



**MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ OLASILIK
ALAN BİLGİLERİNE YÖNELİK TASARLANAN ÜST
BİLİŞSEL SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME
ORTAMI: BİR ÖĞRETİM DENEYİ**

Mehmet Akif KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK

2020

(Her Hakkı Saklıdır.)

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ PROGRAMI

**MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ OLASILIK ALAN BİLGİLERİNE
YÖNELİK TASARLANAN ÜST BİLİŞSEL SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME
ORTAMI: BİR ÖĞRETİM DENEYİ**

(A Metacognitive Inquiry Based Learning Environment Designed for Probability Content
Knowledge of Preservice Mathematics Teacher: A Teaching Experiment)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Akif KILIÇ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK

Bayburt
Temmuz, 2020

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK danışmanlığında, 182103002 numaralı Mehmet Akif KILIÇ tarafından hazırlanan “Matematik Öğretmeni Adaylarının Olasılık Alan Bilgilerine Yönelik Tasarlanan Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamı: Bir Öğretim Deneyi” konulu bu çalışmatarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :

İmza:

Jüri Üyesi :

İmza:

Jüri Üyesi :

İmza:

Bu tezin Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

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

Doç. Dr. Fatih GÜRBÜZ
Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Matematik Öğretmeni Adaylarının Olasılık Alan Bilgilerine Yönelik Tasarlanan Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamı: Bir Öğretim Deneyi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

... / ... / 2020

İmza

Mehmet Akif KILIÇ

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören matematik öğretmenleri adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan bir öğrenme ortamında olasılık alan bilgilerinin gelişimi ve öğretmen adaylarının öğrenme ortamı hakkındaki görüşleri incelenmiştir.

Araştırma sürecim boyunca, bilgi ve deneyimleriyle bana büyük katkı sağlayarak destekte bulunan, sabırlı ve hoşgörülü bir tutum sergileyerek yardımlarını esirgemeyen ve her zaman arkadaşlığını hissettiren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Mesut ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın gerçekleştirilmesinde görüş ve önerilerine başvurduğum, yardımlarını aldığım hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Betül KÜÇÜK DEMİR ve Dr. Öğr. Üyesi Tuba AĞIRMAN AYDIN'a teşekkür ederim. Aynı zamanda yüksek lisans ders sürecinde mesleki deneyimleriyle ve ufuk açıcı görüşleriyle önemli katkılarda bulunan sayın hocalarım Prof. Dr. Abdullah KAPLAN ve Prof. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Çalışmam sürecinde değerli bilgi ve görüşlerine her zaman başvurduğum meslektaşım Bünyami KAYALI'na ve her an desteklerini hissettiğim arkadaşlarım İrşadi ABİDİNOĞLU, Mehmet USLU ve Birol YAŞAR'a teşekkür ederim. Çalışmanın önemli bir aşaması olan veri toplama sürecini gerçekleştirdiğim örneklemime sağladıkları destekten ve sıcakkanlı davranışlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Eğitime çok değer veren ve bu noktada bana büyük destekte bulunan, babam Suat KILIÇ ve annem Ayten KILIÇ başta olmak üzere manevi desteklerini eksik bırakmayan sevgili kardeşlerime ve yeğenlerime çok teşekkür ederim. Bu çalışmayı da ailemin her bir ferdine hediye olarak sunarım.

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ OLASILIK ALAN BİLGİLERİNE
YÖNELİK TASARLANAN ÜST BİLİŞSEL SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME
ORTAMI: BİR ÖĞRETİM DENEYİ

Mehmet Akif KILIÇ

Temmuz 2020, 136 Sayfa

Bu çalışmanın, üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgilerindeki gelişimine etkisinin incelenmesi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi olmak üzere iki amacı vardır. Bu amaçlar doğrultusunda olasılık kavramlarının öğretimi için üst bilişsel sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Oluşturulan öğrenme ortamı her uygulama sonunda elde edilen veriler doğrultusunda revize edilmiştir. Her hafta iki ders saati olacak biçimde altı hafta süren ders içi uygulamalarında matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerinin geliştirilerek olasılık alan bilgilerindeki gelişimi belirlenmiştir. Çalışmanın amaçları doğrultusunda, üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı nitel araştırma desenlerinden öğretim deneyi modeli ile tasarlanmıştır. Çalışmanın örneklemini, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan bir ilde öğrenim gören İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü üçüncü sınıfındaki 31 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın verilerini toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formundan, gözlemlerden ve öğrenci günlüklerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın verileri içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının olasılık alan bilgilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Aynı zamanda matematik öğretmen adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan ders içi uygulamaları hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, konuya ilişkin yapılacak diğer akademik çalışmalara ve eğitim paydaşlarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üst Biliş, Sorgulama, Üst Bilişsel Sorgulama, Olasılık, Matematik Dersi, Aday Öğretmenler.

ABSTRACT
MASTER THESIS
A METACOGNITIVE INQUIRY BASED LEARNING ENVIRONMENT DESIGNED
FOR PROBABILITY CONTENT KNOWLEDGE OF PRESERVICE
MATHEMATICS TEACHER: A TEACHING EXPERIMENT

Mehmet Akif KILIÇ

July 2020, 136 Pages

This study has two following purposes: to investigate the effect of the metacognitive inquiry based learning environment on the development of content knowledge of preservice primary school teachers and to examine the views of preservice primary school teachers on the metacognitive inquiry based learning environment. To this end, a metacognitive inquiry based learning environment was created in order to teach probability concepts. This created learning environment was revised in line with the data obtained at the end of each practice. The development in elementary mathematics teachers' content knowledge was determined by enhancing their metacognitive inquiry abilities during the in-class practices lasting six weeks with two course hours each week. The metacognitive inquiry based learning environment was designed by teaching experiment model, a qualitative research design, in accordance with the goals of this study. The sample of the study consisted of 31 preservice mathematics teachers, enrolled in the third year class of the Department of Elementary Mathematics Education in a north-eastern province of Turkey in the 2019-2020 academic year. Semi-structured interview form, observations and student diaries were used in the data collection procedure. The data of this study were analysed by content analysis method. The conclusions of this study suggested that metacognitive inquiry based learning environments affected the probability content knowledge positively. In addition, preservice mathematics teachers stated positive views on the in-class practices designed based on metacognitive inquiry. Suggestions were made for further academic studies on this subject and education stakeholders in accordance with the conclusions obtained in this study.

Keywords: Metacognition, Inquiry, Metacognitive Inquiry, Probability, Mathematics Course, Preservice Teachers.

İÇİNDEKİLER

ETİK VE BİLDİRİM	I
TEŞEKKÜR	II
ÖZ	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER	V
TABLolar DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
KISALTMALAR DİZİNİ	XII

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş	1
Araştırmanın Konusu ve Problemi	1
Araştırmanın Amacı	5
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	6
Araştırmanın Sınırlılıkları	8
Varsayımlar	8
Tanımlar	8

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve	9
Üst Biliş	9
Biliş ve üst biliş	9
Üst biliş tanımı	10
Üst biliş modelleri	12
Sorgulama Temelli Öğretim	16

Öğretmenlerin Olasılık Alan Bilgisi.....	19
Ayrık olay.....	21
Bağımsız olay	21
Koşullu olasılık.....	22
Bayes teoremi	22

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Alan Yazın Derlemesi.....	24
Üst Biliş İlişkin Alan Yazın Derlemesi	24
Sorgulama Temelli Öğretime İlişkin Alan Yazın Derlemesi	29
Olasılık Alan Yazın Derlemesi.....	30
Genel Değerlendirme ve Yapılan Çalışmanın Alan Yazına Katkısı	34

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem.....	36
Araştırmanın Modeli	36
Evren ve Örneklem.....	37
Veri Toplama Araçları.....	38
Yarı yapılandırılmış görüşme formu	38
Yapılandırılmamış gözlem formu	39
Katılımcı günlükleri	39
Süreç.....	39
Birinci ders uygulaması.....	40
İkinci ders uygulaması.....	42
Üçüncü ders uygulaması	44
Dördüncü ders uygulaması.....	46
Beşinci ders uygulaması.....	47

Altıncı ders uygulaması.....	47
Verilerin Analizi.....	52
Geçerlik ve Güvenirlik	52
Araştırmacı Rolü	53

BEŞİNCİ BÖLÜM

Bulgular ve Yorum	54
Öğrenme Ortamına Yönelik Görüşlere İlişkin Bulgular	54
Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı ders uygulamaları hakkındaki değerlendirmeleri.....	54
Matematik öğretmeni adaylarının uygulanan süreç hakkındaki değerlendirmeleri	57
Olasılık Konu Alan Bilgisine İlişkin Bulgular	62
Matematik öğretmeni adaylarının ayırık olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri	62
Matematik öğretmeni adaylarının bağımsız olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri.....	64
Matematik öğretmeni adaylarının koşullu olasılık bilgilerine yönelik değerlendirmeleri.....	67
Matematik öğretmeni adaylarının bayes teoremine yönelik bilgileri.....	73
Öz-Farkındalığa Yönelik Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular	76
Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan ders uygulamalarının kendilerinde oluşturduğu etkinin değerlendirmeleri	76
Öğretim Materyallerinin Öğrenmeye Katkısına İlişkin Bulgular.....	80
Matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ortamında kullanılan materyaller ile ilgili değerlendirmeleri	81
Matematik öğretmeni adaylarının çalışma yaprakları ile ilgili değerlendirmeleri	85
Matematik öğretmeni adaylarının ipucu kartları ile ilgili değerlendirmeleri.....	87

ALTINCI BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	101
Sonuçlar ve Tartışma.....	101
Öğrenme ortamına yönelik görüşlere ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	101
Olasılık konu alan bilgisine ilişkin sonuçlar ve tartışma.....	103
Öz-farkındalığa yönelik değerlendirmelere ilişkin sonuçlar ve tartışma	105
Öğretim materyallerinin öğrenmeye katkısına yönelik sonuçlar ve tartışma.....	106
Öneriler.....	107
KAYNAKÇA.....	110
EKLER	124
ÖZGEÇMİŞ	136

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Ders Uygulamaları Hakkındaki Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	56
Tablo 2. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Uygulanan Süreç Hakkındaki Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	61
Tablo 3. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Ayrık Olay Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	64
Tablo 4. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Bağımsız Olay Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	66
Tablo 5. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Koşullu Olasılık Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	72
Tablo 6. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Bayes Teoremi Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	75
Tablo 7. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Tasarlanan Ders Uygulamalarının Kendilerinde Oluşturduğu Etkinin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	80
Tablo 8. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Ortamında Kullanılan Materyaller İle İlgili Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	84
Tablo 9. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının Çalışma Yaprakları İle İlgili Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	87
Tablo 10. <i>Matematik Öğretmeni Adaylarının İpucu Kartları İle İlgili Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı</i>	98

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Flavell (1979) üst biliş modeli	13
Sekil 2. Brown (1987) üst biliş modeli	15
Sekil 3. Schraw ve Moshman (1995) üst biliş modeli	15
Şekil 4. Gruplardan birinin verilen zarların atılması durumundaki örnek uzayları	40
Şekil 5. Araştırmacının tasarladığı zar örneği.....	41
Şekil 6. Öğretmen adaylarının tasarladığı zar örnekleri	42
Şekil 7. Araştırmacının tuttuğu gözlem notlarından örnek	44
Sekil 8. İpucu kartlarının ilk hali	45
Şekil 9. İpucu kartlarının revize edilmiş son hali	46
Şekil 10. Problem çözümünde hata yaptığının farkına varan matematik öğretmeni adayı..	48
Şekil 11. Problem çözümünde hata yaptığının farkına varıp düzelten matematik öğretmeni adayı	49
Şekil 12. Problem çözümünde hata yaptığının farkına varıp düzelten matematik öğretmeni adayı	50
Şekil 13. Problem çözümünde ipucu kartlarındaki yönergelere uyan matematik öğretmeni adayı	51
Şekil 14. ÖA ₆ 'nın günlüğünden ilgili kısım	55
Şekil 15. ÖA ₃ 'ün günlüğünden ilgili kısım.....	56
Şekil 16. ÖA ₁ 'in günlüğünden ilgili kısım	58
Şekil 17. ÖA ₃ 'ün günlüğünden ilgili kısım.....	58
Şekil 18. ÖA ₆ 'nın günlüğünden ilgili kısım	59
Sekil 19. ÖA ₆ 'nın günlüğünden ilgili kısım	59
Sekil 20. ÖA ₄ 'ün günlüğünden ilgili kısım.....	60
Şekil 21. ÖA ₉ 'un günlüğünden ilgili kısım.....	61
Şekil 22. Öğretmen adaylarından ÖA ₂ 'nin yaptığı çözüm.....	67
Şekil 23. Öğretmen adaylarından ÖA ₁ 'in yaptığı çözüm	68
Şekil 24. Öğretmen adaylarından ÖA ₈ 'in ve ÖA ₁₀ 'un yaptığı çözüm	69
Sekil 25. Öğretmen adaylarından ÖA ₆ 'nın yaptığı çözüm.....	70
Şekil 26. ÖA ₆ 'nın günlüğünden ilgili kısım	74
Şekil 27. ÖA ₆ 'nın günlüğünden Bayes Teoremi ile Koşullu Olasılık konuları arasındaki farklılığın çok açık olmadığına dair görüşleri	75
Şekil 28. ÖA ₄ 'ün günlüğünden ilgili kısım.....	76
Şekil 29. ÖA ₈ 'in günlüğünden ilgili kısım	78

Şekil 30. $\ddot{O}A_2$ 'nin günlüğünden ilgili kısım	79
Şekil 31. $\ddot{O}A_2$ 'nin günlüğünden ilgili kısım	82
Şekil 32. $\ddot{O}A_2$ 'nin günlüğünden ilgili kısım	82
Şekil 33. $\ddot{O}A_7$ 'nin günlüğünden ilgili kısım	83
Şekil 34. $\ddot{O}A_9$ 'un günlüğünden ilgili kısım.....	84
Şekil 35. $\ddot{O}A_6$ 'nın günlüğünden ilgili kısım	86
Şekil 36. $\ddot{O}A_5$ 'in günlüğünden ilgili kısım	86
Şekil 37. $\ddot{O}A_1$ 'in günlüğünden ilgili kısım	90
Şekil 38. $\ddot{O}A_2$ 'nın günlüğünden ilgili kısım	91
Şekil 39. $\ddot{O}A_6$ 'nın günlüğünden ilgili kısım	92
Şekil 40. $\ddot{O}A_6$ 'nın günlüğünden ilgili kısım	93
Şekil 41. $\ddot{O}A_9$ 'un günlüğünden ilgili kısım.....	94
Şekil 42. $\ddot{O}A_3$ 'ün günlüğünden ilgili kısım.....	95
Şekil 43. $\ddot{O}A_8$ 'in günlüğünden ilgili kısım	95
Şekil 44. $\ddot{O}A_2$ 'nin günlüğünden ilgili kısım	97
Şekil 45. $\ddot{O}A_2$ 'nin günlüğünden ilgili kısım	98

KISALTMALAR DİZİNİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM :National Council of Teachers of Mathematics [Ulusal Matematik Öğretmenleri
Konseyi]

NRC : National Research Council [Ulusal Araştırma Konseyi]

TDK :Türk Dil Kurumu



BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Bu bölümde ilk olarak araştırmanın konusu ve problemi ele alınıp, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi ve gerekçesi başlıklarına yer verilmiştir. Ardından araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımları hakkında bilgi verilip, konuyla ilgili terim ve tanımlara değinilmiştir.

Araştırmanın Konusu ve Problemi

2000’li yılların ilk yarısından itibaren gelişen teknoloji ve yenilikler doğrultusunda eğitimin hedeflerine dair taleplerde de değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişim öğretici tarafından sunulan bilgiyi hazır bir şekilde alan öğrenci anlayışını geride bırakmıştır. Bunun yerine bilgiye kendi deneyimleri ile ulaşan, ulaştığı bilgiyi sorgulayan ve eski bilgiler ışığında yeni bilgiler ortaya çıkaran öğrenci anlayışı benimsenmiştir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bu yeni yaklaşımla öğrencilerin her bir matematiksel konu ya da kavramda ezber yapması yerine akıl yürütmeleri, sorgulamaları ve anlamlandırmaları beklenmektedir. Başka bir ifade ile kavramsal anlamaları beklenmektedir. Bu yeni yaklaşımla birlikte araştıran, sorgulayan ve bilgiye ulaşma yollarını bilen, bilgi kaynaklarının güvenilirliğini sorgulayan, iletişim düzeyi yüksek bireyler yetiştirilmesi Türk Milli Eğitim sisteminin önemli bir hedefi haline gelmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Öğretim sistemindeki yeni yaklaşımında öğrenmenin temel elemanlarından birisi de sorgulamadır. Alan yazında sorgulama ile ilgili birçok tanım mevcuttur. Türk Dil Kurumu sözlüğünde sorgulamanın kelime anlamı, “Bir konuyu sorular sorup yanıtlar vererek araştırma” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2017). Windschitl’e (2002) göre sorgulama problem çözme süreci gibi bir düşünme sürecinde, sokratik etkileşimler kurma işidir. (National Research Council [NRC], 1996) ve Crawford’a (2007) göre ise sorgulama, sadece soru sormak değildir; bilimin doğasına uygun olarak yaşadığı dünyayı araştırma sürecidir. Sorgulama hakkında yapılan tanımlamalar bu kavramın eğitim için önemini ortaya koymaktadır. Nitekim Thier ve Daviss (2001), sorgulama temelli deneyimlerle öğrenciye kazandırılan becerilerini içselleştirilerek öğrencinin bilgi yapısının doğal bir parçası haline getirilebildiğine vurgu yapmıştır. Zacharia’da (2003) öğrencilerin ezber yapmak yerine sorgulayarak öğrenmelerinin kazanacakları bilgi ve becerileri özümseyebilmeleri için önemli olduğuna işaret etmiştir.

İçinde bulunduğumuz bilgi ve teknoloji çağının öncelikli gereksinimlerinden birkaçı da araştırma yapan, neden-sonuç ilişkilerini sorgulayan ve içinde bulunduğu durumu düşünen bireylerin olmasıdır. Bu özelliklerin temelleri öğrenim gördüğü okullarda atılmaya çalışılmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı da (MEB, 2018) sorgulama yapabilen, planlar yaparak problemin sonuçlarını tahmin edebilen ve bulduğu sonucu test ederek yeni fikirler sunan iletişimi yüksek bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu hedeflere ulaşılabilmesi için süreci kontrol edebilen bir başka deyişle sorgulama becerileri kazanan bireylere ihtiyaç vardır. Sorgulama becerilerine sahip bireyler sorular sorarak öğrenilmek istenen konunun cevaplarını arar ve bunun yanında yeni bilgiler de üretir (Taşköyan, 2008). Bu becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi için ise sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının eğitim sistemi ile bütünleştirilmesi gerekmektedir (Howe, 2002).

Perry ve Richardson (2001) sorgulamaya dayalı öğretimi tanımlamasında, sorular sorarak, araştırma yaparak ve elde ettiği bilgileri analiz ederek yeni bilgilere dönüştürme aşamaları olarak ifade etmektedir. Sorgulama temelli öğretim yönteminde öğrenci, öğrenme sürecinde aktiftir ve bilgiyi kendi zihninde yapılandırır. Bu zihinsel süreçlerde öğrenci bilişsel aktivitelerini kullanır. Kalıcı bilginin kazandırılması ve karşılaştığı problemleri çözemesi dahi üzerinde düşünerek, araştırarak çözüme ulaşmaya çalışan öğrenciler yetiştirilmek istenmektedir. Bu bağlamda istenilen bu tip öğrenciler için sadece bilişsel çabada olması yeterli olmamaktadır. Bu bilişsel süreçlerinin farkında olan ve kullanan yani bilişine hâkim becerilere sahip öğrenciler yetiştirmek istenmektedir. Bilişine hâkim ve kullanmak üst bilişsel beceri olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda hem üst bilişsel becerilerini kullanan hem de sorgulama becerisi olan öğrencilerin yetiştirilmesi son derece önemlidir. Dolayısıyla öğrencilere üst bilişsel sorgulama becerisi kazandırabilmek için öncelikle öğretmenlere bu becerilerin kazandırılması elzemdir. Öğreticilerin lisans eğitimlerinde bu becerilere sahip olmaları gerekliliği doğmaktadır. Çünkü öğretmenler öğrencileri ile eğitim öğretim sürecini sürdürürken, kolaylaştırıcı, açıklayıcı ve yönlendirici rollerini üstlenirler. Sonuç olarak üst bilişsel sorgulama becerisi kazanan öğrenciler de her önüne gelen bilgiyi ezberlemekten ziyade onu araştıran, sorgulayan, üzerine düşünüp farklı çözüm yolları bulan ve sonucunda onu özümseyen bir birey haline gelirler (Akdur, & Kurbanoglu, 2014).

Anlaşılabacağı üzere sorgulamaya dayalı öğretimde birey süreci bilinçli bir biçimde kontrol etmekte ve özümsemektedir. Kişilerin kendi düşünme süreçlerini bilmesi ve süreci kontrol altında tutabilmesi üst biliş olarak tanımlanmaktadır (Brown, 1978; Flavell, 1979). Üst biliş hakkında yapılan araştırmalar göz önüne alındığında, bireylerin üst biliş seviyelerinin belirlenmesi ve farklı değişkenler kullanarak birbirleri ile arasındaki ilişkinin

incelenmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Üst biliş hakkında yapılan birçok çalışmada üst bilişsel farkındalığın matematik eğitimi ile ileri bir seviyeye ulaşacağına dair bulgular yer almaktadır (Chinnappan, & Lawson 1996; Kramarski, & Mevarech, 2003). Aynı şekilde Memiş ve Arıcan'a (2013) göre bireylerin matematik başarısının ve matematiğe olan ilginin, üst bilişsel bilgi ve beceri puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda üst biliş becerileri yüksek olan bireylerin, diğer bireylere nazaran daha stratejik olduğu ve akademik başarılarının daha yüksek olduğu bulgulanmıştır (Ormrod, 2003). Kaplan ve Duran (2015) ise birbirinden farklı akademik başarı seviyelerine sahip ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik eğitiminde yer alan konulara çalışma aşamasında üst biliş stratejilerini uygulama seviyelerini karşılaştırmıştır. Araştırma kapsamında orta ve yüksek akademik başarı düzeyine sahip öğrenci görüşleri düşük akademik başarı düzeyine sahip öğrenci görüşlerine oranla daha olumlu bir sonuca varılmıştır. Bu bağlamda sorgulamaya dayalı öğretimin üst biliş kavramından ayrı tutulamayacağı görülmektedir.

