn (2000) tarafından yapılan betimsel çalışmada, bilişsel farkındalığın bilginin ve öğrenmenin kontrolünde önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Bireylerin bilişsel farkındalık sayesinde inançlarını ve öğrenme yöntemlerini kontrol edebildiğini, stratejiler geliştirebildiğini ve hedeflere ulaşmada kolaylaştırıcı bir rol oynadığını ifade etmiştir. Bu çalışmada kullanılan bilişsel farkındalık ve bilişsel koçluk yöntemlerinin öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı bulunmuştur.

5.1.3. Bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi ile uygulanan öğretimin öğrencilerin problem çözme sürecinde bilişsel becerilerine etkisine yönelik sonuçlar

Bu kısımda çalışma grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemiyle uygulanan öğretimin, öğrencilerin problem çözerken bilişsel süreçlerine olan etkisi üzerine elde edilen sonuçlar incelenmiştir. Öğrencilerin akran ve öz değerlendirmeye yönelik verilerin çözümlenmesi sonucu elde edilen analiz sonuçları sunulmuştur. Çalışma grubuna; araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan "akran ve öz değerlendirme formu" uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, öğrencilerin bilişsel deneyimlerinde bilişsel farkındalıkları kullandıkları görülmüştür. Akran ve öz değerlendirme formlarının analizi sonucunda öğrencilerin ilk haftadan son haftaya doğru Costa'nın (1984) bilişsel farkındalık stratejilerinin uygulamasında genel bir artış söz konusudur.

Deney grubuna uygulanan bilişsel farkındalık ve bilişsel koçluk yöntemiyle öğretim; öğrencilerin bilişsel süreçlerine olumlu katkı sağlamıştır. Bilişsel koçluk yöntemiyle gerçekleştirilen bilişsel farkındalık stratejilerinin deney grubu öğrencilerinin Costa'nın (1984) geliştirdiği 12 adımlı stratejileri kullandıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin ilk haftadan itibaren stratejileri uygulamada zorlananların sayılarının giderek azaldığı anlaşılmıştır. Çalışmada uygulanan yöntemin mevcut öğretim yönteminden daha çok matematik dersinde bilişsel süreçlerinin gelişmesinde olumlu yönde bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sürecin sonunda öğrencilerin problem çözme başarı ve inançlarının da arttığı görülmüştür. Bilişsel süreçlerin öğrencilerin problem çözme başarı ve inançları üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan ulusal ve uluslararası literatür incelemesinde, bilişsel koçluk ile akran ve öz değerlendirmenin birlikte kullanıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, bilişsel farkındalık ile akran ve öz değerlendirmenin birlikte kullanıldığı benzer çalışmalara ulaşılmıştır. Olğun (2011) çalışmasında; öz ve akran değerlendirmenin başarı ve bilişüstü son test puanları ile yüksek korelasyon göstermesi, öz ve akran değerlendirmenin başarı ve bilişüstü farkındalık düzeyleri üzerinde etkisi olabileceğini göstermektedir. Papinczak, Young, Groves ve Haynes (2007), Cihanoğlu (2008) ve Shamir, Mevarech ve Gida (2008) tarafından yapılan araştırmalar, öz ve akran değerlendirme etkinliklerinin bilişüstü becerilerin gelişiminde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Sperling, Howard, Staley ve Dubois (2004) ise öz düzenlemenin bilişüstü farkındalık ve başarı arasında bir korelasyona sahip olduğunu, öz düzenleme becerisine sahip olmak için öğrencilerin süreci akran ve öz değerlendirme yaparak değerlendirmeleri gerektiği sonucuna varmıştır. Demir ve Budak (2016) ise öğrencilerin öz düzenleme stratejileri, matematik motivasyonu ve bilişüstü beceri düzeyleri ile akademik başarı arasında bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, motivasyonun, öz düzenlemenin ve bilişin akademik başarıyı etkileyebildiği gözlemlenmiştir.

Yurdabakan ve Olğun (2011) tarafından yapılan bir araştırma, grup çalışması sırasında uygulanan öz ve akran değerlendirme yöntemlerinin, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna kıyasla öğrenme ve bilişüstü bilgi düzeylerinin anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Liu ve Lin (2007) tarafından yapılan bir araştırmada, akran değerlendirmenin öğretim sürecindeki kullanımının, öğrencilerin biliş ve üstbiliş düzeylerinin yükselmesiyle başarıdaki artış arasında bir ilişki olduğunu bulmuştur. Yardım (2009) çalışmasında, akran eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerileri, öğretirken öğrenme ve akademik başarılarında olumlu etkileri olduğu bulmuştur. Ayrıca, öğrencilerin davranışsal açıdan daha güvenli hale geldiği ve öğrenmeye yönelik sorumluluk duygularının arttığı görülmüştür.

Bu çalışma, alanyazın incelendiğinde bilişsel farkındalığı ve akran ve öz değerlendirmesi ile ilişkili çalışmalarla benzer sonuçlara varmıştır. Çalışmalar, öğrencilerin bilişsel olarak öğrenmesine ve akademik başarılarına ek olarak öz değerlendirme ve akran değerlendirmesinin yardımcı olduğunu göstermiştir. Sadece bazı çalışmalarda öz ve akran değerlendirmenin ölçmeyle ilgili bazı zorluklarından bahsedilmiştir.

Akran ve öz değerlendirmenin öğrenci başarısı üzerindeki etkisiyle ilgili alan yazında şu sonuçlara ulaşılmıştır: Dündar (2016) tarafından yapılan bir araştırma, akran değerlendirmesinin akademik başarıyı artırdığını ve öğrencilerin öğrenme sürecine olumlu bir etki sağladığını göstermiştir. Black & Wiliam (1998), Kennedy, Chan, Fok & Yu (2008), Pellegrino, Chudowsky & Glaser (2001) tarafından yürütülen deneysel çalışmalarda, öz ve akran değerlendirme yöntemlerinin kullanılmasıyla öğrencilerin öğrenmelerinin olumlu yönde etkilendiği ve bu durumun akademik başarılarına yansıdığı sonucuna varılmıştır. Yurdabakan ve Cihanoğlu (2009) çalışmalarında, öz ve akran değerlendirmenin kullanılmasıyla başarı testinde deney grubu lehine anlamlı bir fark elde edildiği belirtilmiştir. Bozkurt ve Demir (2013) ise akran değerlendirme yönteminin öğrencilerin başarıları üzerinde olumlu etkileri olduğunu ve öğrencilerin bu yönteme olumlu yaklaştığını göstermiştir. Demirci ve Çirkinoğlu (2009) ise akran öğretimi yönteminin öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir şekilde etkili olduğunu ve deney grubunun lehine sonuçlar verdiğini gözlemlemiştir.

Akademik alanda yapılan araştırmalar, akran ve öz değerlendirmenin matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çolak (2017) tarafından yürütülen bir çalışma, akran değerlendirmenin matematik başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca, Papinczak ve ark. (2007), akran değerlendirmesinin problem çözme yeteneklerine ve kişinin kendini olumlu bir şekilde algılamasına yardımcı olduğunu keşfetmiştir. Yavuz (2014), web tabanlı bir öz değerlendirme sistemi ve akran eğitiminin başarı ve tutumlar üzerindeki etkisini araştırmıştır. Sonuçlar, deneysel grupların başarı ortalaması açısından önemli bir fark olduğunu göstermiştir. Demirci ve Çirkinoğlu (2009) tarafından yapılan bir çalışmada da akran öğretimi yönteminin öğrencilerin başarılarında anlamlı bir şekilde artış sağladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, Debeni, Cornoldi ve Fioritto (2003) tarafından yapılan bir çalışmada öz değerlendirmenin üniversite öğrencilerinin başarısını artırdığı sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Bayat (2010) çalışmasında ise akran ve öz değerlendirme uygulamalarının öğrenci görüşlerine göre öğrenmeyi pekiştirdiği, kendi öğrenmelerini değerlendirmelerini sağladığı ve özgüvenlerini güçlendirdiği ifade edilmiştir.

Sadler ve Good (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, öz ve akran değerlendirmenin öğrenme ve başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmasında, diğer araştırmalardan farklı olarak öz değerlendirmenin öğrenme ve başarı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu, ancak akran değerlendirmenin başarı ve öğrenme üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı

sonucuna varmıştır. Bununla birlikte, akran öğretimi ile ilgili diğer uygulamaların çoğunlukla öğrencilerin başarı düzeyini artırdığı gözlemlenmiştir (Crouch ve Mazur, 2001; Eryılmaz, 2004; Tokgöz, 2007; Lasry, Mazur ve Watkins, 2008; Demirci ve Çirkinoğlu, 2009). Literatürde elde edilen sonuçlar genellikle akran ve öz değerlendirmenin matematik başarısını olumlu yönde etkilediği yönündedir, ancak bazı çalışmalarda zıt yönde sonuçlara da rastlanmaktadır. Bu nedenle, genel olarak akran ve öz değerlendirmenin matematik başarısına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma grubuna; araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan "öğrenci görüşme formu" uygulanmış ve gönüllü 8 öğrenciye öğretim boyunca günlük tutturulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin bilişsel deneyimlerinde bilişsel farkındalıkları stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre; Costa'nın (1984) bilişsel farkındalık stratejilerinden en çok "matematik yapamam", "güven" ve "günlük tutma" boyutlarını kullandıkları görülmüştür. Öğrenciler, Costa'nın (1984) bilişsel koçluk ve bilişsel farkındalık stratejileri adımlarından; "öğrencilerin fikirlerini yansıtması", "sesli düşünme", "bilinçli seçim", "soru üretme", "strateji planlama" boyutlarını da sıklıkla kullanmışlardır.

Bilişsel farkındalık stratejileri boyutlarına göre yapılan incelemede, "Strateji planlama" boyutunun öğrenciler tarafından öğrenme-öğretme ortamlarında orta düzeyde kullanıldığı görülmüştür. Bu boyut, öğrencilerin faaliyet öncesi öğrenme-öğretme ortamında kullanacakları stratejilere, karşılaşabilecekleri problemlere ve hatırlamaları gerekli kurallara dikkat çektiklerini ve söz konusu bu kuralları takip ettiklerini göstermektedir. Bu sayede öğrenciler, derse daha aktif bir şekilde katılarak üst düzey becerileri daha kolay bir şekilde kazanabilmişlerdir.

Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin "soru üretme" boyutunu yüksek düzeyde kullandıkları tespit edilmiştir. Bu bulgular, öğrencilerin herhangi bir konuyla ilgili olarak dersin öncesinde, ders sırasında ve sonrasında kendi başlarına sorular oluşturarak çalışmalarını teşvik ettiklerini göstermektedir. Bu şekilde, öğrenciler kendi anlamalarını engelleyen faktörleri fark edebilir ve bunları ortadan kaldırmak için hangi stratejik faaliyetler içinde olmaları gerektiği konusunda karar verebilirler. Bu da bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Öğrenciler özellikle soru ürettikleri zaman konuyu çok iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir.

"Bilinçli seçim yapma" boyutundaki bulguların incelenmesi sonucunda, öğrencilerin öğrenme ve öğretme ortamlarında bu beceriyi orta düzeyde kullandıklarını göstermiştir. Bu bulgular, öğrencilerin kendi seçimlerini yapmalarına teşvik edildiği ve bu seçimlerin nedenlerini ve sonuçlarını fark etmelerini sağlandığını göstermektedir. Bu durumda, öğrenciler bilişsel farkındalık becerilerini kullanarak karar verme sürecinde ve karar vermeden önce yaptıkları seçimlerin nedenlerini ve sonuçlarını araştırmak için daha başarılı olabilirler. Öğrenciler, nedensel ilişkileri, faaliyetleri ve elde ettikleri sonuçları anlayarak daha etkili seçim yapabilirler. Buna benzer olarak; Goos ve diğerleri (2002) tarafından yapılan bir araştırmada, öğrencilerin birbirlerinin görüşlerini sınayarak yararsız fikirleri elemeye ve yararlı stratejileri aktif olarak kullanmaya çalıştıkları durumlarda başarılı problem çözüm sonuçları elde edildiği görülmüştür.

Öğrencilerin öğretmeniyle ve öğrencilerin akranlarıyla arasında, öğrenme-öğretme ortamlarında "güven sağlama" kavramını en üst düzeyde kullandıkları anlaşılmıştır. Bu durum, öğrencilerin yaptıkları davranışların farkına varmalarını ve kendilerine daha fazla güven duymalarını sağlayan bir ortamın oluşturulduğunu göstermektedir. Bu tür bir ortamda bulunan öğrenciler, daha rahat ve bilinçli bir şekilde hareket edebilir ve bilişsel farkındalık becerilerinin daha da gelişmesine katkıda bulunabilirler. Bu sayede, öğrenciler özgüvenlerini artırarak daha etkin bir şekilde öğrenme sürecine katılabilirler.

Öğrenme-öğretme ortamlarında "Öğrenciye yapamam kelimesini kulanmama" boyutu, öğrenciler tarafından en üst düzeyde kullanılmıştır. Bu boyut, öğretmenlerin öğrencilere her zaman gerekli bilgi ve becerilere sahip olduklarında herhangi bir problemin üstesinden gelebileceklerine dair inancı aşılamaya önem verdiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendilerine güvenmelerini ve bilgi ile becerilerini etkili bir şekilde kullanabileceklerine olan inançlarını güçlendirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca, öğrencilerin sınırlarını belirlemelerine yardımcı olurken ne bildikleri ve bilmeleri gerekenler arasındaki farkı anlamalarını desteklemektedir. Bu şekilde, öğrencilerin kendi başarılarına olan inançları artar ve farklı ortamlara girmeleri ve çeşitli aktivitelere katılmaları teşvik edilir. Bu da işlevsel seçim yapma süreçlerini olumlu yönde etkiler. Bu sonuç, öğrencilerin özgüvenlerini güçlendirerek, farklı deneyimler yaşamalarını ve yeteneklerini keşfetmelerini sağlar. Bandura (1997) tarafından ifade edilen bu durum, bu sonucun önemini vurgulamaktadır. Özellikle bu boyutta öğrenciler çok fazla deneyimlerinden söz etmişlerdir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin "Öğrenci fikirlerini yansıtma" boyutunu yüksek düzeyde kullandığı tespit edilmiştir. Bu bulgudan hareketle, araştırmaya katılan öğrencilerin, öğrenme-öğretme ortamında birbirlerinin fikirlerini düzeltmeleri, aktarmaları, karşılaştırmaları ve farklı şekillerde ifade etmeleri konusunda teşvik edildikleri söylenebilir. Gama (2004) çalışmasında, öğrenciler yansıtıcı etkinlikleri uygulayan öğrencilerin ödevlerine daha fazla zaman harcadığı ve daha az problemden vazgeçtiği gözlenmiştir. Ayrıca, deney grubu, kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha fazla problemi doğru bir şekilde çözmüştür.

Elde edilen sonuçlar, araştırmaya katılan öğrencilerin, bilişsel farkındalık stratejilerini öğrenme-öğretme ortamlarında genel olarak etkili bir şekilde kullandıklarını göstermektedir. Ayrıca, gönüllü olarak katılan 8 öğrencinin günlük tutma alışkanlığıyla ilgili sonuçları da dikkate değerdir, çünkü düzenli olarak günlük yazmaları öğrencilerin bu stratejiyi benimsediklerini göstermiştir. Öğrencilerin günlük tutmalarına teşvik edildikleri ve bu günlüklerin öz değerlendirme için bir veri kaynağı olarak değerlendirildiği belirlenmiştir. Günlük tutma, öğrencilere düşüncelerini ve olayları daha iyi anlamalarına, değerlendirmelerine, bir araya getirmelerine ve sembolik ifadelere dönüştürmelerine yardımcı olur. Öğrencilerin çalışmada günlük tutmalarının, kendi gelişimlerini fark etmelerini sağladığı görülmüştür.

Öğrenme-öğretme ortamlarında "Model olma" boyutunu öğrencilerin yüksek düzeyde kullandığı tespit edilmiştir. Bu durum, öğretmenlerinin öğrencilerine sık sık geri bildirim vererek, onlarla empati kurmaya ve kendi davranışlarıyla örnek olmaya özen gösterdiklerini göstermiştir. Öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejilerini nasıl uygulayacakları konusunda onlara yol göstermiştir. Model olma boyutuyla ilgili olarak literatürde yapılan araştırmalara göre, Hall ve diğerleri (1999) bilişsel farkındalık, öğrenenin kendi farkındalığıyla ilgilidir ve öğrenme stratejilerini kullanma konusunda bilinçlidir. Öğretmenlerin düşünme süreçlerine zaman ayırması durumunda, öğrencilerde bilişsel farkındalık stratejilerinin gelişmesine yardımcı olabilir. Öğretmenler, model olma rolüyle öğrencilerin bilişsel farkındalık süreçlerini geliştirmelerini sağlamak için örnek davranışlar sergilemelidir. Costa (1984) tarafından belirtildiği üzere, tüm öğretim teknikleri öğretmenlerin öğrencilerin kimlikleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

İlgili alan yazın incelendiğinde; Aşık (2015) doktora tezinde, üstbiliş odaklı destek programının öğrencilerin üstbiliş becerilerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu

sonuçlar, sınıf içinde gerçekleştirilecek etkinliklerin öğrencilerin üstbiliş becerilerini geliştirmeye teşvik edilmesinin, öğrenme gelişimine olumlu bir etki sağlayabileceğine işaret etmiştir. Sevgi ve Çağlıköse (2019) ise çalışmasında; problem çözme sürecinde planlama, izleme ve tahmin etme gibi üst bilişsel becerileri kullanan öğrencilerin problem çözme konusunda daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Özsoy (2007) tarafından yürütülen bir doktora çalışmasında, öğrencilerin problem çözme ve bilişsel farkındalık düzeylerinde önemli bir artış olduğunu göstermiştir. Plan yapma aşamasında da deney grubundaki öğrencilerde daha yüksek bir artış gözlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerde ise herhangi bir anlamlı değişim tespit edilmemiştir. Böylece, bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin problem çözme becerilerini geliştirmeye yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır. Danuwong'un (2006) araştırmasında, bilişsel farkındalık stratejileri öğretiminin özellikle izleme ve değerlendirme boyutlarında bağımsız öğrenmeyi teşvik ettiğini göstermektedir. Ayrıca, bu stratejilerin fen ve sosyal bilimler alanlarında öğrenim gören öğrencilere kendi öğrenme süreçlerini izleme ve kontrol etme yetenekleri kazandırdığı belirlenmiştir. Shokipour, Zareii, Zahedi ve Rafatbakhsh (2011) tarafından yürütülen bir çalışma, öğrencilere özetleme, sorumluluk alma, denetim, kontrol, değerlendirme ve gözden geçirme gibi stratejiler öğretilmiştir. Araştırma, bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin sınav kaygısını azaltma ve akademik başarıyı artırma konusunda olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varmıştır. Gama'nın (2004) çalışması,

1. Problemi anlama ve mevcut bilgilere gözden geçirme.

2. Bilişsel farkındalık stratejilerinin seçilmesi.

3. Öğrenme sürecinin değerlendirilmesi.

Yapılan deneysel çalışma, bu aşamaları uygulayan öğrencilerin verilen göreve daha fazla ilgi gösterdiklerini ve daha az problem yaşadıklarını göstermiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla soruyu doğru cevapladığı gözlemlenmiştir. Bu modelin ayrıca öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirdiği de tespit edilmiştir. Garmston, Linder ve Whitaker (1993) çalışmasında, Bilişsel koçluğun, öğretmenlerin kendini izleme, kendini analiz etme ve kendini değerlendirme becerilerinde özerklik kazanmalarına yardımcı olmuştur. Bunun tersine Goos, Galbraith ve Renshaw (2000) tarafından yürütülen çalışmada, çalışmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun problemin çözüm sürecinde uygun stratejileri kullanamadığı belirlenmiştir.

Sadece beş öğrencinin verilen problemde uygun stratejiyi doğru bir şekilde kullandığı ifade edilmiştir. Buna göre bu çalışmada elde edilen sonuçla literatür sonuçları arasında çoğunlukla paralellik sonuçlar olduğu görülmüştür. Çalışma grubu; elde edilen sonuçlara göre, bilişsel deneyimlerinde bilişsel farkındalık stratejilerini sıklıkla kullanmışlardır. Araştırmanın nitel bulgularına göre, deney grubundaki öğrenciler bilişsel koçluk yöntemi ile öğretilen bilişsel farkındalık stratejisinin adımlarını olumlu bir şekilde değerlendirmişlerdir. Öğrenciler, dersin etkili olduğunu düşünmüşler, konuyu daha iyi anlama konusunda başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, bilişsel farkındalık becerilerini kazandıklarını ve bu becerileri diğer derslerde de kullanabildiklerini belirtmişlerdir. Elde edilen nitel bulgular; Costa'nın (1984) bilişsel koçluk ve bilişsel farkındalık adımlarının uygulanmasının yanı sıra öğrenciler şu deneyimlerden de söz etmiştir. Öğrenciler sıklıkla derslerin verimli ve eğlenceli geçtiğini, kendini izleyebildiğini ve öğrendiklerinin arasında ilişki kurabildiğini ayrıca kendisinde öğrenmeyle ilgili ilerleme olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanı sıra öğrenciler, bu stratejileri sosyal hayatta kullandığını, problem çözme sürecini daha kolay bir şekilde yönetebildiğini belirtmiştir. Bu bağlamda literatürde de sınıf içinde yapılan bilişsel ve üst bilişsel beceri etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme başarısını ve becerisini olumlu etkilediği görülmüştür (Canca, 2005; Özsoy, 2007; Pilten, 2008; Ceylan, 2011; Aşık, 2015).

5.1.4. Bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi ile uygulanan öğretimin öğrencilerin problem çözme inançlarına etkisine yönelik sonuçlar

Bu kısımda öğrencilerin bilişsel farkındalık stratejileri ve bilişsel koçluk yöntemi ile uygulanan öğretim, öğrencilerin problem çözme inançlarına etkisine yönelik verilerin çözümlenmesi sonucu elde edilen analiz sonuçları sunulmuştur.

İstatistiksel sonuçlar, bilişsel farkındalık stratejilerine dayalı bilişsel koçluk eğitiminin, mevcut öğretime göre problem çözme konusundaki inançlarını artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle, bilişsel farkındalık stratejilerine dayalı öğretimin, kontrol grupları için mevcut öğretime dayalı öğretime göre problem çözme inancını artırdığı keşfedilmiştir. Bu çalışma, bilişsel koçluk yönteminin matematik problemlerini çözme yeteneğini geliştirmede olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bilişsel koçluk yönteminin öğrencilerin inançlarını artırmada faydalı olduğu gösterilmiştir. Bu araştırmanın sonuçları, öğrencilerin bilişsel koçluk yönteminin matematik problemi çözme inancına etkisiyle ilgili yapılan literatür taramasını desteklemektedir.

Yapılan literatür incelemelerinde, çalışmaya en yakın araştırmada; El-Emam (1999), matematik problemlerini çözerken bilişsel farkındalık stratejilerini kullanmayı teşvik eden bir öğretim programının etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Uygulanan öğretim programının bilişsel farkındalık stratejilerinin kullanımını artırdığı, problem çözme yeteneğini geliştirdiği ve matematik problemlerine yönelik inançları olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Benzer diğer araştırmalarda ise, Yılmaz (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, bilişötesi farkındalık ve inanç değişkenlerinin problem çözme başarısını matematik okuryazarlığı değişkeni üzerinden dolaylı olarak tahmin ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Demirtaş ve Menşan (2021) ise sınıf öğretmeni adayları arasında üst düzey düşünme becerileri ile problem çözmeye ilişkin inançlar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, üst düzey düşünme becerilerinin problem çözmeye ilişkin inancın %8'ini açıkladığı belirlenmiştir. Baş, Özturan Sağırlı ve Bekdemir (2016) ise ortaokul matematik öğretmen adaylarının üstbiliş farkındalığı ve matematiksel problem çözmeye yönelik inanç düzeyleri arasında genel olarak yüksek düzeyde ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Soytürk (2011) çalışmasında, öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme inançları genel olarak problem çözme konusunda olumlu görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyleri ile matematiksel problem çözme inancı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Uğurluoğlu (2008) araştırmasında ise öğrencilerin matematikle ilgili tutumları, problem çözmeye yönelik tutumları, matematik ve problem çözmeye ilişkin inançları ile matematik ve problem çözme öz-yeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ünlü ve Sarpkaya Aktaş (2016) çalışmalarında ise öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik inançları ile problem kurmaya yönelik öz-yeterlik inançları arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Başpınar (2015) ise matematik öğretimine ilişkin kaygı düzeyleri ile matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlar arasında orta düzeyde negatif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur. Bu nedenle, çalışmadaki problem çözme inancıyla ilgili bulguların genellikle literatür sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir. Öğrencilerin nitel verilerden elde edilen sonuçlara göre, sorularda anlamadığı yerleri belirleyebildiğini, kendini izleyebildiğini ve öğrendiklerinin arasında ilişki kurabildiğini ve problem çözme sürecini daha kolay bir şekilde yönetebildiği ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin öğrenmelerinde ilgili ilerleme olduğunu, süreci faydalı bulduklarını, matematik korkusunun geçtiğini, matematiğin artık kolay geldiğini ve matematiğe olan inancının arttığını ifade

etmişlerdir. Sonuç olarak, bu çalışmada bilişsel farkındalık stratejilerinin ve bilişsel koçluk yönteminin birlikte kullanılmasının deney grubundaki öğrencilerin problem çözme inancını artırmada etkili olduğu gösterilmiştir.