Öğrenciler problem çözme ve kurma aşamasında sorgulama becerilerini kullanmakta ve kendilerine özgü zihinsel yöntemler geliştirmektedirler. Öğrencilerin derslerinde başarılı olabilmesi için öğrenme ve süreci ile ilgili faktörlere yönelik tutumlarının farkında olmaları beklenmektedir (Öztürk, 2009). Öğrencilerin sınıf ortamında konuya olan inançları ve kendi öz-farkındalıkları öğretimde yapılan uygulamaları etkilemekte ve planlanan öğretimi yönlendirebilmektedir. Bu yüzden de öğretmenler, öğrencilerin fen öğrenmelerine yardımcı olması için sınıflarında modelleme çalışma becerilerine sahip olmakla beraber bir modelin doğasıyla ilgili kapsamlı bir anlayışa sahip olması gerekmektedir (Justi, & Gilbert, 2002). Bu sebeple de sınıfta daha aktif ve başarılı bir eğitim öğretim olabilmesi için araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı uygulanabilir. Bireyin kendi zihinsel diğer bir deyişle bilişsel süreçlerini kontrol etmesi biliş ötesi veya üst biliş olarak tanımlanmaktadır. Flavell'a (1979) göre üst biliş, bireyin kendi düşünme süreçleri ve bilişleri hakkındaki düşünceleridir. Başka bir tanıma göre de üst biliş; kişinin kavrama, hatırlama ve düşünmesinde yer alan zihinsel çalışmaların farkında olması ve bunları kontrol etmesi olarak tanımlanmaktadır (Brown, 1978). Yapılan tanımlamalarda farklı başlıklar altında adlandırılmış olsa da üst bilişin; bireyin kendi bilişsel süreçlerine ilişkin bilgisi (*bilişin bilgisi*) ve bireyin bilişsel süreçlerini izlemesi ve kontrol etmesi (*bilişin düzenlenmesi*) olarak tanımlanan iki temel boyuttan oluştuğu görülmektedir (Mazzoni, & Nelson, 1998).

Alan yazın incelendiğinde sorgulamanın üst bilişsel beceri olduğu belirtilmiştir (Bondy, 1984; Desoete, Roeyers, & Buyse, 2001; Jiang, Ma, & Gao, 2016; Kleitman, &

Stankov, 2007; Marca, 2014; Pintrich, & Groot, 1990; Woolfolk-Hoy, 2015). Bu becerinin kazandırılmasında programın uygulayıcısı öğretmenlerin rolü büyüktür. Öğrencilerin öğrenme sürecinde sorgulama yapabilmesi için yeni yaklaşımla onlara rehberlik eden bireylere ihtiyaç duymaktadırlar. Öğrenciler öğrenmeyi her zaman ve her yerde gerçekleştirirler; fakat bu sürecin formal olarak devam eden ve özellikle küçük yaştaki öğrenciler için önemi daha fazla olan eğitim kurumları okullardır. Okullarda öğrencilere rehberlik edenler ise öğrencilerin örnek aldığı öğretmenlerdir.

Öğretmenler eğitim öğretim sürecinin en önemli parçasıdır. Bu durum onlara büyük sorumluluklar yükler (Arslan, & Özpınar, 2008; Cerit, 2008; Çelikten, Şanal, & Yeni, 2005). Öğretmenler sahip oldukları bilgi ve beceriler sayesinde bu sorumluluğu etkili ve başarılı bir biçimde yürütebilirler. Bu beceriler arasında, sorgulama, problem çözme, değerlendirme yapabilme, yansıtıcı ve yaratıcı düşünebilme ile bilgi teknolojilerini kullanabilme becerileri yer almaktadır (Şen, & Erişen, 2002). Bu beceriler içerisinde en önemlilerinden birisi sorgulama becerisidir (Kuhn, & Pease, 2008). Çünkü öğretmenler sorgulama becerisini ne derece etkili kullanırsa öğretim ortamlarını da o kadar zenginleştirebilecek ve öğrencilerinin sorgulama becerisini de doğrudan etkileyecektir. Öğrencilerin günlük yaşamlarında vakitlerinin neredeyse yarısını okulda öğretmenleri ile geçirmeleri onlardan etkilenmelerinin önemli bir nedeni olarak gösterilebilir. Bu nedenle, öğretmenlerin sorgulama becerisini etkili bir biçimde kullanabilmeleri daha büyük önem kazanmaktadır. Öğretmenlerin sorgulama becerilerinin yüksek olması, öğretim sürecinde sorgulama becerilerini kullanmaları ve öğretim etkinliklerine katmaları öğretmenlerden beklenen özelliklerdir (Çelikten vd., 2005; Karapınar, 2016). Bu bağlamda lisans eğitimlerine devam eden öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin geliştirilmesi ve sorgulama becerilerini etkili bir biçimde kullanmaları kritik öneme sahiptir.

Geleceğin öğretmeni olan matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerinin geliştirilmesi milli eğitim açısından da büyük önem içermektedir. Ancak alan yazın incelendiğinde üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğretime yönelik çalışmaların az sayıda olduğu ve bu çalışmaların çoğunun fen bilimleri alanında yapıldığı görülmektedir. Geleceğimizi şekillendirecek olan matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya yönelik becerilerinin ölçülmesine yönelik araştırmalar yapılması hem matematik öğretmeni adaylarının eğitim süreçlerini hem de öğretmen yetiştirme programlarının etkililiği hususunda belirleyici olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında öğretmen adaylarının sorgulama becerilerini konu alan araştırmaların (Aldan-Karademir, 2013; Arseven-Dervişoğlu, & Arseven, 2015; Hotaman, 2008; Karamustafaoğlu, & Havuz, 2016; Kızılarıslan, 2014; Tanışlı,

2013; Yılmaz, & Karamustafaoğlu, 2015) yeterli sayıda olmaması yeni araştırmaların yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamları hakkındaki görüşleri ile olasılık alan bilgilerindeki gelişim incelenmiştir. Bu bağlamda yapılan çalışmanın alan yazına katkısı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenliği 3. Sınıfta öğrenim gören matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan bir öğrenme ortamında olasılık alan bilgilerinin gelişimi ve öğretmen adaylarının öğrenme ortamı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu çalışmanın iki amacı vardır:

- a) İlköğretim matematik öğretmeni adayları için tasarlanan üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının olasılık alan bilgilerindeki gelişimine etkisinin incelenmesi
- b) İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini incelemektir.

Bu amaçlar doğrultusunda olasılık kavramının öğretimi için üst bilişsel sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Bu öğrenme ortamında her uygulamanın ardından yapılan görüşmeler sonucunda öğrenme ortamında düzenlemelere gidilmiş ve öğrenme ortamının son hali bulunmaya çalışılmıştır. Bunun yanında çalışmaya katılan matematik öğretmeni adaylarının uygulama sürecinde ve sonrasında üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı hakkındaki görüşleri yapılan görüşmeler ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın amaçlarını gerçekleştirmek için aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır:

1. Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamına yönelik görüşleri nasıldır?
2. Üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenim gören matematik öğretmeni adaylarının olasılık konu alanı bilgileri nasıldır?
3. Üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenim gören matematik öğretmeni adaylarının öz-farkındalığa yönelik değerlendirmeleri nasıldır?
4. Üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenim gören matematik öğretmeni adaylarının uygulama sürecinde kullanılan öğretim materyallerinin eğitim ve öğretime katkısına yönelik görüşleri nasıldır?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Olasılık konusu günlük yaşamımızda her alanda karşımıza çıkan matematiğin önemli kavramlarından birisidir. Öğrenciler ilkokula başlarken bile informal olarak farkına varmadan olasılık ile tanışırlar. Fakat öğrenciler için bu tanışma ilköğretim ikinci kademe son sınıfta (8. sınıf) formal yollarla olmaktadır. Olasılıkla tanışılması öğrenciler için pek çok güçlük ve kavram yanılgısını da beraberinde getirmektedir (Kılıç, Küçük-Demir, & Öztürk, 2020). Öğrencilerin karşılaştıkları bu güçlükleri çözebilmesi ve düştükleri kavram yanılgısından kurtulabilmesi için öğretimi gerçekleştiren öğretmenlerin olasılık konusundaki alan ve pedagojik bilgilerinin nitelikli olması gerekir (Kılıç vd., 2020). İlköğretim matematik öğretmenleri lisans eğitimlerinde İstatistik ve Olasılık-I ve İstatistik ve Olasılık-II derslerinde olasılık dersini almaktadırlar. Yenilenen öğretim müfredatı bu dersleri ayrı ayrı dersler olarak vermenin (Olasılık, İstatistik) yanı sıra Olasılık ve İstatistik Öğretimi Dersine de yer vermektedir (Kılıç vd., 2020). Lisans eğitiminde verilen bu derslerden beklenen, öğretmenlerin tek yönlü olarak sadece olasılık bilen değil aynı zamanda olasılık öğretimi de bilen rehberler olarak yetişmeleridir (Kılıç vd., 2020). Bu doğrultuda öğretmen adaylarının olasılık alan bilgilerini tam anlamıyla öğrenmeleri uygulayıcılar için önemli bir araştırma konusudur. Matematik eğitimi alan yazın incelendiğinde öğrencilerle, öğretmen adaylarıyla ve öğretmenler bazında benzer çalışmalar yürütüldüğü görülmektedir. Buna karşın, bizim araştırdığımız kadarıyla olasılık konusunda öğretmen adaylarına yönelik üst bilişsel sorgulamaya dayalı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle araştırmanın alan yazına önemli katkılar sağlaması beklenmektedir. Bu doğrultuda matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgileri ve alan bilgileri ile üst bilişsel sorgulama becerileri arasında nasıl bir ilişkilendirme yaptıklarını incelemek yerinde olacaktır. Geliştirilen bu araştırmanın üst bilişsel sorgulama becerileri ve öğretmen adaylarının olasılık alan bilgilerini geliştirilmesine dair araştırmalara katkı sağlaması ve alan yazındaki boşluğu doldurması öngörülmekte ve sonraki araştırmalara ışık tutması beklenmektedir.

Matematik problemlerinin çözümü aşamasında öğrencilerin problem hakkında ne düşündükleri ve nasıl hareket ettiklerini araştıran Flavell (1976), üst biliş kavramını ilk kez ortaya çıkaran isim olmuştur. Üst biliş, “bilişin bilgisi” olarak ifade edilmektedir. Başka bir deyişle üst biliş, bireyin bilişsel işlem sürecinin kontrol altında tutulduğu beceridir (Öztürk, 2017). Üst biliş becerilerinin kullanılması öğrencilerin akademik başarılarına pozitif olarak katkı sağladığı yapılan farklı araştırmalarca ortaya konulmuştur (Boekaerts, 1997). Üst biliş becerilerine sahip öğrencilerin problem çözme aşamalarında kullandığı temel basamaklar şunlardır (Goos, Galbraith, & Renshaw, 2000):

- * problemin birkaç kez okunması
- * problemin anlaşılması
- * problemi kendine özgü cümleler ile ifade edilmesi
- * daha önceden karşılaştığı hangi problemle ilişkisi olduğunun belirlenmesi
- * verilenlerin listelenmesi
- * problem çözümü için plan yapılması
- * yaptığı çözümü aşama aşama kontrol edilmesi
- * hata tespit edildiğinde çözümün başına dönülmesi
- * çözümün doğruluğunu farklı bir yöntem ile kontrol edilmesi
- *son olarak yapılan işlemlerin tekrar gözden geçirilmesi

bulunmaktadır. Alan yazın incelendiğinde de elde edilen bu sınıflandırmada üst biliş; problemi anlama, problemi analiz etme, problemi planlama, problemi keşfetme ve cevabın doğruluğunu kontrol etme olmak üzere beş aşamada sınıflandırılmıştır (Eric, & Mansoor, 2007; Kramarski, & Mevarech, 2003). Bu çalışmada ise yapılan ders içi uygulamalarda problem çözme sürecinde ipucu kartlarından yararlanılmıştır. Çalışmamız kapsamında oluşturulan üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamında kullanılan ipucu kartları problem çözmenin temel basamaklarını içermektedir. İpucu kartlarının oluşturulmasında Artz ve Thomas (1992) tarafından yapılan üst biliş ve bilişsel sınıflandırmadan yararlanılmıştır. Çalışmamızda ipucu kartları 4 temel başlık ve alt başlıkları olmak üzere yürütülmüştür. Çalışmada yürütülen ipucu kartları sırasıyla *anlama düzeyi*, *strateji-çözüm oluşturma düzeyi*, *değerlendirme düzeyi* ve *kendini değerlendirme/izleme düzeyi* temel başlıkları altında ifade edilebilir. İpucu kartlarına olan ihtiyacın sezgisel olarak hissedilen (alan, uzunluk, hacim, vb.) kavramların öğretiminde karşımıza çıkması sıklıkla görülen bir durum olmayabilir. Ancak sayılarla ve şekillerle ilgilenmekten daha zor olan, olasılık gibi şans ve değişim içeren konuların öğretiminde problemlerin ipucu kartlarındaki sınıflandırma ile çözümlenmesi önem arz etmektedir.

Branch ve Solowan'a (2003) göre sorgulamanın tanımı; sorular soran, eleştirel düşünen ve problem çözme sürecinde öğrencinin merkezde olduğu bir öğrenme yöntemidir. Bu bakımdan sorgulama, öğrencilerin yaşamları boyunca ihtiyaç duyacakları becerilerin geliştirilmesine fırsat tanır. Sorgulama, yeni görüşler geliştirmedir. Bu yeni görüşleri geliştirmek için düşünmek ve soruşturmak/araştırmak gerekir. Dikkat edileceği üzere bunların hepsi bir öğrenme sürecidir. Sorgulamanın özünde, sorular sorma vardır. Sorular soruldukça

daha derin düşünmeler meydana gelir ve farklı çözüm yolları üretilir. Çocuklar sürekli sorular sorar, çevrelerini keşfeder ve dünyayı anlarlar. Bu bağlamda sorgulama, çocukların yetiştirilmesinde yaşamları boyunca gelişimlerine katkı sunacağı önemli bir etkidir. Çocukları yetiştiren öğretmenlerin ve temelde ele alındığında lisans eğitimi gören öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin önemi bir kez daha kendini göstermektedir. Bu bakımdan öğretmen adaylarının eğitimi üzerinde durulması gerekmektedir.

Araştırmanın Sınırlıkları

1. Araştırma Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan bir ilde öğrenim gören İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü üçüncü sınıfta öğrenim gören 31 matematik öğretmeni adayı ile sınırlıdır.
2. Araştırmada veri toplama amacıyla yürütülen ders uygulamaları ve akabinde seçilmiş öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler *Olasılık* dersinin alt başlıkları olan *Ayrık Olay*, *Bağımsız Olay*, *Koşullu Olasılık* ve *Bayes Teoremi* ile sınırlıdır.

Varsayımlar

Araştırma sürecinde öğretmen adaylarının, kendilerine uygulanan ders içi uygulamalarındaki etkinlikleri ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularını içtenlikle cevapladığı varsayılmaktadır.

Tanımlar

Üstbiliş: Kişinin kendi düşünme süreçleri ve bilişleri hakkındaki düşünceleridir (Flavell, 1979).

Sorgulama: Bir konuyu sorular sorup yanıtlar vererek araştırma (TDK, 2017)

Olasılık: Olasılık, belli bir olayın meydana gelmesindeki kesinliğin bir ölçüsüdür (Franklin, 2005).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde üst biliş, sorgulama temelli öğretim ve öğretmenlerin olasılık alan bilgisi ile olasılık kavramları ayrıntılı olarak ele alınmış ve bu kavramlara ilişkin açıklamalara yer verilmiştir. Üst biliş kapsamında ilk olarak biliş kavramı ile ilişkisi ortaya konularak üst bilişin tanımı yapılmış ve alan yazında yer alan tanımlamalara yer verilmiştir. Bunun yanında üst biliş modelleri hakkında genel bilgiler verilmiştir. Daha sonra sorgulama ve üst bilişsel sorgulama ele alınarak alan yazın kapsamında incelenmiştir. Ardından olasılığın tanımı yapılarak öğretmenlerin olasılık alan bilgileri ele alınmıştır. Ayrıca ayırık olay, bağımsız olay, koşullu olasılık ve bayes teoremi ayrı ayrı incelenmiştir.

Üst Biliş

Bilişsel psikoloji ve eğitim alanında 1970’li yıllarda kullanılmaya başlanan ve ön plana çıkan üst biliş (metacognitive) önemli bir kavramdır. Bireyin belli görevleri yerine getirirken kullandığı bilgi ve faaliyetleri biliş, bilişsel süreçlerin kontrol edilip düzenlenmesi üst biliş olarak tanımlanmaktadır. İyi kullanılan üst bilişin zekâ faktörünü dahi ortadan kaldıracabileceği belirtilmiştir (Özdemir, & Sarı, 2016). Üst biliş kavramını belirleyen ve eğitimde kullanan ilk kişi John Flavell’dir. Kişilerin kendi düşünme süreçlerini bilmesi ve kontrol altında tutabilmesi üst bilişin genel tanımlamasıdır (Brown, 1978; Flavell, 1979). Bireyin kendi biliş sistemine, sistemin yapısına ve çalışmasına ilişkin bilgisi olduğunu belirten Blakey ve Spence (1990) üst bilişi de “düşünmeyi düşünme” olarak ifade etmektedir. Uslu’ya (2010) göre ise üst biliş, bir şeyi öğrenme ve anlamadan ziyade, öğrenme sürecini bilme ve öğrendiklerinin farkında olma olarak tanımlanmıştır. Görüldüğü üzere üst bilişin tanımı yapılırken hep biliş kavramı kullanılmaktadır. Dolayısıyla biliş ve üst biliş birbirinden ayrı düşünülemeyecek iki kavramdır. Bu bakımdan üst bilişi ele almadan önce bilişin tanımı verilip üst biliş ile ilişkisi ve farklılıkları açıklanacaktır.

Biliş ve üst biliş.

Tek başına bir anlama sahip olmayan üst biliş, biliş kavramı ile ilişkisiyle anlam kazanan bir terimdir. Kelime anlamı bilişin “üstü” veya “ötesi” gibi ifadeler olsa da aslında bilişin parçasıdır. Bu nedenle biliş kavramını üst biliş kavramından kesin bir çizgiyle ayırmak ve tanımlamak mümkün olmayacaktır (Akpınar, 2011). Dolayısıyla üst bilişin tanımı

yapılırken, biliş kavramı bağlamında tanımlanması ve iki kavram arasındaki bağlantının ve farklılıkların sunulması düşünülmektedir.

Eğitim bilimlerinde biliş kavramı değerlendirilecek olunursa, bilginin kazanılması ve kazanılan bilginin kullanılma süreci olarak tanımlanabilir. Bu açıklamalar doğrultusunda biliş, herhangi bir şeyin farkına varılması ve onun anlamlandırması olarak tanımlanırken; üst biliş herhangi bir şeyi algılama, öğrenme ve anlamının yanında, onu ne türlü algıladığının, öğrendiğinin, anladığının bilincinde olma ve farkına varma olarak açıklanmaktadır (Uslu, 2010). Meichenbaum'a (1985) göre, biliş bir makine olarak değerlendirilirse, üst biliş de bireylerin kendi biliş makineleri ve bu makinenin nasıl çalıştığının farkında olmasıdır. Benzer biçimde biliş kavramını bilgiyi içselleştirme süreci olarak tanımlayan Weinstein ve Mayer (1986) üst bilişi ise bilgiyi içselleştirme sürecine yönelik kişinin bilgisi olarak ifade etmiştir. Biliş ve üst biliş arasındaki farkı açıklayan Brown (1980) ise üst bilişi, bilişin farkında olunması olarak ifade etmiştir. Bu tanımlamalar ve açıklamalar dikkate alındığında biliş ile üst biliş terimlerinin en temelinde birbiri arasında ilişki bulunmasına karşın, bu iki terimin aslında birbirlerinden farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Biliş ve üst biliş ayrımı, bilginin nasıl kullanıldığı (Özdemir, & Sarı, 2016) ile ilgilidir. Weinert (1987) biliş ve üst biliş ayrımı için üst bilişi ikinci derece biliş diğer bir ifade ile düşünme hakkında düşünme olarak açıklamıştır. Bir dersi çalışırken veya yapılması gereken bir görevi yerine getirirken not alma, işlem hatalarının farkına varma ve hedef ile ulaşılan sonucu karşılaştırma üst bilişsel olarak belirtilmektedir. Aynı görevi yerine getirirken not almak yerine kopyaya başvurmak, formül ezberleyerek onu doğrudan kullanmak gibi davranışlar ise bilişsel olarak belirtilmektedir. Bu beceriler üst biliş ve biliş kavramlarının ayrımını yapmada bir yol sağlamaktadır (Öztürk, & Kaplan, 2019).

Üst biliş tanımı.