Araştırmada kalabalık sınıflarda bilişsel farkındalık strateji öğretimi yapılırken bazı zamanlarda zorluklar yaşanmıştır. Özellikle araştırmanın yapıldığı deney grubu çok hareketli bir sınıf olduğundan dolayı sesli düşünmeler yapılırken; ders hakimiyetini sağlamak yorucu olmuştur. Bu konuda önlem alınabilir. Ayrıca deney grubunda çalışma yapılmadan önce akran baskısı gözlemlenirken, öğretim sürecinde öğrenciler arası güven arttığından dolayı bu sorun çözüme ulaşmıştır. Daha önceden derse katılım göstermeyen öğrencilerin, derslerde daha aktif bir hale geldiği görülmüştür. Araştırmacı öğretmen olarak; 7 haftalık öğretim sürecin öğrencilere faydalı olduğunu görmek, eğitim adına olumlu sonuç alınmasını sağlamıştır.

Bu çalışmanın nicel ve nitel bulgularının birlikte değerlendirilmesi sonucunda, bilişsel farkındalık stratejileri ile tasarlanan fonksiyon kavramı öğretiminin, ortaöğretim öğrencilerinin fonksiyon problemi çözme başarılarını ve problem çözme inançlarını artırdığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışma ile birlikte, literatürdeki bilgilerle birlikte düşünüldüğünde, bilişsel farkındalık stratejilerinin matematik öğretmenleri tarafından uygulanması, etkili öğretme-öğrenme ortamlarının oluşmasına yol açacaktır. Dolayısıyla, etkili öğretme-öğrenme ortamlarının oluşturulmasını sağlamak için öğretmenlerin bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerine hâkim olmaları ve bu stratejileri öğretme-öğrenme süreçlerinde etkin bir şekilde kullanmaları önemlidir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarına dayanarak, uygulama ve ileri araştırmalar için aşağıdaki öneriler sunulmuştur. Matematik dersinde uygulanan bilişsel koçluk yöntemi ile öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin, öğrencilerin problem çözme başarılarına ve problem çözme inançlarına etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına dayanarak, iki farklı kategoride öneriler sunulmuştur.

5.2.1. Uygulayıcılara yönelik öneriler

Elde edilen araştırma sonuçlarına göre aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Kalabalık sınıflardaki bilişsel farkındalık stratejilerinin öğretilmesi zor olduğu için, sınıflardaki öğrenci sayıları düşürülebilir. Böylece, öğretmenlerin her öğrenciyle birebir ilgilenme ve onların öğrenme ihtiyaçlarına daha fazla odaklanma fırsatı olur. Daha küçük sınıf grupları, öğretmenlerin öğrencileri daha iyi takip etmelerini, geribildirim sağlamalarını ve bireysel öğrenme deneyimlerini desteklemelerini sağlayabilir.
- Öğretmenlere yönelik düzenlenen hizmet içi kursların özellikle branşlara yönelik olarak düzenlenmesi ve uygulamalı şekilde gerçekleştirilmesi, öğretmenlerin daha fazla verim almalarını sağlayabilir. Kurs sonunda öğretmenlerin bilişsel farkındalıkları, öğretmenlerin kurs sürecinde elde ettikleri öğrenme ve anlama düzeyini yansıtan bir gösterge olarak kullanılabilir. Bu, öğretmenlerin kendilerini değerlendirebilmelerine ve profesyonel gelişimlerini yönlendirebilmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, bilişsel farkındalık ölçümü, kursların tasarımını ve içeriğini geliştirmek için de önemli bir geribildirim kaynağı olarak kullanılabilir.
- Araştırma bittikten sonra öğrenciler diğer matematik konularının da bilişsel farkındalık stratejileri ile öğretilmesini talep etmiştir. Fakat bu öğretimle, matematik dersinin ünitelerinin yetiştirilmesi zor bir hal alabilir. Bundan dolayı müfredat, öğretmen ve öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini destekleyecek şekilde ayarlanabilir. Müfredatta yer alan konuların sayısında azalma olursa, böyle bir öğretim matematiğin tüm konularında rahatlıkla uygulanabilir. Öğretmenlerin müfredatı yetiştirme stresi önlenebilir.

5.2.2. Araştırmacılara yönelik öneriler

Araştırmanın sonuçlarına göre aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

- Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmaların sayısının az olması, bilişsel farkındalık stratejilerinin uygulanması için önemli bir boşluğu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, ortaöğretimin diğer sınıf düzeylerinde de benzer çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Literatüre göre, bilişsel koçluk ve bilişsel farkındalık stratejileriyle ilgili yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu öğrenciler üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak, orta

öğretim öğretmenleriyle yapılan çalışmalara daha fazla önem verilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalar, orta öğretim öğretmenlerinin bilişsel farkındalıklarını artırarak, öğrencilerini daha etkili bir şekilde desteklemelerine yardımcı olabilir.

- Eğitim planlarının oluşturulmasında, öğrencilerin bilişsel farkındalık becerilerini geliştirmek için çeşitli öğretim etkinliklerine ve uygulamalara odaklanılmalıdır. Bu etkinlikler, öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme, eleştirel değerlendirme ve yaratıcı düşünebilme becerilerini kullanmalarını teşvik eder. Bu şekilde, öğrencilerin bilişsel süreçlerini daha derinlemesine anlamaları ve öğrenme potansiyellerini maksimize etmeleri desteklenebilir.
- Matematik öğrenme-öğretme ortamlarında bilişsel farkındalık stratejilerinin kullanımı ile ders materyali, ders içeriği ve uygulanan program arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmanın yapılması, matematik öğretimi için daha etkili ve verimli yaklaşımların belirlenmesine katkı sağlayabilir.
- Bu araştırma, bilişsel farkındalık stratejilerinin matematik öğrenme süreçlerine etkisini "Fonksiyonlar" ünitesi üzerinden incelemektedir. Ancak, aynı yöntem ve yaklaşım diğer matematik konularında da kullanılarak benzer araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Araştırmada, matematik öğrenme süreçlerinde bilişsel farkındalık stratejilerinin etkisini değerlendirmek amacıyla öğrencilerin öz değerlendirme ve akran değerlendirmesi gibi yöntemler uygulanmıştır. Bu yaklaşım, öğrencilerin kendi öğrenmelerini daha aktif bir şekilde yönlendirmelerini, birbirlerinden geri bildirim alarak öğrenmelerini desteklemelerini ve bilişsel farkındalık düzeylerini artırmalarını sağlayabilir. Benzer bir çalışmaların yapılması, matematik öğretimi için daha etkili ve verimli yaklaşımların belirlenmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Abromitis, B.S. (1993). Metacognition-based strategies can help middle school readers. *Reading Today, 11*(2), 28-31.

Açıkgöz, K. Ü. (2007). *Aktif öğrenme.* İzmir: Biliş Yayınları.

Açıkgül, K., & Şahin, K. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik odaklı akademik risk alma davranışlarına ilişkin algılarının cinsiyet, sınıf düzeyi, üstbiliş ve tutum değişkenleri açısından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12*(32), 1-30.

Adagideli, F. H. (2013). *Küçük çocukların matematik etkinliklerinde üstbilişsel ve özdüzenleyici yeteneklerinin araştırılması.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Adams, T. L. (1997). Addressing students' difficulties with the concept of function: Applying graphing calculators and a model of conceptual change. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 19*(2), 43-57.

Adinda, A., Parta, N., & Chandra, T. D. (2021). Investigation of students' metacognitive awareness failures about solving absolute value problems in mathematics education. *Eurasian Journal of Educational Research, (95)*, 17-35.

Agaç, G., & Masal, E. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme hakkındaki düşünceleri, matematiksel inançları, öğrenilmiş çaresizlikleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki. *Gaziantep University Journal of Social Sciences, 2,* 216-229.

Ağaç, G. (2013). *8. Sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik; problem çözme, soyut düşünme, inanç, öğrenilmiş çaresizlik puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi ve aralarındaki ilişki.* Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Ağlamış, F. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının sosyal problem çözme sürecinde sosyal problem çözme ve bilişsel farkındalık stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Akdur, T. E. (1996). *Effect of collaborative computer-based concept mapping on students' physics achievement, attitude toward physics, attitude toward concept mapping and metacognitive skills at high school level.* Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara.

Akın, A. (2006). *Başarı amaç oryantasyonları ile bilişötesi farkındalık, ebeveyn tutumları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler.* Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Akın, A., & Abacı, R. (2011). *Bilişüstü.* Ankara: Nobel Yayıncılık.

Akpunar, B. (2011). Biliş ve Üstbiliş (Metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *Electronic Turkish Studies, 6*(4), 22-25.

Akyüz, B. (2020). *Öğretmen adaylarının bilişsel farkındalık, bilişsel esneklik ve öz yeterlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Al Shabibi, A. A., & Alkharusi, H. (2018). Mathematical problem-solving and metacognitive skills of 5th grade students as a function of gender and level of academic achievement. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 13*(2), 385-395.

Alcı, B. (2007). *Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin, matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, özyeterlik algıları, bilişüstü özdüzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Aldrich, R. S. (2005). *Cognitive coaching (SM) practice in online environments*. Malibu: Pepperdine University.

Alemdar, A. (2009). *Bilişüstü beceri eğitiminin fen bilgisi öğrencilerinin başarılarına, kavram kazanımlarına, kavramlarının sürekliliğine ve transferine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Alexander, J. M., Carr, M., & Schwanenflugel, P. J. (1995). Development of metacognition in gifted children: Directions for future research. *Developmental Review, 15*(1), 1-37.

Alkan, H., & Altun, M. (1998). *Matematik öğretmenliği*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Alseike, B. U. (1997). *Cognitive coaching: Its influences on teachers.* Master Thesis, University of Denver.

Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi,* No:591. Ankara: Açık Öğretim Fakültesi Yayınları,

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 223-238.

Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademede (6, 7 ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi.* İstanbul: Aktüel Yayınları.

Amanvermez İncirkuş, F. (2018). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin okuduğunu anlama ve eleştirel düşünmeye etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ambrose, R., Clement, L., Philipp, R., & Chauvot, J. (2004). Assessing prospective elementary school teachers' beliefs about mathematics and mathematics learning: Rationale and development of a constructed-response-format beliefs survey. *School Science and Mathematics, 104*(2), 56-69.

Ambrose, R., Clement, L., Philipp, R., & Chauvot, J. (2004). Assessing prospective elementary school teachers' beliefs about mathematics and mathematics learning: Rationale and Development of a Constructed-Response-Format Belief Survey. *School Science and Mathematics, 104*(2), 56–69.

Anderson, J. R. (1993). Problem solving and learning. *American Psychologist, 48*(1), 35–44.

Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halıcıoglu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Gazi Kitabevi.

Arslan, A. (2021). Ortaokul öğrencilerinin akademik motivasyonları ve matematiksel üstbiliş farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research, 9*(18), 655-681.

Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40*(1), 41-61.

Arsuk, S., & Memnun, D. S. (2020). Yedinci sınıf öğrencilerinde üstbiliş destekli problem çözme stratejileri öğretiminin öğrenci başarısına ve üstbiliş becerilere etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(2), 559-573.

Artz, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction, 9*(2), 137-175.

Aşık, G. (2015). *Üstbiliş odaklı problem çözme destek programı tasarım çalışması*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aşık, G., & Erktin, E. (2019). Metacognitive experiences: Mediating the relationship between metacognitive knowledge and problem solving. *Eğitim ve Bilim, 44*(197), 38-42.

Ataalkın, A. N. (2012). *Üst bilişsel öğretim stratejilerine dayalı öğretimin öğrencilerin üst bilişsel farkındalık ve becerisine, akademik başarı ile tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Ateş-Çobanoğlu, A. (2013). *Harmanlanmış öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, algıladıkları bilişsel esneklik düzeylerine ve öz düzenleyici öğrenme becerilerine etkisi.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Ayazgök, B. (2013). *Basit makineler konusunun dayandığı fizik ilkeleri hakkındaki ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ile biliş üstü farkındalık*

düzeylerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydın, A. (2007). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul: Tek Ağaç Eylül Yayıncılık.

Aydın, H. (2006). Postmodernizmin eğitimdeki uzantısı: Felsefi yapılandırmacılık. *Bilim ve Gelecek Dergisi*, *29*, 1-12.

Aydın, H. (2012). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Azevedo, R., Greene, J. A., & Moos, D. C. (2007). The effect of a human agent's external regulation upon college students' hypermedia learning. *Metacognition and Learning*, *2*, 67-87.

Bacanlı, H. (2003). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Bağcı, N. (2003). Öğretim sürecinde öğrenciye ve öğrenim amacına yönelik yeni yaklaşımlar. *Milli Eğitim Dergisi, 159*, 142-148.

Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational Psychology Review*, *1*, 3-38.

Baki, A. & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *11* (42). 1-21

Bal, A. P. (2015). Examination of the mathematical problem-solving beliefs and success levels of primary school teacher candidates through the variables of mathematical success and gender. *Educational Sciences: Theory and Practice*, *15*(5), 1373-1390.

Bal, A. P., & Demir, Ö. (2011). Bilişsel koçluk yaklaşımının öğretmen adaylarının görüşleri açısından irdelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, *12*(4), 22-28.

Balcı, G. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sözel matematik problemlerini çözme düzeylerine göre bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Balcıkanlı, C. (2011). Metacognitive awareness inventory for teachers (MAIT). *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 9*(3),1309-133

Baltacı, A. (2019). Din öğretimi öğretmenlerinin üst-bilişsel farkındalık düzeyleri. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, *9*(1), 176-198.

Baltaş, Z. (2004). E-Öğrenciler nasıl öğreniyor üstbiliş. *Kaynak Dergisi*, *20*, 11-15.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: Freeman.

Bannert, M., & Mengelkamp, C. (2008). Assessment of metacognitive skills by means of instruction to think aloud and reflect when prompted. Does the verbalisation method affect learning?. *Metacognition and Learning*, *3*, 39-58.

Barkley, S. G. (2005). *Quality teaching in a culture of coaching*. Lanham, MD: Scarecrow Education.

Barth, J. L., & Demirtaş, A. (1997). *İlköğretim sosyal bilgiler öğretimi.* Ankara: YÖK.

Baş, F., Özturan-Sağırlı, M., & Bekdemir, M. (2016). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının üst biliş farkındalıkları, problem çözmeye yönelik inançları. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *12*(2), 464-482.

Başpınar, K. (2015). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel inançları ve matematik öğretme kaygıları üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Batdı, V. (2013). İşbirlikli öğrenmenin yabancı dil öğretimindeki önemine ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *2*(1), 158-165.

Batha, K. & Carroll, M. (2007). Metacognitive training aids decision making. *Australian Journal of Psychology, 59*(2), 64-69.

Bayat, Ö. (2010). İngilizce yazılı anlatım derslerinde uygulanan akran ve öz değerlendirme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşleri. *Dil Dergisi*, (150), 70-81.

Bayazıt (2022). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.

Bayazit, İ., & Aksoy, Y. (2013). Fonksiyon kavramının matematiksel manası ve tarihsel gelişimi. Zembat İÖ, Özmantar MF, Bingölbali E, Şandır H, Delice A. (Edt.). *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar* içinde (s. 1). Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.

Bengtsson, M. (2016). How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *Nursing Plus Open*, *2*, 8-14.

Bhagat, K. K., Chang, C. N., & Chang, C. Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Journal of Educational Technology& Society, 19*(3), 134-142.

Bıngham, A (1998). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi.* (Çev.: A. Ferhan Oğuzkan). İstanbul: M.E.B. Yayınları.

Biggs, J. B. (1985). The role of metalearning in study processes. *British journal of Educational Psychology*, *55*(3), 185-212.

Bilasa, P. (2017). Ortaöğretim öğretmenlerinin öğrenme-öğretme ortamlarında bilişsel farkındalık stratejilerini kullanma düzeyleri. *Ege Eğitim Dergisi*, *18*(2), 527-556.

Bjerken, K. S. (2013). *Building self-directed teachers: A case study of teachers' perspectives of the effects of cognitive coaching on professional practices*. Master Thesis, Minnesota State University, Mankato.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *5*(1), 7-74.

Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. ERIC Clearinghouse on Information and Technology. Erişim Tarihi 16 Ekim 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED327218.pdf.

Bloch, I. (2003). Teaching functions in a graphic milieu: What forms of knowledge enable students to conjecture and prove?. *Educational Studies in Mathematics*, *52*(1), 3-28.

Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects—State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, *22*(1), 37-68.

Boğar, Y. (2018). Literature review on metacognition and metacognitive awareness. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, *2*(2), 136-168.

Boran, M. (2016). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin algılanan problem çözme becerilerinin üstbilişsel farkındalıkları ve eleştirel düşünme eğilimleri açısından incelenmesi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Borkowski, J. G. (1992). Metacognitive theory: A framework for teaching literacy, writing, and math skills. *Journal of Learning Disabilities*, *25*(4), 253-257.

Boud, D. (1995). *Enhancing learning through self assessment,* London: Kogan Page.

Boud, D., & Falchikov, N. (1989). Quantitative studies of student self-assessment in higher education: A critical analysis of findings. *Higher Education*, *18*(5), 529-549.

Bourbaki, N. (1968). *Theory of sets: elements of mathematics*. Berlin: Hermann.

Boyacı, M. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin temel yetenek düzeyleri ile bilişötesi öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Bozan, M. (2008). *Problem çözme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusu ile ilgili başarı, tutum ve üstbiliş becerinin gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The IDEAL problem solver.* New York: Book Library.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn* (Vol. 11). Washington, DC: National Academy Press.

Brantlinger, E., Jimenez, R., Klingner, J., Pugach, M., & Richardson, V. (2005). Qualitative studies in special education. *Exceptional Children*, *71*(2), 195-207.

Breidenbach, D., Dubinsky, E., Hawks, J., & Nichols, D. (1992). Development of the process conception of function. *Educational Studies in Mathematics*, *23*(3), 247-285.

Breslich, E. R. (1928). Developing functional thinking in secondary school mathematics. *Selected Topics in The Teaching of Mathematics*, *8,* 42-56.

Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). *In Searching of Understanding: The case for constructivist classrooms.* Alexandria: ASCD Publications.

Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria: ASCD Publications.

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember; a problem of metacognition. *Advances in Instructional Psychology*, *1*, 11-165.

Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and reading. In R. J. Spiro, B. B. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 453-461). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *Metacognition, Motivation, and Understanding*, *2,* 65-116.

Brown, A. L. (1997). Transforming schools into communities of thinking and learning about serious matters. *American Psychologist*, *52*(4), 399.

Brown, C. R. (1981). *Modeling: the effects of stimulus variables by levels of cognitive development*. Doctoral Dissertation, Indiana University, Bloomington.

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. & Kılıç, E. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi

Can, T., (2004). *Yabancı dil olarak İngilizce öğretmenlerinin yetiştirilmesinde kuram ve uygulama boyutuyla oluşturmacı yaklaşım* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Canca, D. (2005). *Cinsiyete göre üniversite öğrencilerinin kullandıkları bilişsel ve biliş üstü öz düzenleme stratejileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Cardella- Elawar, M. (1992). Promoting self-regulation in mathematics problem solving through individualized feedback to bilingual students. *Bilingual Review/La Revista Bilingüe*, 36-42.

Cardelle-Elawar, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in mathematics problems. *Teaching and Teacher Education*, *11*(1), 81-95.

Ceylan, M. (2011). *Bilişsel koçluk yöntemi ile öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin öğrencilerin başarılarına, bilişsel farkındalık becerilerine ve tutumlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Cha, I. S. (1999). Mathematical and pedagogical discussions of the function concept. *Research in Mathematical Education*, *3*(1), 35-56.

Charles, R. I., & Lester, F. (1982). Teaching problem solving: *What, why & how.* Palo Alto: Dale Seymour Publications.

Chidyaka, C., & Nkhata, B. (2019). Metacognition strategies in solving mathematics at a secondary school in Zambia. *Journal of Education and Practice*, *10*(15), 118-134.

Chytrý V, Říčan J, Eisenmann P and Medová J (2020) Metacognitive knowledge and mathematical ıntelligence-two significant factors ınfluencing school performance. *Mathematics, 8*(6), 969.

Cihanoğlu, M. O. (2008). *Alternatif değerlendirme yaklaşımlarından öz ve akran değerlendirmenin işbirlikli öğrenme ortamlarında akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkileri*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Clinard, L. M., Ariav, T., Beeson, R., Minor, L. & Dwyer, M. (1995). Cooperating teachers reflect upon the impact of coaching on their own teaching and professional life. Paper presented at the *Annual meeting of the American Educational Research Association,* San Francisco, CA.

Cogan, M. (1973). *Clinical supervision.* Boston, MA: Houghton Mifflin.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2005). *Research methods in education.* (5th Ed.). London: Routledge Falmer.

Cooper, F. (2008). *An examination of the impact of multiple intelligences and metacognition on the achievement of mathematics students*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Capella University, Minneapolis, USA.

Cooper, T. (1986). *Problem solving.* Queensland: Mathematics Education, Brisbane College of Advanced Education.

Cornoldi D L C (1997) Mathematics and metacognition: what is the nature of the relationship?. *Mathematical Cognition, 3*(2), 121-139.

Cornoldi, C., DeBeni, R., & Chiara Fioritto, M. (2003). The assessment of self-regulation in college students with and without academic difficulties. In *Advances in learning and behavioral disabilities* (pp. 231-242). New York: Emerald Group Publishing Limited.

Cornoldi, D. L. C. (1997). Mathematics and metacognition: What is the nature of the relationship?. *Mathematical Cognition, 3*(2), 121-139

Costa, A. L., & Garmston, R. J. (1994). *Cognitive coaching: A foundation for renaissance schools*. Norwood, MA: Christopher-Gordon Publishers.

Costa, A. L., & Garmston, R. J. (2002). *Cognitive coaching: A foundation for renaissance schools*. Norwood, MA: Christopher-Gordon Publishers.

Costa, A. L., & Garmston, R. J. (2015). *Cognitive coaching: Developing self-directed leaders and learners*. Lanham: Rowman & Littlefield.

Costa, A., & Garmston, R. (1988). *Another set of eyes: Conference skills*,[videotape]. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Costa, A., & Garmston, R. (1992). Cognitive coaching: A strategy for reflective teaching. *Journal for Supervision and Curriculum Improvement. California ASCD*, 91-96.

Costa, L.A & Kallick, B. (2000). Getting into the habit of reflection. *Educational Leadership, 57*(7), 60–62.

Costa, L.A & Lowery L.F. (1989), *Techniques for teaching thinking.* Alexandria, USA: Midwest. Publications.

Costa, L.A. (1981). Teaching for intelligent behavior. *Educational Leadershıp*, *39* (1), 29-32.

Costa, L.A. (1984). Mediating the metacognitive. *Educational Leadershıp, 42*(3), 57-62.

Coşkun, S. (2011). *Bilişsel farkındalık stratejilerine dayalı okuma eğitimi etkinliklerinin okuduğunu anlama becerilerini geliştirmeye etkisi* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Cotterall, S., & Murray, G. (2009). Enhancing metacognitive knowledge: Structure, affordances and self. *System*, *37*(1), 34-45.

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W. (2020). *Nitel araştırma yöntemleri: beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni,* (Çev. Ed: Bütün, M. & Demir, S.B.). 5. Baskı, Ankara: Siyasal Kitabevi.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research*. California: Sage.

Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, *69*(9), 970-977.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience.* New York: Harper and Row.

Çağlar, Ç. (2022). *Ortaokul 6 ve 7. sınıfa devam eden üstün yetenekli öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları, problem çözme becerileri ile öz yeterlik algı düzeylerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Çakıroğlu, A. (2007). *Üst bilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde erişi artımına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çalışkan, M. & Sünbül, A. M. (2011). Öğrenme stratejileri öğretiminin yürütücü biliş bilgisine, yürütücü biliş becerilerini kullanmaya ve başarıya etkisi (ilköğretim 6. Sınıf Türkçe dersi örneği). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 11*(1), 133-153.

Çalışkan, M. (2010). *Öğrenme stratejileri öğretiminin yürütücü biliş bilgisine, yürütücü biliş becerilerini kullanmaya ve başarıya etkisi.* Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Çelik, J. (1997). *Metacognitive knowledge and control in the use of reading comprehension strategies by freshman EFL students at Ankara University*. Master Thesis, Bilkent University The Institute of Economics and Social Sciences, Ankara.

Çıkrıkcı, Ö. & Odacı, H. (2013). Fen lisesi öğrencilerinin bilişötesi farkındalıkları ile öz yeterlik algılarının bazı kişisel ve akademik değişkenlere göre incelenmesi. *Journal of Human Sciences, 10*(2), 246-259.

Çiftçi, C. (2019). *Cebirsel sözel problemler konusundaki öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin üstbiliş becerilerinin gelişimine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Bursa, 137 s

Çoban, H. (2019). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine, bilişötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeylerine ve problem çözme becerilerine etkis*i. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Çolak, S. C. (2017). *Yedinci sınıf denklemler konusunda akran değerlendirme uygulamasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Çulha, Y. (2022). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bilişsel ve üstbilişsel stratejileri ile matematiksel problemleri çözme becerileri arasındaki ilişki*. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Dana, C. (1989). Strategy families for disabled readers. *Journal of Reading*, *33*(1), 30-35.

Daniela, L. & Cesare C. (1997), "Mathematics and metacognition: What is the nature of the relationship?. *Mathematıcal Cognıtıon*, *3*(2), 121–139.

Danuwong, C. (2006). *The role of metacognitive strategies in promoting learning English as a foreign language independently* (Unpublished Doctoral Dissertation). Edith Cowan University, Australia.

Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L.C. & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia, 44*, 2037 – 2078 .

Davies, P. (2000). Contributions from qualitative research. In Davies, H. T., Sandra, M. N., & Smith, P. (Eds). *What works? Evidence-based Policy and Practice in Public Services* (pp. 291-316), Bristol, UK: Policy Press.

Davis, M. (2011). *Reviewing mathematics*. New York: Amsco School Publications

Davulcu, S. (2004), *A study on metacognitive strategy needs of gulhane military medicine academy students on reading medical texts*. Master Thesis, Gazi University Institute of Educational Sciences, Ankara.

De Bruin, A. B., Thiede, K. W., Camp, G., & Redford, J. (2011). Generating keywords improves metacomprehension and self-regulation in elementary and middle school children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *109*(3), 294-310.

Değirmenci, İ. L. (2005). *Bilişsel ve üstbiliş stratejilerinin kullanımı ile yabancı dil testlerindeki performans arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Demir, M. K., & Budak, H. (2016). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin öz düzenleme, motivasyon, biliş üstü becerileri ile matematik dersi başarılarının arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (41), 30-41.

Demir, Ö. & Öçal, T. (2014). Problem çözme sürecinde bilişsel farkındalık becerilerinin kullanılmasının incelenmesi: Nitel bir çalışma. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi, 5*(16), 132-157.

Demir, Ö. (2009). *Bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançlarına, bilişsel farkındalık becerilerine, akademik başarılarına ve bunların kalıcılıklarına etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Adana.

Demir, Ö. (2013). Öğretmen adaylarının ders çalışma sırasında bilişsel farkındalık becerilerini kullanma düzeylerinin incelenmesi: Nitel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44*(44), 133-148.

Demir, Ö. (2016). Ortaokul öğrencilerinde problem çözme ve bilişsel farkındalık beceri düzeylerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 24*(2), 789-802.

Demir, Ö., & Bal, P. (2011). Bilişsel koçluk yaklaşımının tezsiz yüksek lisans matematik bölümü öğrencilerinin görüşleri açısından incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *10*(37), 224-243.

Demir, Ö., & Doğanay, A. (2009). Bilişsel farkındalık becerilerinin geliştirilmesinde bilişsel koçluk yaklaşımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, *60*(60), 601-624.

Demir, R., & Bozkurt, E. (2013). Öğrenci görüşleriyle akran değerlendirme: Bir örnek uygulama. *İlköğretim Online*, *12*(1), 241-253.

Demirci, N., & Çirkinoğlu-Şekercioğlu, A. G. (2009). Akran öğretimi yönteminin üniversite öğrencilerinin elektrostatik konusundaki başarılarına etkisi ve yönteme yönelik tutumları. *E-Journal of New World Sciences Academy (NWSA)*, *4*(1), 37-51.

Demirel, Ö. (2003), *Eğitim sözlüğü*. (2.Baskı), Ankara: Pegem A Yayınları.

Demirel, Ö., (2012). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*, Ankara, Pegem A Yayıncılık.

Demir-Gülşen, M. (2000). *A model to investigate probability and mathematics achievement in terms of cognitive, metacognitive and affective variables* (B.S. Thesis). Boğaziçi University The Institute of Science and Engineering, İstanbul.

Demirtaş, B., & Menşan, N. Ö. (2021). Sınıf öğretmeni adaylarının üst düzey düşüme becerileri ile problem çözmeye ilişkin inançları arasındaki ilişki. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, *2*(1), 43-52.

Desoete A. (2008), Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: how you test is what you get, *Metacognition Learning*, *3*(3), 189–206.

Desoete A., Roeyers H., & Buysse A. (2001). Metacognition and mathematical problem solving in grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, *34*(4), 435

Desoete, A. & De Craene, B. (2019) Metacognition and mathematics education: an overview. *ZDM Mathematics Education, 51*(4), 565-575

Desoete, A. (2009). Metacognitive prediction and evaluation skills and mathematical learning in third-grade students. *Educational Research and Evaluation*, *15* (5), 435-446.

Desoete, A., Roeyers, H., & Huylebroeck, A. (2006). Metacognitive skills in Belgian third grade children (age 8 to 9) with and without mathematical learning disabilities. *Metacognition and Learning*, *1*, 119-135.

Di Camillo, K., & Dawson, V. (2020). Using metacognitive strategies to support the application of mathematics skills of three Year 11 physics students. *Teaching Science*, *66*(2), 43-53.

Diaz, K. A. (2013). *Employing National Board Certification practices with all teachers: The potential of Cognitive Coaching and mentoring*. Doctoral Dissetation, Arizona State University, Forest Ave.

Doğanay, A. (2008). Çağdaş sosyal bilgiler anlayışı ışığında yeni sosyal bilgiler programının değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *17*(2), 77-96.

Doğanay, A., Türkoğlu, A. & Yıldırım, A. (2009). *Okulda başarı için ders çalışma ve öğrenme yöntemleri.* Ankara: Seçkin Yayınevi

Dubinsky, E., & Harel, G. (1992). The nature of the process conception of function. In E. Dubinsky & G. Harel (Eds.), *The concept of function: Aspects of epistemology and pedagogy* (pp. 85–106). Washington, USA: Mathematical Association of America (MMA).

Duman, A. O. (2013). *Bilişsel koçluk yönteminin yedinci sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve demokratik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Durmuş, S., (2001). Matematik eğitiminde oluşturmacı yaklaşımlar, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *1*(1), 89-107.

Duru, M.K. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde beyin fırtınası ile öğretimin başarıya, kavram öğrenmeye ve bilişüstü becerilere etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Dülger, Z. (2019). *Lise 11. sınıf öğrencilerinin fizik dersindeki problem çözme becerileri ile üst bilişsel farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Dündar, M. S. (2016). *Akran değerlendirmesinin uzaktan eğitimde kullanımı ve akademik başarıya etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

D'zurilla, T. J., & Goldfried, M. R. (1971). Problem solving and behavior modification. *Journal of Abnormal Psychology*, *78*(1), 107.

Eanet, M. G., & Manzo, A. V. (1976). REAP-A strategy for improving reading/writing/study skills. *Journal of Reading*, *19*(8), 647-652.

Edwards, J. L., & Newton, R. R. (1995). *The Effects of Cognitive Coaching on Teacher Efficacy and Empowerment.* Erişim Tarihi 16 Haziran 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED388654.pdf.

Edwards, J. L., Green, K. E., Lyons, C. A., Rogers, M. S., & Swords, M. E. (1998). *The effects of cognitive coaching and nonverbal classroom management on teacher efficacy and perceptions of school culture.* Erişim Tarihi 16 Haziran 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED439113.pdf.

Efklides, A. (2008). Metacognition: Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist, 13*(4), 277-287.

Eggen, P. & Kauchak, D., (1992) *Educational psychology: classroom connections*. New York: Macmillan.

Eke, Z. N. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik odaklı risk alma davranışlarının, üstbilişsel farkındalık düzeyleri ve matematik başarısı ile ilişkisinin incelenmesi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Ekenel, E. (2005). *Matematik dersi başarısı ile bilişötesi öğrenme stratejileri ve sınav kaygısının ilişkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Ektem, I.S. (2007). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde uygulanan yürütücü biliş stratejilerinin öğrenci erişi ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

El-Emam, Y. (1999). *The effectiveness of an instructional program for promoting prospective mathematics teachers' use of metacognitive strategies in problem solving.* Erişim Tarihi 21 Haziran 2019, https://www.researchgate.net/publication/289523055_The_Effectiveness_of_an_Instructional_Program_for_Promoting_Prospective_Mathematics_Teachers'_use_of_Metacognitive_Strategies_in_Problem_Solving

Emel, T. O. K., & Sevinç, M. (2010). Düşünme becerileri eğitiminin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *27*(27), 67-82.

Erdağı Toksun, S., & Toprak, F. (2019). Türkçe öğretmenlerinin okuma stratejileri bilişsel farkındalık becerilerini kullanma düzeylerine ilişkin bir araştırma (Kars ili örneği). *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (Teke) Dergisi*, *8*(2), 1137-1157.

Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(23), 12-28.

Erden, M. & Akman, Y. (1996). *Eğitim psikolojisi: gelişim-öğrenme-öğretme* (3.Baskı). Ankara: Arkadaş Yayınları.

Erdoğan, B. (2007). *The effects of physical manipulative with or without self metacognitive iestioning on sixth grade students' knowledge acquisition in polygons.* Master Thesis, Middle East Technical University Science and Mathematics Education, Ankara.

Erdoğan, D. (2009). *Meslek liselerinde çalışan öğretmenlerin üstbiliş becerileri ile sosyal uyumları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.

Erdoğan, F. (2015). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilkokul 4. sınıf matematik dersinde öğrencilerin akademik başarılarına ve üst bilişsel farkındalıklarına etkileri.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ergan, Ç. (2022). *Üstbiliş destekli problem çözme aracının geliştirilmesi: bir tasarım çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu.

Erktin, E. (2002). İlköğretimde düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *16*(16), 61-70.

Ernest, P. (1989). The Knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A Model. *Journal of Education for Teaching*, *15*(1), 13-33.

Ersoy, Y. & Gür, H. (2004). *Problem kurma ve çözme yaklaşımlı matematik öğretimi: öğretmen eğitimi denemeleri ve bazı sorunlar*. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi, http:// Erişim Tarihi 18 Temmuz 2023, www.matder.org.tr

Eryılmaz, H. (2004*). The effect of peer ınstruction on high school students' achievement and attitudes to ward physics* (Unpublished Doctoral Thesis). ODTU, Ankara.

Esendemir, Ö. (2011). *Matematiksel problem çözme ve üstbiliş üzerine hazırlanan bir mesleki gelişim programı ve bu programın etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

Evans Jr, R. E. (2005). *Utilizing Cognitive Coaching to enhance the implementation of recommended middle school instructional strategies*. Doctoral Thesis, University of Virginia, Virginia.

Even, R. (1993). Subject-matter knowledge and pedagogical content-knowledge: prospective secondary teachers and the function concept. *Journal for Research in Mathematics Education ,24*(2), 94–116

Falchikov, N. (1995). Peer feedback marking: developing peer assessment. *Innovations in Education and Training International*, *32*, 175-187.

Fauzan, N. (2003). *The effects of metacognitive strategies on reading comprehension: a quantitative synthesis and the empirical investigation*. (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Durham, UK

Feuerstein, R., Falik, L., & Feuerstein, R. S. (2015). *Changing minds and brains—The legacy of Reuven Feuerstein: Higher thinking and cognition through mediated learning*. New York: Teachers College Press.

Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I. & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 2*(1), 65-86.

Fidan, N. (1986). *Okulda öğrenme ve öğretme.* Ankara: Pegem Akademi.

Fitzgerald, J. H. (1993). Cognition and metacognition in coaching teachers. *Clinical Supervision: Coaching for Higher Performance*, *2,* 183-204.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. *The nature of intelligence*. Erişim Tarihi 22 Temmuz 2023, https://cir.nii.ac.jp/crid/1570291225421995776.

Flavell, J. H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, *50*(1), 21-45.

Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development*, 24(1), 15–23.

Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906–911.

Flavell, J.H. (1985). *Cognitive development, englewood cliffs*. New York: Prentice Hall

Fogarty, R. (1994). *The mindful school: how to teach for metacognitive reflection*. Erişim Tarihi 28 Temmuz 2023, https://eric.ed.gov/?id=ED377965.

Fosnot, C.T. & Perry, R.S., (2005). Constructivism (Çev: Durmuş, S.), Twomey Fosnot, C. (Ed.) *Oluşturmacılık: Psikolojik bir öğrenme teorisi* (ss. 9-42). New York and London: Teachers College, Columbia University.

Foster, N. J. (1989). *The impact of cognitive coaching on teachers' thought processes as perceived by cognitively coached teachers in the Plymouth-Canton community school district*. Michigan: Michigan State University.

Fountas, I. C. & Pinnell, G. S. (2000). *Guiding readers and writers (grades 3-6), teaching comprehension, genre, and content literacy*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Frykholm, J. (2003). Teachers tolerance for discomfort: ımplications for curricular reform in mathematics, *Journal of Curriculum & Supervision*, *19*(2), 125-149.

Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. In *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 39-57). Dordrecht: Springer Netherlands.

Fusco, E., & Fountain, G. (1992). Reflective teacher, reflective learner. *If Minds Matter: A Foreword to The Future*, *1*, 239-255.

Gama, C. (2004). Metacognition in interactive learning environments: the reflection assistant model. In *Intelligent tutoring systems* (pp. 668-677). Berlin: Springer.

Garb, E. (2000). Maximizing the potential of young adults with visual impairments: The metacognitive element. *Journal of visual impairment & Blindness*, *94*(9), 574-583.

Garmston, R., Linder, C., & Whitaker, J. (1993). Cognitive coaching: Two teachers perspectives. *Educational Leadership*, *51*(2), 57-61.

Gavelek, J. R., & Raphael, T. E. (1985), "Metacognition, instruction, and questioning", In Forrest-Pressley, D. L., MacKinnon, G. E. & Waller, T. G. (Eds.), *Metacognition, cognition, and human performance: Vol. 2. Instructional practices* (pp. 45-52). Orlando: Academic Press.

Gaylo, D. N., & Dales, Z. I. (2017). Metacognitive strategies: Their effects on students' academic achievement and engagement in mathematics. *World Review of Business Research*, *7*(2), 35-55.

Gelen, İ. (2003). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin Türkçe dersine ilişkin tutum, okuduğunu anlama ve kalıcılığa etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Georghiades, P. (2006). The role of metacognitive activities in the contextual use of primary pupils' conceptions of science. *Research in Science Education*, *36*, 29-49.

Ghonsooly, B., Khajavy, G. H., & Mahjoobi, F. M. (2014). Self-efficacy and metacognition as predictors of ıranian teacher trainees' academic performance: a path analysis approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 98*, 590-598.

Goldberg, P. D., & Bush, W. S. (2003). Using metacognitive skills to improve 3rd graders' math problem solving. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, *25*(4), 36-54.

Gomez, R. L. (2005). *Cognitive coaching: Bringing the ivory tower into the classroom*. Doctoral Dissertation, The University of North Carolina at Charlotte.

Goos, M. & Galbraith, P. (2002). Do it this way! Metacognitive strategies in mathematical problem solving and in small group work in classroom setting. *Educational Studies in Mathematics, 30*(3), 229-262.

Goos, M., Galbraith, P. & Renshaw, P. (2002). Socially mediated metacognition: Creating collaborative zones of proximal development in small group problem solving. *Educational Studies in Mathematics, 49*(2), 193-223.

Goos, M., Galbraith, P.L. & Renshaw, P.D. (2000). A money problem: A source of insight into problem solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-21.

Gömleksiz, M. N., & Elaldi, Ş. (2011). Yapılandırmacı Yaklaşım Bağlamında Yabancı Dil Öğretimi. *Electronic Turkish Studies*, *6*(2), 22-28.

Gören, D. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası anlayışları ile üst bilişsel farkındalıkları arasındaki ilişki.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Gray, E. M., & Tall, D. O. (1994). Duality, ambiguity and flexibility: A proceptual view of simple arithmetic". *Journal for Research in Mathematics Education*, *25*, 2, 115– 141.

Griffin, P., & Cole, M. (1984). Current activity for the future: The Zo-ped. *New Directions for Child and Adolescent Development*, *1984*(23), 45-64.

Gurat, M. G. (2018). Mathematical problem-solving strategies among student teachers. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, *11*(3), 53-64.

Guterman E. (2003) Integrating written metacognitive awareness guidance as a psychological tool to improve student performance. *Learning and Instruction, 13* (6), 633-651.

Gül, K. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir STEM eğitimi dersinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Gülümbay, A. A. (2006). *Yüksek öğretimde WEB'e dayalı ve yüzyüze ders alan öğrencilerin öğrenme stratejilerinin, bilgisayar kaygılarının ve başarı durumlarının karşılaştırılması.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları.

Gümüş, N. (1997). *Öğrenmeyi öğretmenin öğrenci erişisi, kalıcılığı ve akademik benliğine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Gündüz, Y., & Balyer, A. (2011). Eğitim denetiminde alternatif yaklaşımlar. *MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *33*, 61-78.

Güner, P., & Erbay, H. N. (2021). Metacognitive Skills and Problem-Solving. *International Journal of Research in Education and Science*, *7*(3), 715-734.

Güneş, S. (2012). Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye ilişkin inançlarını yordamada eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.* Niğde, Türkiye.

Güral, M. M. (2000). *The role of teaching cognitive and metacognitive strategies in developing reading comprehension skills of foreign language learners*. Master Thesis, Hacettepe University The Institute of Social Sciences, Ankara.

Gürefe, N. (2015). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalıklarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(5), 237-246.

Güven, B., & Çabakcor, B. O. (2013). Factors influencing mathematical problem-solving achievement of seventh grade Turkish students. *Learning and Individual Differences*, *23*, 131-137.

Haciömeroğlu, G. (2011). Matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 119-132.

Hall, K., Myers J. & Bowman, H. (1999). Tasks, texts and context: a study of reading and metacognition ın english and ırish primary classrooms. *Educational Studies*, *25* (3), 311-325

Harrison, C. J. (1991). Metacognition and motivation. *Reading Improvement*, *28*(1), 35.

Hartman, H. J. (2001). Developing students' metacognitive knowledge and skills. In Hartman, H. J. (Ed.), *Metacognition in learning and instruction: Theory, research and practice* (pp. 33-68). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Hattie, J. (2003). Teachers Make a Difference, What is the research evidence?. *Australian Council for E alian Council for Educational Resear ducational Research (ACER).* Auckland Üniversitesi.

Hedrick, E. R. (1992). Functionality in mathematical instruction in school and colleges. *The Mathematics Teacher, 15*, 191-207.

Henry, A. G. (2012). *Cognitive Coaching: An examination of the reflective journaling of teacher candidates*. Doctoral Disseration, Baylor University.

Hıdıroğlu, Ç. N. (2018). Üstbiliş kavramına ve problem çözme sürecinde üstbilişin rolüne eleştirel bir bakış. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 87-103.

Hicks, M. J. (2013). *Problem solving in business and management: hard, soft and creative approaches.* Berlin: Springer.

Hollar, J. C. & Norwood, K. (1999). The effects of a graphing –approach intermedizte algebra curriculum on students' understanding of function. *Journal for Research in Mathematics Education, 30*(2), 220-226

Holloway, I., & Wheeler, S. (1996). *Qualitative research for nurses*. New York: Blackwell Science Ltd.

Hughes, A. J., & Partida, E. (2020). Promoting preservice STEM education teachers' metacognitive awareness: professional development designed to ımprove teacher metacognitive awareness. *Journal of Technology Education*, *32*(1), 5.

Hull, J., Edwards, J. L., Rogers, M. S., & Swords, M. E. (1998). *The pleasant view experience*. Golden, CO: Jefferson County Schools.

Izzati, L. R., & Mahmudi, A. (2018, September). The influence of metacognition in mathematical problem solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1), 012107.

Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction. *Educational Psychologist*, *22*(3-4), 255-278.

Johnson, B., & Turner, L. A. (2003). Data collection strategies in mixed methods research. *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*, *10*(2), 297-319.

Johnson, R. B., & Christensen, L. (2019). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. New York: Sage Publications.

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher, 33*(7), 14-26.

Kabadayı, R. (1992). Problem çözme süreci, gereği ve eğitimdeki boyutları. *Öğretmen Dünyası* içinde (ss. 32-33), Ankara: Nüve Matbaası.

Kabael, T. U. (2010). *Fonksiyon kavramı: tarihi gelişimi, öğrenilme süreci, öğrenci yanılgıları ve öğretim stratejileri. TÜBAV Bilim Dergisi*, *3*(1), 128- 136.

Kaçar, M. & Sarıçam, H. (2015). Sınıf öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalıkları ile matematik kaygı düzeyleri üzerine bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(2), 137-152.

Kadakal Tek, H. (2019). *8. Sınıf öğrencılerının genel akademık başarıları ile matematık naşarıları, üst bılışsel farkindalıklari ve yansıtıcı düşünmeleri arasındaki ilişkiler.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Kahramanoğlu, R. & Deniz, T. (2017). An ınvestigation of the relationship between middle school students' metacognitive skills, mathematics self-efficacy and mathematics achievement. *İnönü University Journal of the Faculty of Education, 18*(3), 189-200.

Kanadlı, S. (2021). *Sosyal bilimlerde R ile meta-analiz ve meta-analitik yapısal eşitlik modellemesi* (1. bs.). Ankara: Pegem Akademi.

Kaplan, A., Duran, M. & Baş, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(1), 1-16.

Karadeniz, O., Eker, C., & Burunsuz, E. (2015). Ortaokul Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı İlkelerine Göre değerlendirilmesi. *Electronic Turkish Studies*, *10*(3), 22-28.

Karakelle, S. (2012). Üst bilişsel farkındalık, zekâ, problem çözme algısı ve düşünme ihtiyacı arasındaki bağlantılar. *Eğitim ve Bilim, 37* (164), 237–250

Karasar, N. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemi* (12. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtı

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi.* Ankara: Bilim Kitap Kırtasiye Yayınevi

Karataş, M. (2021*), Ortaokul fen bilimleri 5. sınıf ders kitabının bilişsel koçluk bağlamında incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Kartallıoğlu, N. (2018). Bilişsel farkındalık stratejilerinin 7. sınıf öğrencilerinin konuşma becerilerini geliştirmeye etkisi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, *6*(4), 1160-1186.

Kaya, H. İ., & Demir, Ö. (2014). Öğretmen adaylarının öğretmen yeterlilikleri hakkındaki görüşlerinin bilişsel koçluk yaklaşımı bağlamında incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, *4*(2), 67-92.

Kayan, F. & Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *35*, 218-226

Kazu, H., & Yıldırım, N. (2013). Öğretmenlerin bilişsel farkındalık stratejilerini kullanma düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması. *Journal of Turkish Educational Sciences*, *11*(4), 32-38.

Keller, B. & Russel, A. (1998). Effects of the TI-92 on calculus students solving sembolic problems. *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, *4*, 77-97

Kennedy, K. J., Chan, K. S. J., Yu, W. M. F., & Fok, P. K. (2008). Reflections on assessment on its cultural contexts: Why culture matters. Paper presented at the *International Symposium on Teaching, Learning, and Assessment*, The Hong Kong Institute of Education, China.