Üst ya da öte anlamlarını ifade eden “meta” kelimesi ile biliş diye ifade edilen “cognitive” kelimelerinin birleşimi Yunanca bir kelime olan “Metacognitive (Üst biliş)” kelimesini oluşturmaktadır. Üst biliş hakkında Türkiye’de yapılan araştırmalarda “metacognition” kavramının Türkçe çevirisinde değişiklikler bulunduğu görülmekte ve bu terim alan yazında farklı tanımlamalarla yer almaktadır. “Metacognition” kavramının karşılığı olarak yurt içi alan yazın taraması yapıldığında görülmüştür ki, “Üst biliş” (Akpınar, 2011); “Yürütücü Biliş” (Altındağ, 2008; Senemoğlu, 2010); “Metabiliş” (Gayef, 2013), “Biliş üstü” (Gelen, 2003) ve “Biliş Ötesi” (Yurdakul, 2004) sözcükleri kullanılmaktadır. Alan yazında yapılan bu çevirilerin kavram karmaşasına yol açtığını düşünen Özsoy (2007), bu kavram

karmaşasına çözüm bulmak için Türk Dil Kurumuna başvurmuştur. Türk Dil Kurumu, “metacognition” terimini kısaca “öğrendiğinin farkına varma” olarak tanımlanabileceğini açıklamış, “metacognition” teriminin ifade ettiği anlam ve terimin yapısı ele alındığında alanyazında yapılan diğer tanımlamalara göre “üst biliş”in bu terimin daha uygun bir karşılığı olabileceğini bildirmiştir. Yapılan bu araştırmada “metacognition” teriminin Türkçe çevirisi olarak Türk Dil Kurumu’nun uygun gördüğü “üst biliş” kavramı yer almıştır.

1980’li yıllardan beri üzerine pek çok çalışma bulunan üst biliş terimi zamanla farklı araştırmalara da konu olarak yayıldığı görülmektedir. Daha çok eğitim alanında olmasının yanında sağlık, psikoloji, spor ve savunma gibi alanlarda da üst biliş araştırmaları gitgide artış göstermektedir. Bu bağlamda üst biliş terimine yönelik yeni tanımlamalar ve farklı açıklamalar belirtilmiştir. Bu nedenle üst bilişin kalıplaşmış tek bir tanımının olduğu söylenemez. Bu durumu özetleyen Brown (1987), üst biliş için “bulanık bir kavram” ifadesinde bulunmuştur. Alan yazında üst bilişe ilişkin aşağıda verilen farklı tanımlamaları incelemek yerinde olacaktır:

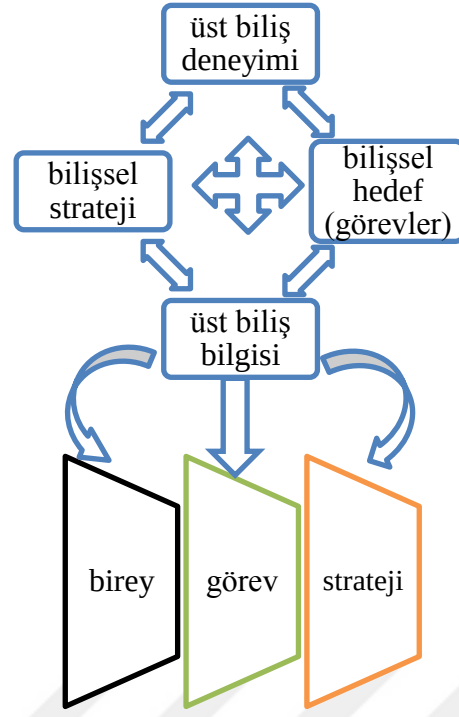
Flavell (1979) üst bilişi, bireyin karşılaştığı yeni bilgileri zihnine bilinçli şekilde alarak özümsemesi, ihtiyaç duyduğu durumlarda da bu bilgileri irdeleyerek uygun olanı belirleyip kullanabilmesi ve yenilenmesi sürekli olan bu bilgileri takip edip, farkında olması olarak tanımlamıştır. Brown’a (1980) göre, bireylerin önceden planlanan öğrenme süreçlerinde ya da problem çözme durumlarında gerçekleştirdikleri düşünme aktivitelerini bilmeleri ve bu aktiviteleri düzenlemeleridir. Gage ve Berliner (1988) ile Klausmeier’e (1985) göre üst biliş, bireyin kendi öğrenme sürecine ilişkin özelliklerinin ve biliş yapısının farkında olmasıdır. Marzano ve diğerlerine (1988) göre, bireyin belli görevleri yerine getirirken kullandığı düşünme sisteminin farkında olması ve görevi gerçekleştirme sürecinde yaptıklarını bu farkındalıkla kontrol etmesidir. Welton ve Mallan (1999) ile Woolfolk’a (1988) göre, üst biliş bireylerin kendi düşünme biçimleri hakkında düşüncelerini ve düşünme süreçlerini kontrol edip düzenleyebilmelerini sağlayan üst düzey düşünme biçimidir. Doğanay ve Kara’ya (1995) göre, en temel anlamıyla üst biliş, bireyin kendi bilişi hakkındaki farkındalığıdır. Başka bir anlatımla, bireyin kendi düşünme sürecinin farkında olmasıdır. Nelson’a (1999) göre üst biliş, bilişin özel bir türü olmakla beraber, bireyin kendi bilişleri hakkındaki bilişleridir. Crick (2000) ve Dienes ve Perner’a (1999) göre üst biliş, bireyin kendi zihninde gerçekleşen olay ve işlevlerin farkında olmasını ve tüm bunlar bilinçli şekilde yönlendirebilmesini içeren bir üst sistemdir. Senemoğlu’na (2005) göre, üst biliş bireyin bir şeyi öğrenmeye, anlamasının yanı sıra öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiğinin farkında olmasıdır. Demirel’e (2005) göre, bireyin kendi öğrenme sürecine ilişkin kendisiyle bir iç iletişim kurmasıdır.

Tanımlar incelendiğinde görüldüğü üzere birbirleri arasında farklılık olsa da aslında üst biliş terimi genel itibariyle biliş kavramı bağlamında ele alınmaktadır. Kişilerde düşünme ve kişinin kendini tanıması açısından bir iç iletişim olarak değerlendirilmektedir (Ada, 2019). Diğer bir tanımla üst bilişin bilişsel aşamaları denetleme ve düzenleme çalışmaları üstündeki rolü olduğu ifade edilmektedir (Çakıroğlu, 2007). Bu bağlamda üst biliş en genel biçimde ifade edilecek olunursa, kendi bilişsel süreçlerinin farkında olan bireyin bu süreçleri yönetmesi ve denetlemesidir (Jager, Jansen, & Reezigt, 2005). Üst biliş, matematiksel açıdan göz önüne alındığında problem çözme becerilerini düzenlemeyi ve akıl yürütmeyi kullandığını ifade edilmektedir. Bununla beraber öğrencilerin günlük hayatta ya da ders sırasında karşılarına çıkacak daha zor problemleri çözüme kavuşturacaklarını ve bu çözüm için en ideal yöntemi seçmelerine faydası olan normal bilişsel beceriden öte bir düşünme becerisi olduğu görülmektedir (Ormrod, 2003).

Üst biliş modelleri.

Üst bilişin, araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda farklı ifadelerle tanımlandığı ve çok sayıda bileşen içerdiği karmaşık bir kavram olarak ele alındığı. Araştırmacılar üst bilişsel modeller oluşturarak karışık bir yapıya sahip üst biliş teriminin tanımlarını ortak bir bakış açısında toplamış ve bileşenlerini daha anlaşılır hale getirmiştir. Karmaşık yapıya sahip olan üst biliş basit hale çevirmek için bu modeller etkili olmuştur. Alan yazın incelendiğinde birçok model üst biliş için geliştirilmiştir. Bu modellerden öne çıkan ve geçmişten günümüze doğru ilerleyen Flavell (1979) üst biliş modeli, Brown (1987) üst biliş modeli ve Schraw ve Moshman (1995) üst biliş modeli aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Flavell'in (1979) üst biliş modeli dört bileşenden oluşmaktadır. Bunlar: Üst biliş bilgisi, üst biliş deneyimi, bilişsel hedefler (görevler) ve bilişsel stratejilerdir (Şekil 1).



Şekil 1. Flavell (1979) üst biliş modeli.

Üst biliş bilgisi, kişinin kendi bilişsel süreçleri ve aktivitelerine ilişkin bilgisi ve deneyimlerinden meydana gelir. Üst biliş bilgisini etkileyen birbirleriyle etkileşimli bazı değişkenler bulunmaktadır. Bunlar; birey değişkeni, görev değişkeni ve strateji değişkenleridir (Ponnusamy, 2002). Üst biliş bilgisinin değişkenlerini inceleyelim:

- *Birey değişkeni:* Kişinin hem kendisinin hem de diğer kişilerin bilişsel değişimlerinin bilincinde olması ve bu değişimlerin çeşitliliğine dair ürettiği düşünceler ve genellemelerinden meydana gelmektedir. Kişinin anlamadığı bir konuyu kendisinin okumasından çok başkasından dinleyerek daha iyi kavrayacağını farkında olması, bir konuyu kendisi çalışırken daha iyi anlayacağını düşünerek sessiz bir odayı tercih etmesi, etrafındaki bir bireyin sosyal duyarlılığının diğer bireylerden daha fazla olduğuna dair inancı birey değişkeni için örnek gösterilebilir.
- *Görev değişkeni:* Bir hedefe ulaşmak için gerekli olan bilgidir. Görev değişkeni bireyin belirlemiş olduğu bir hedefin sonuca ulaşması için neler yapması gerektiğini kavramasına ve plan yapmasına yardımcı olmaktadır. Bir öğrenci matematik dersinde karşılaştığı problemi hangi formülle çözebileceğini biliyor olması görev değişkenine örnek olarak gösterilebilir.
- *Strateji değişkeni:* Kişinin belirlenen amaçların herhangi birine ulaşmak için stratejilerden hangisini kullanmasının uygun olduğuna dair bilgisidir. Kişinin,

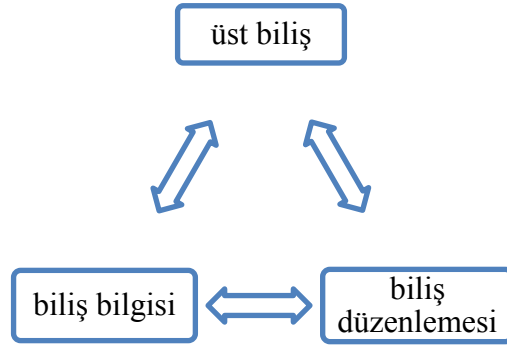
karşılaştığı problemin çözümünde hangi stratejileri kullanacağını bilmesi, kullanacağı çözüm için plan yapması ve oluşturduğu bu planı takip etmesini, ulaştığı sonuçları değerlendirmesini ve bütün bu aşamalarda stratejilerini uygulayacağı yeri ve zamanı bilmesini içermektedir. Üst bilişsel bilgilerin çoğu bu değişken türlerinden iki ya da üçünün etkileşimi sonucunda oluşmaktadır (Flavell, 1979).

Bilişsel hedefler: Gerçekleştirilecek bilişsel eylemin başarılı olmasına yönelik belirlenen hedeflerdir. Belirlenen hedefe ulaşmak için ve istenen başarının elde edilmesi için kişinin üst biliş bilgisi ve daha önceki üst bilişsel deneyimleri etkili olmaktadır.

Bilişsel stratejiler: Kişinin bilişsel hedefe ulaşabilmesi için bilişsel hedefini üst biliş bilgisi ile belirlemesi, bunun için de belirli birkaç stratejileri kullanması gerekmektedir. Bu stratejiler sayesinde; kişinin bilişsel aşamalarını öncelikle planlamasını daha sonra düzenlemesini ve son olarak da izlemesini sağlamaktadır. Kişinin bilişi kontrol etme ve düzenleme becerisi, kullanılacak olan bilginin gerekli durumlarda uygun bir şekilde aktarılmasına olanak sağlar.

Üst biliş deneyimi: Bu deneyim, üst bilişsel yaşantılar olarak da adlandırılmaktadır. Bir bilişsel uygulamadan önce, uygulama esnasında veya uygulama sonrasında üst bilişsel yaşantılar ortaya çıkabilir. Üst bilişsel deneyimler ile üst biliş bilgisi birbirleri ile etkileşim içerisinde. Üst biliş deneyim kişinin üst biliş bilgisi doğrultusunda uygulanırken bununla beraber, her üst bilişsel deneyimin üst biliş bilgisine katkı sağladığı söylenebilir (Flavell, 1979; Senemoğlu, 2010). Kişi, kendi belirlediği bilişsel hedeflere varmak için, üst biliş deneyimlerine bağlı olarak edindiği üst biliş bilgisi ışığında hangi stratejinin daha etkili olacağına önce karar verir ve daha sonra uygular. Yapılan uygulama sonucunda istenilen ve belirlenen hedeflere ulaşıldığı takdirde üst biliş bilgisi doğrulanır. Ama belirlenen hedeflere ulaşılmadığı zaman, yeni üst biliş deneyimleri oluşturulur ve bunun sonucunda üst biliş bilgisi tekrar tasarlanır.

Brown'a (1987) göre üst biliş, kişinin öğrenmelerinde ve problem çözme aşamalarında kullanacakları düşünme yöntemlerini fark etmesi ve düzenlemesi anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda sunduğu üst biliş modeli "biliş bilgisi" ve "biliş düzenlemesi" olarak iki boyuttan oluşmaktadır (Şekil 2).

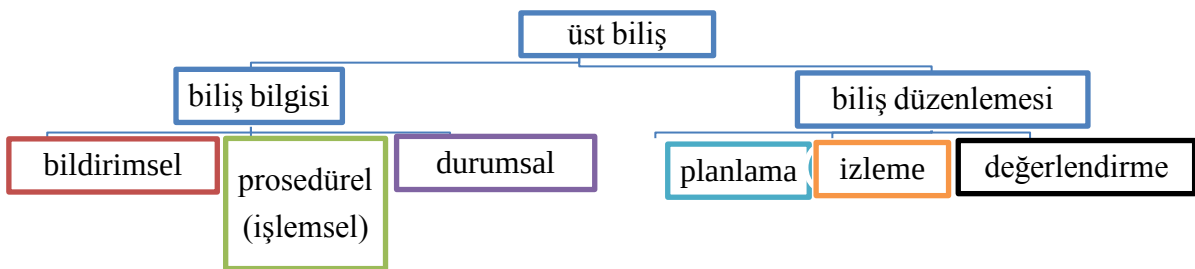


Şekil 2. Brown (1987) üst biliş modeli.

Biliş bilgisi: Kişinin öğrenme hallerinde uyguladıkları bilişsel aşamalarını bilmesi durumudur. Bununla beraber kişilerin kendi bilişsel yeteneklerinin farkında olduğu olarak da tanımlanabilir.

Biliş düzenlemesi: Kişinin öğrenme sürecini biçimlendirmek ve test etmek için kullandığı davranış ve etkinlikleri içermektedir. Kişinin öğrenme sırasında uygulamaya koyduğu bilişsel düzenlemeler olarak da tanımlanabilir.

Schraw ve Moshman (1995); Brown (1987) tarafından geliştirilen üst biliş modelini tekrardan ele almış ve detaylı incelemiştir. Schraw ve Moshman (1995), Brown'un (1987) iki boyuttan oluşan üst biliş modeline alt boyutlar ekleyerek detaylandırmış ve bu üst biliş modelinde “biliş bilgisi” boyutuna, “bildirimsel”, “prosedürel” ve “durumsal” alt boyutları eklerken; “biliş düzenlemesi” boyutuna, “planlama”, “izleme” ve “değerlendirme” alt boyutları oluşturmuşlardır (Şekil 3).



Şekil 3. Schraw ve Moshman (1995) üst biliş modeli.

Üst biliş boyutlarından kişinin, kendi bilişine yönelik bilgisi anlamına gelen “Biliş Bilgisi” boyutuna ait alt boyutlar aşağıda sıralanmıştır (Schraw & Moshman, 1995);

- *Bildirimsel bilgi*: Kişinin, kendi bilişi ve öğrenme sürecinde kullandığı stratejileri hakkındaki bilgisidir. Bu bilgi kişinin “ne” sorusuna vereceği cevaptır aynı zamanda.
- *Prosedürel (işlemsel) bilgi*: Kişinin herhangi bir öğrenme eylemini veya görevini gerçekleştirmek için gerekli olan stratejileri nasıl kullanacağına yönelik bilgileridir. Bu bilgi “nasıl” sorusunun cevabıdır aynı zamanda.
- *Durumsal bilgi*: Kişinin bildirimsel ve prosedürel bilgisini sentezleyerek herhangi bir görevde veya öğrenme sürecinde ne ve nasıl yapacağı ile ilgili bilgisidir. Bu bilgi “ne zaman” sorusunun cevabıdır aynı zamanda.

Schraw ve Moshman’a (1995) göre üst biliş boyutlarından bir diğeri olan, kişinin kendi bilgisini düzenlemesi ve denetlemesini sağlayan strateji ve eylemlerden oluşan “biliş düzenlemesi” boyutu aşağıda yer alan alt boyutlardan oluşmaktadır:

- *Planlama*: Kişinin, öğrenme gerçekleşmeden önce sürecine ilişkin en uygun stratejileri ve bilgi kaynaklarını seçme eyleminin planlanmasıdır.
- *İzleme*: Kişinin, öğrenme sürecine yönelik oluşturduğu planı yönetmesi ve takip etmesidir. Bu aşamada kişi kendi öğrenme sürecine ilişkin göstermiş olduğu performansın farkındadır.
- *Değerlendirme*: Kişinin, öğrenme sürecine ilişkin oluşturduğu ve uyguladığı planın hedefe ulaşmada etkili olup olmadığını değerlendirmesidir.

Üst bilişsel modeller tek tek ele alındığında; üst bilişin en genel anlamıyla “üst biliş bilgisi” ve “üst biliş düzenlemesi” olarak birbiriyle ilişkili iki temel boyuttan oluştuğu görülmektedir (Flavell, 1987; Mazzoni, & Nelson, 1998; Schraw, & Dennison, 1994, Schraw, & Moshman, 1995). Biliş bilgisi bireyin kendi geliştirdiği stratejilerini ne zaman, nerede ve neden kullanacağıyla ilgili bilgisidir. Biliş düzenlemesi ise bireyin kendi bilişsel aşamalarını planlaması, planladığı aşamaları kontrol etmesi ve değerlendirmesidir (Hargrove, & Nietfeld, 2014).

Sorgulama Temelli Öğretim

Sorgulama; düşünceler ve soruşturmalar sonucunda yeni görüşlerin geliştirildiği bir öğrenme sürecidir. Sorgulamanın temelinde sorular sormaya teşvik vardır ve farklı çözümlerle derinlemesine düşünmenin sağlanması gerçekleştirilir. Sorgulama, sadece bir soru sorma faaliyeti olarak değerlendirilmemelidir. Alan yazın incelendiğinde sorgulamaya ilişkin olarak birçok tanımlamaya yer verildiği görülmektedir (Kaya, & Yılmaz, 2016). Lim (2001) sorgulamayı, çoğunlukla problem çözme için yapılan sorular sorma ve çevresini keşfetme

adına yapılan bir öğrenme yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Öğrenme ve öğretme süreci olarak ele alındığında sorgulamanın beceri düzeyi problem çözme ile doğrudan ilişkilidir ve problem çözme becerisi olarak da tanımlanabilmektedir. Branch ve Solowan'a (2003) göre öğrenci merkezli bir öğretim yöntemi olan sorgulama, soru sormayı, eleştirel düşünmeyi ve problem çözmeyi amaçladığından dolayı öğrencilerin yaşamları süresince ihtiyaç duyacakları becerilerin gelişmesine imkân tanır. Sorgulamanın merkezinde düşünme vardır. Düşünen kişi yeni görüşler geliştirir.

Cotton'a (1989) göre sorgulama yöntemi öğretmenlerin en çok kullandığı öğretim stratejilerindendir. Benzer biçimde öğretme süreci sonunda öğrencinin ne düzeyde öğrendiğini ölçmesi açısından en kısa yoldur. İyi bir sorgulama becerisi, öğrenme ve öğretme sürecinin temel belirleyicisidir ve bu sayede öğretmen öğrencilerini tanıma fırsatı bulur. Dolayısıyla öğretmenin sorduğu soruların kalitesi de öğrenme sürecinin niteliğini artırır. Çünkü kaliteli sorular sorabilen öğretmenler, öğrencilerinin düşüncelerini daha iyi analiz edebilirler (Moyer, & Milewicz, 2002).

1900'lü yıllardan beri uygulanan sorgulama temelli öğrenme, öğrencilerin anlamasının bilişsel ve etkin gelişimlerle yapılandırılarak günümüz eğitim anlayışı olan yapılandırmacı yaklaşımı desteklemektedir (Arseven-Dervişoğlu, & Arseven, 2015). Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin içeriği anlamalarını veya problemi çözmeleri için araştırma ve muhakeme yoluyla bilgiyi arayarak öğrenmelerini sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Center for Inspired Teaching, 2008).

Sorgulama matematik eğitimi için bir araçtır. Bunun yanında matematik öğretmenlerinin alan bilgilerinin eksiklikleri ve dolayısıyla ezbere dayalı matematik öğretme yaklaşımı sorgulama temelli matematik öğretimi yapılmasını güçleştirmektedir (Handal, 2003).

Sorgulama kavramı çerçevesinde yapılan çalışmalar daha çok öğretmenlerin sorgulama becerilerini ölçmeye yönelik ve kullandıkları soru türleri veya ne sıklıkla kullandıkları üzerine yoğunlaşmaktadır (Craig, & Caino, 2005). Ancak alan yazın incelendiğinde öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin araştırıldığı çalışmaların az sayıda olması dikkat çekmektedir (Crespo, & Nicol, 2003; Nicol, 1999; Ralp, 1999; McDonough, Clarke, & Clarke, 2002; Moyer, & Milewicz, 2002). Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının sorgulama yapabilmeleri, karşısındaki kişinin düşüncelerini analiz edebilme ve yorumlayabilmesi düşünüldüğünde, öğretmen adaylarıyla yapılacak çalışmaların önemi dikkat çekmektedir.

Alan yazın incelendiğinde üst biliş becerilerinin kazandırılmasında stratejinin temelde yer aldığı görülmektedir. Üst biliş becerilerinin kazandırılmasında mutlak bir strateji yoktur; aksine çok sayıda strateji kullanılmaktadır. Üst biliş becerisi kazandırılmasında kullanılan stratejilerden birisi de IMPROVE'dur. Mevarech ve Kramarski (1997) yaptıkları çalışmalar sonucunda adına IMPROVE dedikleri bir öğretim yöntemi tasarlamışlardır. IMPROVE yöntemin üst bilişsel teoriler ve işbirlikli öğrenme yaklaşımı kapsamında olduğu ifade edilmiştir. IMPROVE yönteminin, öğrencilerin bilişsel süreçlerindeki farkındalıklarını ve kontrolünü sağlayarak matematiksel düşünme, muhakeme etme ve problem çözme/kurma gibi alanlarda başarılı olmalarını sağlamaya yönelik bir üst biliş stratejisi olduğu belirtilmektedir. Araştırmacılar IMPROVE yönteminin temelinde, sürekli soru soran, süreci ve çalışmalarını sorgulayan öğrencilerin yer aldığını; bunun gerçekleştirilmesi aşamasında da rekabetçi bir ortamdan ziyade etkileşimin pozitif yönlü yüksek olduğu işbirlikli ortamın olduğunu vurgulamışlardır. IMPROVE yöntemi kısaca incelenecek olunursa bu stratejinin adının birbirini takip eden öğretim adımların baş harflerinden oluştuğu görülecektir:

- Introduction (yeni kavrama giriş)
- Metacognitive questioning (üst bilişsel sorgulama)
- Practicing (uygulama)
- Reviewing (gözden geçirme)
- Obtaining mastery (bilişsel süreçlerde uzmanlık)
- Verification (doğrulama)
- Enrichment (zenginleştirme)

IMPROVE stratejisinin en önemli basamağı üst bilişsel sorgulama (metacognitive)dir. Üst bilişsel sorgulama bireyin kendi düşüncesini yönetmesi bakımından kalıcı öğrenmenin sağlanacağı bir beceridir. Üst bilişsel sorgulamanın temele alındığı iyi tasarlanmış matematik öğrenme ortamları öğrencilerin kavramları öğrenmelerine yardım eden ve kendilerini geliştirmelerini sağlayan öğrenme fırsatları sağlayabilir. Üst bilişsel sorgulama temelli öğrenme ortamlarının en önemli avantajlarından biri; öğrenciyi meraklandırması, öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirmesidir. Bunun yanında öğrencilere araştırma yapma ve bilimsel düşünme becerileri kazandırır. Bu hususta üst bilişsel sorgulamanın öğrencilerde bilimsel çalışma disiplini ve anlayışı kazandıracağı söylenebilir. Böylelikle öğrencilerin bilgi yığınının altında kalması beklenmez ve öğrenciler bilgiye nasıl ulaşacağını bilir. Süreç içerisinde bilimsel beceriyi kazanırlar (Aktamış, & Ergin 2007).

Yapılan çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanan ipucu kartları ile matematik öğretmeni adaylarının karşılaştıkları problemleri üst bilişsel sorgulama becerileri kazanarak

ve kullanarak çözmeleri amaçlanmıştır. Üst bilişsel sorgulama aşamasında matematik öğretmeni adayları dört temel başlık altında bu becerilerini kullanırlar. Bunlar, problemin anlaşılması, geçmişle ilişkilendirilmesi, strateji-çözüm oluşturulması ve değerlendirilmesidir. Polya'nın (1957) tanımladığı problem çözme sürecine göre problemin anlaşılması, plan yapılması, planın uygulanması ve geriye dönülmesi adımlar

Alan yazın incelendiğinde genellikle sorgulamaya dayalı öğretimin fen bilimleri alanında yapıldığı görülmektedir. Matematik eğitiminde sorgulama temelli öğretimin araştırıldığı çalışmaların çok az sayıda olması ve üst bilişsel sorgulamaya dayalı az sayıda çalışmanın (Sonay-Ay, & Bulut, 2017; Serin, & Korkmaz, 2018) olması bakımından bu çalışmanın alan yazına katkısı olması beklenmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerinin matematiğe yönelik bakış açılarını öğretmenlerin matematik bilgilerinin etkilediğini sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin konu alan bilgilerinin iyi olması önemlidir. Öğretmenlerin alan bilgileri iyi olup, bu bilgiyi pedagojik bilgi ile desteklediklerinde öğretimin kalitesinin artması muhtemeldir (Stevens, Harris, Aguirre-Munoz, & Cobbs, 2009).

Öğretmenlerin Olasılık Alan Bilgisi

Alan bilgisi kavramı öğretmenlerin kendi konu alanlarındaki kavramları, ilkeleri, tanımları bilmesi olarak tanımlanabilir (Yanpar-Yelken, Sancar-Tokmak, Özgelen, & İncikabı, 2013). Matematik öğretmenlerinin alan bilgisi denildiğinde ise öğretmenlerin matematik dersinde yer alan konular hakkındaki bilgileri anlaşılmaktadır. Biraz daha açacak olursak, öğretmenlerin matematik alanındaki kuralları bilmesi, bu kuralların neden böyle olduğunu anlaması, yaptığı işlemlerin nedenlerini bilmesi olarak ifade edebiliriz (Ball, Thames, & Phelps, 2008). Örneğin ortaokul öğretim programında yer alan olasılık konusunun öğretiminde olasılık değerlerinin neden 0 ile 1 arasında değerler alabildiğinin nedenlerini bilmesi matematik öğretmenlerinin alan bilgilerine karşılık gelen bir ifadedir.

Öğretmenlerin alan bilgilerinin iyi düzeyde olması matematik öğretimi için önemlidir. Çünkü öğretmenlerin alan bilgileri yeterli olmadığında öğretmenler sahip oldukları bilgi ve becerileri öğrencilere transfer etmede, öğrencilerin bilgiyi öğrenmede güçlük yaşayacağı yerleri tespit etmede ve öğrencilerin karşılaşması muhtemel kavram yanılgılarını gidermede sorun yaşayabilirler (Gökkurt, Şahin, & Soylu, 2012). Aksine konu alan bilgisi iyi olan öğretmenlerin öğrencilerinin ise konuları daha iyi öğrenmesi ve hangi işlemi neden yaptığını bilmesi muhtemeldir. Çünkü öğrenciler öğretmenlerini taklit eder ve onların çözüm yaptığı şekilde kendileri de çözüm yapmaya çalışırlar (Öztürk, & Kaplan, 2019; Rosenholtz, 1985).

Alan bilgisi matematiğin öğretiminde tek başına yeterli olmamaktadır. Öğretmenlerin alan bilgisi ile birlikte pedagoji bilgisinin de iyi olması gerekir (Ball, Thames, & Phelps, 2008). Pedagoji bilgisi öğretmenin bir konuyu nasıl öğreteceğini bilmesine yönelik bilgidir. Bu bilgi türü öğretmenin öğretim yöntemlerini ve öğretim programına (hangi sınıf düzeyinde hangi konudan ne kadarını öğreteceğini) yönelik bilgisidir (Yanpar-Yelken vd., 2013). Pedagoji bilgisi ile alan bilgisi arasında köprü kurulması öğretim sürecinin niteliği arttırarak, daha donanımlı öğrenci yetiştirmeyi sağlar. Pedagoji bilgisi ile alan bilgisinin birleştirilmesi pedagojik alan bilgisi olarak tanımlanmaktadır (Baştürk, & Dönmez, 2011; Yanpar-Yelken vd., 2013). Pedagojik alan bilgisi öğretmenlerin konu alan bilgisine ve öğretim bilgisine hâkim olarak konulara uygun öğretim yöntemlerini tercih etmesini içermektedir (Staley, 2004). Stevens vd. (2009) pedagojik alan bilgisini özel bir konu alanı bilgisini, o konuyu öğretmek için gerekli olan strateji teknikleri bilgisini, öğrencilerin yapması muhtemel kavram yanlışları hakkında bilgi sahibi olmasını ve öğretim programı hakkındaki bilgi olarak tanımlamıştır.

Öğrencilerin ve öğretmenlerin zorluk yaşadığı matematik kavramlarından birisi de olasılıktır (Çelik, & Güneş, 2013; Vysotskiy, 2018). Çünkü öğrenciler ve öğretmenler olasılık konusunda nedenleri anlamada ve günlük yaşamdaki olaylara matematiksel yaklaşmakta güçlük yaşamaktadırlar (Memnun, 2008). Ancak olasılık ile ilgili temel güçlük olasılık kavramının doğası ile ilgilidir. Çünkü olasılık; uzunluk, alan, hacim gibi sezgisel olarak hissedilebilen kavramlardan daha farklıdır. Franklin (2005)'e göre olasılık, belirli bir olayın meydana gelmesini gösteren kesinlik ölçüsüdür. Olasılık problemleri şans ve değişim kavramlarını içermesi nedeniyle olasılık ile meşgul olmak sayılar veya şekillerle ilgilenmekten daha güçtür (Kılıç vd., 2020). Öğrencilerin olması muhtemel durumları düşünmesi geometride bir resimden şekle geçiş veya aritmetikten cebire geçiş gibi değil daha karmaşık bir yapıdır (Vysotskiy, 2018). Olasılık konusunun öğrenimi ve öğretiminde ülkemizde de pek çok güçlükler yaşanmaktadır (Bulut, & Şahin, 2003; Gökkurt-Özdemir, 2017). Bu zorlukların nedeni olarak öğretmenlerin olasılık alan bilgileri ve pedagojik bilgilerinin eksiklikleri olduğu belirtilmiştir (Bulut, & Şahin, 2003). Yapılan araştırmalar öğretmenlerin matematik bilgilerinin öğrencilerinin matematiğe yönelik bakış açılarını etkilediğini ortaya koymuştur. Bu nedenle öğretmenlerin matematik alan bilgilerinin iyi olması önemlidir. Öğretmenlerin alan bilgileri iyi olup, bu bilgiyi pedagojik bilgi ile desteklediklerinde öğretimin kalitesinin artması muhtemeldir (Stevens vd., 2009). Öğrencilerin olasılık konusundaki kavram yanlışları incelendiğinde -temsiliyet, basit ve birleşik olaylar, birleşme yanlışları örnek kümenin büyüklüğünü ihmal etme gibi- (Çelik & Güneş, 2013) öğretmenlerin olasılık konusundaki ayrık olay ve bağımsız olay konusundaki

alan bilgilerinin ön plana alınması gerektiği anlaşılmaktadır. Nitekim alan yazında yapılan çalışmalar öğretmenlerin alan bilgileri için ayrık olay ve bağımsız olay kavramlarının önemli olduğuna vurgu yapmaktadır (Altun, 2015, s. 485; Gökkurt, Şahin, & Soylu, 2012; O'Connell, 1999). Bu bağlamda ayrık olay ve bağımsız olay kavramları ile birlikte koşullu olasılık ve bayes teoremi kavramlarının da incelenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Ayrık olay.

Bir rastgele deneyin örnek uzayı S ve bu örnek uzaya ait olaylar A ve B olsun. Eğer $A \cap B = \emptyset$ ise, başka bir ifade ile $A, B \subset S$ olaylarının birlikte gerçekleşmesi mümkün değilse A ve B olaylarına ayrık olaylar denir (Argün, Arıkan, Bulut, & Halıcıoğlu, 2014, s. 377; Demir, 2016, s. 34). Ayrık olaylar bağdaşmaz olaylar olarak da bilinmektedir (Demir, 2016, s. 34). Örneğin, hilesiz madeni bir para havaya atıldığında üst yüzeye gelebilecek tüm durumlar örnek uzayı oluşturur ($S=\{Y,T\}$). Bu olayların birincisi “madeni paranın üst yüzeyine yazı gelmesi”, ikincisi ise “madeni paranın üst yüzeyine tura gelmesi” şeklinde tanımlansın ($A=\{Y\}, B=\{T\}$). Bu iki olay birbiriyle bağdaşmaz. Bu iki olayın kesişimleri boş küme olup, bu iki olay ayrık olay şeklinde tanımlanabilir (Altun, 2015, s. 485).

Bağımsız olay.

Bağımsız olay, bir A olayı başka bir B olayının gerçekleşmesini hiçbir durumda etkilemiyorsa veya A olayı B olayından etkilenmiyorsa bu olaylara bağımsız olaylar denir şeklinde ifade edilmiştir (Demir, 2016, s. 64). İki olayın bağımsız olay olması için aynı örnek uzaylarda (eş) olması gerektiğine Argün vd. (2014, s. 290) vurgu yapmıştır. Fakat literatür incelendiğinde birçok araştırma örnek uzayların aynı veya eş olmasının gerekmediğine yönelik bir ifade kullanmaktadır (Akdeniz, 2007, s. 77; Dekking, Kraaikamp, Lopuhaä, & Meester, 2005, s. 33; Demir, 2016, s. 64). Bağımsız olayın işlemsel tanımında aynı örnek uzaylar olması gerekliliği yapılan bu araştırmada aranmıştır. Örneğin, hilesiz bir madeni para ile hilesiz bir zar birlikte atılsın. $T = Tura, Y = Yazı$ olsun. ($S=\{(1,T),(2,T),(3,T),(4,T),(5,T),(6,T),(1,Y),(2,Y),(3,Y),(4,Y),(5,Y),(6,Y)\}$). Zarın üst yüzüne gelen sayının tek olması ($S=\{(1,T), (3,T), (5,T), (1,Y), (3,Y), (5,Y)\}$) ve paranın üst yüzüne tura gelmesi olayları ($S=\{(1,T),(2,T),(3,T),(4,T),(5,T),(6,T)\}$) birbirini etkilemeyen olaylar olacağına bağımsız olay olurlar.

Yukarıda yapılan ayrık olay ve bağımsız olay tanımlarından görüldüğü üzere, ayrık olay ile bağımsız olay birbirinden oldukça farklı olaylardır. Ancak bu iki olay birbiri ile sıkça karıştırılmaktadır. Bu bağlamda bu iki olayı ayırt etmenin en basit yöntemi olayların kesişim

kümelerine bakmaktır. İki olayın kesişim kümeleri boş küme ise olaylar ayrık olay, kesişim kümeleri boş kümeden farklı ise bağımsız olay olurlar (Lipschultz, & Lipson, 2013, s. 92). Yukarıdaki verilen örnekler göz önüne alındığında ayrık olay örneğinin kesişim kümesinin boş küme olduğu görülmektedir. Bağımsız olay örneğinde ise zarın üst yüzüne gelen sayının tek ve paranın üst yüzüne tura gelen durumlar ($S=\{(1,T), (3,T), (5,T)\}$) mümkün olup kesişim kümesi boş küme değildir, yani $A \cap B \neq \emptyset$ olur.

Koşullu olasılık.

Bir rastgele deneyin örnek uzayı S ve bu örnek uzaya ait olaylar A ve B olsun. A olayı gerçekleştiğinde bu olaya bağlı olarak bir B olayının görülme olasılığına B 'nin A 'ya bağlı koşullu olasılığı denir ve $P(B|A)$ ile gösterilir.

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}, P(A) \neq 0$$

ile hesaplanır. B olayının ortaya çıkması A olayının ortaya çıkmasından sonra incelendiğinden $P(B|A)$ koşullu olasılığının örnek uzayı A olayı olduğu düşünülür. Bu nedenle A 'ya indirgenmiş örnek uzay denir (Demir, 2016).

Bayes teoremi.

Yapılan kimi denemelerde farklı sebeplerin aynı sonuca ulaştığı durumlar olabilir. Bazen oluşan sonucun ne olduğu bilindiği halde, bunun hangi sebepten dolayı ortaya çıktığı sorusu gündeme gelir. Yani, denemenin sonucunun bilindiğinde, sonucu farklı sebeplerden hangisinin sağlamış olmasının olasılığı nedir sorusu cevabını arayabilir.

Bir B olayının gerçekleştiği bilindiğinde bunun $A_i=(i=1,2,3,\dots,n)$ nedenlerinden biriyle olması olasılığı;

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i \cap B)}{P(B)}$$

$$P(A_i|B) = \frac{P(A_i)P(B|A_i)}{P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + \dots + P(A_n)P(B|A_n)}$$

Buradaki $P(A_i)$ öncü olasılıklardır. Bunlar yapılan denemenin verebileceği bir çıktının elde edilmesinden önceki olasılıklardır. $P(B|A_i)$ olasılıkları da sonuç olasılıklarıdır (Demir, 2016).

Yukarıda yapılan koşullu olasılık ve Bayes Teoremi tanımlarından görüldüğü üzere, bu iki kavram birbirinden oldukça farklıdır. Ancak bu iki kavram karşılaşılan problemlerin çözüm aşamasında birbiri ile sıkça karıştırılmaktadır. Bu bağlamda bu iki kavramı ayırt etmenin en basit yöntemi “*Olayların sonucu mu isteniyor, yoksa sonucu bilinen olayın hangi sebepten dolayı olduğu mu isteniyor?*” sorusunun cevabında gizlidir. Verilen olayların sonucunu isteniyorsa koşullu olasılık; sonucu biliniyor fakat hangi sebepten dolayı olduğu bilinmiyor ve bu sebebin bulunması isteniyorsa Bayes Teoremi olduğu bilinmelidir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Alan Yazın Derlemesi

Bu bölümde alan yazın kapsamında üst biliş, sorgulama ve olasılık konularına ilişkin yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Ardından da genel değerlendirme yapılarak, bu çalışmanın alan yazına katkısı belirtilmiştir.

Üst Bilişe İlişkin Alan Yazın Derlemesi

Artzt ve Armour-Thomas (1992) ilköğretim ikinci kademe 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde problemleri çözme süreçleri içerisinde gerçekleştirdikleri adımlarda, biliş ve üst bilişin problem çözme becerisine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Yapılan bu araştırma kapsamında problem çözme süreçleri içerisindeki adımları okuma, anlama, açıklama, analiz etme, plan yapma, uygulama ve değerlendirme olarak ele almıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçleri bu adımlara göre tek tek incelenmiş ve her bir adımdaki bilişsel ve üst bilişsel kimlik tespit edilmiştir. Araştırma tamamlandığında tüm problem çözme süreçleri içerisinde yer alan adımları bilişsel ve üst bilişsel olarak belirlemiştir. Bunun yanında biliş ve üst bilişin etkileşim içinde olması başarılı bir problem çözme süreci için gerekli olduğunu belirtilmiştir.

Küçük-Özcan (2000) öğrencilerin matematik başarıları, biliş üstü becerileri ve matematiğe karşı tutumlarında değişim olup olmadığını biliş üstü becerilerin öğretilmesiyle araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim ikinci kademe altıncı sınıf düzeyinde öğrenim gören 45 öğrenciden meydana gelmektedir. Öğretim sürecinde biliş üstü beceriler; günlük tutma ve ödev, özel hazırlanmış sorular ve sınav sorularını kontrol ederken bireysel dönütler verme yoluyla deney grubu öğrencilerine öğretilmeye çalışılmıştır. Araştırma kapsamında ulaşılan bulgulara göre, öğrencilere biliş üstü becerilerin öğretilmesini, öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı saptanmıştır. Buna rağmen bu öğretim ile deney grubu öğrencilerinin biliş üstü becerilerinde artış olmasının yanında, kontrol grubunun biliş üstü becerileriyle arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Demir-Gülşen (2000) matematik ve olasılık konularındaki öğrenci başarılarına bilişsel, biliş üstü ve duyuşsal özelliklerin etkisini araştırmıştır. Her sınıf düzeyinde farklılık olacağını düşündüğünden araştırmasında sekizinci sınıf düzeyinde, onuncu sınıf düzeyinde ve üniversite üçüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilere yer vermiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, matematik başarıları üzerindeki etkinin üst biliş beceriler ve duyuşsal özelliklerden yalnızca isteklendirmenin etkisi olduğu belirlenmiştir. Buna karşın duyuşsal

özelliklerin anlamlı bir etkiye sahip olmadığı, bilişsel ve biliş üstü becerilerin anlamlı bir şekilde olasılık başarısının açıklanmasında etkili olduğu belirtilmiştir.

Sönmez-Ektem (2007), yürütücü biliş stratejilerinin matematik dersine yönelik tutumlarına etkilerini incelerken örneklem olarak da ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki toplam 76 öğrenci ile uygulama sürecini yürütmüştür. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin erişilerine, yürütücü biliş becerilerine ve matematik dersine yönelik tutumlarında yürütücü biliş stratejilerinin önemli ölçüde etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Çakıroğlu (2007) üst bilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde okuma düzeyine etkisinin belirlenmesi için bu çalışma yapılmıştır. Örneklemi beşinci sınıf düzeyinde öğrenim gören 33 öğrenciden oluşan bu çalışma deneysel desen modeliyle tasarlanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere üst bilişsel strateji öğretimi deneysel desen modelinin uygulanma süreci içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde; öğrencilerin okuduğunu anlama erişi düzeylerinin artış göstermesi üst bilişsel strateji öğretimi ile belirlenmiştir. Bununla beraber deneysel desen modelinin uygulanmasının öğrencilerin üst bilişsel stratejiyi öğrenerek hayata geçirmelerine ve içselleştirmelerine fayda sağladığı sonucuna varılmıştır.