Ketenci, D. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi yeterlik inançları ile matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Kılıç, F. & Demir, Ö. (2010). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilişsel koçluk ve bilişsel esnekliğe dayalı öğrenme-öğretme ortamları oluşturulmasına ilişkin görüşleri. *1. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi,* Eskişehir.

Kline, M. (1972). *Mathematical thought from ancient to modern times*, Oxford: Oxford University Press.

Kloosterman, P., & Stage, F., (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics, 92*(3), 109-115

Koballa, T. R., Jr., & Crawley, F. E. (1985). The influence of attitude on science teaching and learning. *School Science and Mathematics*, *85*(3), 222-232.

Kornell, N., & Metcalfe, J. (2006). Study efficacy and the region of proximal learning framework. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 32*(3), 609-622.

Kramarski, B. (2008). Promoting teachers' algebraic reasoning and self-regulation with metacognitive guidance. *Metacognition and Learning*, *3*, 83-99.

Krpan, M. M. (1997). *Cognitive coaching and efficacy, growth, and change for second-, third-, and fourth-year elementary school educators*. Master of Science, California State University, Fullerton.

Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, *9*(5), 178-181.

Kummin S., & Rahman S. (2010). The relationship between the use of metacognitive strategiesand achievement in English. *Procedia Socialand Behavioral Sciences 7*(C), 145- 15

Kurumu, T. D. (1998). *Türkçe sözlük I-II*. Ankara: TDK Yayınları.

Kurumu, T. D. (2015). *Türkçe büyük sözlük.* Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

Küçükakça, H., Kesici, A. E., & Lee, J. E. (2022). The effect of using metacognitive strategies in mathematics lesson on students' metacognitive awareness. *수학교육연구*, *25*(4), 245-266.

Küçük-Özcan, Z.Ç. (2000). *Teaching metacognitive strategies to 6th grade students*. Doctoral Dissertation, Boğaziçi University The Institute of Science and Engineering, İstanbul.

Kyllonen, P. C., & Woltz, D. J. (1989). Role of cognitive factors in the acquisition of cognitive skill. In Kanfer, R., Ackerman, P. L., & Cudeck, R. (Eds.), *Abilities, motivation, and methodology: The Minnesota symposium on learning and individual differences* (pp. 239-280). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Lai, E. R. (2011). Metacognition: A literature review. *Always Learning: Pearson Research Report*, *24*, 1-40.

Lasry, N., Mazur, E., & Watkins, J. (2008). Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American journal of Physics*, *76*(11), 1066-1069.

Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, *28*(4), 563-575.

Lee, C.B., Teo, T. & Bergin, D. (2009). Children's use of metacognition in solving everyday problems: An initial study from an Asian context. *The Australian Educational Researcher, 36*(3), 89-102.

Legg, A. M., & Locker Jr, L. (2009). Math performance and its relationship to math anxiety and metacognition. *North American Journal of Psychology*, *11*(3), 3471-486.

Lester, F. K. (1983). Trends and issues in mathematical problem-solving research. In Lesh, R. & Landau, M. (Eds.), *Acquisition of mathematical concepts and processes* (pp. 229-261). Orlando, FL: Academic Press.

Lester, F., & Charles, F. (1982). *Teaching problem solving: What, why & how. Dale 170*. Hudson: Seymour Publications.

Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry.* Newbury Park, CA: Sage Publications

Linda, A.R. (2006). *Case study of the implementation of cognitive coaching by an instructional coach in a title / elementary school*. Doctoral Thesis, Texas A&M University, USA.

Lindblom-Ylanne, S., Pihlajamaki, H. & Kotkas, T. (2006) Self, -peer- and teacher-assessment of student essays. *Active Learning in Higher Education*, *7*(1), 51-62

Lipton, L. (1993). Transforming information into knowledge: Structured reflection in administrative practice. Paper presented at the *Annual meeting of the American Educational Research association,* Atlanta, GA.

Liu, E. Z. F. & Lin, S. S. J. (2007). Relationship between peer feedback, cognitive and metacognitive strategies and achievement ın networked peer assessment. *British Journal of Educational Technology*, *38*(6), 1122–1125.

Livingston, J. A. (1997). *Metacognition: An overview*. Erişim Tarihi 17 Eylül 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED474273.pdf

Lloyd, G., Wilson, M. & Melvin, R. (1998). Supporting innovation: The impact of a teacher's conceptions of functions on his implementation of a reform curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, *29*(3), 248-274.

Loh, M. Y., & Lee, N. H. (2019). The impact of various methods in evaluating metacognitive strategies in mathematical problem solving. *Mathematical Problem Solving: Current Themes, Trends, and Research*, 155-176.

Louca (2003). The concept and ınstruction of metacognition. *Teacher Development*, *7*(1), 9–30.

Lucangeli, D., & Cornoldi, C. (1997). Arithmetic education and learning in Italy. *Journal of Learning Disabilities*, *37*(1), 42-49.

Lv, F. & Chen, H. (2010). Study of metacognitive-strategies-based writing instruction for vocational college students. *English Language Teaching, 3* (3), 136-144.

Malkoç, H. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumlarının ve bilişsel becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Maqsud, M. (1998). Effects of metacognitive instruction on mathematics achievement and attitude towards mathematics of low mathematics achievers, *Educational Research, 40*(2), 237-243

Martinez, M. E. (2006). What is metacognition?. *Phi Delta Kappan*, *87*(9), 696-699.

Marzano, R. J. (1991). Fostering thinking across the curriculum through knowledge restructuring. *Journal of Reading*, *34*(7), 518-525.

Marzano, R. J., Brandt, R., Hughes, C., Jones, B., Presseisen, B., Rankin, S. & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, *VA:* Association for Supervision and Curriculum Development.

Mason, J. (2015). On being stuck on a mathematical problem: What does it mean to have something come-to-mind?. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, *3*(1), 101-121.

Mason, L., & Scrivani, L. (2004). Enhancing students' mathematical beliefs: An intervention study. *Learning and Instruction, 14*, 153-176.

Mayer, R. E. (1998). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. *Instructional Science, 26*(1–2), 49–63.

Mayer, R.E. (1987). *Educational psychology: a cognitive approach.* New York: Harper Collins.

McAleer, S. (2001). *Formative and summative assessment. In: A practical guide for medical teachers*. China: Churchill Livingstone.

McInerney, D. M., & McInerney, V. (2013). *Educational psychology: Constructing learning.* Frenchs Forest, New South Wales: Pearson Higher Education AU.

McLyment, E. F. (2000). *Mediated learning through the coaching approach facilitated by cognitive coaching*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Universty of Alberta. Department of Elementary Education, USA.

McMahon, M., & Luca, J. (2005). Design explorations for an online environment to promote metacognitive processing through negotiated assessment. *Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Conference.* Cowan University.

McMahon, P. J. (1997). *Cognitive coaching and special education advanced practicum interns: A study in peer coaching*. Master Thesis, University of Hawai'i at Manoa, Manoa.

Meichenbaum, D. (1985), Teaching thinking: a cognitive-behavioral perspective, Segal J.W., Chipman S.F. & Glaser R. (Ed), *Thinking and learning skills, (2), Research and open questions* (pp. 22-32). London: Lawrence Erbaum Associates.

Memiş, A. & Arıcan, H. (2013). The analysis of 5th grade students' mathematical metacognition levels between the variables gender and achievement. *Karaelmas Journal of Educational Sciences, 1*(1), 76-93.

Mevarech, Z. R., & Amrany, C. (2008). Immediate and delayed effects of meta-cognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement. *Metacognition and Learning*, *3*, 147-157.

Mevarech, Z.R. (1999). Effects of metacognitive training embedded in cooperative settings on mathematical problem solving. *The Journal of Educational Research, 92* (4), 195-205.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim programı ve kılavuzu.* Ankara: MEB.

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2015), *Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (1.2.3.4. Sınıflar)*. Ankara: MEB.

Mills, M., & Stevens, P. (1998). *Improving writing and problem solving skills of middle school students.* Erişim Tarihi 17 Eylül 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED420876.pdf.

Mojarad, S. N., Shabani, S., & AhmadiGatab, T. (2013). Studying the effects of teaching cognitive and metacognitive strategies on self-efficacy and goal-selecting of orphan girl students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *84*, 1716-1721.

Mokhtari, K., & Reichard, C.A. (2002). Assessing students's metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology, 94*(2), 249-259.

Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *25*(4), 230-248.

Moore, P. J. (1982). Children's metacognitive knowledge about reading: A selected review. *Educational Research*, *24*(2), 120-128

Morgan, C. T. (1999). *Psikolojiye giriş* (Çev. Arıcı, H.). Ankara: Metaksan Yayınları.

Morgan, G., Furse, E., & Nicolson, R. I. (1995). Learning problem solving heuristics from worked examples. In *First European Cognitive Science Conference*. Rocquencourt: INRIA Press.

Mortaş, M., & Safran, B. (2004). Yöneticilerin problem çözme davranışlarını etkileyen faktörler üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi,0*(2), 18-22.

Muchlinski, T. E (1995). *Using cognitive coaching to model metacognition during instruction,* (Unpublished Doctoral Dissertation), The University of North Carolina, Chapel Hill.

Muhtar, S. (2006). *Üstbilişsel strateji eğitiminin okuma becerisinde öğrenci başarısına olan etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Muncer G, Higham P A, Gosling C J, Cortese S, Wood-Downie H and Hadwin J A (2021) A meta-analysis ınvestigating the association between metacognition and math performance in adolescence. *Educational Psychology Review, 34*(1), 301-334.

Nahrkhalaji, S. S. (2014). EFL teachers' metacognitive awareness as a predictor of their professional success. *International Journal of Cognitive and Language Sciences*, *8*(6), 1665-1669.

Namlu A. G. (2004). Biliş ötesi öğrenme stratejileri ölçme aracının geliştirilmesi geçerlilik ve güvenirlilik çalışması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi,* 2, 123-136.

Narlı, S. (2013). Bağıntı kavramı ve bu kavrama temel teşkil eden kavramlar. Zembat, İ. Ö., Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Şandır, H., & Delice, A. (Ed.), *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar* içinde (s. 309-328). Ankara: Pegem Akademi

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

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

Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metacognition: A theoretical framework and new findings. In Bower, G. (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (pp.125-141), San Diego, CA: Academic Press.

Nosratinia, M., Saveiy, M., & Zaker, A. (2014). EFL learners' self-efficacy, metacognitive awareness, and use of language learning strategies: How are they associated. *Theory and Practice in Language Studies*, *4*(5), 1080-1092.

Noushad, P. P. (2007). Cognitions about Cognitions: The theory of metacognition. Cognitions about cognitions: *The theory of metacognition*. Erişim Tarihi 18 Eylül 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED502151.pdf.

Ocak, R. (2008). *Mesleki ve teknik eğitim gören öğrencilerin algıladıkları öğretmen tutumları ile biliş ötesi farkındalık düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Şişli ilçesi örneği).* Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Odabaş, C. (2016). *Öğretim elemanlarının öğrenme ve öğretme ortamlarında bilişsel farkındalık stratejilerini kullanma düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Ohtani K and Hisasaka T (2018). Beyond intelligence: a meta-analytic review of the relationship among metacognition, *Intelligence, and Academic Performance. Metacognition and Learning, 13*(2), 179-212.

Olgun, A. (2006). *Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen bilgisi tutumları, biliş üstü becerileri ve başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Olgun, M. (2011). *İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı, tutum ve biliş üstü becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir

Olkun, S. & Toluk, Z. (2003), *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Onbaşı, D. (2015). *Ortaöğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretme-öğrenme süreçlerinde uyguladıkları bilişsel farkındalık stratejilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gazimağusa.

O'Neil Jr, H. F. & Brown, R. S. (1998). Differential effects of question formats in math assessment on metacognition and affect. *Applied measurement in Education, 11*(4), 331-351.

Onwuegbuzie, A. J. & Leech, N. L. (2004). enhancing the ınterpretation of "significant" findings: The role of mixed methods research. *The Qualitative Report, 9*(4), 770-792.

Op't Eynde, P., & De Corte, E. (2003). *Students' mathematics-related belief systems: design and analysis of a questionnaire.* Erişim Tarihi 19 Eylül 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED475708.pdf.

Öngöz, S. (2011). Developing the electronıc textbook evaluatıon form: the valıdıty and relıabılıty study. In *11 Th İnternational Educational Technology Conference*, İstanbul.

Özbilgin, A. (1993). *Effects of university EFL students in metacognitive strategies for listening to academic lectures* (Unpublished Master's Thesis). Bilkent University, The Institute of Economics and Social Sciences, Ankara

Özcan, Z. Ç. (2007) *Sınıf öğretmenlerinin derslerinde biliş üstü beceri geliştiren stratejileri kullanma özelliklerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özcan, Z. Ç. (2014). Assessment of metacognition in mathematics: which one of two methods is a better predictor of mathematics achievement?. *International Online Journal of Educational Sciences, 6*(1), 22-28.

Özdemir, A., Tanoba, T., Karaokur, Ş. & Tonyalı, Ö. (2021). Türkiye'de eğitim bilimleri alanında yapılan karma yöntem tezlerde tipolojik ve yöntemsel eğilimler. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 54*(54), 23-53.

Özdoğan, S., & Orhan, B. (2019). A case of teacher and student mathematical problem-solving behaviors from the perspective of a cognitive-metacognitive framework. *Studia Paedagogica*, *24*(4), 221-243.

Özer, B. (2011). Bilgiyi işleme kuramı. G. Can (Ed.), *Eğitim psikolojisi* içinde (ss .205-228). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.

Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üst biliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *6*(4), 713-740.

Öztürk B. & Kurtuluş A. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, *31*, 762-778.

Öztürk, A. (2009). *Fizik problemlerini çözmede yüksek ve düşük başarılı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fizik problem çözme süreçlerinin bilişsel farkındalık açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.

Öztürk, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisinin incelenmesi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

Öztürk, M., Akkan, Y. & Kaplan, A. (2018). 6-8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin problem çözerken sergiledikleri üst bilişsel beceriler: Gümüşhane örneği. *Ege Eğitim Dergisi 19*(2), 446-469.

Pajares, F. (2002). Gender and perceived self-efficacy in self-regulated learning. *Theory Into Practice*, *41*(2), 116-125.

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, *62*(3), 307-332.

Palantis, N. J., Johan, A. M., Ibrahim, A. M., Ismail, S. H., Anuar, N. K., Ma'rof, A. M., & Buang, N. (2018). Patterns of metacognitive awareness among primary school teachers. *Jurnal Varıdıka, 29*(2), 141-146.

Panaoura A., Philippou G. (2007). The developmental change of young pupils "metacognitive ability in mathematics in relationto their cognitive abilities". *Cognitive Development 22*, 149 164

Papaleontiou-Louca, E. (2008). *Metacognition and theory of mind*. London: Cambridge Scholars Press.

Papinczak, T., Young, L., Groves, M., & Haynes, M. (2007). An analysis of peer, self, and tutor assessment in problem-based learning tutorials. *Medical Teacher*, *29*(5), e122-e132.

Paris, S. G. & Winograd P. (1990), How metacognition can promote academic learning and instruction. In Jones, B. F. ve Idol, L. (Edt), *Dimension of Thinking and Cognitive Instruction* (pp. 45-52)*.* New Jersey: NCREL-Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Paris, S. G. (1984). *Teaching children to control their reading comprehension skills.* Erişim Tarihi 17 Ekim 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED254840.pdf.

Paris, S. G., & Jacobs, J. E. (1984). The benefits of informed instruction for children's reading awareness and comprehension skills. *Child Development*, *2,* 2083-2093.

Paris, S. G., & Oka, E. R. (1986). Self-regulated learning among exceptional children. *Exceptional Children*, *53*(2), 103-108.

Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and Special Education*, *11*(6), 7-15

Parker, S. (2020). *Effects of cognıtıve coachıng on teacher efficacy. doctor of philosophy in education* (PhD).liberty university.

Parker, S. (2020). *Effects of cognitive coaching on teacher efficacy. doctor of philosophy in education*. Doctoral Dissertation, Liberty University, Lynchburg.

Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Pehlivan, F. (2012). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersinde üstbiliş strateji kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde

Pellegrino, J., Chudowsky, N., & Galser, R. (Eds.) (2001). *Advances in the sciences of thinking and learning. Knowing what students know: The science and design of educational assessment* (pp. 59-109). Washington, DC: Committee on the Foundations of Assessment, National Academy Press.

Perkins, D.N. (1999). The many faces of constructivism, *Educational Leadership*, *57*(3), 6-11.

Peterson, J. A., & Clarke, J. W. (1986). Petroleum geology and resources of Volga-Urals province, USSR. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 70*(CONF-860624), 1-8.

Peterson, P. L., Fennema, E., Carpenter, T. P., & Loef, M. (1989). Teacher's pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, *6*(1), 1-40.

Pilten, P. & Yener, D. (2010). Evaluation of metacognitive knowledge of 5th grade primary school students related to non-routine mathematical problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 2*(2), 1332-1337.

Pilten, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Pintrich, P. R. (2002). Üstbilişsel bilginin öğrenme, öğretme ve değerlendirmedeki rolü. *Teoriden Pratiğe, 41* (4), 219-225.

Polya, G. (1957). *Problem-solving theories in Mathematics.* New York: John Wileyar Sons Inc.

Polya, G. (1973). *How to solve it*. New Jersey: Princeton University Press.

Ponte, J. P. (1992). The history of the concept of function and some educational ımplications. *The Mathematics Educator*, *3*(2), 3-8.

Posner, G. T. Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: towards a theory of conceptual change. *Science Education*, *66*, 211-227

Presseisen, B. C. (1991). Thinking skills: Meanings and models revisited. In Costa, A. (Ed.). *Developng minds: A resource book for teaching thinking.* (pp. 12-22). Alexandria, VI: ASCD

Pressley, M., Borkowski, J. G., & O'Sullivan, J. (1985). Children's metamemory and the teaching of memory strategies. *Metacognition, Cognition, and Human Performance*, *1*, 111-153.

Pressley, M., Levin, J. R., Ghatala, E. S., & Ahmad, M. (1987). Test monitoring in young grade school children. *Journal of Experimental Child Psychology*, *43*, 96-111.

Presto, A., & Menorca, E. L. (2023). Students metacognitive strategies in solving mathematics problems in distance learning: A phenomenological study. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, *4*(4), 1259-1269.

Pugalee, D.K. (2001). Writing mathematics, and metacognition: Looking for connections through students' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics, 101* (5), 236-245.

Rahman, S., & Md Hassan, N. (2017). Problem solving skills, metacognitive awareness, and mathematics achievement: A mediation model. *The New Educational Review*, *49*, 201-212.

Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, *28*(5), 550- 576.

Reeve, R. A. & Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: "Implications for intervention research", *Journal of Abnormal Child Psychology*, *13*, 343-356.

Rennick, L. W. (2002). The relationship between staff development in balanced literacy instruction for kindergarten teachers and student literacy achievement. *Dissertation Abstracts International, 63*(5), 1769

Richardson, V. (2003). Preservice teachers' beliefs. *Teacher beliefs and classroom performance: The Impact of Teacher Education*, *6*, 1-22.

Rickey, D. & Stacy, A.M. (2000). The role of metacognition in learning chemistry. *Journal of Chemical Education*, 77(7), 915-920.

Rinaldi, L. (2013). *The effects of learning about the Five States of Mind on elementary children in grades 3, 4, and 5*. Doctoral Dissertation, Fielding Graduate University, Santa Barbara.

Robbins, P. (1991). *How to plan and implement a peer coaching program*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Robbins, P., & Wolfe, P. (1987). Reflections on a Hunter-based staff development project. *Educational Leadership*, *44*(5), 56-61.

Robinson, F. P. (1970). SQ3R method. *Ashley Montagu*.

Ruffell, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studied attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, *35*, 1-18.

Ruthven, K. (1990). The influence of graphing calculator use on translation from graphic to sembolic forms. *Educational Studies in Mathematics*, *21*, 431-450.

Sadler, P. M., & Good, E. (2006). The impact of self-and peer-grading on student learning. *Educational Assessment*, *11*(1), 1-31.

Saraç, S. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin üstbiliş düzeyleri, genel zekâ ve okuduğunu anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Universitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Schaaf, W.A. (1930). Mathematics and world history. *Mathematics Teacher*, *23*, 496- 503.

Schneider, W. (1998). Performance prediction in young children: Effects of skill, metacognition and wishful thinking. *Developmental Science*, *1*(2), 291-297.

Schoenfeld, A. H. (1985). Making sense of "out loud" problem-solving protocols. *The Journal of Mathematical Behavior, 4*(2), 171-191.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem-solving.* New York, NY: Academic Press.

Schoenfeld, A. H. (1987). Pólya, problem solving, and education. *Mathematics Magazine*, *60*(5), 283-291.

Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition?. *Cognitive Science and Mathematics Education*, *2*, 189-215.

Schoenfeld, A. H. (1989) Exploration of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, (20), 338-355.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In D. Grouws, (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.

Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. *Mathematical Thinking and Problem Solving*, 53-70.

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education*, *196*(2), 1-38.

Schommer-Aikins, M., Duell, O. K., & Hutter, R. (2005). Epistemological beliefs, mathematical problem-solving beliefs, and academic performance of middle school students. *The Elementary School Journal*, *105*(3), 289-304.

Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, *7*(4), 351-371.

Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, *26*, 113-125.

Schraw, G. (2000). *7. Assessing metacognition: ımplications of the buros symposium.* Erişim Tarihi 22 Eylül 2023, https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=burosmetacognition.

Schraw, G., & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, *19*, 460-470.

Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, *36*, 111-139.

Schraw, G. (2001). Pro_moting general metacognitive awareness. In Hartman, H. (Ed.), *Metacognition in learning and instruction: The ory, research and practice* (pp. 3-16). Norwell, MA: Kluwer.

Schwarz, B. B. & Hershkowitz, R. (1999). Prototypes: Brakes or levers in learning the function concept? The role of computer tools. *Journal for Research in Mathematics Education*, *30*(4), 362-380.

Seidman, I. (2006). *Interviewing as qualitative research: A guide for researchers in education and the social sciences*. New York: Teachers College Press.

Selçuk, Z., (2007). *Eğitim psikolojisi.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.

Senemoğlu, N. (2012). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Yayınevi.

Sevgi, S. & Çağlıköse, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin üstbiliş becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 9*(1), 139-157.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on process and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics, 22*, 1–36.

Shamir, A., Gida, C. & Mevarech, Z. R. (2008). The assessment of meta-cognition in different contexts: individualized and peer assisted learning. Paper presented at the *Annual Meeting of AERA*, New York.

Shavelson, R. J. (1974). Some methods for examining content structure and cognitive structure in instruction. *Educational Psychologist*, *11*(2), 110-122.

Sheorey, R., & Mokhtari, K. (2001). Differences in the metacognitive awareness of reading strategies among native and non-native readers. *System, 29*(4), 431-449.

Shokipour, N., Zareii, E., Zahedi, S. & Rafatbakhsh, M. (2011). The impact of cognitive and meta-cognitive strategies on test anxiety and students‟ educational performance. *European Journal of Social Sciences, 21* (1), 177-188.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge for teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, *57*, 1 – 22

Sigel, I. E. (1985). *Parental belief systems: The psychological consequences for children.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sitko, B. (1998). Knowing how to write: Metacognition and writing instruction. In Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 93-115). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Somervell, H. (1993). Issues in assessment, enterprise and higher education: the case for self, peer and collaborative assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *18*, 221–233.

Sommers, W. (1991). Cognitive coaching sustains teaching strategies. *Minnesota Association of Secondary School Principals Newsletter*, *7*, 88-89.

Sommers, W., & Costa, A. (1993). Bo Peep was wrong. *NASSP Bulletin*, *77*(557), 110-113.

Soytürk, İ. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarının araştırılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R., & DuBois, N. (2004). Metacognition and self-regulated learning constructs. *Educational Research and Evaluation*, *10*(2), 117-139.

Stein, K. S., & Barcellos, A. (1996). *Calculus ve analitik geometri*, (Çev. Kuryel, B. & Balkan, F.). İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Stein, M. K., Baxter, J. A. & Leinhardt, G. (1990). Subject-matter knowledge and elemantary instruction:A case from function and graphing. *American Educational Research Journal*, *27*, 639-663

Stepien, W. J., Gallagher, S. A., & Workman, D. (1993). Problem-based learning for traditional and interdisciplinary classrooms. *Journal for the Education of the Gifted*, *16*(4), 338-357.