Altındağ (2008), yürütücü biliş becerilerinin üniversite öğrencilerinin üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen “yürütücü biliş becerileri ölçeği” ile veri toplama sürecini ve betimsel yöntemi uygulayarak da araştırmayı gerçekleştirmiştir. 413 üniversite öğrencisi araştırmanın örneklemi oluşturmaktadır. 4. Sınıf öğrencilerinin yürütücü biliş puanlarının yüksek olması beklenirken, orta düzeyde olması çalışmanın sonucu olarak belirlenmiştir. Bu sonuçla beraber üniversite 1. sınıf ve 4. sınıf öğrencilerinin yürütücü biliş becerileri kıyaslandığında iki sınıf düzeyinden 4. sınıflar lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Akçam (2013) biliş üstü farkındalık düzeylerini 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler üzerinde araştırma yapmıştır. 975 ortaokul öğrencisinden oluşan örneklem ile betimsel tarama modelini çalışmada kullanmıştır. Araştırma kapsamında öncelikle öğrencilerin cinsiyeti ile biliş üstü farkındalık düzeylerinin değişimi incelenmiştir. Daha sonra öğrencilerinin sınıf düzeyleriyle biliş üstü farkındalıklarının farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Bununla birlikte biliş üstü farkındalıklarının üzerinde öğrencilerin okullarının yer aldığı çevrenin sosyo-ekonomik düzeyinin anlamlı bir etkisinin olup olmadığı da araştırılmıştır. Öğrencilerinin biliş üstü farkındalık düzeylerinde başarı değişkenine göre anlamlı bir farklılığının olup olmadığı çalışmada son olarak incelenmiştir. Araştırmanın bulgularından varılan sonuçlara göre öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarının; cinsiyet

değişkeni göz önüne alındığında kız öğrenciler lehine, sınıf düzeyleri göz önüne alındığında ise 6. ve 7. sınıflar lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Karne notu 5 olan öğrencilerin biliş üstü farkındalık düzeylerinin diğer öğrencilere kıyasla olumlu yönde anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenirken; öğrencilerin biliş üstü farkındalıklarının üzerinde okullarının yer aldığı sosyo-ekonomik çevrenin anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Aydurmuş (2013) yaptığı araştırmada üst biliş beceriler altında kullanılan üst biliş stratejileri 8. sınıf öğrencilerin problem çözme sürecinde belirlenmeyi amaçlamıştır. Bu amaca ek olarak da öğrencilerin problem çözme performansları ile kullandıkları üst biliş stratejiler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Nitel araştırma yöntemleriyle tasarlandığı bu çalışma, 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 5 öğrenciden oluşmaktadır. Rutin olmayan 5 problemten oluşan test ile araştırmanın veri toplama sürecini yürütmüştür. Öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üst biliş stratejiler araştırmacı tarafından gözlem yapılarak incelenmiştir. Son olarak da veri toplama süreci öğrenci geri bildirim formları ve klinik mülakatlarla tamamlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre üst biliş beceriler arasında yer alan tahmin, planlama, izleme ve değerlendirmeye ilişkin stratejilerin, öğrencilerin kullanım amacı doğrultusunda bilişsel veya üst bilişsel olabileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin problem çözerken kullandıkları üst biliş beceriler ile problem çözme başarıları arasında karmaşık bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir.

Memiş ve Arıcan (2013) cinsiyet ve başarı değişkenlerinin beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üst biliş düzeyleriyle olan ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır. 387 beşinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencinin örneklemini oluşturduğu bu araştırmada, beşinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel bilgi ve becerilerinin yeterli seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik başarısının üst bilişsel bilgi ve beceri puanları üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu belirlenirken; üst bilişin cinsiyete göre değişimi incelendiğinde de kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız (2014) tarafından yapılan araştırmada öncelikle İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğretmen adaylarının problem kurmaya dair genel bilgilerinin sunulması, problem kurma çalışmalarına ilişkin bakış açısı ve becerilerini incelenmesi amaçlanmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine problem kurma hakkında yapılan öğretimin nasıl bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini yükseköğretim 4. sınıf düzeyinde öğrenim gören ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğretmen adaylarından oluşan iki farklı şube oluştururken, karma yöntemle tasarlanan bir çalışma olmuştur. Araştırmanın bulguları ele alındığında ulaşılan sonuçlara göre, İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğretmen adaylarının problem kurma

becerileri ve problem kurmaya ilişkin bilgilerinin yeterli nitelikte olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının problem kurma uygulamalarına dair olumlu bir bakış açısı geliştirdikleri belirlenmiştir. Buna karşın öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. İlaveten öğretmen adaylarının problem kurma becerileri ve üst bilişsel farkındalık düzeyleri problem kurma etkinlikleri sonucunda önemli derecede artırıldığı görülmüştür.

Şeker (2014) yaptığı çalışmada matematik öğretmenlerinin yetiştirdiği öğrencilerinin üst bilişsel becerilerini teşvik etmelerini etkileyen faktörleri incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın örneklemini 314 ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmanın bulguları incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin üst biliş kavramsallaştırdığını, öğrencilerinin özelliklerini ve ihtiyaçlarını bildikleri, matematiksel otoritenin öğrenciler tarafından kullanıldığı bir ortamın desteklediğini göstermektedir. Ancak matematik öğretmenleri üst bilişin teşvik edilmesinde öğretim yöntemlerini yüksek derecede etkileyen dış baskıları hissettiklerini belirtmişlerdir.

Ünlü (2015) tarafından yapılan çalışmada 7. sınıf matematik dersinde öğretim programına destekleyici olarak yazma etkinlikleri ile uygulanan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, matematik dersine yönelik tutumlarına ve üst bilişlerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini deney grubunda 17 ve kontrol grubunda 19 öğrenci olmak üzere toplam 36 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın bulgularına göre deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarının deney grubu lehine arttığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin matematik tutum ve üst bilişlerinin olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Deniz (2017) yaptığı araştırmasında matematik özyeterlikleri ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin öğrencilerin kullandıkları üst bilişsel beceriler ile incelenmesi amaçlanmaktadır. 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan 190 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin üst biliş becerileri, matematik başarı puanlarının takribî olarak beşte birini yordamaktadır. Öğrencilerin matematik dersi başarıları üzerinde üst biliş becerileri ile matematik özyeterlik inançlarının ortak etkisine bakıldığında ise bu etkinin öğrencilerin matematik başarılarının takriben %52'sini açıkladığı belirlenmiştir.

Kahramanoğlu (2018) yaptığı araştırmasında lisans ve lisansüstü öğrencilerinin üst bilişlerinin sınav kaygılarıyla olan ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır. Lisans ve lisansüstü düzeyde öğrenim gören 211 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Araştırmanın

sonucunda elde edilen bulgulara göre üst biliş ile sınav kaygıları arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk, Akkan ve Kaplan (2018) yaptıkları çalışmada 6-8. sınıfta öğrenim gören üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme aşamasında sergilemiş oldukları üst bilişsel becerileri belirlemeyi ve karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Bu çalışmanın örneklemini üstün yetenekli olduğu zekâ testleri ile tespit edilen gönüllü 9 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda farklı öğrenim seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme aşamalarında üst bilişsel becerilerini sergiledikleri tespit edilmiştir.

Öztürk, Özgöl ve Akkan (2018) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmen adaylarının üst bilişsel öz-düzenlemeli öğrenmeye yönelik görüşleri ve öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıf 30 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri çalışma yaprakları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel öz-düzenleme öğretiminin ortaokul öğrencilerine yönelik olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel öz-düzenleme öğretiminin gerekliliğine değinmişlerdir.

Çiftçi (2019) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıfta öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin cebirsel sözel problemler konusundaki öğretim yönteminin üst bilişsel becerilerin gelişimine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini sekizinci sınıfta öğrenim gören deney ve kontrol gruplarında olmak üzere toplam 42 öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin cebirsel sözel problemler konusundaki başarıları kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Kadalkal-Tek (2019) yaptığı araştırmasında üst bilişsel farkındalık düzeyleri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, matematiksel üst biliş farkındalık düzeylerini tespit etmeyi ve cinsiyetin bu düzeyler üzerinde ne derece etkili olduğunu incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın örneklemini sekizinci sınıfta öğrenim gören 365 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre üst bilişsel farkındalık ve matematiksel üst biliş farkındalık düzeyleri ile yansıtıcı düşünme becerilerinin orta düzeyde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca cinsiyetin üst bilişsel farkındalık ve matematiksel farkındalık düzeyleri üzerine anlamlı düzeyde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sönmez (2019) tarafından yapılan çalışmada akademik ders başarısının yüksek olduğu ortaokul öğrencilerinin bireysel ve grupsal olarak farklı tür problem kurma durumlarında göstermiş oldukları üst bilişsel stratejilerinin belirlenmesi incelenmiştir. Çalışmanın

örneklemini 7. Sınıfta düzeyinde 6 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada her bir öğrenciye ikişer kez klinik görüşme uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin problem kurmada herhangi bir olumsuzluk yaşamadıkları gözlemlenmiştir.

Sorgulama Temelli Öğretime İlişkin Alan Yazın Derlemesi

Bedir (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının sorgulama becerisi ile üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve bu düzeylerin çeşitli değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini farklı sınıf seviyelerinden ve cinsiyetten öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının sorgulama becerileri “bilgi edinme” ve “bilgiyi kontrol etme” alt boyutlarında yüksek düzeyde ve cinsiyete göre farklılık tespit edilemezken; “özgüven” alt boyutunda orta düzeyde ve erkekler yönünde farklılık tespit edilmiştir. 1. sınıfların 4. sınıflara göre “bilgi edinme” alt boyutunda daha yüksek düzeyde olmasına karşın “özgüven” alt boyutunda ise 4.sınıfların daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında sınıf öğretmeni ve Türkçe öğretmeni adaylarının, matematik öğretmeni adaylarına göre “farkındalık” alt boyutunda üst bilişsel farkındalık düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bedir ve Duman (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin düzeyleri farklı değişkenler etrafında incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini farklı bölümlerde öğrenim gören 627 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının sorgulama becerileri cinsiyete göre özgüven alt boyutunda erkekler yönünde farklılaşırken, bilgi edinme ve bilgi kontrol etme alt boyutlarında farklılaşmamaktadır. Bölüm değişkeni açısından incelendiğinde en düşük sorgulama becerisi matematik öğretmenleri adaylarında tespit edilmiştir.

Varlı (2018) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri dersinde sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulama becerilerine, öz-düzenleme becerilerine ve üst biliş algılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini beşinci sınıfta öğrenim gören 15’i deney ve 16’sı kontrol grubunda olmak üzere toplam 31 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, sorgulama becerileri, üst biliş algıları ve öz-değerlendirme becerileri üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir.

Divrik (2019) tarafından yapılan çalışmada ilkokul 4. sınıf matematik dersinde kullanılan sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğretmen görüşleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 12 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Elde edilen

bulgulara göre sınıf öğretmenleri sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkili yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Dal-Berberoğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada 60-72 aylık öğrencilerin sorgulama tabanlı öğretim çerçevesinde hazırlanan problem çözme etkinliklerindeki becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 13'ü deney ve 13'ü kontrol grubu olmak üzere 23 öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre sorgulama tabanlı problem çözme etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin beceri puanları kontrol grubundaki öğrencilerin beceri puanlarına göre anlamlı farklılığa rastlanmıştır.

Kaçar (2020) tarafından yapılan çalışmada sosyal bilgiler dersinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin ders başarısına, eleştirel düşünme becerilerine ve kalıcı öğrenmelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini beşinci sınıfta öğrenim gören 80 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin sosyal bilgiler dersi akademik başarılarını artırdığı ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirge gözlenmiştir. Bunun yanında kalıcı öğrenmenin anlamlı derecede artmadığı tespit edilmiştir.

Olasılık Alan Yazın Derlemesi

Karapür (2002) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin olasılık konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların nedenlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 217 ortaöğretim öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri 32 sorudan oluşan anket ile toplanmıştır. Anket sonuçları ki-kare istatistik tekniği ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin kavram yanlışlarının başında öğretmenlerinden etkilendikleri görülmektedir. Öğretmenlerin dersi günlük hayatla ilişkilendiren örnekler sunmamaları, ders işleme yöntemleri, konu hakkında çözölen örnek sayısının yetersiz olması, anlaşılmayan kavramların öğretmene sorulamaması gibi nedenlerdir. Olasılık dersinin kavram haritaları ile çalışma yapraklarıyla işlenmesi kavram yanlışlarını engellediğı sonucuna ulaşılmıştır.

Bulut, Yetkin ve Kazak (2002) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının olasılık başarısı, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumları cinsiyet değişkeni açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre olasılık başarısının erkekler lehine anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir. Matematik dersine yönelik tutumları ise ortalamaları arasında kızlar lehine bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca kızlar ve erkeklerin olasılığa yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Sezgin-Memnun (2008) tarafından yapılan çalışmada olasılık konusunun öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar ve olasılık kavramlarının öğrenilememe nedenleri araştırılmıştır. Yapılan çalışma tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Elde edilen sonuçlara göre olasılık kavramlarının öğrenilememe nedenleri yaş, ön bilgilerin yetersizliği, muhakeme beceri yetersizliği, öğretmen, kavram yanılgıları ve öğrencilerin olumsuz tutumları olmak üzere 6 kategori belirlenmiştir.

Şen (2010) yaptığı çalışmasında 6. sınıf düzeyi matematik dersinde sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli olasılık öğretimi, bilgisayar destekli olasılık öğretimi ve geleneksel olasılık öğretiminin akademik ders başarısına, sezgisel düşünme düzeyine ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini 13 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli öğrenimin en başarılı ve etkili yöntem olduğu belirlenmiştir.

Özdemir (2012) tarafından yapılan çalışmada, olasılık öğretiminde çalışma yaprakları ile yapılan öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı öğretimin öğrenci başarılarına anlamlı düzeyde etki edip etmediği belirlenmek amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 7. sınıfta öğrenim gören 19 deney grubu ve 19 kontrol grubu olmak üzere toplam 38 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ve güvenilirliği test edilen *Olasılık Bilgi Testi* kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre çalışma yaprakları ile öğrenim gören grubun geleneksel öğretim ile öğrenim gören gruba göre akademik başarılarının arttığı gözlemlenmiştir.

Ata (2013) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmen adaylarının olasılık konusundaki bilgi düzeyleri kavramsal ve işlemsel başlıkları altında incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümü 3. ve 4. sınıf 100 öğretmen adayı ve nitel veriler içinse bu gruptan seçilen 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri kavramsal ve işlemsel olarak değerlendirildiğinde orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Koparan (2015) tarafından yapılan çalışmada olasılık öğretiminde karar verme sürecinin simülasyon kullanımına bağlı olarak etkililiği araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemini 70 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre matematik öğretmeni adaylarının simülasyon kullanmadan önce karar vermede güçlük yaşadıkları ve genellikle uygun olmayan yanıtlar verdikleri görülmüştür. Yapılan bu araştırma ile simülasyon kullanımının deneysel olasılık öğretimi başta olmak üzere etkili bir araç olduğu tespit edilmiştir.

Demirci, Özkaya ve Konyalıoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusunda soruların çözümlerindeki hatalarından bireylerin o sorulara yaklaşımını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 4 hatalı çözüm ışığında hazırlanan veri toplama aracı kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 25 öğretmen adayı oluşturmuştur. Elde edilen bulgulara göre koşullu olasılık kavramı içeren sorularda örnek uzayı tespit edememelerinden dolayı sorudaki hatayı gösteremedikleri ve sorunun doğru çözümünü yapamadıkları belirlenmiştir. Bunun yanında koşul içermeyen olasılık sorularındaki hatayı tespit eden öğretmen adayı sayısının fazla olduğu ve sorunun doğru çözümünü yapan katılımcıların yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir.

Gürbüz ve Erdem (2017) tarafından yapılan çalışmada olasılık konusunun öğreniminde karşılaşılan güçlüklerle karşı ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini hâlihazırda görev yapan 38 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre öğrenci, öğretmen ve diğer nedenlerden kaynaklı üç temel başlık elde edilmiştir. Öğrenci başlığı incelendiğinde olumsuz tutum, yetersiz ön bilgi, günlük hayatla bağdaştıramama, yetersiz muhakeme ve kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğretmenlerden dolayı incelediğinde bilgi veya tecrübe eksikliği, olumsuz tutum, uygun öğretim yöntemi kullanılamaması alt başlıkları belirlenmiştir. Diğer nedenlere bakılacak olursa konunun soyut olması, öğrenci yaşının etkisi, sınıfların kalabalıklığı ve sınav odaklı öğretim anlayışı tespit edilmiştir.

Can, İşleyen ve Küçük-Demir (2017) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmeni adaylarına argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımı ile olasılık fonksiyonlarının öğretiminin uygulanmasıyla akademik başarılarındaki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın örneklemini 44 matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama aracı araştırmacılar tarafından geliştirilen Olasılık Fonksiyonu Başarı testidir. Elde edilen bulgulara göre olasılık fonksiyonu konusunda başarı artmıştır.

Gökkurt-Özdemir (2017) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusundaki temel kavramlara yönelik alan bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini matematik öğretmeni adaylarından üçüncü sınıfta öğrenim gören 40 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının ayırık-ayırık olmayan ve bağımlı-bağımsız olayları birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir.

Doruk, Duran ve Kaplan (2018) tarafından yapılan çalışmada argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üst biliş farkındalıkları ile olasılıksal muhakeme becerileri üzerine etkisini belirlemeyi ve öğrencilerin argümantasyon

tabanlı olasılık öğretimine yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 8. sınıfta öğrenim gören 51 öğrenci oluşturmaktadır. Deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılan gruplara ön-test ve son-test olmak üzere matematiksel üst biliş farkındalık ölçeği ile olasılıksal muhakeme beceri düzeyi belirleme ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin uygulanan öğretim yöntemine yönelik olumlu görüşleri tespit edilmiştir. Bunun yanında matematiksel üst biliş farkındalık bakımından argümantasyon tabanlı olasılık öğretimi ile hâlihazırda uygulanan öğretim yöntemi arasında anlamlı düzeyde bir farklılaşma tespit edilememiştir. Olasılıksal muhakeme bakımından ise mevcut öğretim yöntemine göre anlamlı düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Can (2018) tarafından yapılan araştırmada argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretimin öğretmen adaylarının olasılık başarılarına ve olasılık bilgilerinin kalıcılığına etkisi ile öğretmen adaylarının argümantasyon seviyeleri tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini matematik öğretmeni adayı deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 44 üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama aracı Olasılık Başarı Testidir. Elde edilen bulgulara göre başarı testinin son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir. Grupların kalıcılık puanlarına göre analizi yapıldığında gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilememiştir. Analizler sonucu öğretmen adaylarının 2. seviye argümantasyon oluşturdıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak argümantasyon yaklaşımının geleneksel yöntemle göre olasılık konusunda matematik öğretmeni adaylarının başarılarının daha çok arttığı görülmüştür. Ancak öğretmen adaylarının bilgilerinin kalıcılığına argümantasyon yaklaşımının etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Kılıç, Küçük-Demir ve Öztürk (2020) çalışması ortaokul matematik öğretmenlerinin olasılık konusundaki alan bilgilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini 6 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Matematik öğretmenlerinin belirlenmesinde yüksek lisans yapan iki kişi, meslek hayatında on ve üzeri sene olan iki kişi ve meslek hayatında iki ve daha az sene olan iki kişi seçilmiştir. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla nitel veriler olarak toplanmıştır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin olasılık konusundaki alan bilgilerini incelemeye yönelik yapılan bu çalışmada öğretmenlerin olasılık alan bilgilerinin iyi olduğunu ancak pedagojik bilgilerinin yeterli olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte katılımcı öğretmenlerin çoğunun ayırık olay ve bağımsız olayı ayırt etmekte güçlük yaşadıkları ve ayırık olay ile bağımsız olayı kavramsal anlayamadıkları belirlenmiştir.

Genel Değerlendirme ve Yapılan Çalışmanın Alan Yazına Katkısı

Alan yazın incelendiğinde üst biliş hakkında yapılan araştırmalar betimsel ve korelasyonel araştırmaların çok sayıda olduğu tespit edilmiştir. Çoğunluğu öğrenciler üzerine yapılan çalışmalar olmak üzere, problem çözme ile üst biliş arasındaki ilişkinin incelendiği birçok çalışma mevcuttur. Bunun yanında öğretmen adaylarının üst bilişlerini inceleyen araştırmalar da alan yazında ulaşılan araştırmalar arasında yer almaktadır. Ancak matematik öğretmeni adaylarının üst bilişlerini inceleyen çalışmaların az sayıda olduğu görülmektedir.

Alan yazın incelendiğinde sorgulama üzerine yapılan araştırmaların olduğu; ancak bu çalışmaların birçoğunun fen bilimleri alanında olduğu tespit edilmiştir (Bilir, 2015; Çavuşlu, 2014; Demirkıran, 2016; Güney, 2015; Kaplan-Parsa, 2016; Kırtak-Ad, 2016; Koyunlu-Ünlü, 2015; Özgür, 2016; Usta, 2015; Yakar, 2017). Matematik alanında sorgulama becerilerini inceleyen çalışmaların az sayıda olduğu (Akyüz, 2014; Kahyaoğlu, & Saraçoğlu, 2018; Kandil, 2016; Karıcı, 2019; Korkmaz, 2017; Tanışlı, 2013) tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerine yönelik yapılan çalışmaların da az sayıda olduğu belirlenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının sorgulama becerilerine yönelik yapılan çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görülmektedir. Bunun yanında üst bilişsel sorgulama becerilerini inceleyen iki çalışma olduğu (Sonay-Ay, & Bulut, 2017; Serin, & Korkmaz, 2018) tespit edilmiştir.