Sternberg, R. J. (1998). Metacognition, abilities, and developing expertise: What makes an expert student?. *Instructional Science*, *26*(1-2), 127-140.

Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, *82*(2), 306.

Sweeney, C.M. (2010). *The metacognitive functioning of middle school students with and without learning disabilities during mathematical problem solving*. Dissertion Thesis, University of Miami, Miami.

Şat, (2002). *Güzel sanatlar lisesi öğrencilerinin problem çözme sürecinde sergiledikleri bilişsel-üstbilişsel davranışlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.

Şen, S. H. (2003). *Biliş ötesi stratejilerin ilköğretim okulu beşinci sınıf ögrencilerinin okuduğunu anlama düzeylerine etkisi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Şimşek, N. (2004). Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, *2*, 3-5.

Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, *12*(2), 151-169.

Tasar, M. F. (2001). *A case study of a novice college student's alternative framework and learning of force and motion*. Doctor of Philosophy, The Pennsylvania State University, Pennsylvania.

Taşkın, D., Aydın, F., Güven, B., & Akşan, E. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inanç ve öz-yeterlilik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Education Sciences*, *7*(1), 50-61.

Tay, B. (2005). Sosyal bilgiler ders kitaplarında öğrenme stratejileri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 209-225

Tekercioğlu, H., 2019. *Türkçe ders kitaplarındaki bilişsel ve üstbilişsel işlevler üzerine bir değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Teong, S. K. (2002). The effects of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *Joumal of Computer Assisted Learning, 19,* 46-55.

Tobias, S., & Everson, H. T. (2002). *Knowing what you know and what you don't: further research on metacognitive knowledge monitoring. research report.* Erişim Tarihi 28 Eylül 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562778.pdf.

Tokgöz, S. S. (2007). *Akran öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersi başarılarına ve fen dersine olan tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Topçul, İ. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalıkları ile mantıksal düşünme becerilerinin matematik dersindeki başarıya etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van..

Topping, K. J. (2009). Peer assessment. *Theory Into Practice*, *48*(1), 20-27.

Tosun, A. & Irak, M. (2007). Üstbiliş ölçeği-30'un Türkçe uyarlaması, geçerliği, güvenirliği, kaygı ve obsesif-kompülsif belirtilerle ilişkisi. *Türk Psikiyatri Dergisi*, *18* (2), 1-14.

Tuncer, T. (2011). *Matematik dersi yedinci sınıf permütasyon ve olasılık konusunda uygulanan üst biliş stratejilerinin, öğrencilerin başarılarına, üst biliş becerilerine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Tunçman, N. (1994), *Effects of training preparatory school of EFL students at Middle East Technical University in a metacognitive strategy for reading academic texts*. Master Thesis, Bilkent University The Institute of Humanities and Letters, Ankara.

Tural, N. (2000). Eğitim planlamasına esnek bir yaklaşım: stratejik planlama. *Eğitim Araştırmaları*, *1*(1), 74–80.

Turhan, B. (2022), *Bilişsel koçluk yaklaşımının öğretmenlerin bilişsel esneklik ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.

Tümen Akyıldız, S. (2015). *Bilişsel koçluk destekli yansıtıcı öğretim yaklaşımının İngilizce öğretiminde öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığa, yansıtıcı düşünme ve üstbiliş becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.

Tüysüz, C. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10* (21), 157-166.

Tüysüz, C., Karakuyu, Y. & Bilgin, İ. (2008). Öğretmen adaylarının üst biliş düzeylerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *2*(17), 147-158.

Uçak, N.Ö. & Güzeldere, Ş.O. (2006). Bilişsel yapının ve işlemelerin bilgi arama davranışı üzerine etkisi. *Türk Kütüphaneciliği*, *20*(1), 7-28.

Uğurluoğlu, E. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin matematik ve problem çözmeye ilişkin inançlar ile tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Umay, A. (2004). "*Matematik Eğitiminde Değişim" Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi,* http:// Erişim Tarihi 13 Mart 2023, www.matder.org.tr.

Underhill, R. G. (1988). Focus on research into practice in diagnostic and prescriptive mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, *10*(3), 43-58.

Urena S. (2008), *Design and validation of a multimethod assessment of metacognition and study of the effectiveness of metacognitive ınterventions*. Doctoral Dissertation, Graduate School of Clemson University, USA.

Ushijima, T. M. (1996). *Five states of mind scale for cognitive coaching: A measurement study*. Doctoral Dissertation, University of Southern California, California.

Uzat, S.L. (1993). *Cognitive coaching and self-reflection: looking in the mirror while looking through the window.* Erişim Tarihi 22 Ekim 2023, https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED427064.pdf.

Ünlü, M., & Sarpkaya Aktaş, G. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma özyeterlik ve problem çözmeye yönelik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(4), 32-38.

Vaidya, S. R. (1999). Metacognitive learning strategies for students with learning disabilities. *Education*, *120*(1), 187.

Veenman, M.V.J., Hout-Wolters, B.H.A.M. & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, ss:3–14.

Vinner, S. & Dreyfus, T. (1989). Images and definitions for concept of function. *Journal for Research in Mathematics Education, 20*(4), 356-366.

Vinner, S. (1983). Concept definition, concept image and the notion of function. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *14*, 293-305.

Vrugt A. & Oort F. J. (2008). Metacognition, achievement goals, study strategies and academic achievement: pathways to achievement. *Metacognition Learning, 3*(2), 123–146.

Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Saqipi, B., & Elezi, S. (2017). The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *International Electronic Journal of Elementary Education*, *10*(1), 49-59.

Vural, L., & Gündüz, G. F. (2019). Öğretmen adaylarının akademik erteleme davranışları ile bilişsel farkındalık düzeyleri arasındaki ilişki. *Ilkogretim Online*, *18*(1), 32-38.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological process- es*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wang, M. C., Haertel, G. D., & Walberg, H. J. (1990). What influences learning? A content analysis of review literature. *The Journal of Educational Research*, *84*(1), 30-43.

Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). *The teaching of learning strategies*. New York NY: Macmilian Publishing Company.

Welton, D. A., & Mallan, J. T. (1999). *Children and their world: Strategies for teaching social studies* (6th ed.). New York, NY: Houghton Mifflin Company.

Wenden, A. L. (1999). An introduction to metacognitive knowledge and beliefs in language learning: Beyond the basics. *System*, *27*(4), 435-441.

Wickelgren, W. A. (1979). A thinker's introduction to experimental design: A review of workshops in cognitive processes. *Contemporary Psychology*, *24*(10), 800-801.

Wilson, B. G. (1997). *Reflections on constructivism and instructiona1 design*. Denver: Englewood Cliffs NJ. Educational Technology Publications.

Winne, P. H. (1996). A metacognitive view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, *8*(4), 327–353.

Winter, J. W. (2018). Performance and motivation in a middle school flipped learning course. *TechTrends*, *62*, 176-183.

Woolfolk, A. E. (1998). *Readings in educational psychology*. Erişim Tarihi 26 Ekim 2023, https://eric.ed.gov/?id=ED422096.

Woolfolk, A. E., & Hoy, W. K. (1990). Prospective teachers' sense of efficacy and beliefs about control. *Journal of educational Psychology*, *82*(1), 81.

Wormeli, R. (2005). *Summarization in any subject: 50 techniques to ımprove student learning. (associatio).* Alexandria, VA: ASCD.

Yanpar, T. (2001). İlköğretimde oluşturmacı (constructivist) bir sınıf kültürü yaratma. *Yaşadıkça Eğitim*, *72*, 27-32.

Yardım, H. G. (2009). *Matematik derslerinde akran eğitimi yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerine etkisi üzerine eylem araştırması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yavuz, O. C. (2014). *Web tabanlı akran ve öz değerlendirme sistemi ile zenginleştirilmiş akran öğretiminin 7. sınıf rasyonel sayılar konusunda öğrencilerin başarı ve tutumlarının üzerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

Yaycı, L. (2005). *Bilişsel gelişim ve dil gelişimi. Gelişim ve Öğrenme.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Yeşilyaprak, B. (2002). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8.Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yıldırım, N. (2012). *Öğretmenlerin öğrenme-öğretme ortamlarında bilişsel farkındalık strate ilerini kullanma düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.

Yıldız, M. (2010). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama, okuma motivasyonu ve okuma alışkanlıkları arasındaki ilişki.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz, B. (2003). *Effects of metacognitive training on seventh grade students' problemsolving performance*. Master Thesis, Boğaziçi University The Institute of Social Sciences, İstanbul.

Yılmaz, G. K. & Zengin, D. (2019). Bilgisayar destekli öğretim yazılımının üstün yetenekli öğrencilerin "kesirler" konusundaki matematik başarısına etkisi ve üstbiliş becerilerindeki rolü. *ICOESS 2019*, Bodrum.

Yılmaz, L. (2019). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem çözme başarısını yordayan değişkenlerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Yurdabakan, A. P. D. İ., Olgun, M., & Campus, I. E. (2011). The influence of peer and self-assessment on learning and metacognitive knowledge: consequential validity. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, *2*(4), 44-57.

Yurdabakan, İ., & Cihanoğlu, M. O. (2009). Öz akran değerlendirmenin uygulandığı işbirlikli okuma ve kompozisyon tekniğinin başarı, tutum ve strateji kullanım düzeylerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 11(4), 22-28.

Yurdakul, B. & Demirel, Ö. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin üstbiliş farkındalıklarına etkisi, *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, *1*(1), 71–85.

Yurdakul, B., (2007). *Eğitimde yeni yönelimler*. Demirel, Ö. (Ed.), *Yapılandırmacılık* içinde (ss. 39-65), Ankara, Pegem A Yayıncılık.

Yüzbaşıoğlu, Z. T. (1991). *Turkish university EFL students' metacognitive strategies and beliefs about language learning* (Unpublished Master's Thesis). Bilkent University, The Institute of Economics and Social Sciences, Ankara.

Zan, R. (2000). A metacognitive intervention in mathematics at university level. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *31*(1), 143-150.

Zembat, İ. Ö., Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Şandır, H., & Delice, A. (2013*). Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar*. Ankara: Pegem Akademi.

Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In *Handbook of metacognition in education* (pp. 299-315). New York: Routledge.

Zohar, A. & Ben David A. (2008). Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations. *Metacognition Learning*, *3*(1), 59–82.

EKLER

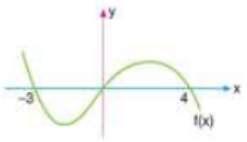
Ek-1. Fonksiyon Problemi Başarı Testi

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıdaki sorular sadece sizlerin "Fonksiyonlar Ünitesi" ile ilgili bilgi düzeyinizi ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sorulara vereceğiniz cevaplar bilimsel bir araştırma için kullanılacak ve **başarı notu olarak bir değerlendirme** yapılmayacaktır. Sizden beklenen soruları dikkatlice okumanız ve özenle cevaplamanızdır. İlginiz ve yardımınız için şimdiden teşekkür ederim.

Elif Dağdeviren Çay
Matematik Öğretmeni

1.



Yukarıdaki y = f(x) fonksiyonunun grafiği verilmiştir.
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A)f(-4)>0 B)f(2)<0 C)f(-2).f(2)>0
D)f(3)<0 E)f(1).f(2)<0

2.

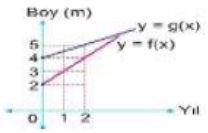
f fonksiyonu tam sayılar kümesinde,

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 14, & x \text{ çift ise} \\ 3ax - 3, & x \text{ tek ise} \end{cases}$$

şeklinde tanımlanmaktadır.
f(2) = f(7) olduğuna göre;
I. f(8) = f(11)
II. f(14) = f(15)
III. f(18) = f(17)
eşitliklerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.



Yukarıda iki ağacın boylarının yıllara göre değişimini gösteren f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir. Buna göre bu ağaçların dikildikten kaç yıl sonra boyları birbirine eşit olur?

A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

4.

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı bir f fonksiyonu veriliyor. f'nin tanım kümesindeki bir elemanın görüntüsü ile bu elemanın toplamaya göre tersinin görüntüsünün 3 katının toplamı 3'e eşit oluyor.
Buna göre 2 sayısının f fonksiyonundaki görüntüsü kaçtır?

A) 1/4 B)3/4 C)1 D)2 E) 3

5.
f : R → R ve g : R →R olmak üzere, fog fonksiyonu;
(fog) (x) = 2 g^2(x) - 4g(x) +8
olarak tanımlanmaktadır.
Buna göre f(-10) değeri kaçtır?

A)248 B)200 C) 40 D)8 E)4

6.
Gerçek sayılarda tanımlı ve denklemi;
$f(x) = (a-2)x^2 - (b+3)x - a \cdot b + 4$
olan f fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre, f(9999) değeri kaçtır?

A)10 B) 9 C) 8 D) 7 E) 6

7.
f doğrusal fonksiyon ve
f(5x – 3) + f(3x + 11) = 8x + 16
olduğuna göre, f(–1) değeri kaçtır?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

8.
Bir işçi, çalıştığı işyerinden ayda 4000 lira maaş almaktadır. Ayrıca fazla mesaiye kaldığı her saat için, maaşının %1' i kadar prim almaktadır. Bu işçi bir ayda x saat fazla mesaiye kaldığında toplam kazancı f(x) ile ifade edilmektedir. Buna göre, bu işçi en az kaç saat çalışırsa toplam kazancı 6000 lirayı geçer?

A)41 B)51 C)71 D)81 E)91

9.
Ülkelere göre değişiklik gösterebilen elbise beden numaraları arasında dönüştürme işlemi yapılırken fonksiyonlardan da yararlanılabilmektedir. A ülkesindeki elbise beden numaralarını B ülkesindeki elbise beden numaralarına dönüştüren fonksiyonun kuralı: f(x)=2x-5 ve B ülkesindeki elbise beden numaralarını C ülkesindeki elbise beden numaralarına dönüştüren fonksiyonun kuralı: g(x)=x+9 olduğuna göre, A ülkesindeki elbise beden numaralarını C ülkesindeki elbise beden numaralarına dönüştüren fonksiyonun kuralı nedir?

A) 2x-5 B) 2x+4 C) 2x+5 D) 3x+4
E) 3x+5

10.
Gerçek sayılar kümesinde f ve g fonksiyonları;

$f(x) = (m+3)x^2 - 3x + np$ ve
$g(x) = mnx + 5$
şeklinde tanımlanmaktadır.
f(x) = g(x) olduğuna göre;
m + n + p toplamı kaçtır?

A)– 3 B) – 1 C) 0 D) 1 E) 3

11.
Aşağıdaki tabloda bir marketin aylık cirosu (TL) ile bu markette çalışan Ahmet' in o aya ait maaşı (TL) arasında doğrusal ilişki verilmiştir.

Marketin Cirosu(TL)	Ali'nin Maaşı (TL)
20 000	2000
30 000	2500
40 000	3000
50 000	3500

Buna göre Ahmet' in aylık maaşını, marketin cirosuna bağlı olarak hesaplamak için kullanılan f fonksiyonun kuralı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $f(x) = \frac{x}{20} + 1000$ B) $f(x) = 10x$
C) $f(x) = \frac{x}{10}$ D) $f(x) = \frac{x}{10} + 1000$
E) $f(x) = \frac{x+2000}{12}$

12.
Bir sınıfta 25 öğrenci vardır. Bu sınıfın matematik öğretmeni sınıf listesindeki 1.öğrenciye 1, 2. öğrenciye 2, 3. öğrenciye 3, … , 25. öğrenciye 25 soruluk ödev vermektedir.
A = { 1 , 2 , 3 , ... , 25) olmak üzere,
f : A → R fonksiyonu,
f: x → f(x) = ‘‘ x. öğrenciye verilen ödev soru sayısının tüm öğrencilere verilen toplam soru sayısına oranı " şeklinde tanımlanıyor.
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $f(15) = \frac{3}{65}$
B) $f(x) = \frac{1}{4}$ denkleminin çözüm kümesi boş kümedir.
C)f (x)' in en büyük değeri $\frac{1}{13}$ 'tür.
D)f bire bir fonksiyondur.
E)f fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı 3'tür.

13.
Gerçek sayılar kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonlarından; f sabit fonksiyon ve g doğrusal fonksiyondur.
f(3) = 4, g(0) = 1 ve g(2) = 3
olduğuna göre;
f(0) + g(6) toplamı kaçtır?
A)5 B)7 C)9 D)11 E)17

14.
f ve g fonksiyonları için;
$f^{-1}(3 - 4x) = g(5x + 1)$ olduğuna göre,
(fog)(–4) değeri kaçtır?
A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

15.
Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerlere uygun sözcükleri yazınız.

a) f fonksiyonu için ..... değişken olan bir çokluk , ters fonksiyonu için .....değişkendir.

b) Bir fonksiyon ..... ve ..... ise tersi vardır.

c) Bir fonksiyonun grafiğine yatay doğru testi uygulanıyor ve doğrulardan biri grafiği birden fazla noktada kesiyorsa bu fonksiyonun .....yoktur.

ç) f ve f^{-1} fonksiyonlarının grafiği ..... doğrusuna göre simetrik olur.

d) Birbirlerinin tersi olan fonksiyonların bileşkesi ..... fonksiyona eşit olur.

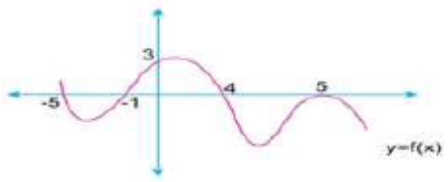
e) y=f(x) fonksiyonunun tersini bulmak için önce ..... yerine y yazılır. Sonra ..... değişkeni yalnız bırakılır. ..... yerine..... ve ..... yerine ..... yazılır.

16.
Gerçek sayılar kümesinde tanımlı;
$f(x)=2x^2+x$
$g(x)=2x+1$
fonksiyonları veriliyor. Buna göre; $(\frac{f}{g})$ fonksiyonunun,
a)Tanım kümesini bulunuz.

b)Örten olabilmesi için değer kümesini bulunuz.

c)Tek ya da çift olma durumunu inceleyiniz.

17.



Yukarıdaki y=f(x) fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta grafiği verilmiştir.

a)f fonksiyonunun sıfırlarını bulunuz.

b)(fof)(x+2)=3 eşitliğini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

18.

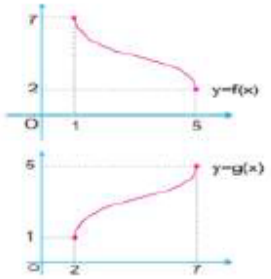
Bire bir, örten ve ters fonksiyon kavramlarını açıklayıp,

a)Bire bir olup örten olmayan fonksiyon,

b)Örten olup birebir olmayan fonksiyon,

c)Ters fonksiyona birer tane örnek veriniz.

19.



Yukarıdaki şekilde f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre;

a)f fonksiyonunun tanım kümesi A, g fonksiyonunun tanım kümesi B ise A∩B kümesini bulunuz.

b)$2 \leq (fog)(x-3) \leq 7$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.

c) $\frac{f(1,99).g(2,11)}{f(4,99)-g(2,1)} > 0$ ifadesi doğru mudur?

20.

Aşağıdaki cümlelerden doğru olanın yanına "D", yanlış olanın yanına yanına "Y" yazınız.

(....) Bir fonksiyon bire bir ise tersi vardır.

(....) Fonksiyonlarda bileşke işleminde değişme özelliği vardır.

(....) Bir fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiği y eksenine göre simetriktir.

(....) Herhangi bir f fonksiyonu için fog(x)=f(x) ve gof(x)=f(x) eşitliklerini sağlayan bir g fonksiyonu vardır.

(....) İki fonksiyon birbirinin tersi ise bileşkesi birim fonksiyon olur.

(....) Fonksiyonlarda bileşke işleminde birleşme özelliği vardır.

Not: ilk 14 soru optik forma işaretlenip; geriye kalan sorular, soru kâğıdı üzerinde çözülecektir.

Ek-2. Akran Değerlendirme Formu

(Üçlü likert tipi ölçek)

1. Öğretmenle güven ilişkisi kurabildi mi?
2. Arkadaşlarla güven ilişkisi kurabildi mi?
3. Kendini net ifade edebiliyor mu?
4. Anlayamadığında öğretmen ve arkadaşlarından destek alıyor mu?
5. Yapamadıkları için çaba gösteriyor mu?
6. Bilinçli seçimlerini ifade ediyor mu? Farkında mı?
7. Aklında kalan bilgileri özetleyebiliyor mu?
8. Yapamam, başaramam dediklerini yapabilir hale geldi mi?
9. 9.Arkadaşlarına destek oluyor mu?
10. Eski bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendiriyor mu?
11. Etkinliklerde soru üretebiliyor mu?
12. Başaramadığı zaman yeni stratejiler üretiyor mu?

Ek-3. Öz Değerlendirme Formu

(Üçlü likert tipi ölçek)

1. Dersi amacını belirleyebildim.
2. Belirlediğim amaca ulaşabildim.
3. Neyi bildiğimi ve bilmediğimi belirleyebildim.
4. Önemli noktalara bilinçli olarak dikkatimi verdim.
5. Sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildim.
6. Eski bilgilerimle yeni bilgilerimi ilişkilendirebildim.
7. Etkinliklerde soru üretebildim.
8. Yaptığım bilinçli seçimlerin farkına vardım.
9. Başarısızlıklarımdan kendime ders çıkardım.
10. Belirlediğim planı düzenli bir şekilde uygulayabildim.
11. Hangi eylemlerin beni amacıma yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdığının farkına vardım.
12. Öğretmenimi model alıp sesli düşünebildim.
13. Çalışmalarımda kararlarıma bağlı olmayı seçtim.
14. Başkalarının anlattıklarını ve önerilerini dinledim.
15. Öğretmenimin ya da akranlarımın düşüncelerini farklı kelimelerle yansıtabildim.
16. Grup arkadaşlarıma çalışmalarında destek oldum, onları incitmeden teşvik ettim.
17. Çalışmalarım sırasında zamanımı akıllıca kullandım.
18. Öğretmenimle güven ilişkisi kurabildim.
19. Yapamam, başaramam dediklerimi başardım.

Ek-4. Öğrenci Görüşme Formu

1. Geçirdiğimiz öğretim sürecinin ardından oluşturulmaya çalışılan 'güven' hakkında ne düşünüyorsunuz?
2. Derslerde kullandığımız bilişsel farkındalık stratejileri, bilişsel koçluk kavramlarının sizin için önemi nedir?
3. Matematik öğrenirken amaç geliştiriyor musunuz?
4. Derslerde ve sonrasında kendini nasıl değerlendirirsin?
5. Derslerde yapılan etkinlikleri düşünürsen, eski bilgilerle yenilerini nasıl ilişkilendiriyorsunuz?
6. Derste ele alınan konunun hızlı bir taramasını yapıp anlamadığınız noktaları belirliyor musunuz? Yanlışınızı nerede olduğunu tespit edebiliyor musunuz?
7. Anlayıp anlamadığınızı sürekli izleyip öğrenmenizi kontrol ediyor musun? Çözüm işe yaramayınca değişiklik yapabiliyor musunuz?
8. Dersin başında ve sonunda dersin konusuyla ilgili etkili sorular hazırlaya biliyor musun?
9. Sorulan sorulara bilinçli seçimler yaparak uygun cevaplar verebiliyor musunuz? Yöntemlerden en çok işine yarayanı bulabiliyor musunuz?
10. Dersin sonunda izlediğiniz düşünme yollarını hayalinizde canlandırabiliyor musun? İzlediğiniz düşünme yollunun etkililiğini değerlendirebiliyor musunuz?
11. Derste şu amaca ulaşamam, matematik yapamam şeklinde ifadeler kullanıyor muydun?
12. Öğretmeninizin ya da arkadaşlarınızın destekleyici davranışlarını model alıyor musunuz? Problemlere farklı bakış açısıyla bakabiliyor musunuz?
13. Derste fikrinizi açıkça söyleyebildiniz mi? Aklınızda kalan bilgileri kendi sözcüklerinizle özetleyebiliyor musunuz?
14. Derslerden zevk aldınız mı? Aldıysanız özellikle en çok hoşunuza giden şeyleri açıklar mısınız?
15. Derste öğrendikleriniz ve bilişsel farkındalık stratejisinin adımlarıyla ilgili günlük tutuyor musunuz? Bu öğrenci günlükleri hakkında ne düşünüyorsun?
16. Denemelerde ya da soru çözerken Fonksiyon sorularına yaklaşımınız nasıl? (Fonksiyon problemi çözme inancınızla ilgili)
17. Süreçte ne gibi olumsuzluklar vardı? Süreçte şu da olmalıydı dedikleriniz var mı? Genel olarak süreçle ilgili son değerlendirmeleriniz nelerdir?