Alan yazın incelendiğinde olasılık konusunun matematik eğitimi için gerçekleştirilen araştırmalar içerisinde son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde bazı çalışmaların ilköğretim ikinci kademe ve orta öğretim öğrencilerinin olasılık kavramıyla ilgili bilgilerini ve kavram yanlışlarını araştırmaya yönelik olduğu görülürken, bazı çalışmaların da öğretmen adaylarının alan bilgilerini araştırmaya yönelik olduğu tespit edilmektedir. Öğrencilerin olasılık konularında güçlük yaşadıkları ve bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını tespiti orta öğretim öğrencilerinin olasılık bilgilerini incelemeye yönelik yapılan araştırmalarda belirtilmiştir (Memnun, 2008). Öğrencilerin temsil etme, temsil kısa yolu, olumsuz ve olumlu sonralık etkisi, basit ve birleşik olaylar, sonuç yaklaşımı, birleşme yanlışlığı, örneklem büyüklüğünü ihmal etme yanlışlarına ise öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik yapılan araştırmalarda ulaşılmıştır (Akkoç, & Yeşildere-İmre, 2015, s. 19; Çelik, & Güneş, 2013). Akkoç ve Yeşildere-İmre (2015, s. 25)'e göre öğretmenlerin de öğrencilerle beraber kavram yanlışlarına düştüklerini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını (Klymchuk, & Kachapova, 2012), pedagojik bilgilerini (Shin, 2011) ve alan bilgilerini araştırmak için bu konuda yapılan çalışmalar incelenmiştir (Gökkurt-Özdemir, 2017). Gökkurt-Özdemir (2017) betimsel analiz yoluyla

öğretmen adaylarının olasılık bilgilerini araştırmıştır. Ayırık olan ve olmayan olaylar ile bağımsız olaylar ve bağımlı olaylar arasındaki farklara yönelik öğretmen adaylarının alan bilgilerine odaklandığı bir araştırma olmuştur. Öğretmen adaylarının çoğunun ayırık olay ile bağımsız olayı karıştırdıklarını ve ayırık olay ile bağımsız olay hakkındaki bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını araştırma sonucunda tespit etmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde üst biliş, sorgulama ve olasılık alanında değişik sayılarda çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bunun yanında matematik öğretmeni adaylarına yönelik üst biliş çalışmaları, sorgulama becerileri çalışmaları ve olasılık çalışmaları ayrı ayrı yürütülmüştür. Alan yazında matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerinin olasılık konusunda incelendiği çalışmalara tarafımızca rastlanılmamıştır. Geleceğin öğretmenleri olan matematik öğretmeni adayları ile bu çalışmanın yürütülmesi onların hem alan bilgisi açısından hem de pedagojik açıdan donanımlı bir hale getirecektir. Bundan dolayı tasarlanan öğrenme ortamında üst bilişsel sorgulamanın olması gelecekte karşılaçakları geleceğimiz olan öğrencilerin yetiştirilmesinde ve geliştirilmesinde olumlu katkısı olacaktır. Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerileri ile olasılık alan bilgilerinin gelişimi bu çalışmada incelenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda araştırma kapsamında gerçekleştirilen derinlemesine incelemeler ve ortaya çıkarılan bulgular sonucunda çalışmanın alan yazına fayda sağlanacağı düşünülmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizi sürecine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Çalışmada nitel araştırma yaklaşımları çerçevesinde yer alan yöntemlerden biri olan öğretim deneyi yöntemi kullanılacaktır. Öğretim deneyi, araştırmacıların öğrencilerin matematik bilgilerinin ne olduğunu ve tasarlanan öğrenme ortamları içerisinde bu bilgilerin nasıl değişim gösterdiğini yakından deneyimledikleri öğretim temelli bir araştırma deseni olarak tanımlanabilmektedir (Czarnocha, & Maj, 2008). Öğretim deneyinde nitel veriler klinik görüşme, gözlem, alan notları ve öğretim bölümlerine ilişkin öğrenme ortamında çekilen video kayıtları ile toplanmaktadır (Knuth, & Elliot, 1997). Öğretim deneyi çalışmaları, nitel araştırma yöntemleri içerisinde ayrı bir sınıfta yer almakta ve 2000’li yıllardan itibaren matematik eğitimi araştırmalarında gün geçtikçe daha çok kullanılmaktadır. Öğretim deneyi yöntemi araştırmacıların, öğrencilerin zihinsel süreçlerine dâhil olmalarını sağladığı için kullanışlı ve yararlıdır. Nitel araştırma yaklaşımları öğrencilerin ya da bireylerin davranışlarını doğal ortamında derinden sorgulamayı amaçlaması nedeniyle araştırmacıların bu konuda yoğun ve derin bilgiye ulaşmasını sağlamaktadır (Lempp, & Kingsley, 2007). İlk kez 1960’lı yıllarda Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği’nde kullanılan öğretim deneyinin 1976’dan sonra ABD’de “yapılandırmacı öğretim deneyi”; 1990’lı yıllar içerisinde ise “sınıf öğretim deneyi” isimlerinde yeni türlerinin oluşturulduğu bilinmektedir. Sovyet öğretim deneylerinde öğrencilerin hedeflenen matematiksel kazanımları elde etmelerinde öğretmenin müdahaleci desteklerini içeren uygun öğrenme ortamlarının hazırlanması ön plandayken, yapılandırmacı öğretim deneyinde bir veya birkaç öğrencinin ön bilgisine dayanan uygun öğrenme ortamlarının hazırlanması ve öğrenme süreçlerinin modellenmesi odaktadır. Sınıf öğretim deneyinde ise öğrenmenin bireysel boyutunun yanında sosyal boyutu da ele alınmakta ve matematiksel bilginin sınıf normları ve sosyal etkileşimler bağlamında nasıl yapılandırıldığı incelenmektedir. Öğretim deneyinin temel unsurları keşfedici öğretim, öğretim bölümleri, klinik görüşmeler, geriye dönük kavramsal analizler ve öğrenci matematiğine ilişkin yaşayan modeller olarak tanımlanırken, söz konusu unsurlar örnek bir öğretim deneyinden yazarın edindiği deneyimlerle birlikte açıklanmaktadır.

Bu çalışmada öğretim deneyinin seçilme nedenlerinden en önemlisi uygulamalar sonunda ders içi izlenimler, katılımcılar ile yapılan görüşmeler ve tutulan günlükler çerçevesinde uygulamada değişikliklere gidilmesi ve revize edilen uygulamanın daha iyi halinin bulunmaya çalışılmasıdır. Öğretim deneyinde uygulama sırasında katılımcıların matematik bilgilerinin ne durumda olduğu ve nasıl değişim gösterdiği bizzat izlenebilmesidir. Bunun yanında matematik öğretmeni adaylarının her uygulama için tuttıkları günlükleri ve yapılan görüşmeler bir sonraki uygulamanın tasarlanmasında ve içeriğinin hazırlanmasında yardımcı unsur olmaktadır. Ayrıca öğretim deneyinde matematik öğretmeni adaylarının küçük ve büyük çalışma gruplarındaki sosyal ilişkileri de incelenme fırsatı doğurmuştur.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin kuzey doğusunda yer alan bir ilde devlet üniversitesinde öğrenim gören 3. sınıf ilköğretim matematik öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Çalışmaya 17 kadın ve 14 erkek olmak üzere toplam 31 matematik öğretmeni adayı katılmıştır. Çalışmanın katılımcılarının tamamı T.C. uyruklu öğrencidir. Katılımcıların sosyo-ekonomik durumları orta ve düşük seviyededir. Katılımcıların akademik ders başarı durumları genel itibarıyla orta seviyededir. Matematik öğretmeni adaylarının bir kısmının akademik başarılarının iyi derecede, bir kısmının ise düşük seviyede olduğu bilinmektedir. Bunun yanında çalışmanın başında rastgele seçilen beş kadın ve beş erkek matematik öğretmeni adayından yapılacak uygulamalar hakkında günlük tutmaları rica edilmiş ve öğretmen adaylarına uygulamalar sonunda onlarla görüşme yapılacağı belirtilmiştir. Matematik öğretmeni adayları bu talebi istekli bir biçimde kabul etmişlerdir. Çalışmanın verilerinin büyük bir kısmını belirlenen bu 10 matematik öğretmeni adayı oluşturmalarının yanında sınıftaki diğer matematik öğretmeni adaylarının uygulamalarda izlenmesi ve uygulamalar esnasında onlardan gelen geri dönütler de çalışmamız için destekleyici veriler sunmaktadırlar. Örneklemenin belirlenmesinde amaçlı örnekleme türlerinden *ölçüt örnekleme* yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, yapılan bir araştırmada içerisinde belli niteliklere sahip olan birey, olay veya nesnelerle çalışma imkanı vermektedir (Büyüköztürk vd., 2011). Çalışmada ölçüt olarak ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü üçüncü sınıf öğretim programında yer alan Olasılık ve İstatistik-I-II derslerinin içeriği temel alınmıştır. Olasılık ve İstatistik-I-II derslerinin içeriğinde yer alan olasılık öğrenme alanlarındaki kavramlar ve kazanımlardan olasılığın tanımı ve özellikleri, olasılıkla ilgili temel kavramlar, şartlı ve bağımsız olasılık ve Bayes Teoremi kavramları çalışmanın ölçütü olan kavramlardır.

Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanması sürecinde yarı yapılandırılmış görüşme formu, yapılandırılmamış gözlem formu ve matematik öğretmeni adaylarının uygulama sürecinde tutmuş oldukları günlükler kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, sağladığı esneklik ve standartlık bakımından eğitim alanında kullanılan uygun bir araştırma tekniğidir (Yıldırım, & Şimşek, 2010). Öğretmen adaylarının görüşlerini öğrenmeye yönelik yapılan görüşmelerde genellikle veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmaktadır. Bunun yanında çalışmanın başında belirlenen 5 kadın ve 5 erkek matematik öğretmeni adaylarının her uygulama sonunda tutacakları günlükler yarı yapılandırılmış görüşmeleri desteklemesinin yanında uygulamaların süreç içinde şekillendirilmesinde de etkin rol oynamaktadır. Ayrıca uygulamalar esnasında diğer matematik öğretmeni adaylarının izlenmesi ve incelenmesi de çalışmanın verileri açısından önem arz etmektedir. Bu bölümde çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından yarı yapılandırılmış görüşme formunun geliştirilmesi sürecine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formu.

Çalışmada uygulama sürecinde ve uygulamalar sonunda veri toplamak için kullanılan veri toplama araçlarından birisi de yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formunun kullanılmasının nedeni katılımcıların yapılan üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı hakkındaki görüşleri ve olasılık konusunda hâkim oldukları alan bilgilerini ortaya çıkarmaktır. Uygulamalar sonunda öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler ortalama 12-17 dakika sürmüştür. Yapılan bu görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmacı, katılımcılardan gelen cevaplar doğrultusunda sonda sorular kullanarak katılımcıların üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı hakkındaki görüşlerini ve olasılık alan bilgilerini detaylı olarak ortaya koymayı amaçlamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından hazırlandıktan sonra uzman görüşü alınarak son hali verilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanma sürecinde alan yazın incelenerek on beş soru ve bu sorulara bağlı beş tane sonda soru hazırlanmıştır. Ardından hazırlanan form matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesine sunularak görüşleri alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda soruların uygun olduğu ancak sonda sorularda bazı düzeltmeler yapılmış ve bir tane daha sonda soru eklenmiştir. Düzeltilmiş form alınarak ders uygulamalarına katılan bir öğretmen adayına uygulanarak pilot çalışma yapılmış ve sorularda anlaşılmayan kısım olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan uygulama

sonucunda soruların açık ve anlaşılır olduğu belirlenmiş olup düzeltme ihtiyacı olmamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorulardan birkaç tanesi şöyledir:

“Yaptığımız ders uygulamaları hakkında düşüncelerinizi öğrenebilir miyim? Sizde nasıl bir izlenim bıraktığını düşünüyorsunuz?”, “Geleneksel ders anlatımı yöntemi ile bizim yaptığımız uygulamaları kıyaslanabilir misiniz?” ve “Ders uygulamalarının olumlu/olumsuz yönlerini açıklar mısınız?”

Yapılandırılmamış gözlem formu.

Çalışmanın uygulama sürecinde katılımcı matematik öğretmeni adaylarının tamamının izlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından yapılandırılmamış gözlem formu oluşturulmuştur. Yapılandırılmamış gözlem formu ile uygulama esnasında araştırmacının doğal ortama katılması ve “katılımlı gözlem” adı verilen yöntemle gerçekleştirilir. Burada amaç araştırmacının sınıf kültürüne katılmaya çalışması ve sınıfın bir parçası olmasıdır. Araştırmacının buradaki asıl amacı herhangi bir standart gözlem veya görüşme aracını kullanmaktan ziyade bulunduğu doğal ortamı ayrıntılı olarak tanımlayabilmektir. Genel itibari ile bu, araştırmacının bulunduğu ortama girmesine yani “katılımcı gözlemci” olmasını gerçekleştirecektir.

Katılımcı günlükleri.

Çalışmanın başında matematik öğretmeni adaylarından rastgele seçilen 5 kadın ve 5 erkek matematik öğretmeni adayından her hafta yapılacak olan uygulamalar sonunda o uygulama hakkında duygu, düşünce, eleştiri ve önerilerini içeren günlük tutmaları rice edilmiş ve matematik öğretmeni adaylarından bu istek gönüllülükle kabul edilmişti. Matematik öğretmeni adaylarının her uygulama sonunda tuttıkları günlükler süreç içerisinde bir sonraki uygulamanın tasarlanması ve içeriğinin hazırlanmasında yardımcı olmuş, bunun yanında uygulamalar sonunda matematik öğretmeni adayları ile yapılan görüşmeleri desteklemesi bakımından önemi ortaya çıkmıştır.

Süreç

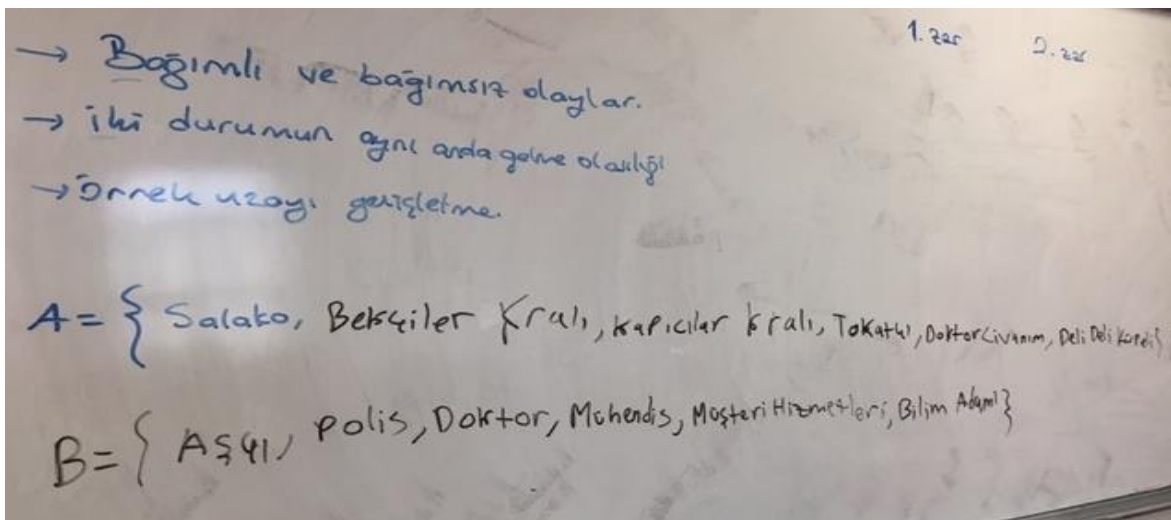
Araştırmanın veri toplama sürecinde ilk olarak matematik öğretmeni adaylarıyla görüşülmüş ve matematik öğretmeni adaylarına kendilerine uygulanacak üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının önemi ve gerekliliğinden bahsedilmiştir. Çalışmanın sonunda elde edilecek verilerin kişisel değerlendirmelerde kullanılmayacağı, isimlerin gizli tutulacağı ve kendilerine herhangi bir ders notu olarak geri dönütünün

bulunmayacağı ifade edilmiştir. Bunun yanında yapılacak bu çalışmadan elde edilecek sonuçların önemine değinilerek ders içi uygulamalara özenle ve dikkat edilerek katınılması gerektiği belirtilmiştir.

Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerini keşfetmeleri ve kullanmalarını sağlamayı amaçlayan bu çalışmada sistematik bazı uygulamalar yapılmıştır. Bu doğrultuda her hafta 100'er dakika olmak üzere 6 hafta boyunca yapılan ders içi uygulamalardan sonra araştırmacının gözlemleri, matematik öğretmeni adaylarının her uygulama sonunda uygulama hakkında duygu düşünce, eleştiri ve önerilerinin yazıldığı günlükler ve öğretmen adaylarından gelen geri dönütler çerçevesinde bir sonraki ders içi uygulamalar revize edilmiş ve planlanmıştır. Altı hafta yapılan ders uygulamalarına hafta hafta olacak biçimde detaylı bir şekilde değinilecektir.

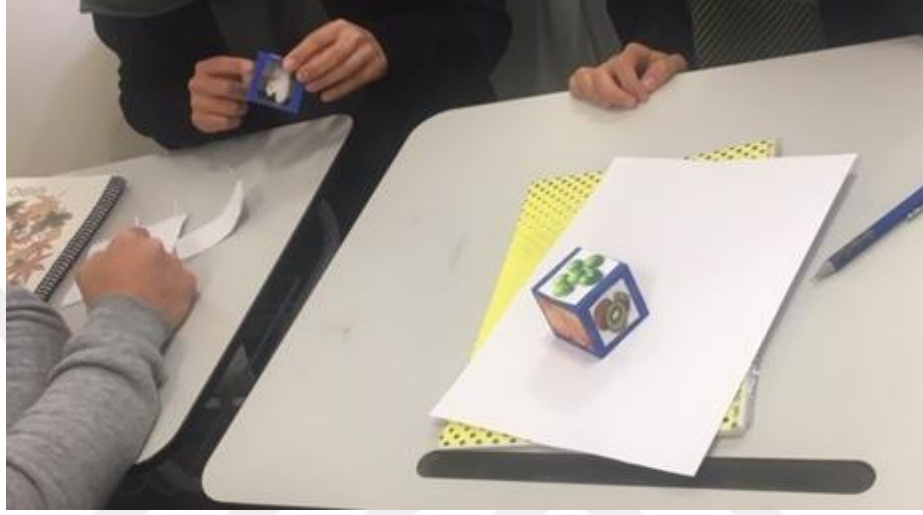
Birinci ders uygulaması.

Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının temelinde öğrenci merkezli bir yaklaşım olmasından dolayı ilk hafta yapılan ders içi uygulamada araştırmacı tarafından tasarlanan meyve, eşya, ülke, meslek, spor dalları, araç, şehir, film, hayvan ve renk zarları altışar kişilik oluşturulan büyük gruplara her gruba iki zar olacak şekilde rastgele dağıtılmıştır. Matematik öğretmeni adaylarından dağıtılan bu zarların incelenmesi ve yorumlanması istenmiştir. Matematik öğretmeni adayları ilk kez bu tip zar gördüklerini belirtmişlerdir. Alışık oldukları ve üzerinde 1'den 6'ya kadar rakamların yazılı olduğu klasik tavla zarlarının tek tip olmayacağını fark ettiklerini belirtmişlerdir. Ardından her gruptan birer kişinin tahtaya çıkarak kendilerinde bulunan zarların örnek uzaylarını yazmaları istenmiştir. Her grup örnek uzaylarını her zar için ayrı ayrı olacak şekilde yazmışlardır (Bkz. Şekil 4).



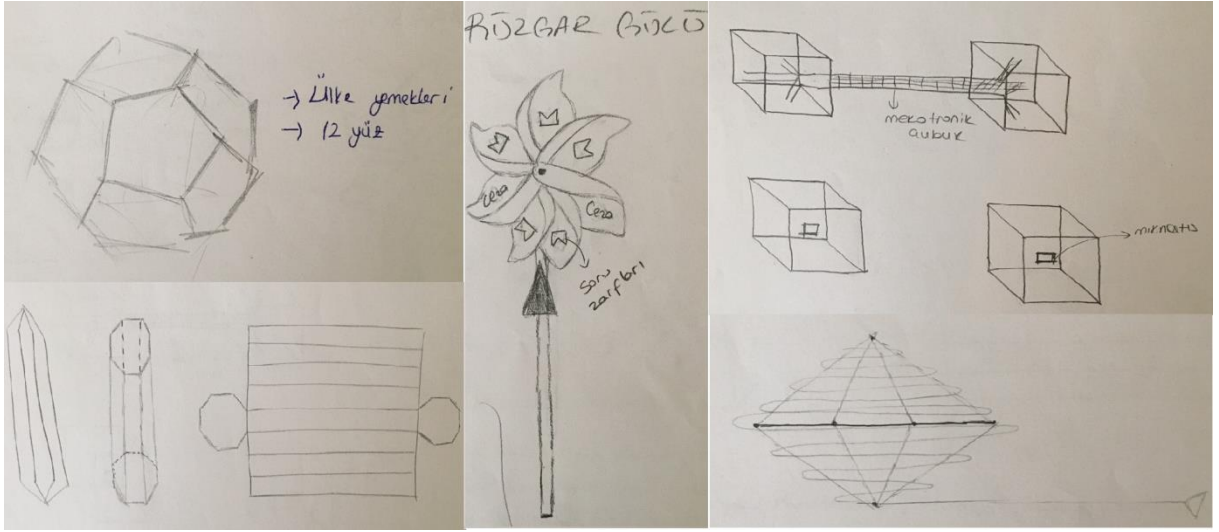
Şekil 4. Gruplardan birinin verilen zarların atılması durumundaki örnek uzayları.

Araştırmacı tarafından gruplara zarlar dağıtılmış (Bkz. Şekil 5) ve matematik öğretmeni adayları verilen zarları öncelikle incelemişlerdir. Araştırmacı tarafından gruplara zarlarının aynı anda atılması durumunda gelebilecek tüm durumların belirtilmesi istenmiştir. Matematik öğretmeni adayları bu sorudan sonra grup içinde görüşükten sonra örnek uzaylarını tahtaya yazmışlardır. Araştırmacı bu süreçte sınıfta grupları gözlemleme sırasında matematik öğretmeni adaylarının iki tavla zarının atılması durumundaki örnek uzaylarından yola çıkarak kendi zarlarının örnek uzaylarını bulmaya çalıştıklarını izlemiştir.



Şekil 5. Araştırmacının tasarladığı zar örneği.

Dersin ikinci bölümünde ise matematik öğretmeni adaylarından kendilerinin zar tasarımları istenmiştir. Grupların bir süre boyunca sessizce düşündükleri gözlenmiştir. Ardından yavaş yavaş grup içinde fikirler türetilmeye ve bu fikirlerin eksik yönlerinin tespiti yapılarak geliştirmeye çalışmışlardır. Bu süreçte matematik öğretmeni adaylarının grup arkadaşlarının ve kendi düşüncelerinin her boyutuyla değerlendirilip eleştirildiği gözlenmiştir. Her öğretmen adayı ortaya atılan fikir kendisinin veya grup arkadaşının olması farketmeksizin sorgulanmasını yapmaktadır. Grup içi işbirliğinin yüksek olduğu tartışmalar ve değerlendirmeler sonucunda üretilen zar tasarımları (Bkz. Şekil 6) her grubun sözcüsü tarafından tahtaya çizilerek açıklanmış ve diğer grupların olumlu/olumsuz eleştirisine sunulmuştur.