Ek-5. Matematiksel Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeği

(Beşli likert tipi ölçek)

	.	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.	Çözmesi uzun zaman alan matematik problemleri beni rahatsız etmez.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2.	Çözmesi uzun süren matematik problemlerini yapabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3.	Eğer üzerinde çalışırsam zor matematik problemlerini yapabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4.	Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu araştırmak için harcanan zaman iyi harcanmış zamandır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5.	Bir matematik probleminin çözümünün neden doğru olduğunu anlamayan bir kişi o problemi henüz gerçekten çözmemiş demektir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6.	Doğru cevabı verdiği sürece, matematiksel bir işlemin neden işe yaradığını anlamak önemli değildir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7.	Eğer doğru cevabı bulabiliyorsan, bir matematik problemini anlayıp anlamaman önemli değildir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8.	Problem çözemeyen bir kişi, matematiği anlayamaz.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9.	Birey problem çözümünde işlemsel becerileri kullanamıyorsa bu becerilerin çok az bir değeri vardır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10.	Birey işlemsel (hesaplama) becerileri gerçek yaşama uygulayamıyorsa bu beceriler yararsızdır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11.	İşlemsel (hesaplama) becerileri öğrenmek, problem çözmeyi öğrenmekten daha önemlidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12.	Problem çözümü matematiğin önemli bir parçası değildir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
13.	Bir kişi cok çalışarak matematikte daha iyi olabilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14.	Çalışmak bir kişinin matematiksel becerilerini geliştirir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15.	Çok çalışarak matematikte daha iyi olabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16.	Bir kişi çok çalışırsa matematiksel becerisi gelişir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
17.	Çok çalışmak bireyin matematiği anlama becersini geliştirir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
18.	Eğer çok çalışırsam matematikte daha iyi olabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
19.	Ne kadar yararlı olduğunu bildiğim icin matematik çalışıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
20.	Matematik bilmek hayatımı kazanacağım mesleği edinmeme yardım eder.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
21.	Matematik harcanan emeğe değen gerekli bir derstir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
22.	Matematik yaşamımdaki işlerde bana gerekli olmayacaktır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
23.	Matematiğin yaşantımla bir ilgisi yoktur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
24.	Matematik çalışmak zaman kaybıdır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Ek-6. Fonksiyon Kavramı -Bilişsel Farkındalık Stratejileri Örnek Ders Planı

Ders: Matematik

Sınıf:10

Süre: 40+ 40

Öğrenme Alanı: Sayılar ve Cebir

Ünite: Fonksiyonlar

Öğrenme-Öğretme Strateji: Bilişsel Koçluk, Bilişsel Farkındalık Stratejisi

Yöntem, Teknik ve Araç-Gereçler: Soru-Cevap, içerik haritası, etkinlik kâğıtları, tartışma, beyin fırtınası, not alma, zihinde canlandırma.

Kazanımlar: Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.

Dersin İşlenişi:

Düşünme görüşmesi

1.Stratejiyi Planlama:

Dersten birkaç gün önce öğrencilere; "Fonksiyonların günlük hayattaki yeri nedir?" araştırma ödevi verilir. Derse başlamadan önce araştırma sorusu öğrencilere sorulur.

Öğrencilerden alınan cevaplar genellikle aşağıdaki gibidir;

1. Ekonomi: Ekonomide, talep fonksiyonları, arz fonksiyonları, üretim fonksiyonları gibi fonksiyonlar, fiyatların, miktarların ve diğer ekonomik değişkenlerin ilişkilerini modellemek için kullanılır. Örneğin, talep fonksiyonu, bir ürünün fiyatının ve talebinin nasıl bir ilişki içinde olduğunu gösterir.
2. Mühendislik: Mühendislik alanında, fonksiyonlar çeşitli tasarım, analiz ve kontrol problemlerini çözmek için kullanılır. Elektrik mühendisliğinde, sinyal işleme ve kontrol sistemleri gibi birçok uygulama alanında fonksiyonlar kullanılır.
3. İnşaat: İnşaat mühendisliğinde, yapıların davranışını ve performansını analiz etmek için matematiksel fonksiyonlar kullanılır. Yük taşıma kapasitesi, malzeme dayanıklılığı ve yapısal deformasyonlar gibi konuları modellemek için fonksiyonlar kullanılır.

4.Hava Durumu: Hava durumu tahminleri, birçok farklı parametreyi kullanarak karmaşık matematiksel modeller ve fonksiyonlar aracılığıyla yapılır. Sıcaklık, basınç, rüzgâr hızı ve yağış miktarı gibi değişkenlerin fonksiyonları, hava durumu tahminlerinde kullanılır.

5.Sağlık Bilimleri: Tıp, biyoloji ve diğer sağlık bilimlerinde, fonksiyonlar biyolojik süreçleri ve hastalıkları modellemek için kullanılır. Birçok biyolojik süreç, gen ekspresyonu, sinir iletimi ve ilaç etkileşimi gibi fonksiyonlarla ifade edilebilir.

Beyin fırtınası yaptırılarak, araştırmayı yapan bilişsel koç öğretmen (araştırmacı- öğretmen) öğrencilere; "Arkadaşlarınızdan gelen cevaplardan yola çıkarak sizce fonksiyon ne işe yarıyor? Nasıl bir işlevi var? Önceki yıllarda gördüğünüz hangi konularla ilişkili olabilir?" şeklinde sorular yöneltir. Öğrencilerden gelen cevaplar; "Denklemler, örüntüler, kümeler…Öğrencilerin en çok ilişkilendirdikleri konu ise, örüntülerdir".

Dersin giriş kısmında öğrencilerin bu konularla ilgili ön bilgileri yoklanır. Fonksiyonlar konusuna girmeden önce öğrencilere örüntüler ve kümeler konusuyla ilgili hatırlatıcı sorular sorulur. Bilişsel olarak öğrencilerin derse hazır olmalarını sağlanır. Öğrencilere 10. sınıf ders kitaplarında olan fonksiyon kavramının tanımı verilir. Fonksiyon olma koşulları verilir. Fonksiyon olma koşulunu sağlayan ve sağlamayan örnekler verilir. Öğrencilerin örnekler üzerinde durularak gerekçeleriyle birlikte tartışmaları sağlanır. Sonra fonksiyon sorusu çözümlerinde öğrencilerin "bu konuda daha önce ne biliyordum?" sorusu kendilerine sorular. Verilen fonksiyon probleminin çözüm aşamasında "soruda bana neler verilmiş? elimdeki bu verileri nasıl kullanabilirim?" şeklinde sorular sorulur. Öğrencilere problem verilir. Bu problemin çözüm için sınıfta tartışma ortamı oluşturulur. Çözüm aşamalarını belirtmek isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Fikrini açıklayan öğrencilere yönelik geribildirim yapılır.

Bu etkinlikten sonra öğrencilerin etkinlik sırasında kullandıkları problemler ve çözüm önerileri tahtaya yazılır ve sınıfça tartışılır. Bilişsel koç öğrencilere konunu anlaşılmayan yönlerini belirlemek için sorular yöneltir. Öğrencilerin anlamadıkları durumda öğrencilerin ne yapacaklarını belirlemek için sorular sorar. Bilişsel koç tahtaya fonksiyon problemi yazar öğrencilerin problemden neler anladıklarını sorar. Bilişsel koç öğrencilere fikrini açıklamasını ister. Daha sonra zorluk yaşayan öğrencilerin kendilerine "acaba nerede zorluk yaşıyorum?" sormalarını sağlar. Öğrencilerin kendilerine verdikleri geri bildirime göre bilişsel koç öğrenciyle beraber harekete geçer ve öğrenme güçlüğü yaşanan durumun

giderilmesini sağlar. Bu uygulamaların sonunda bilişsel koç öğrencilerin kendilerine "başta belirtilen amaçlara ulaştım mı?" sorularını sormalarını ve cevaplamalarını ister.

2.Soru Üretmek: Konunun kavramları öğrenildiği düşünüldükten sonra öğrencilerden fonksiyon problemi üretmeleri istenir. Öğrencilerin oluşturdukları problem durumları tüm sınıfça beraber incelenir ve çözüm oluşturulur. Örneğin problem durumu oluşturan bir öğrencinin problemi hakkında diğer bir öğrenciye soru yöneltilir böylece öğrencilerin karşılıklı iletişim ve fikir alışverişinde bulunulması bilişsel koçun desteği ile sağlanır. Bilişsel koç olan öğretmenler öğrencilerin soru üretme etkinliklerinde öğrencilere kendilerinin bilgilerini ve kontrol edebilirliklerini değerlendirecek sorular yöneltmesine rehberlik eder. Öğrencinin kendi ürettiği ya da arkadaşının ürettiği soruyu değerlendirmesine fırsat tanınır. Bu sırada öğrenciler konuyla ilgili bilgi ve anlama düzeylerinin farkına varırlar. Soru üretemedikleri zamanlarda konuyla ilgili eksikliklerinin farkına varır. Anlaşılmayan kısımlar için tekrar geri dönülüp eksikler giderilir. Öğrenciler hazırladığı sorular için tebrik edilir.

3. Bilinçli Seçim: Öğrencilere bir fonksiyon problemi verilir ve öğrencilerin bu problemi çözerken stratejiler geliştirip birini seçmeleri istenir. Bunlardan hangisini seçecekleri bilişsel koç tarafından sorulur ve nedeni açıklamalarını istenir. Öğrenciler soruyu çözdükten sonra; "Problemde önemli gördüğün noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin mi?", "Soruyu çözerken bulduğun stratejilerin hangisinin seni doğruya ya da yanlışa götüreceğini fark edebildin mi?" (Bilinçli seçim), "Kendini dışardan bir gözle izleyebildin mi?", "Çözüm yolun işe yaramayınca alternatif strateji üretebildin mi?", "Gidiş yolun işe yaramayınca değişiklikler yapabildin mi?" soruları sorularak öğrencilerin problem çözme aşamasında bilişsel farkındalıklarının gelişmesine yardımcı olunur.

4. Farklı Değerlendirme: Öğrencilere, kendi faydalarını veya engellerini gördükleri etkinlikleri, tercihlerini, aktivitelerin avantajlarını ve dezavantajlarını değerlendirmelerine yardımcı olacak bir bilişsel farkındalık değerlendirmesi yapmaları önerilir. Bu değerlendirme süreci, öğrencilerin öz değerlendirme ve akran değerlendirmesi yapmalarını teşvik etmek amacıyla kullanılır. Öğrencilere, aktivitelerin kendileri üzerindeki etkilerini düşünmeleri, neyden hoşlandıklarını veya hoşlanmadıklarını belirlemeleri ve bilişsel koçlukla bu süreci desteklemeleri hatırlatılır.

5. Güven: Öğrencilerin ve öğretmenlerin arasında karşılıklı olarak güven ilişkisi kurulduğunda geri bildirimi olan bir iletişim kurulur. Öğretmen öğrencilerin kendi güven duygularını geliştirecek davranışlarda bulunur. Güven duygusu sadece bilişsel koçla öğrenciler arasında değil, öğrenciyle akranı arasındaki güven duygusu da önemlidir. Öğrenciler birbirine destek olma konusunda teşvik edilmelidir. Bilişsel koç, öğrencilerle güven ilişkisi kurarak ortak duygular oluşturur. Öğrencilere çevrelerindeki olaylar hakkında bilgi sorar ve konuyla ilgili sorular yönlendirir. Aynı zamanda, kendi deneyimlerini paylaşarak ortak noktalar bulmayı teşvik eder. Bu yaklaşım sayesinde, öğrencilerle yakınlaşır ve etkili iletişim ortamı oluşturur. Bilişsel koç; öğrencilere zorlandığı yerlerde "Öğrenciyken ben de bunları anlamak ta zorlanıyordum. Ben sizin yanınızdayım. Birbirimize destek olabiliriz. Sizin bakış açınızı merak ediyorum" diyerek güven ortamı oluşturmaya çalışabilir. Güven duygusuyla beraber öğrenciler problemle ilgili görüş ve çözüm yöntemlerini daha kolay paylaşabilir. Güvenin eksik olduğu sınıf ortamlarında akran baskısı görülebilir.

6. "Yapamam" kelimesini yasaklama: Etkili iletişim kurulan bir sınıf ortamı oluşturulur ve böylece bütün öğrencilerin derse katılımı ve güven ilişkisi kurulması sağlanır. Bu arada bilişsel koç öğrencilerin "ben bu konuyu yapamıyorum", "bu konu zor", "ben zaten bilinmeyen kavramları hiç anlayamadım" şeklinde belirttikleri düşüncelere yönelik olarak öğrencilere konunun zor olmadığını "yapamam" kelimesini kullanmamalarını ve kendilerinin yapabileceklerine inanmaları gerektiğini vurgular. Yapabilmeleri için, birlikte yol haritaları çizilir. Matematiğe ve problem çözmeye karşı ön yargılarını yıkmalarına destek olunur. Öğrencilerin problem çözebildiği yerlerde tebrik ve teşvik edilir.

7. Yansıtma: Bilişsel koç, öğrencilerin haritanın içeriği veya kendi planlama etkinliği hakkında söylediklerini anlayabilecekleri bir şekilde yansıtır. Öğrencilere kendi duygularını daha net bir şekilde ifade etmeleri ve düşüncelerini sınıf ortamında paylaşmaları için fırsat verilir. Bilişsel koç, öğrencilere "Bu sorunla ilgili düşüncelerini bizimle paylaşabilir misin?" gibi bir soru yönlendirerek öğrencileri teşvik eder ve öğrencinin cevabına bağlı olarak geri bildirimlerde bulunur. Bu yansıtmada, "Aslında bana söylediğin ..... ' dur." gibi ifadeler kullanılır. Bu şekilde öğrencilerin ve sınıftaki diğer öğrencilerin anlayabileceği bir şekilde iletişim kurulur. Problem çözümü yapılırken; öğrencilerin kendi cümleleriyle özet yapmaları istenir. Öğrenciler bu durumda akranının anlatımıyla eksiklerini daha iyi kavrayabilir. Yansıtma yapan öğrenciyi dinleyen diğer öğrenciler, probleme farklı açılardan bakmayı

öğrenebilir ya da çözüm yollarının içinden en iyisini seçme şansı yakalar. Hem kendini hem de başka arkadaşlarını değerlendirebilir.

8. Öğrencilerin Davranışlarını Tanımlama: Bu etkinliklerde öğrencilere, yaptıkları planların hangi yaşantıları çağrıştırdığını düşünmeleri veya yaptıkları planı bir tecrübe olarak adlandırmalarını isteyen sorular sorulur. Bu şekilde öğrencilerin davranışları tanımlanır ve farkındalıkları artırılır. "Yaptığın plan sende hangi yaşantıları çağrıştırıyor? Yaptığın planı tecrübe olarak adlandırma,..|", "Kendi davranış planını hazırlaman,.... ", "Arkadaşına destek oluyorsun, ona çözüm yollarını açıklayarak çok yardımcı oluyorsun, bu işbirliğine önem verdiğini gösterir"….v.b bilişsel farkındalık davranışlarını öğretmen bu şekilde nitelendirmeli ve pekiştirmelidir....gibi açık uçlu sorular ve yarım bırakılmış cümlelerle öğrencilerin farkındalıklarını arttırıcı etkinliklere yer vererek öğrencilerin davranışlarını tanımlar.

9. Öğrenci Tanımlarını Netleştirme: Öğrencilerin oluşturdukları problem durumları incelendikten sonra bilişsel koç öğrencilerin düşüncelerin yansıtmaları amacıyla günlük hayattan oluşan bir problem durumu anlattıktan sonra öğrenciye "bu problem sen de ne gibi durumlar çağrıştırıyor?", "bu problemi bize açıklar mısın?" şeklinde öğrencilerin tanımlarını netleştirilmeye çalışılır. Bu süreçte bilişsel koç olan öğretmen; Ne?, Neden?, Niçin?, Nasıl?..gibi sorularla öğrencilerin düşüncelerinin oturtturduğu temelleri sınamasına yardımcı olur.

10. Taklit- Rol Oynama: Bilişsel koç, öğrencilere yaratıcı drama yapmaları için teşvik eder ve öğrenciler, kendi yarattıkları hikayeleri günlük hayatla ilişkilendirerek fonksiyonlar konusunu canlandırır. Bilişsel koç, diğer öğrencilerin oyun hakkındaki düşüncelerini ifade etmeleri için fırsat yaratır.

11. Günlük Tutma: Öğrencilerin yaptıkları etkinlikleri günlüklerine not almaları gerektiği hatırlatılır. Öğrencilerin günlük yazması öğrendiklerini ve bilişsel şemalarındaki bilgilerin belli bir forma dönüşmelerini sağlamaktadır. Öğrencilerin kendi yaşantılarını anlamlandırması, yaşantıları güncel tutması açısından günlük tutmak bilişsel olarak önemli bir etkinliktir. Öğrencilerin günlük tecrübe, bilgi ve becerilerini yazması onların bilişsel farkındalıklarını kullanarak yaşantılarını anlamlandırma fırsatı sağlayacaktır. Günlük tutma sayesinde öğrenciler kendini izleme ve öz değerlendirme imkanı da bulur. Ayrıca öğretmen

süreçte öğrencilerin günlüklerini takip ederek, sürecin öğrenciyi nasıl etkilediği hakkında bilgi almış olur.

12. Model Olma: Öğrencilerin en büyük rol modeli olan öğretmenler, bilişsel farkındalık becerilerini vurgulayan bir tutum sergileyerek öğrencilerin bilişsel farkındalıklarının gelişimine destek olurlar. Öğretmenler, bilişsel farkındalığın nasıl oluştuğunu modelleyerek öğrencilere örnek olabilirler. Bunu yapmak için, öğretmenler açıkça bilişsel farkındalık uygulamalarını gösteren etkinlikler sergileyebilirler. Örneğin, kendi planlarını paylaşmak, yaptıkları eylemleri açıklamak, hatalar yapmak ve bu hatalardan ders çıkarmak, bilmedikleri cevapları kabul etmek, geri bildirim almak ve davranışlarını değerlendirmek, net bir değer ve düşünce sistemi geliştirmek, kendini değerlendirebilmek, zayıf ve güçlü yönlerini ifade eden sıfatlar kullanmak gibi davranışlarda bulunabilirler. Bilişsel koç öğrencilere, "Bu problemi çözerken şu stratejileri geliştirdim, bunlardan bazılarının beni doğruya, diğerlerinin yanlışa götürebileceğini fark ettim. Doğru yollar içinden en avantajlısını seçerek sonuca ulaştım." Bu şekilde, öğretmenler bilişsel farkındalık konusunda öğrencilere yol gösterici olur ve onların bilişsel farkındalıklarının gelişimine katkıda bulunurlar. Bilişsel farkındalığın yukarıdaki adımlarını gösteren bilişsel farkındalık becerilerinin yer aldığı bir levha sınıfta bütün öğrencilerin görülebileceği bir yere asılır.

Değerlendirme; öğrencilere sınıfta cevaplandırılan ve ders süresinde yetişmeyen soruların ödev olarak verildiği belirtilmiştir. Bu sayede öğrencilerin dersi değerlendirmesi yapılmıştır. Ayrıca öğrencilere birbirlerine soru sormaları teşvik edilmiş ve cevaplar sınıfça dinlenmiştir. Dersin bilişsel koçun öğrencilerle yapmış olduğu yapılandırılmamış görüşmede öğrencilerin; matematik dersine karşı tutumlarındaki değişmelerin nasıl olduğu, "fonksiyonlar konusunu öğrenemem." şeklinde düşünen öğrencilerin olup olmadığı bu düşüncenin artık "fonksiyonlar konusunu anlayabilirim ve problemleri çözebilirim" şeklinde değişip değişmediği anlaşılabilir. Öğrencilere bilişsel koçluk yöntemi ile öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerini içeren sorular yöneltilir; "anladıklarını kendi sözcükleriyle anlatabiliyor musun? Öğretmen ve akranından destek alıyor musun? Planlama, düşünme ve değerlendirme aşamalarının adımlarını tekrar gözden geçirebiliyor musun? Kendi değerlendirmeni, arkadaşlarının değerlendirmesini yapabiliyor musun? Farklı strateji geliştirebiliyor musun?". Bu tarz sorularla öğrencilerin kendini izlemesi ve değerlendirmesi sağlanabilir.

Ek-7. Öğrenci Etkinlikleri ve Çözümleri

Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi *Kazanım: 10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.*
Alan Becerileri: Matematiksel iletişim, muhakeme *Genel Beceriler: Problem çözme*

Etkinlik İsmi	**SUYUMUZU TASARRUFLU KULLANALIM**	20 dk.
Amacı	Gerçek sayılar üzerinde tanımlanmış fonksiyonlar ile içine fonksiyon, örten fonksiyon ve bire bir fonksiyonu bulabilme. f ve g fonksiyonları kullanılarak $f+g, f-g, f.g, \frac{f}{g}$ işlemlerini yapabilme.	Bireysel



Görsel 1: İyi yönetilemeyen bir su kaynağı

Ulusal bilim ve teknoloji politikaları 2003-2023 strateji belgesinde, sürdürülebilir kalkınma hedefi doğrultusunda çevre teknolojilerinde yetkinlik kazanmak başlığı altında su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına yönelik "WSDD'de (2002) 2005 yılından itibaren 3 milyardan fazla insanın su kıtlığı ile yüz yüze geleceği tahmini yer almaktadır. Bunun nedeni olarak dünyadaki su kaynaklarının yetersizliği değil, iyi yönetilememesi gösterilmekte ve dünya su krizi bir kıtlık değil, bir yönetim krizi olarak değerlendirilmektedir." ifadelerine yer verilmektedir.

Kaynak: https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf, 19.01.2021, 10:05

Bu hedefler doğrultusunda bir belediye başkanı su tasarrufu sağlamak amacıyla su faturalarında yeniden yapılandırmaya gitmiş, aşağıdaki adımları izleyerek hesaplama işlemini gerçekleştirmiştir.

- ***Son okuma değerinden ilk okuma değerini çıkartarak tüketim miktarı bulunur.***
- ***İnsani su hakkı indirimi olarak 3 m^3 suyu tüketim miktarından çıkartarak net tüketim bulunur.***
- ***Su bedeli hesaplanırken net tüketim miktarı 20 m^3 ten az ise m^3 ü 4 TL, 20 m^3 ve daha fazla ise m^3 ü 6 TL olarak belirlenmiştir.***
- ***Su bedeline net tüketiminin %8 i oranında katma değer vergisi ve 5 TL çevre temizlik vergisi eklenerek fatura oluşturulmaktadır.***

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Su faturasını oluştururken tüketim miktarına bağlı olarak su bedelini hesaplayabileceğimiz f parçalı fonksiyonunu yazınız ve ilk okuması 120 m^3 son okuması 150 m^3 olan su sayacının su bedelini hesaplayınız.

2. Su faturasındaki vergiler için tüketim miktarına bağlı olarak g fonksiyonunu yazınız. Yazdığınız g fonksiyonunun içine fonksiyon, örten fonksiyon ve bire bir fonksiyon olma durumlarını aşağıdaki tabloda belirtiniz.

	$x : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$	$x : \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$	$x : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$
İçine fonksiyon			
Örten fonksiyon			
Bire bir fonksiyon			

3. Aşağıdaki yeniden yapılandırılan su faturasındaki boşlukları doldurunuz.

Su Faturası	
Son Okuma	
İlk Okuma	220 m^3
Net Tüketim	
Su Bedeli	
Vergiler	
Fatura Tutarı	45,8 TL

22 MATEMATİK 10

Öğretim Genel Müdürlüğü



Ülkesel bilim ve teknoloji politikaları 2003-2023 stratejik belgesinde, sürdürülebilir kalkınma kadrajı doğrultusunda çevre teknolojilerinde yetkinlik kazanmak başlığı altında su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımına yönelik "TÜBİTAK (2002-2006) yılından itibaren 7 milyondan fazla insanın su kaynağı ile yüz yüze gönüllü tabanlı yer almalıdır. Bunun sonucu olarak ülkemizdeki su kaynaklarının yeterliliği değil, iyi yönetilememesi gündemdedir ve dünya ve Artık bir kriz değil, bir yönetim krizi olarak değerlendirilmektedir." ifadelerine yer verilmektedir.

Kaynak: https://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/...

Görsel 1: Bir yönetilememe fiili ve kuşağı

Bu faaliyet doğrultusunda bir belediye başkanı su kaynağı sağlamak amacıyla su fiyatlarında yeniden yapılandırmaya gitmiş, aşağıdaki sıralara tüketmek başlamış ilişkisini gerçekleştirmiştir.

- Suyu ulaşım değerinden ilk ulaşım değeri çıkarmak tüketim miktarı bulunur.
- Ücretli su bedeli tüketim miktarı 7 m³ için ulaşım miktarından çıkarmak suyu tüketim bulunur.
- Su bedeli kaçıncı tüketim miktarı 20 m³ için 12 lira m³ 4 ₺ TL, 20 m³ ve daha fazla için m³ 13 TL olarak belirlenmiştir.
- Su bedelinin suyu tüketimden %8'i oranında katma değer vergisi ve 5 TL çevre temizlik vergisi eklenerek fatura oluşturulmaktadır.

Yukarıda verilen bilgiler göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

20+3=23

① Su tüketimini ölçmek için ülkenin mükellefiyetine bağlı olarak su bedelini hesaplayabilmeniz için f(x) gösterimi kullanılmıştır. x, ölçülen su miktarını (20 m³ suyu ulaşım, 150 m³ ulaşım su miktarını) ve bedelini hesaplayınız.

$f(x) = 4(x-3)$; $x < 23$

$6.(x-3)$; $x \geq 23$

$6.(30-3)$

$6.27 = 162$ ₺

150
-120
30
+3
33 m3
x 6
162

Öğretim Genel Müdürlüğü

MATEMATİK 10

② Su tüketimindeki vergilerin ülkelere göre değişimini gösteren bir grafik okunarak g fonksiyonu yazılmıştır. Buna göre g fonksiyonunun ilgili özelliklerini, örnek fonksiyon verilen bir tüketim için ne anlama geldiğini aşağıdaki tabloya işaretleyiniz.

İçine fonksiyon	✓	✓	
Örten fonksiyon			✓
Birebir fonksiyon	✓	✓	✓

$g(x) = (x-3).\frac{8}{100} + 5$

① Aşağıdaki yazılım yapılacaklara su tüketimindeki bağıl oranları ölçülmüştür.

Son Ülkeme	283
İlk Ülkeme	270
Net Tüketicim	10
Su Bedeli	40
Vergiler	8,5
Fatura Tutarı	48,5

10+3=13

45-5=40

1.Soruyla ilgili neyi bildiğini ve bilmediğini belirleyebilir misin? Ezbere dayalı formülleri ezberlemek eksikliğim var.

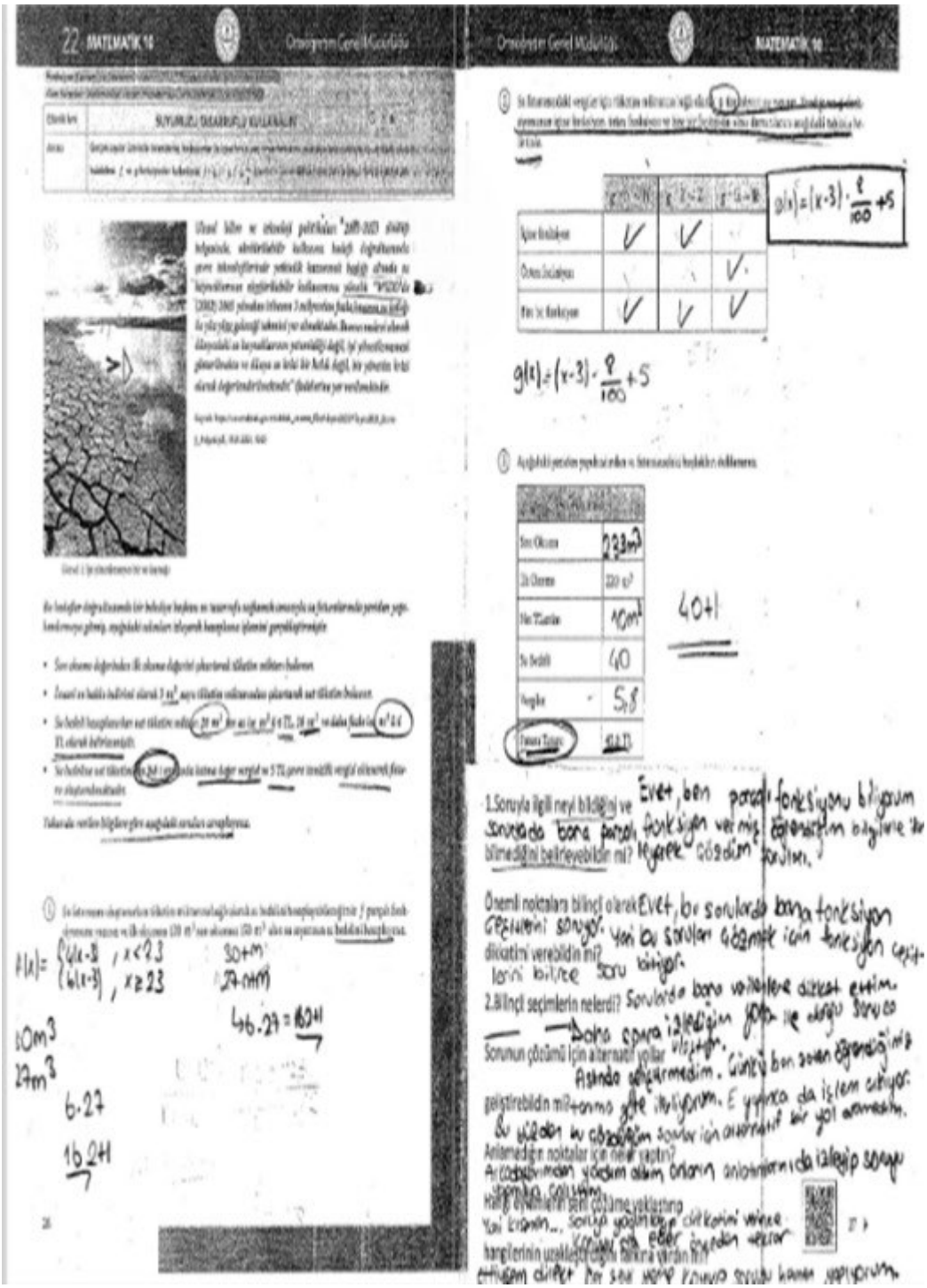
Önemli noktalara bilinçli olarak dikkatini verebildin mi? Aptım adımda dikkatimi çekmesini sağladım.

2.Bilinçli seçimlerin nelerdi? Bilinçli seçimlerim

Sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildin mi? adım adım dikkatli olayarak sorunu çözümüne ulaşmak.

Anlamadığın noktalar için neler yaptın? Daha dikkatli olursam önemli yerlere dikkatimi vermeliyim.

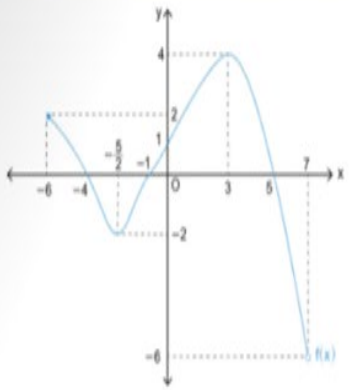
Hangi eylemlerin seni çözüme yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdığını farkına vardın mı? farkına vardım.

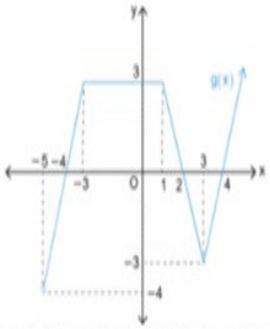


Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi Kazanım: 10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.

Alan Becerileri: Muhakeme, İlişkilendirme Genel Becerileri: Bilim, mühendislik ve matematik okuryazarlığı

Etkinlik İsmi	GRAFİKLERİ YORUMLUYORUM	20 dk.
Amacı	Fonksiyonların grafiklerini yorumlayabilme.	Bireysel





Şule Öğretmen tahtayı ikiye bölerek tahtaya $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonlarının grafiklerini çizer. Ardından bu fonksiyonların grafiklerini yorumlayarak bazı cümleler yazar. Şule Öğretmen'in yazdığı cümleler aşağıda verilmiştir.

1. *$f(x)$ fonksiyonunun tanım kümesi $[-6, 7)$ dir.*
2. *$f(x)$ fonksiyonunun görüntü kümesi $[-6, 4]$ dir.*
3. *$f(x)$ fonksiyonunun en küçük değeri $-5,9$ ve en büyük değeri 4 tür.*
4. *$f(x) = 0$ denkleminin çözüm kümesi $A = \{-4, -1, 5\}$ dir.*
5. *$f(x)$ fonksiyonu y eksenini $(0, 1)$ noktasında kesmektedir ve $f(x) = 1$ denklemini sağlayan bir tane x değeri vardır.*
6. *$g(x)$ fonksiyonu $g(-5, \infty) \rightarrow (-4, \infty)$ şeklinde ifade edilir.*
7. *$g(x)$ fonksiyonunun $[-4, 4]$ aralığındaki en büyük ve en küçük değerlerinin toplamı 0 dır.*
8. *$g(x) = 3$ denkleminin sağlayan x tam sayıları 5 tanedir.*
9. *$g(x) = 0$ denkleminin tam sayılar kümesindeki çözüm kümesi B ise $s(B) = 4$ tür.*
10. *$g(x) = 15$ denklemini sağlayan x değeri 9 dur.*

Cümleleri tahtaya yazan Şule Öğretmen öğrencileri Ali, Emre, Cüneyt, Zeynep ve Betül'den çizdiği aşağıdaki tabloya cümleler doğru ise D, yanlış ise Y yazarak tabloyu doldurmalarını ister. Tablo öğrenciler tarafından aşağıdaki şekilde doldurulur.

	Öğretmenin Tahtaya Yazdığı Cümleler									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ali	D	Y	D	D	D	Y	D	D	Y	Y
Emre	D	Y	D	D	Y	D	D	D	Y	D
Cüneyt	D	Y	Y	D	Y	D	D	Y	Y	D
Zeynep	D	Y	Y	D	Y	D	D	D	Y	Y
Betül	D	Y	Y	D	D	D	Y	D	D	D

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıda yazılı cümlelerin başına cümle doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

( ) D ve Y harflerinin tamamını doğru olarak yazan öğrenci Cüneyt'tir.

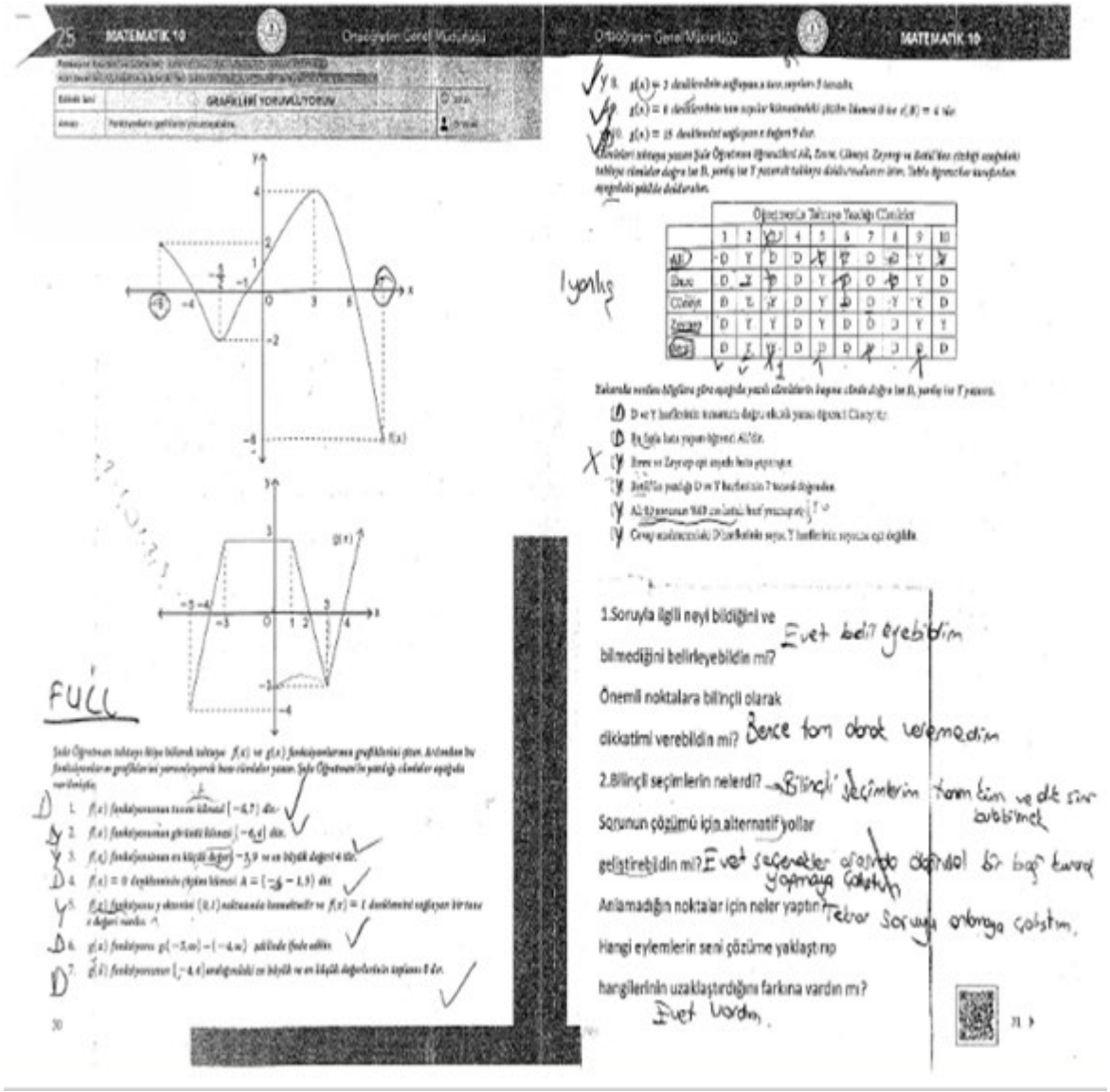
( ) En fazla hata yapan öğrenci Ali'dir.

( ) Emre ve Zeynep eşit sayıda hata yapmıştır.

( ) Betül'ün yazdığı D ve Y harflerinin 7 tanesi doğrudur.

( ) Ali 10 sorunun %60 ına hatalı harf yazmıştır.

( ) Cevap anahtarındaki D harflerinin sayısı Y harflerinin sayısına eşit değildir.



25 MATEMATİK 10 — Ortaöğretim Genel Müdürlüğü

GRAFİKLERİ YORUMLUYORUM

Ortaöğretim Genel Müdürlüğü — MATEMATİK 10

Öğrenci/Öğretmen Tablosu ve Tepkiler Cümleleri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ali	D	Y	D	D	Y	D	D	Y	Y	D
Deniz	D	Y	D	D	Y	D	D	Y	Y	D
Cüneyt	D	Y	Y	D	Y	D	D	Y	Y	D
Zeynep	D	Y	Y	D	Y	D	D	D	Y	Y
Betül	D	Y	Y	D	D	D	Y	D	D	D

1 yanlış

FULL

1.Soruyla ilgili neyi bildiğini ve bilmediğini belirleyebildin mi? Evet bedi? eyebildim

Önemli noktalara bilinçli olarak dikkatimi verebildin mi? Bence tam olarak veremedim

2.Bilinçli seçimlerin nelerdi? Bilinçli seçimlerim tam kim ve dk sınıf arabilmek

Sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildin mi? Evet seçenekler olarak doğrudan bir bağ kurma yapmaya çalıştım

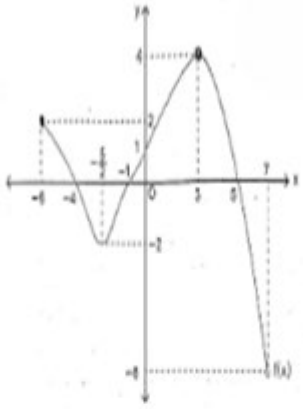
Anlamadığın noktalar için neler yaptın? Tekrar soruyu okuyup çözdüm,

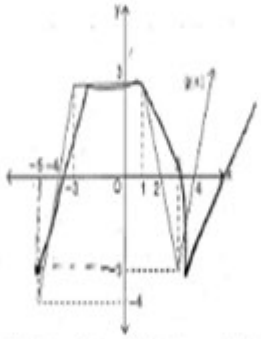
Hangi eylemlerin seni çözüme yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdığını farkına vardın mı? Evet vardım,

25 MATEMATİK 10 Ortaöğretim Genel Müdürlüğü

Etkinlik Türü: GRAFİĞİDE YORUMLUYORUM

Amaç: Fonksiyonlara grafikleri yorumlayabilme





Şule Öğretmen sabaya bilgisayarda $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonlarının grafiklerini çizer. Arkadaşları bu fonksiyonların grafiklerini yorumlayarak bazı cümleler yazar. Şule Öğretmen'in yazdığı cümlelerin aşağıda verilmiştir.

1. $f(x)$ fonksiyonunun tanım kümesi $[-6,7]$ dir. D
2. $f(x)$ fonksiyonunun görüntü kümesi $[-4,4]$ dir. Y
3. $f(x)$ fonksiyonunun en küçük değeri $-3,9$ ve en büyük değeri 4 tür. D
4. $f(x) = 0$ denkleminin çözüm kümesi $A = \{-4,-2,2\}$ dir. D
5. $f(x)$ fonksiyonu y eksenini $(0,2)$ noktasında kesmektedir ve $f(x) = 1$ denklemini sağlayan bir tane x değeri vardır. D
6. $g(x)$ fonksiyonu $g(-5,m) = (-4,m)$ şeklinde ifade edilir. Y
7. $g(x)$ fonksiyonunun $[-4,4]$ aralığındaki en büyük ve en küçük değerlerinin toplamı 0 dır. D

30

MATEMATİK 10 Ortaöğretim Genel Müdürlüğü

8. $g(x) = 3$ denkleminin sağlayan iki tam sayının 5 tanedir. Y
9. $g(x) = 0$ denkleminin tam sayılar kümesindeki çözüm kümesi B ise $s(B) = 4$ tür. Y
10. $g(x) = 15$ denklemini sağlayan x değeri 3 tür. D

Cümleleri tahtaya yazan Şule Öğretmen öğrencileri Ali, Emre, Cüneyt, Zeynep ve Betül'den cümleyi sağlıklı bulduğu cümleler doğru ise D, yanlış ise Y yazarak tahtaya fıkıkları notlarını istiyor. Tahta öğrenciler tarafından aşağıdaki şekilde doldurulur.

Öğretmenin Tahtaya Yazdığı Cümleler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ali	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	5y
Emre	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	2y
Cüneyt	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	9y
Zeynep	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	2y
Betül	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	4y

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıda yazılı cümlelerden hangisi doğru cümle değeri için D, yanlış için Y yazınız.

X D (a) D ve Y harflerinin hangisinin doğru cümle, yanın öğrenci Cüneyt'tir.
X D (b) En fazla hata yapan öğrenci Ali'dir.
D (c) Emre ve Zeynep eşit sayıda hata yapmıştır.
✓ (d) Betül'ün yanlış D ve Y harflerinin 3 tanesi doğrudur.
✓ (e) Ali 10 soruluk bir sınavda 6 soruyu doğru yapmıştır.
X Y (f) Cüneyt arasındaki D harflerinin sayısı Y harflerinin sayısına eşit değildir.

1. Soruyla ilgili neyi bildiğini ve Evet, ben fonksiyonlar bilgisimi ve grafiğini çözebildiğimi. Bu yüzden bana neler gerekeceği bilmediğini belirleyebildin mi? geldi ettim. Ve gerçekten gerçekçi doğru Önemli noktalara bilinçli olarak Evet verdim. Tahtaya çıkacak! tamam gör. dikkatimi verebildin mi? sözü. Grafikleri iyi ekranım gerektiğini Anlara dikkat ettim.
2. Bilinçli seçimlerin nelerdi? Ben düşünüp nereyse için evetim Düşünüp ve doğru Sorunun çözümü için alternatif yollar Hayır gelişmiş Direkt bana ne soruldu geliştirebildin mi? ona yaptım.
Anlamadığın noktalar için neler yaptın? Tekrar tekrar okudum ve Anlamadığım yok! kafamda canlandırdım.
Hangi eylemlerin seni çözüme yaklaştırıp Evet yönlendirdi diğer Tahtaya sabahda da önb. hangilerinin uzaklaştırdığını farkına vardın mı? İstediğime çözüm yaklaştığım A.Seçtim.

31

İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi | Kazanım: 10.2.2.2. Fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapar.

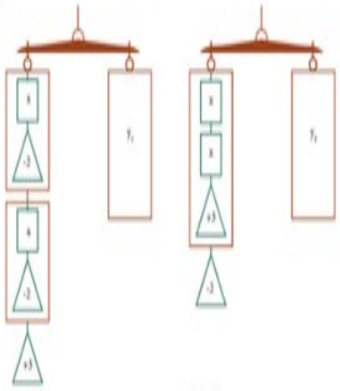
Alan Becerileri: Görselleştirme, matematiksel iletişim | Genel Beceriler: Problem çözme

Etkinlik İsmi	**TERAZİ MODELLEMESİ**	20 dk.
Amacı	Bileşke işlemini, fonksiyonların cebirsel ve grafik gösterimleri ile ilişkilendirebilme ve değişme özelliğinin olmadığını bulabilme.	Sıraysal



Görsel 1: Eşit kollu terazi

Terazi bir cismin üzerindeki yer çekimi etkisinden yararlanarak bu cismin kütlesinin belirlenmesinde kullanılan ölçüm aracı olarak adlandırılır. Eşit kollu teraziler ise kol uzunlukları birbirine eşit olan sağ ve sol kefesi bulunan araçlardır. Bu araçları kullanarak bir bileşke fonksiyonun modellemesi aşağıda verilmiştir.



Model 1 Model 2

Eşit kollu terazilerle modellenen bileşke fonksiyonlar için aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

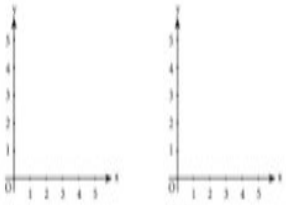
- *Geometrik şekillerle ilgili bilinmeyenleri dikdörtgenler, bilinenleri ise üçgenler temsil etmektedir.*
- *Model 1 deki y_1 $(fog)(x)$ bileşke fonksiyonunu, Model 2 deki y_1 $(gof)(x)$ bileşke fonksiyonunu temsil etmektedir.*
- *Modellerin sol kefesinde ki geometrik cisimlerin içindeki ifadelerin toplamı sağ kefesine eşittir.*
- *Geometrik cisimlerin ağırlıkları ihmal edilmiştir.*

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

① Eşit kollu terazilerle modellenen Model 1 ve Model 2 deki verileri kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

$(fog)(x)$	$(gof)(x)$	$f(x)$	$g(x)$

② Eşit kollu terazilerle modellenen Model-1 deki verileri kullanarak Grafik 1 i ve Model 2 deki verileri kullanarak Grafik 2 yi koordinat düzleminin birinci bölgesinde yer alacak şekilde çiziniz. Elde ettiğiniz grafikleri inceleyerek grafikler arasında nasıl bir ilişki olduğunu belirtiniz.

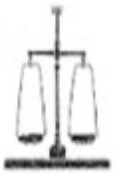


Grafik 1 Grafik 2

32 MATEMATİK 10 Ortaöğretim Genel Müdürlüğü

Ortaöğretim Genel Müdürlüğü MATEMATİK 10

TERAZİ MODELLEMESİ



Toplamları (fog)(x)'e eşit

(fog)(x)

(gof)(x)

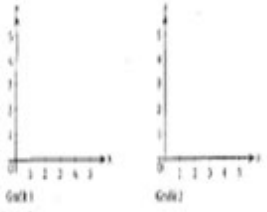
Model 1

$x+(-2)+x+(-2)+3\cdot(fog)(x)$

$2(x-2)+3\cdot(fog)x$

$x+x+3+(-2)=y_2$

$2x+3-2\cdot(g$



Grafik 1 Grafik 2

1.Soruyla ilgili neyi bildiğini ve bilmediğini belirleyebildin mi? evet, bu ile ilgili bazı şeyleri biliyorum

Önemli noktalara bilinçli olarak dikkatini verebildin mi? evet, verdim. Sorunun ne istediğini bulduk.