Şekil 6. Öğretmen adaylarının tasarladığı zar örnekleri.

Ders tamamlandıktan sonra rastgele belirlenen matematik öğretmeni adayları ile günün değerlendirilmesi yapılmıştır. Ardından o gün yapılan ders uygulamasının değerlendirmesini yapmak için matematik öğretmeni adayları günlük tutmuşlar ve birkaç gün içinde araştırmacıya ulaştırmışlardır. Araştırmacı kendi gözlem notları ve matematik öğretmeni adaylarından gelen geri bildirimler ile tutulan günlükleri inceleyerek ikinci haftanın planlamasını yapmıştır.

İkinci ders uygulaması.

Çalışmanın ikinci haftasının planlamasında ilk hafta yapılan ders uygulamalarının izlenimleri etkili olmuştur. Matematik öğretmeni adaylarının büyük bir kısmı büyük grup çalışmasının gürültülü olduğunu ve dersin anlaşılmasını etkilediğini belirtmişlerdir. Bundan dolayı ikinci haftanın planlaması ikişer kişilik küçük grup çalışması şeklinde planlanmıştır. İlk hafta yapılan uygulamada gruptan istenen örnek uzay yazımı konusunda eksiklik olduğu araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının bu hususa dikkat etmedikleri ve farkında olmadıkları için bu hafta planlanan ders uygulamasında matematik diline uygun örnek uzay kümesi yazımı üzerine etkinliklere problemler içinde yer verilmiştir. Oluşturulan gruplara birinci çalışma yaprağı dağıtılmış ve üzerinde yazılı olan problemin çözümü istenmiştir. Matematik öğretmeni adayları işlemler yaparak problemi kısaca çözmeye çalışmışlar ve sonuçlar bulmuşlardır. Ancak araştırmacının planladığı üzere grupların çoğu problemi yanlış çözmüşlerdir. Çözümlerinin yanlış olduğunu öğrenen matematik öğretmeni adaylarının merakı artmıştır. Belirli bir süre sonra araştırmacı problemin doğru çözümünü tahtaya açıklayarak yapmıştır. Yanlış çözüm ürettiklerini öğrenen matematik öğretmeni adayları ilk olarak çözümlerinde işlem hatası yapıp yapılmadığını kontrol

etmişlerdir. İşlem hatası olmadığını fark ettiklerinden sonra problemleri tekrar okuyup ne istediğini anlamaya çalışmışlardır. Fakat matematik öğretmeni adayları yaptıkları incelemeden sonra çözümlerinin doğru olduğunu; ama problemde bilmece gibi bir ayrıntının olabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacı tarafından problemin çözümü yapıldıktan sonra matematik öğretmeni adayları örnek uzay kümesinde hata yaptıklarını tespit etmişlerdir. Ardından gruplara ikinci çalışma yaprağı dağıtılmıştır. İkinci çalışma yaprağı üzerinde bir problem ve problemin altında koşullu olasılık tanımı verilmiştir. Matematik öğretmeni adaylarından çalışma kâğıdında bulunan problemin çalışma kâğıdında yazan tanıma uyarlanması istenmiştir. Burada matematik öğretmeni adaylarından istenen, problemdeki iki ayrı olayın örnek uzaylarının ortak özellik yöntemi ile yazılmasıdır. Ayrıca buradaki amaç, matematik öğretmeni adaylarının problemin çözümüne geçmeden önce problemde verilenleri belirlemeleri ve yazmalarının önemini tespit etmeleridir. Matematik öğretmeni adaylarının birçoğu verilenleri yani örnek uzayları ortak özellik yöntemi ile belirtmeden yalnızca olaylara ayırmışlardır. Ardından bu iki olayın sayısal karşılıklarını göstererek problemi çözüme ulaştırmışlardır. Ardından üçüncü çalışma yaprağı gruplara dağıtılmıştır. Matematik öğretmeni adayları problemin koşullu olasılık sorusu olduğunu tespit etmişler ve yine örnek uzayları belirtmeden problemi sayısal olarak çözmeye çalışmışlardır. Sınıfın neredeyse yarısının yanlış yapması üzerine araştırmacı tarafından olayların örnek uzaylarının tespit edilmesi tekrar önerilmiş ve yanlış yapanların çok az kısmı yine yanlış yapmışlardır. Son çalışma yaprağı dağıtılarak matematik öğretmeni adaylarının sırası ile istenilenleri bulmaları istenmiştir. Çalışma kâğıtlarındaki amaç örnek uzay tespitinin önemini anlaşılmıştır. Matematik öğretmeni adayları son çalışma yaprağında ortak özellik yöntemini doğru olarak tam anlamıyla yazamaları dahi gelebilecek tüm durumları doğru biçimde belirtmişlerdir. Ders tamamlandıktan sonra günlük tutan matematik öğretmeni adayları ile günün değerlendirilmesi yapılmıştır. Her hafta olduğu gibi o gün yapılan ders uygulamasının değerlendirmesini matematik öğretmeni adayları günlük tutmuşlar ve birkaç gün içinde araştırmacıya ulaştırmışlardır. Araştırmacı kendi gözlem notları (Bkz. Şekil 7) ve matematik öğretmeni adaylarından gelen geri dönütler ile günlükleri inceleyerek üçüncü haftanın planlamasını yapmıştır.

20/11/2019

Koşullu olasılıkla ilgili iki soru etkinlik kartlarıyla yapıldı

Etkinlik kartları; anlama düzeyi(mavi), strateji-çözüm oluşturma düzeyi(yeşil) ve değerlendirme düzeyi(turuncu) olmak üzere üç başlık ve bunların alt sorularını kapsamaktadır.

İki grup (Yusuf ve kızlar) ilk soruda hızlı bir şekilde 3. Etkinlik kartına geçmişlerdir.

Diğer gruplar etkinlik kartlarını tek tek okuyup yönergelere göre soruları çözmeye ve değerlendirmeye ağırlık vermişlerdir.

Öğrencilerin genel itibarıyla soruyu işlemler ile çözdükleri görülmüştür. Etkinlik kartlarında istenilen ortak özellik küme yöntemiyle yazmalarında çoğunluk olarak sıkıntı yaşadıkları bundan dolayı tekrar anlama düzeyinde soruyu okumaları istenmiştir.

Bunun yanında öğrencilerin değerlendirme etkinlik kartında sorunun doğru çözülüp çözülmediği sorulup nedeni istendiğinde kendilerini ifade etmede eksik kaldıkları gözlemlenmiştir.

Ayrıca soruyu farklı yöntemlerle doğruluğunu sağlamaları istendiğinde öğrenciler farklı çözüm yolları üretmede sıkıntı yaşamışlardır. Genel itibarıyla bütünden istenmeyeni çıkararak sağlama yapmaya çalıştıkları görülmüştür.

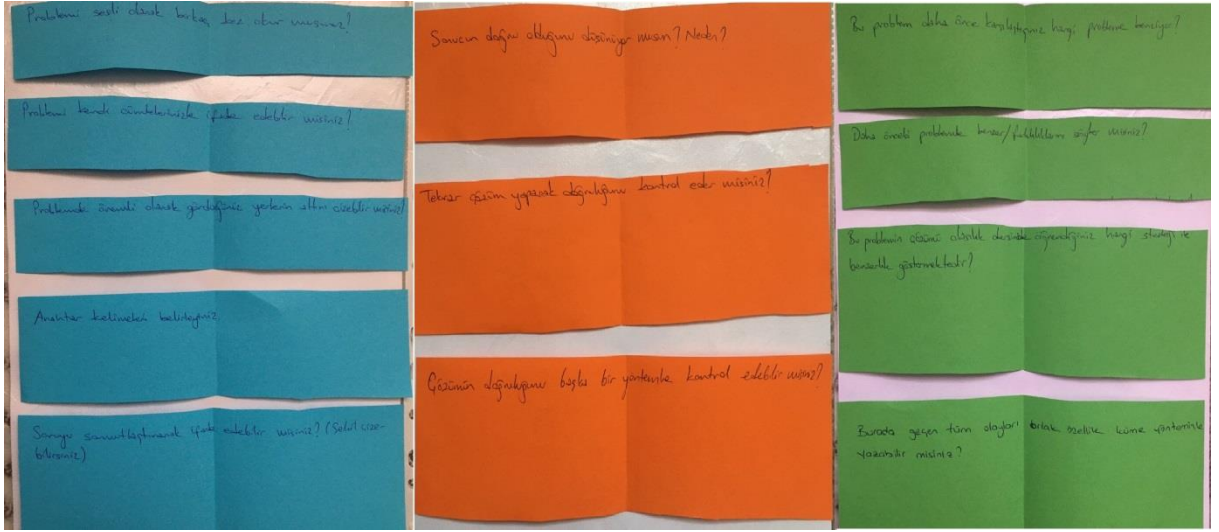
Etkinlik kartları dağıtımı yapılırken öğrenciler sıra sıra gezilerek kontrol edilmiş ve bir etkinlik kartı bitmeden diğerine geçilmemiştir. Yönlendirici sorularla öğrencilere yardımcı olunup bir sonraki basamağa geçmeleri sağlanmıştır.

Yapılan etkinlikler A4 kağıtlarına çözdürülüp elde edilen veriler toplanmıştır.

Şekil 7. Araştırmacının tuttuğu gözlem notlarından örnek.

Üçüncü ders uygulaması.

Çalışmanın üçüncü haftasının planlanması başta ikinci haftanın analizi olmak üzere önceki iki haftanın izlenimleri çerçevesinde yapılmıştır. Önceki iki haftada matematik öğretmeni adaylarının karşılaştıkları problemleri yüzeysel okudukları tespit edilmiştir. Bunun yanında karşılaşılan problemlerde önemli yerlerin belirlenmediği, verilenlerin ortak özellik küme yöntemi başta olmak üzere yazılmadığı ve problemde istenilenin tam olarak anlaşılmadığı tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda araştırmacı tarafından ipucu kartları (Bkz. Şekil 8) geliştirilmiştir. Bu ipucu kartları 3 farklı renkte (mavi, turuncu ve yeşil) ve her rengin içinde farklı sayılarda kartlardan oluşmaktadır. *Mavi kart anlama düzeyi ipucu kartı, yeşil kart strateji-çözüm oluşturma düzeyi ipucu kartı ve turuncu kart değerlendirme düzeyi ipucu kartlarıdır.*

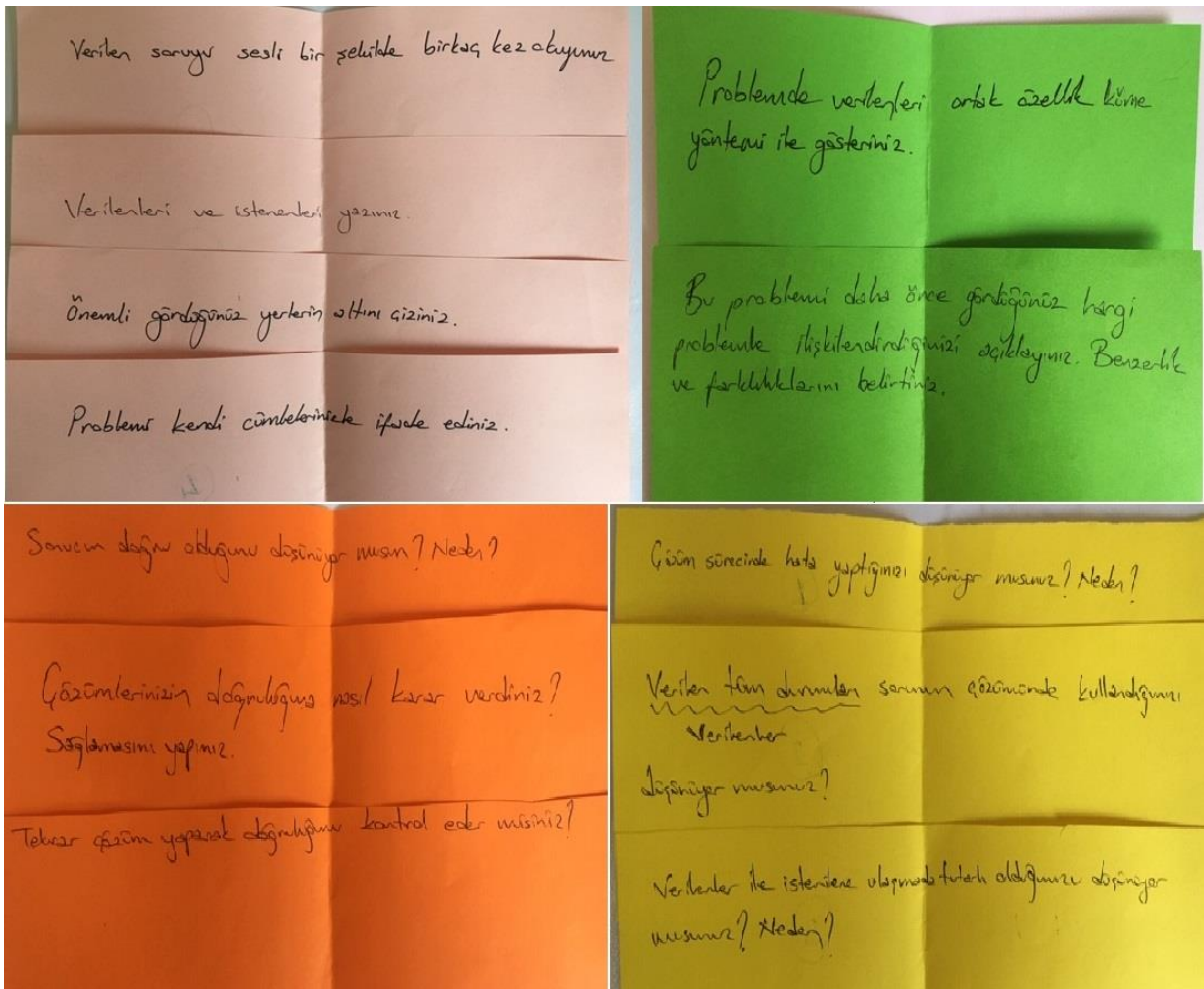


Şekil 8. İpucu kartlarının ilk hali.

Araştırmacı tarafından ipucu kartları matematik öğretmeni adaylarına tanıtılmış ve kullanılma yöntemi açıklanmıştır. Ardından önceki hafta olduğu gibi ikiye bölünmüş küçük gruplar oluşturulmuş ve tahtaya problem yazılmıştır. Matematik öğretmeni adayları problemi çalışma kâğıtlarına yazdıktan sonra gruplar hızlıca ve istekli bir şekilde araştırmacıdan ipucu kartlarını sırasıyla istemeye başlamışlardır. Araştırmacı sınıfta dolaşarak gruplara ipucu kartlarını gösterip bir başka grubun yanına gidecek şekilde tüm ipucu kartlarını matematik öğretmeni adaylarına ulaştırmıştır. Özellikle anlama düzeyi ipucu kartlarındaki yönergeler hızlıca yapıldığı için, bir grup diğer bir grubun ipucu kartı ile işinin bitmesini beklemiştir. Matematik öğretmeni adayları ipucu kartlarına tamamen uymuşlar ve problemi çözüme ulaştırmışlardır. Ancak yine birkaç matematik öğretmeni adayının ortak özellik yöntemi ile örnek uzayı belirtmede sıkıntı yaşadıkları gözlenmiştir. Uygulama esnasında dikkat çeken detay, matematik öğretmeni adaylarının anlama düzeyi ipucu kartlarındaki yönergeleri uzun zamandır yapmadıklarını belirtmeleridir. Bu şekilde birkaç problemin çözümü için sadece ipucu kartlarının kullanılması yeterli olmuştur. Başka bir ifadeyle matematik öğretmeni adayları üst bilişsel becerilerini kullanarak soruyu anlamışlardır. Ardından soruyu istenilen adımlara uygun çözebilmişlerdir. Dersin sonunda matematik öğretmeni adayları ile her hafta olduğu gibi bir araya gelinmiş ve kısa bir değerlendirmede bulunmaları istenmiştir. Bunun yanında tutmuş oldukları günlüklere de benzer görüşleri belirtmişlerdir. Matematik öğretmeni adayları ile yapılan görüşmeler ve günlüklerindeki notları kapsamında ipucu kartlarının bir problemin çözüm aşamalarının unutulmuş ama çok önemli olan adımlar olduğunu belirtmişlerdir. Birkaç gün içinde matematik öğretmeni adayları haftanın değerlendirmesini yazdıkları günlükleri araştırmacıya ulaştırmışlardır. Araştırmacı günlükler, görüşmeler ve kendi gözlemleri ışığında dördüncü haftanın planlamasını yapmıştır.

Dördüncü ders uygulaması.

Çalışmanın dördüncü haftasında ipucu kartları kullanımı ile öğrenme ortamına devam edilmiştir. Ancak bir önceki hafta araştırmacının gözlemleri sonucunda matematik öğretmeni adaylarının yaptıkları çözümleri sorgulamadan doğruluğunu kabul ettikleri belirlenmiştir. Bu nedenle dördüncü ders uygulamasında ipucu kartlarının düzeylerinin alt basamakları revize edilmiş ve aynı zamanda yeni bir ipucu kartı olan sarı renkten oluşan *kendini değerlendirme/izleme düzeyi ipucu kartı* eklenmiştir (Bkz. Şekil 9). Ayrıca ipucu kartları çoğaltılarak bir önceki hafta yaşanan bir grubun diğer grubu bekleme olumsuzluğu da ortadan kaldırılmıştır.



Şekil 9. İpucu kartlarının revize edilmiş son hali.

Ardından tahtaya problem yazılmış ve matematik öğretmeni adaylarından çalışma kâğıtlarına yazmaları istenmiştir. Bir önceki haftadan aşına oldukları ipucu kartlarını hızlı bir şekilde isteyen matematik öğretmeni adayları adımları tek tek ve doğru bir biçimde yapmaya özen göstermişlerdir. Bu hafta dikkat edilen hususun örnek uzayın ortak özellik yöntemi ile yazımında sınıfın tamamının başarılı olmasıdır. Hızlı bir şekilde ilk üç ipucu kartını bitiren

matematik öğretmeni adayları yeni eklenen kendini değerlendirme/izleme ipucu kartına gelince önce bir süre duraklamışlardır. Bir başkasının çözümünü veya söylediği bir sözü eleştirmenin kolay olduğunu belirten matematik öğretmeni adayları, kendi çözümlerini doğal olarak kendi düşüncelerini eleştirmenin zor olduğunu ve kabul edilmesinin güçlük içerdiğini ifade etmişlerdir. Bu bakımdan araştırmacıdan açıklamalar talep etmişlerdir. Bir süre sonra kendi çözümlerini sorgulamaya başlamışlar ve inandıkları noktaları güçlü bir biçimde savunmuşlar; bunun yanında kendilerini de eleştirdikleri birçok nokta bulmuşlardır. Bu sorgulamalarından sonra çözümlerine son hallerini vermişlerdir. Her hafta olduğu gibi dersin bitiminde matematik öğretmeni adayları ile görüşme yapılmıştır. Matematik öğretmeni adayları yeni eklenen ipucu kartında güçlük yaşadıklarını ve kendi düşüncelerini düşünüp eleştirmenin farklılık yarattığını belirtmişlerdir. Birkaç gün içinde haftanın değerlendirmesi olan günlükleri araştırmacıya ulaştırmışlardır.

Beşinci ders uygulaması.

Çalışmanın beşinci haftasında revize edilerek son hali verilen ipucu kartlarına devam edilmiştir. Ancak burada dikkat çeken nokta, çalışmanın da amacı olan matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerini kullanarak problemleri çözmeleridir. Matematik öğretmeni adayları çalışmanın beşinci haftasında yine az da olsa ipucu kartlarını araştırmacıdan istemişlerdir. Çoğu matematik öğretmeni adayı problem çözümünde takıldığı noktada ipucu kartlarını istemiştir. Bu davranış sorulduğunda problem çözülürken atlanılan bir adımın olup olmadığını tespit etmek için olduğu belirtilmiştir. Çalışmada istenilen hale ulaşıldığı izlenimler ve matematik öğretmeni adaylarının görüşleri ile tutmuş oldukları günlüklerden anlaşılmış ve uygulamanın bir sonraki hafta benzer halde sürdürülmesi kararlaştırılmıştır.

Altıncı ders uygulaması.

Çalışmanın beşinci haftasında az da olsa ipucu kartlarını araştırmacıdan talep eden matematik öğretmeni adaylarının tamamı altıncı hafta ipucu kartlarını araştırmacıdan istememişlerdir. Ancak bütün matematik öğretmeni adayları ipucu kartlarında belirtilen adımlara uygun problemlerini çözmeye çalışmışlar ve problem çözme sürecinde ve sonrasında kendilerinin tüm düşünsel süreçlerini ele almışlardır.

Çalışmanın ilk haftasından son haftasına doğru bakıldığında matematik öğretmeni adaylarının kazanmasının amaçlandığı üst bilişsel sorgulama becerileri ile problemlere yaklaşımları becerisi kazanılmış görülmektedir. Bu görüşü matematik öğretmeni adayları

günlüklerinde ve görüşmelerde desteklemektedirler. Bunun yanında öğrenme ortamında yapılan problem çözümlerinde matematik öğretmeni adayları üst bilişsel sorgulamalarını kâğıtlarına da yansıtmışlardır. Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarında ipucu kartlarındaki yönergeleri ve bunun yanında üst bilişsel sorgulama becerilerini kullandıklarına dair çalışma kâğıtlarından birkaçı (Bkz. Şekil 10, 11, 12 ve 13) incelenmiştir.

paranın 3 kez atılması deneyinde A olayı, "1. yazı gelmesi", B olayı, "2. yazı gelmesi", C olayı da "3. tura gelme olayı" olsun. A, B, C olayları tam bağımsız mıdır?