2.Bilinçli seçimlerin nelerdi? Bence sol tarafın değerlerini y1'e

Sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildin mi? değişmez. (fog)(x), (gof)(x)'e eşit olduğunu yazdım.

Anlamadığın noktalar için neler yaptın? sonuçu dikkatli okuyup, sorunun

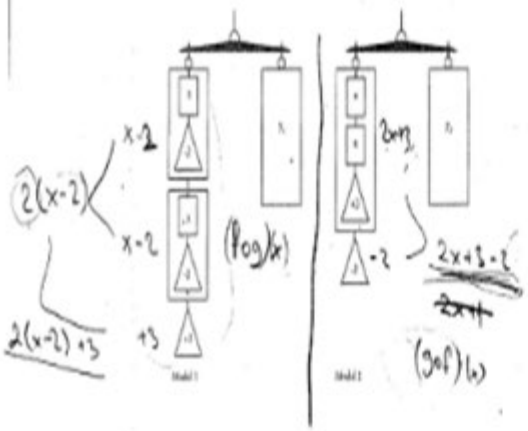
Hangi eylemlerin seni çözüme yaklaştırdı, hangilerinin uzaklaştırdığını farkına vardın mı? ne istediğini anladım

Öğrenme Alanı	TERAZİ MODELLEMESİ
Konu	Bileşke işlemi, fonksiyonlarda eşitsizlik ve çözüm kümeleri ile ilgili problemlerin matematiksel modellenmesi ve çözümüne ilişkin etkinlikler



Görsel 1: Eşit kollu terazi

Terazi bir cisimle ilgili yer çekimi etkisinden yararlanarak bu cisimle ilgili bilinmeyen bir bilgiyi bulmamızda kullanılan ölçüm aracı olarak adlandırılır. Eşit kollu teraziler ise kol uzunlukları birbirine eşit olan ağırlık kefeleri bulunan araçlardır. Bir aracın kullanarak bir bileşke fonksiyonun modellemesi aşağıda verilmiştir.



Eşit kollu terazilerin modellenmesi bileşke fonksiyonlar için aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- Geometrik şekillerle ilgili bilmeyenleri dikkatli gözle, bilmedikleri ise özgünler temsil etmektedir.
- Model 1 deki y, $(fog)(x)$ bileşke fonksiyonunu, Model 2 deki y, $(gof)(x)$ bileşke fonksiyonunu temsil etmektedir.
- Modellerin sol kefesinde iki geometrik cisimlerin içindeki ifadelerin toplamı sağ kefeyle eşittir.
- Geometrik cisimlerin ağırlıkları birbirine eşittir.

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

① Eşit kollu terazilerle modellenen Model 1 ve Model 2 deki verileri kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

$2(x-2)+3=2x-1$	$2x+3$	$x-2$

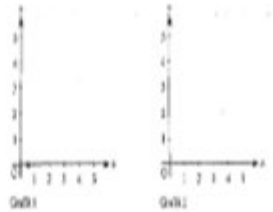
$2x-1+3 = y$ ⟹ $2x+2 = y$

$2x-1 = y$ ⟹ $2x+1 = 0$

$2x-1 = 0$

$2x = 1$ ⟹ $\frac{1}{2} = x$

② Eşit kollu terazilerle modellenen Model 1 deki verileri kullanarak Grafik 1 ve Model 2 deki soruları cevaplayınız. Cevaplarınızı grafiklere işaretleyerek grafiğin sonucunu bir ifade olduğunu belirtiniz.



1.Soruyla ilgili neyi bildiğini ve bilmediğini belirleyebildin mi? Evet, bu sayede soruda kolaylaşabildim.

Önemli noktalara bilinçli olarak dikkatini verebildin mi? Verdim ve hemen altına yazdım.

2.Bilinçli seçimlerin nelerdi?

Sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildin mi? Sorunun önemli noktalarını belirleyip birçok çözüm yolu bulabildim.

Anlamadığın noktalar için neler yaptın? Vardım.

Hangi eylemlerin seni çözüme yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdığını farkına vardın mı? ve sordum doğru yaptım.

Etkinlik 3:

f, g gerçek sayılarda tanımlı iki fonksiyon olmak üzere; $f(x) = 3 + 2x$ ve $g(x) = 5x - 4$ eşittir.

Buna göre; aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) $fog(0) = ?$

b) $fof(1) + fog(3) = ?$

c) $fofof(0) = ?$

d) gof fonksiyonunun kuralını bulunuz.

e) fof fonksiyonunun kuralını bulunuz.

f) fogog fonksiyonunun kuralını bulunuz.

g) $(fof)(k) - (gof)(k) = 15$ denklemini sağlayan k değeri kaçtır?

h) Yukarıdaki soruları çözerken hangi bilinçli seçimler yada kararlar sizi doğruya, hangileri yanlışa götürdü? Açıklayınız.

i) Kendinizi değerlendirecek olursanız 100 üzerinden çözdüğünüz sorulara kaç puan verirdiniz? Nerelerden puan kırardınız?

j) Yukarıdaki adımlara uygun sorular üretiniz.

Etkinlik 3:

f, g gerçek sayılarda tanımlı iki fonksiyon olmak üzere; f(x) = 3 +2x ve g(x) = 5x – 4 eşittir.

Buna göre; aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) fog(0)=?

$-4 \cdot 2 = -8+3 = -5$

b) fof(1)+fog(3)=?

$13 + 25 = 38$

c) fofofof(0)=?

15

d) gof fonksiyonunun kuralını bulunuz.

$(5x-4) \circ (3+2x) = 5(3+2x)-4$ $\quad 15+10x-4$ $\quad 11+10x$

e) fof fonksiyonunun kuralını bulunuz.

$(3+2x) \circ (3+2x) = 2(3+2x)+3 = 6+4x+3$

f) fogog fonksiyonunun kuralını bulunuz.

$50x-45$

g) (fof)(k) – (gof)(k) = 15 denklemini sağlayan k değeri kaçtır?

$(3+2x) \circ (3+2x) \; 2(3+2x)3 \quad 6+4x+6 \quad 5(3+2x)-4$

$12+4x \quad 11+10x$

$5x-4 \circ 3+2x$

$12+4x-11+10x = 15$

h) Yukarıdaki soruları çözerken hangi bilinçli seçimler yada kararlar sizi doğruya, hangileri yanlışa götürdü? Açıklayınız.

→ g fiskında ilk yukardan bulduğum sonuçları eşitleyerek yapmıştım ancak sonra ayrı ayrı 0 yaptım ancak daha uzun bir yol oldu.

i) Kendinizi değerlendirecek olursanız 100 üzerinden çözdüğünüz sorulara kaç puan verirdiniz?

Nerelerden puan kırardınız?

$-6x-1$

Ben 90 civarı verirdim Çünkü f fiskında yapmadım.

j) Yukarıdaki adımlara uygun sorular üretiniz.

$f(x) = 4+5x \quad g(x) = 2+2x$

$fog(1) = ?$

$2 \cdot 1 = 2-2 = 0$

$5 \cdot 0 = 0+4 = 4$

$+4$

Etkinlik 3:

f, g gerçek sayılarda tanımlı iki fonksiyon olmak üzere; f(x) = 3 +2x ve g(x) = 5x – 4 eşittir.

Buna göre; aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) fog (0)=?

-5 g(0)= -4 f(-4)= -5

b) fof(1)+fog(3)=?

f(1)= 5 f(5)= 13 g(3)=11 f(11)=25 = 13+25= 38

c) fofofof(0)=?

f(0)= 3 f(3)=9 f(9)= 21 f(21)= 45

d) gof fonksiyonunun kuralını bulunuz.

g(3+2x)= 5.(2x+3)-4 = 10x+15-4 = 10x+11

e) fof fonksiyonunun kuralını bulunuz.

f(3+2x)= 3+2.(3+2x)= 6+4x+3= 9+4x

f) fogog fonksiyonunun kuralını bulunuz.

g(5x-4)= 5.(5x-4)-4 f(25x-24)= 3+2(25x-24)

25x-20-4 = 25x-24 50x-48+3= 50x-45

g) (fof)(k) – (gof)(k) = 15 denklemini sağlayan k değeri kaçtır?

f(k)= 3+2k = f(3+2k) = 9+4k – g(3+2k)= 5.(3+2k)-4 -6k= 14 = -14/6

15+10k-4 = 10k+11 = 4k+9- 10k+11 -6k+2=15

h) Yukarıdaki soruları çözerken hangi bilinçli seçimler yada kararlar sizi doğruya, hangileri yanlışa götürdü? Açıklayınız. işlemleri tek tek kontrol ederek ilerledim

i) Kendinizi değerlendirecek olursanız 100 üzerinden çözdüğünüz sorulara kaç puan verirdiniz?

Nerelerden puan kırardınız? 95 Son soruda basit bir eşitlik kısmından sıkıntı çıktı

j) Yukarıdaki adımlara uygun sorular üretiniz.

f(x)= 3x+1 g(x)= x-3

* fog(5) = ?

g(5)= 2 f(2)= 6+1=7

* gog fonksiyonun kuralını bulunuz

g(x-3)= x-3-3= x-6

Etkinlik 1:

1. f = {(a, b), (b, c), (c, d), (d, e)} fonksiyonu veriliyor. Buna göre, f fonksiyonunun tanım kümesi nedir?

A) {a, b, c} B) {b, c, d} C) {a, b, c, d} D) {b, c, d, e} E) {a, b, c, d, e}

Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun? Nelere bilinçli olarak dikkatini vermelisin?

Bu soruyu çözdükten sonra benzer bir soru üretiniz.

Sonra soruyu çözüp kendinizi değerlendiriniz.

SORU

→ görüntü kümesi = ? {(a,b) (b,c) (c,d) (m,g)}

cevap = {b, c, d, g}

2. $f: \mathbb{R} - \{2\} \to \mathbb{R} - \{3\}$,

$f(x) = \frac{3x+1}{x-2}$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, f(0) + f(3) kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{9}{2}$ C) $\frac{19}{2}$ D) 10 E) $\frac{29}{2}$

Bu soruda tanım kümesi nasıl oluşturulmuş? Böyle olmasaydı nasıl bir sonuç karşımıza çıkardı?

↳ fonksiyon olmazdı

$f(0) = \frac{1}{-2} + \frac{10}{1} = \frac{-1}{2} + \frac{20}{2} = \frac{19}{2}$ (-1) (2)

$f(3) = \frac{10}{1}$

x yerine 3 koy

3. $f\left(\frac{2x-1}{3}\right) = 6x + 4$ ise $f(1)$ kaçtır? $6 \cdot 2 + 4 = 16$

$\frac{2x-1}{3} \times \frac{1}{1}$ $2x - 1 = 3$

$2x = 4$

$x = 2$

4. $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ $f(x+3) = 2 - 5x$ olduğuna göre,

$f(-1) + f(2)$ farkını bulunuz.

Önemli olan hangi noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin?

Hangi eylemlerin seni amacına yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdı?

$f(-1) = -4 = 2 - 5 \cdot -4$

$2 + +20 = 22$

$f(2) = -1 = 2 - 5 \cdot -1$

$2 + +5 = 7$

$22 - 7 = 15$

5.

$f(x) = 2^{x-1} + 3$ fonksiyonu veriliyor.

$f(a) = 35$

olduğuna göre, a kaçtır?

$2^{x-1} + 3 = 35$

$2^{x-1} = 32$

Bu soruyu çözebilmen hangi ön bilgilere sahipsin? Ön bilgiler ve yeni bilgileri ilişkilendirebiliyor musun?

$2^5 = 32$ $\boxed{x = 6}$

6.

$A = \{a, b, c\}$ ve $B = \{1, 2, 3, 4\}$

olduğuna göre, aşağıdaki ilişkilerden hangisi A'dan B'ye bir fonksiyondur?

A) $\beta_1 = \{(a, 4), (b, 1)\}$

B) $\beta_2 = \{(c, 3)\}$

C) $\beta_3 = \{(a, 2), (b, 2), (c, 3), (b, 4)\}$

D) $\beta_4 = \{(a, 2), (b, 2), (c, 4)\}$

E) $\beta_5 = \{(a, 0), (b, 1), (c, 2)\}$

Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun?

Önemli olan hangi noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin?

6.

$f(x) = 2ax + 7$ fonksiyonu veriliyor.

$f(2) = 19$

olduğuna göre, $f(-3)$ kaçtır?

x yerine

Bu soruyu çözdükten sonra benzer bir soru üretiniz. Sonra soruyu çözüp kendinizi değerlendiriniz.

$2 \cdot a \cdot 2 + 7 = 19$

$4a = 12$

$\boxed{a = 3}$

$2 \cdot 3 \cdot x + 7$

-3

$2 \cdot 3 \cdot -3 + 7$

$-18 + 7 = (-11)$

SORU;

$\rightarrow f(x) = 4ax + 12$

$\rightarrow f(2) = 36$ $f(-5) = ?$

$\hookrightarrow 2 \cdot a \cdot 2 + 12 = 36$

$4a + 12 = 36$

$4a = 24$

$\boxed{a = 6}$

$2 \cdot 6 \cdot -5 + 12$

$-60 + 12$

$\boxed{= -48}$

Etkinlik1:

1. f = {(a,b), (b,c), (c,d), (d,e)} fonksiyonu veriliyor. Buna göre, f fonksiyonunun tanım kümesi nedir?

A) {a, b, c} B) {b, c, d} C) {a, b, c, d} D) {b, c, d, e} E) {a, b, c, d, e}

Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun? Nelere bilinçli olarak dikkatini vermelisin?

Bu soruyu çözdükten sonra benzer bir soru üretiniz.

Sonra soruyu çözüp kendinizi değerlendiriniz.

İlk elemanlar tanım kümesi, ikinci elemanlar değer kümesidir → Bilmediğim

f{(1,a)(a,2)(4,b)} fonksiyonun değer kümesi nedir?

Soru gayet basitti ve önceki konulardaki bilgilerimi kullandım.

2) $f:R-\{2\} \to R-\{3\}$,

$f(x) = \frac{3x+1}{x-2}$ fonksiyonu veriliyor. $\frac{1}{-2} + \frac{10}{-1} = \frac{1}{-2} + \frac{20}{2} = \frac{19}{2}$

Buna göre, f(0) + f(3) kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $\frac{9}{2}$ C) $\frac{19}{2}$ D) 10 E) $\frac{21}{2}$

) Bu soruda tanım kümesi nasıl oluşturulmuş? Böyle olmasaydı nasıl bir sonuç karşımıza çıkardı?

$R \to \{2\} \to R-\{3\}$ şeklinde verilmiş.

Tanım kümesi böyle verilmese sonuç farklı çıkardı.

3. 1'e eşitle

$f\left(\frac{2x-1}{3}\right) = 6x+4$ ise $f(1)$ kaçtır?

$\frac{2x-1}{3} = 1 \quad 2x-1=3 \quad x=2 \quad 6x+6 \quad 12+6=16$

4.

$f:R \to R \quad f(x+3) = 2-5x$ olduğuna göre,

$f(-1)-f(2)$ farkını bulunuz. $f(x+3) = 2-5x \quad x=-1$

$x=-6 \to 2-5-6 \quad 2+20=22$

Önemli olan hangi noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin?

Hangi eylemlerin seni amacına yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdı?

evet verdim fonksiyonun kuralına dikkat ettim

Tanım kümesini dikkatli okumam çözüme yaklaştırdı.

5.

$f(x) = 2^{x-1} + 3$ fonksiyonu veriliyor.

$f(a) = 35$

olduğuna göre, a kaçtır?

Bu soruyu çözebilmen hangi ön bilgilere sahipsin? Ön bilgiler ve yeni bilgilerini ilişkilendirebiliyor musun?

fonksiyonun kuralını nasıl kullanacağımı biliyorum

6.

A = {a, b, c} ve B = {1, 2, 3, 4}

olduğuna göre, aşağıdaki ilişkilerden hangisi A'dan B'ye bir fonksiyondur?

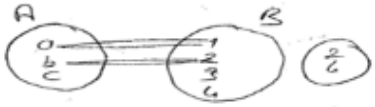
A) $\beta_1 = \{(a,4), (b,1)\}$

B) $\beta_2 = \{(c,3)\}$

C) $\beta_3 = \{(a,2), (b,1), (c,3), (b,4)\}$

D) $\beta_4 = \{(a,2), (b,2), (c,4)\}$

E) $\beta_5 = \{(a,0), (b,1), (c,2)\}$



Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun?

Önemli olan hangi noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin?

fonksiyonu bulmayı biliyorum

evet verdim

6.

$f(x) = 2ax + 7$ fonksiyonu veriliyor.

$f(2) = 19$,

olduğuna göre, $f(-3)$ kaçtır?

Bu soruyu çözdükten sonra benzer bir soru üretiniz.

Sonra soruyu çözüp kendinizi değerlendiriniz.

$f(x) = 2ax + 13$

$f(5) = 59$

$2 \cdot a \cdot 5 + 13 =$

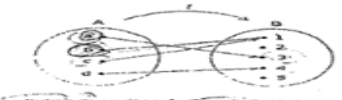
$20 : 5 + 13 =$

$2a = 6, \; a = 6$

$f(x) = 2 \cdot 6 \cdot 5 + 13$

$60 + 13 = 73$

7.



Yukarıda verilen f : A → B fonksiyonuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) f(a)+f(b) = 4
B) x∈f(A) = {2, 3}
C) B − f(A) = {2, 3}
D) f(b) = f(c)
E) n(A) = 4

Hangi eylemlerin seni amacına yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdı?

Önemli olan hangi noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin?

Hangi harfin hangi sayıya gittiğini buldum.

8.

f ve g gerçek sayılarda tanımlı iki fonksiyon olmak üzere,

$f(3x-2)=(2x+1)g(x-1)+2$ ve $f(4)=32$ dir.

Buna göre, g(1) kaçtır?

Sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildin mi? Hayır.

Hangi eylemlerin seni amacına yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdı?

8.Bu sorunun bütün şıklarını nedenleriyle açıklayınız. Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun?

I. $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x)=\frac{x^2-2}{x-1}$

II. $g: Z \to R$, $g(x)=\sqrt{x-4}$

III. $h: N \to R$, $h(x)=\sqrt{2x}$

IV. $k: Z^- \to R$, $k(x)=\frac{2}{x-3}$

V. $r: N \to Z$, $r(x)=\frac{1}{x+4}$

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi fonksiyondur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Mahmut Kaya
Kılıç 10-D 213

Etkinlik1:

1.f = {(a, b), (b, c), (c, d), (d, e)} fonksiyonu veriliyor. Buna göre, f fonksiyonunun tanım kümesi nedir?

A) {a, b, c, d} B) {b, c, d, e} C) {a, b, c, d, e} D) {b, c, d, e} E) {a, b, c, d, e}

Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun? Nelere bilinçli olarak dikkatini vermelisin?

Fonksiyonu bilmiyorum.

Bu soruyu çözdükten sonra benzer bir soru üretiniz.

Sonra soruyu çözüp kendinizi değerlendiriniz.

A = {(1,2), (2,3), (3,4), (4,5)} tanım kümesi?

{1, 2, 3, 4}

2. $f: R - \{2\} \to R - \{3\}$,

$f(x)=\frac{3x+1}{x-2}$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, f(0) + f(3) kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $\frac{5}{2}$ C) 2 D) 10 E) $\frac{7}{2}$

$\frac{q+1}{1}=10$

$\frac{1}{-2}+\frac{-20}{-2}=\frac{+19}{+2}$

Bu soruda tanım kümesi nasıl oluşturulmuş? Böyle olmasaydı nasıl bir sonuç karşımıza çıkardı?

Tanım kümesi böyle oluşmasaydı böyle bir sonuç karşımıza çıkmazdı.

3.

$f\left(\frac{2x-1}{3}\right)=6x+4$ ise f(1) kaçtır?

$\frac{2x-1}{3}=1$ $2x-1=3$, $2x=4$ $x=2$

$f(1)=16$

4.

$f: R \to R$ $f(x+3)=2-5x$ olduğuna göre,

$f(-1)-f(2)$ farkını bulunuz.

$x+3=-1$ $x=-4$

$x+3=2$ $x=-1$

$22-7=15$

Önemli olan hangi noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin? Sonuca her kısımda bilinçli olarak dikkat verdim

Hangi eylemlerin seni amacına yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdı?

İlişkiyi uzaklaştırmadı aksine yakınlaştırdı.

5.

$f(x) = 2^{x-1} + 3$ fonksiyonu veriliyor.

$f(a) = 35$

olduğuna göre, a kaçtır?

$2^{a-1} + 3 = 35$

$2^{a-1} = 32 = 2^5$

$a - 1 = 5$

$a = 6$

Bu soruyu çözebilmen hangi ön bilgilere sahipsin? Ön bilgiler ve yeni bilgilerini ilişkilendirebiliyor musun?

Evet. Ön bilgilerim ile yeni bilgilerim arasında bağlantı kurabiliyorum.

6.

$A = \{a, b, c\}$ ve $B = \{1, 2, 3, 4\}$

olduğuna göre, aşağıdaki ilişkilerden hangisi A'dan B'ye bir fonksiyondur?

A) $\beta_1 = \{(a, 4), (b, 1)\}$

B) $\beta_2 = \{(c, 3)\}$

C) $\beta_3 = \{(a, 2), (b, 1), (c, 3), (b, 4)\}$

D) $\beta_4 = \{(a, 2), (b, 2), (c, 4)\}$

E) $\beta_5 = \{(a, 0), (b, 1), (c, 2)\}$

Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun? Herşeyi Biliyorum

Önemli olan hangi noktalara bilinçli olarak dikkatini verdin?

Sorunun her basamağına özen verdim.

6.

$f(x) = 2ax + 7$ fonksiyonu veriliyor.

$f(2) = 19$

olduğuna göre, $f(-3)$ kaçtır?

$4a + 2 = 19$

$4a = 12$

$a = 3$

Bu soruyu çözdükten sonra benzer bir soru üretiniz.

Sonra soruyu çözüp kendinizi değerlendiriniz.

$F(x) = 2bx + 5$

$f(3) = 35$

$f(-1)$ kaçtır?

7.



Hangi eylemlerin seni amacına yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdı? Hiçbiri uzaklaştırmadı aksine yaklaştırdı.

Önemli olan hangi noktaları bilinçli olarak dikkatini verdin?

Sorunun her basamağına dikkatimi verdim.

8.

f ve g gerçek sayılarda tanımlı iki fonksiyon olmak üzere $f(3x-2) = (2x+5)g(x-1) + 2$ ve $f(4) = 32$ dir.

Buna göre, $g(1)$ kaçtır?

$3x - 2 = 4$ $3x = 6$ $x = 2$ $g(1) = 25$

Sorunun çözümü için alternatif yollar geliştirebildin mi? Evet. geliştirdim.

Hangi eylemlerin seni amacına yaklaştırıp hangilerinin uzaklaştırdı? Hiçbiri uzaklaştırmadı aksine yaklaştırdı.

8.Bu sorunun bazı şıklarını nedenleriyle açıklayınız. Bu soruyu çözebilmen için neyi bilip ve neyi bilmiyorsun? Herşeyi Biliyorum.

I. $f: R \to R$, $f(x) = \frac{x-2}{x-1}$

II. $g: Z \to R$, $g(x) = \sqrt{1-x}$

III. $h: N \to R$, $h(x) = \sqrt{2x}$

IV. $k: Z^+ \to R$, $k(x) = \frac{2}{x+3}$

V. $r: N \to Z$, $r(x) = \frac{1}{x+4}$

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi fonksiyondur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Ek-8: Problem Çözmeye Yönelik İnanç Ölçeği Kullanım İzni

Kimden: GUNEY HACIOMEROGLU
Gönderilme: 6 Eylül 2021 Pazartesi 19:07
Kime:
Konu: Re: inanç ölçeği

Elif merhaba,

Tabii ölçeği kullanabilirsin. Bu ölçeğin orijinalinde tersten kodlanan negatif olmayan ifadeler var. Bunu yazarlar gerçekten okuyarak dolduranları ayırt etmek amacıyla yaptıklarını düşündüm. Kendim uyarlama çalışmasında aynı protokolü uyguladım. Sen bunu uygularken normal kodlama yapabilirsin.

Bilgin olsun istedim. Çalışmanda başarılar diliyorum

Prof.Dr. Güney HACIÖMEROĞLU