1. atış	2. atış	3. atış
Y	Y	Y
Y	Y	T
Y	T	Y
Y	T	T
T	Y	Y
T	Y	T
T	T	Y
T	T	T

$P(A) = \frac{1}{2}$ $P(B) = \frac{1}{2}$ $P(C) = \frac{1}{2}$

A ve B bağımsız mı?

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

A ve C bağımsız mı?

$$P(A \cap C) = P(A) \cdot P(C) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

B ve C bağımsız mı?

$$P(B \cap C) = P(B) \cdot P(C) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

A, B ve C bağımsız mı?

$$P(A \cap B \cap C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

A, B, C olayları tam bağımsız olaylardır.

Tek tek yazarak sağlamasını yaptım. Çözümümün doğru olduğuna karar verdim.

Çözüm sürecimde bağımsız yerine bağımlı yazarak hata yaptım. Dikkatsizlikten kaynaklı olduğunu düşünüyorum.

Tuterli olduğumu düşünüyorum. Verilenlerin hepsini kullandım. İstenilenlerin hepsini buldum. Sonuçta doğru çıktı.

Şekil 10. Problem çözümünde neden hata yaptığının farkına varan matematik öğretmeni adayı.

Şekil 10'da uygulamaya katılan matematik öğretmeni adaylarından birinin çalışma kâğıdı görülmektedir. Burada matematik öğretmeni adayının problemin çözümünde yaptığı adımları yazdığının ve problemin çözümünde nerede hata yaptığını bulduğu görülmektedir. Matematik öğretmeni adayı burada ipucu kartlarındaki adımlara göre hareket ettiği yazdığı

cevaplardan anlaşılmaktadır. Matematik öğretmeni adayı ipucu kartlarındaki adımlar sayesinde kendi çözümünü denetlemiş ve sorgulama yaparak üst bilişsel beceride bulunmuştur.

Değerlendirme

→ Cevabın doğru olduğunu düşünmüyorsunuz?

Soruyu okudum, anladım, kendi cümlelerimle ifade ettim ve bu şekilde çözüme ulaştım. Cevabın doğru olduğunu düşünüyorum.

→ Tekrar düşününüz.

$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{20}{100} \cdot \frac{19}{99}}{\frac{20}{100}} = \frac{19}{99}$ iptal

$P(B/A') = \frac{P(A' \cap B)}{P(A')} = \frac{\frac{80}{100} \cdot \frac{20}{99}}{\frac{80}{100}} = \frac{20}{99}$

$P(B/A) + P(B/A') = \frac{19}{99} + \frac{20}{99} =$

1. durum → $P(A) \cdot P(B/A) = \frac{20}{100} \cdot \frac{\frac{20}{100} \cdot \frac{19}{99}}{\frac{20}{100}} = \frac{20}{100} \cdot \frac{19}{99}$

2. durum → $P(A') \cdot P(B/A') = \frac{80}{100} \cdot \frac{\frac{80}{100} \cdot \frac{19}{99}}{\frac{80}{100}} = \frac{80}{100} \cdot \frac{19}{99}$

$\frac{20}{100} \cdot \frac{19}{99} + \frac{80}{100} \cdot \frac{19}{99} = \frac{1}{5} //$

Her iki çözümde de aynı sonucu bulduk. Sonucun doğruluğundan eminiz.

Şekil 11. Problem çözümünde hata yaptığının farkına varıp düzelten matematik öğretmeni adayı.

Şekil 11’de uygulamaya katılan matematik öğretmenlerinden bir başkasının çalışma yaprağındaki problemin çözümü görülmektedir. Burada matematik öğretmeni adayı yanlış bir çözüm yaptığının farkına varmış ve üzerini çizerek aşağıda doğru çözümü yapmıştır. Burada matematik öğretmeni adayı ipucu kartlarında bulunan “çözümünüzü kontrol edin” basamağı ile yaptığı problem çözümünün hatalı olduğunun farkına varmıştır.

Evet düşünüyorum - Çünkü soruyu adım adım çözerek iki farklı di-
durum elde ettim ve sonucu buldum.

I. durum
 ~~$P(A \cap B) =$~~
Tekrar çözüm: $P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{80}{100} \cdot \frac{19}{99}}{\frac{1}{5}} = \frac{19}{99}$

$P(B/A_2) = \frac{P(A_2 \cap B)}{P(A_2)} = \frac{\frac{20}{100} \cdot \frac{82}{99}}{\frac{2}{5}} = \frac{20}{99}$

Toplam: $\frac{19}{99} + \frac{20}{99} = \frac{39}{99}$ (iptal - yanlış)

Tekrar çözüm: I. durum: $P(A) \cdot P(B/A) = \frac{80}{100} \cdot \frac{\frac{82}{100} \cdot \frac{19}{99}}{\frac{82}{100}} = \frac{19}{99}$

II. durum: $P(A_2) \cdot P(B/A_2) = \frac{20}{100} \cdot \frac{\frac{20}{100} \cdot \frac{19}{99}}{\frac{20}{100}} = \frac{19}{99}$

Her iki durumu toplayalım: $\frac{80}{100} \cdot \frac{19}{99} + \frac{20}{100} \cdot \frac{19}{99} = \frac{1}{5}$

Her iki çözümde de aynı sonucu bulduğumuzdan sonucu doğru olarak bulduk.

Şekil 12. Problem çözümünde hata yaptığının farkına varıp düzelten matematik öğretmeni adayı.

Şekil 12'de uygulamaya katılan matematik öğretmenlerinden bir başkasının çalışma yaprağındaki problemin çözümü görülmektedir. Burada matematik öğretmeni adayı yanlış bir çözüm yaptığının farkına varmış ve üzerini çizerek aşağıda doğru çözümü yapmıştır. Burada matematik öğretmeni adayı ipucu kartlarında bulunan "çözümünüzü kontrol edin" basamağı ile yaptığı problem çözümünün hatalı olduğunun farkına varmıştır. Ayrıca matematik öğretmeni adayı çalışma kâğıdına düşüncelerini bir cevap gibi yazması ipucu kartlarına uyduğunu göstermektedir.

Bir depoda 20 kusurlu 80 kusursuz ampül vardır. yerine koymaksızın 2 tane ampül seçiliyor. Seçilen 2. ampülün kusurlu olma olasılığı nedir?

20 → kusurlu
80 → kusursuz

I. ampül : $\frac{\quad}{100}$

II. ampül : $\frac{20}{99}$

A₁ : { 1. ampülün kusursuz }

B₁ : { 2. ampülün kusurlu olması }

A₂ : { 1. ampülün kusurlu olması }

I. durum

$$\frac{20}{100} \cdot \frac{19}{99}$$

II. durum

$$\frac{80}{100} \cdot \frac{20}{99}$$

1-) I. ipucu sayesinde tekrar tekrar okudum.

2-) Problemi A₁, A₂, B kümeleri oluşturarak kendi cümlelerimle ifade ettim.

3-) yerine koymaksızın, 2. ampülün, kusurlu kelimelerimin altını çizdim.

İki farklı durum vardır. Bunkarı topluyoruz ve sonucu buluyoruz.

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{19}{99} + \frac{4}{5} \cdot \frac{20}{99} = 0,2 = \frac{1}{5}$$

Bu problem daha önce karşılaştığım koşullu olasılık problemine benziyor.

Bir depoda 20 kusurlu 80 kusursuz mal vardır. yerine koyarak 2 tane mal seçiliyor. Seçilen ilk malın da kusurlu olma olasılığı nedir?

Daha önceki problemde yerine koyarak gösterken burada yerine koymaksızın seçtik. Daha öncekinde 1. mal hakkında bilgimiz varken bu soruda 1. ampül hakkında bir bilgi verilmemiş.

Şekil 13. Problem çözümünde ipucu kartlarındaki yönergelerle uyan matematik öğretmeni adayı.

Şekil 13 incelendiğinde matematik öğretmeni adaylarından birinin ipucu kartlarındaki adımlara harfiyen uyduğu ve çalışma kâğıdına tek tek yazdığı görülmektedir. Dikkat edileceği üzere ipucu kartlarındaki adımlar matematik öğretmeni adayının önce bilişsel becerisini tam kapasite kullanmasını ardından kendi bilişsel sürecini kullanarak üst bilişsel becerisini etkin

kılmasını sağlıyor. Yaptığı problem çözümündeki düşüncelerini de sorgulayarak üst bilişsel sorgulama yaptığı anlaşılmaktadır.

Verilerin Analizi

Çalışmanın verilerinin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinin temelinde, birbirine benzeyen verilerin belirli kategoriler ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmesi ve bunların okuyucuların anlayabileceği bir biçimde düzenlenerek yorumlanması bulunmaktadır. Bu aşamalar dört kısımda analiz edilir; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodlar ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır (Yıldırım, & Simsek, 2010). Bu amaçla içerik analizinde öğretmen adaylarından elde edilen veriler transkript edilmiştir. Ardından transkriptler kodlanarak ortak özelliklerine göre ayrıştırılarak kategoriler oluşturulmuştur. Kategoriler de benzer özelliklerine göre temalar altında ayrıştırılmıştır. Çalışmada öğretmen adayları için kod isimler kullanılmıştır. Çalışmanın verileri araştırmacı tarafından kodlandıktan sonra kodlamaların uygunluğu danışman öğretim üyesi tarafından kontrol edilmiştir. ardından Miles ve Huberman (1994) tarafından belirtilen $\Delta = C \div (C + \partial) \times 100$ formül kullanılarak kodlayıcılar arası uyuma bakılmıştır. Formülde, güvenlik katsayısı Δ , üzerinde görüş birliği sağlanan konu sayısı C ve üzerinde görüş birliği olmayan konu sayısı ∂ ile temsil edilmektedir. Kodlayıcılar arası uyum .88 olarak hesaplanmıştır. Bu değer kodlayıcılar arası uyumun yüksek olduğunu göstermektedir (Miles, & Huberman, 1994). Kod isimler ÖA₁₋₁₀ şeklinde sunulmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın iç ve dış geçerliğine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Çalışmanın dış geçerliği için çalışma grubu detaylı açıklanmıştır. Bunun yanında katılımcıların görüşlerini ifade ederken görüşmede geçen süre ile transkriptteki satır numaraları da görüşleri ile birlikte sunulmuştur. Çalışmanın iç geçerliği için katılımcılara sonda sorular sorularak görüşlerini destekleyici örnekler vermeleri sağlanmıştır.

Çalışmada iç ve dış güvenirlğe yönelik işlemler yapılmıştır. Çalışmanın dış güvenirlği için katılımcıların görüşleri doğrudan aktarmalar ile gösterilmiştir. İç güvenirlık için ise araştırmanın modeli, katılımcıların bilgileri, veri toplama araçları ve verilerin analizi tutarlılık içinde hazırlanmıştır. Araştırma sorularının açık ve anlaşılır olduğu pilot görüşmeden anlaşılmıştır.

Araştırmacı Rolü

Çalışmanın yürütülmesi ve süreç içerisinde revize edilebilmesinde katılımcılardan gelen geri dönütler önemli rol oynamaktadır. Bunun yanında araştırmacının sınıf ortamında matematik öğretmeni adaylarını izlemesi ve onlardaki değişimin incelenmesi araştırmacının çalışmadaki aldığı görevin önemini ortaya çıkarmaktadır. Nitel araştırmada araştırmacının katılımcı rolü; araştırmacının bizzat uygulama alanında zaman geçiren, katılımcılar ile birebir zaman geçiren ve katılımcılar ile doğrudan görüşerek uygulama ortamındaki deneyimlerini toplanan verilerin analizinde kullanmasını sağlamaktadır. Çalışma kapsamında araştırmacı, araştırmacının katılımcı rolünü üstlenmiştir. Araştırmacı, matematik öğretmeni adaylarının her hafta uygulamalar için tutmuş oldukları günlükler gibi ders içindeki uygulamalar için kısa notlar tutarak elde ettiği izlenimleri not etmiş ve bir sonraki uygulamanın tasarlanması ve içeriğinin hazırlanmasında bu notlara da başvurmuştur. Ayrıca araştırmacının uygulamalar esnasında matematik öğretmeni adaylarının sorularına cevaplar vermesi, onları yönlendirmesi, bazı durumlarda ek sorular sorarak matematik öğretmeni adaylarının derin düşüncelere girmesini sağlamaya çalışmıştır. Çalışmanın katılımcılarının her ne kadar lisans öğrenimde olmalarına rağmen uygulamalar esnasında takıldıkları yerlerde bir rehber ihtiyacı duymaktadırlar. Çoğu zaman büyük veya küçük çalışma grupları yapıldığında grup arkadaşları ile iletişimde olsalar bile sınıfta lider konumunda bir rehber ihtiyacı duymaktadırlar. Sınıf ortamının lideri konumunda bulunan araştırmacı, matematik öğretmeni adaylarının her adımını ve hareketini dikkatli izlemiştir. Çünkü gözden kaçırılacak bir istek veya fikir uygulamanın amacına ulaşabilmesi için olumsuzluk oluşturacaktır. Bu bakımdan araştırmacı sınıf ortamında tam anlamıyla lider bir biçimde matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerini ortaya çıkarabilmeleri için rehberlik etmiş ve gerekli yönlendirmeler ve uyarılarda bulunmuştur. Örneğin bazı anlarda matematik öğretmeni adayları ipucu kartlarındaki adımları yerine getirdikten sonra üst düzey düşünmeye devam etmediği görüldüğünde araştırmacı ek sorular sorarak onların üst düzey düşünmelerine ve üst bilişsel sorgulama yapımlarının sürekliliğini sağlamaya çalışmıştır. Öğretim deneyinde katılımcılar kadar araştırmacının rolünün de önemli olduğu görülmektedir. Uygulama esnasında araştırmacı ne kadar hareketli, katılımcı ve yönlendirici rehber görevini üstlenirse uygulama da o kadar istenilen hedeflere doğru ilerler.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde araştırmanın problemleri doğrultusunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Çalışmada 4 temaya ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının tutmuş oldukları günlüklerden alıntılar verilerek ilgili kategoriler desteklenmiştir. Bu temalar “*Öğrenme ortamına yönelik görüşler*”, “*Olasılık konu alan bilgisi*”, “*Öz-farkındalığa yönelik değerlendirmeler*” ve “*Öğretim materyallerinin öğrenmeye katkısı*” şeklindedir. Aşağıda elde edilen temalar ve temaların kategorileri detaylı bir biçimde ele alınacaktır.

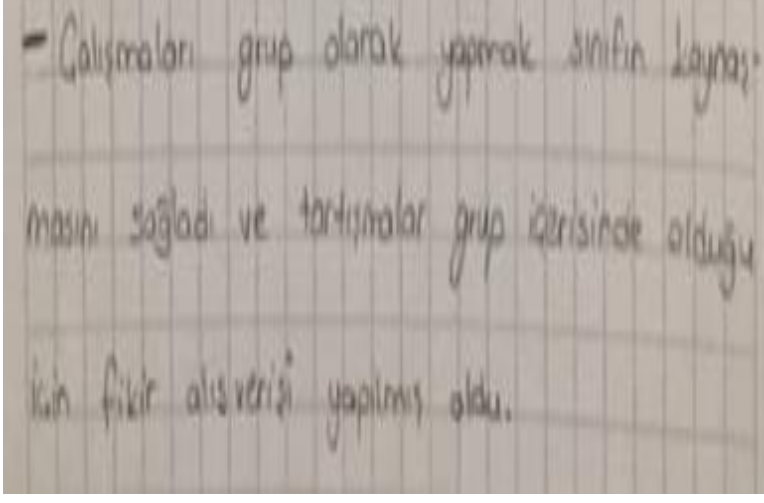
Öğrenme Ortamına Yönelik Görüşler

Bu başlık altında araştırmacı tarafından tasarlanan öğrenme ortamına yönelik matematik öğretmeni adaylarının görüşleri detaylı bir biçimde kategoriler altında incelenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamına yönelik görüşleri ve değerlendirmeleri ile altı hafta boyunca uygulanan süreç hakkındaki görüşleri ayrı ayrı başlıklar altında incelenmiş ve ayrıca matematik öğretmeni adaylarının tutmuş oldukları günlükler ve araştırmacının izlenimleri de bu görüşleri desteklenmiştir. Bu tema altında “matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı ders uygulamaları hakkındaki değerlendirmeleri” ve “matematik öğretmeni adaylarının uygulanan süreç hakkındaki değerlendirmeleri” kategorilerine ulaşılmıştır.

Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı ders uygulamaları hakkındaki değerlendirmeleri.

Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının tamamı ders uygulamalarının kendilerinde olumlu bir izlenim bıraktığı görüşünde bulunmuşlardır. Öğretmen adaylarından ÖA₁’in görüşmede kullandığı “[00.20] *Ders uygulamalarınızın geneli bence olumluydu. Öğrencilerle iletişiminiz açısından ya da sınıf ortamının samimiyeti açısından gayet olumluydu. Bu dersin alan eğitimi bilgimize de faydalı olduğunu düşünüyorum (Satır, 11-13)*” ifadesinden ders uygulamalarının öğretmen adaylarında olumlu bir izlenim bıraktığı ve alan eğitimlerine katkıda bulunduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır. Benzer görüş belirten ÖA₆’nın günlüğünden (Bkz. Şekil 14) ve görüşmede kullandığı aşağıdaki ifadelerden ise “[00.28] *Öncelikle şunu belirteyim; çok sıcak ve samimi bir ortamdı. Yani herkes birbiriyle ve sizinle iletişim kuraabildi. İşlediğimiz konuda çok güzeldi. Bence çok etkili ve düzel bir ders etkinliği*

oldu (Satır, 13-14)” hem ders uygulamalarının olumlu geçtiğini hem de araştırmacı ile öğretmen adaylarının sınıf içi iletişimlerinin başarılı geçtiğini düşündüğü belirlenmiştir.

	Çalışmaları grup olarak yapmak sınıfın kaynaşmasını sağladı ve tartışmalar grup içerisinde olduğu için fikir alışverişi yapılmış oldu.
--	--

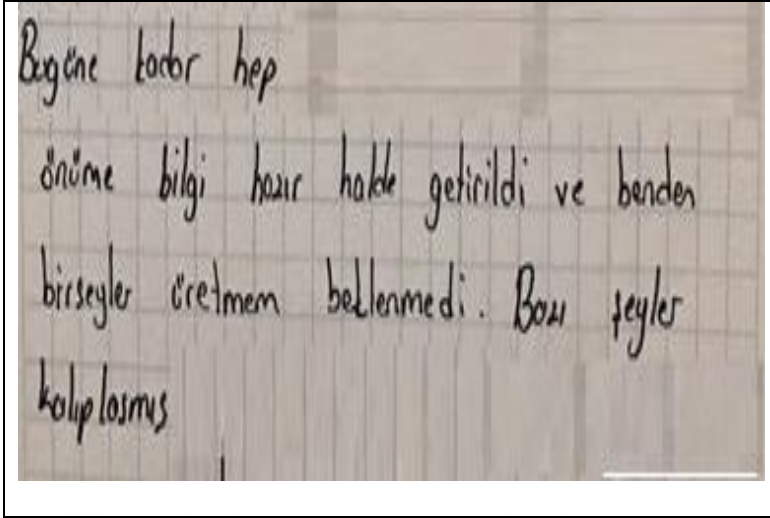
Şekil 14. ÖA₆'nın günlüğünden ilgili kısım.

Öğrenci ifadeleri, araştırmacı gözlemi ve günlüklerden elde edilen bilgiler çalışmanın ilk haftasında uygulanan büyük grup çalışmalarının matematik öğretmenleri adayları tarafından beğenildiğini göstermiştir.

Ders uygulamalarının olumlu izlenim bırakması ve sınıf içinde araştırmacı ile öğretmen adayları ve öğretmen adaylarının birbiriyle iletişimlerinin başarılı geçtiğini belirten ÖA₈ “[00.20] Yaptığımız ders çalışmalarını verimli buluyorum. Güzel geçtiğini düşünüyorum. Konuları öğrenme bakımından faydalı olduğunu düşünüyorum (Satır, 11-12)” ifadeleri ile ders uygulamalarının verimli geçtiği görüşünü belirtmiştir.

Matematik öğretmeni adayları çalışmada kullanılan materyallerin, etkinlik kâğıtlarının ve ipucu kartlarının Olasılık Dersine yönelik ilgilerini arttırdığını vurgulamıştır. Matematik öğretmeni adaylarının ders uygulamalarında üzerine çözdükleri problem kâğıtları, uygulama sürecinde araştırmacının izlenimleri, tuttukları günlükler ve uygulama sonrasında yapılan birebir görüşmelerden kalıcı öğrenmelerinin sağlandığı aldığımız görüşler çerçevesinde anlaşılmaktadır. Ders uygulamalarının kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirten ÖA₂ “[01.12] Genellikle teorik bilgiyi geleneksel yöntemle anlatırız ama dersi ne kadar renklendirirsek yani sizin yaptığınız gibi zar modelleri veya çalışma yaprakları ile ipucu kartları işin içine katılırsa o kadar etkili ve kalıcı öğrenmeyi artırır (Satır, 19—21)” ifadelerinde bulunmuştur. Benzer görüş belirten ÖA₃' ün günlüğünden (Bkz. Şekil 15) ve kullandığı şu cümlelerden üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğretimin kalıcılığı arttırdığını anlamaktayız: “[00.23] Derste yaptığımız uygulamaların kalıcılık açısından etkili olduğunu düşünüyorum. Derslerde

uygulama yapıldığı zaman ezbere dayalı bir eğitimden ziyade pratik bir eğitime dönüşüyor ve kalıcılık artırıyor diye düşünüyorum (Satır, 11-13)''.

	Bugüne kadar hep önüme bilgi hazır halde getirildi ve benden bir şeyler üretmem beklenmedi. Bazı şeyler kalıplaşmış.
---	---

Şekil 15. ÖA₃'ün günlüğünden ilgili kısım.

Ders uygulamalarının verimli olmasının yanında etkili bir yöntem olduğunu belirten ÖA₇ "[01.03] Bu uygulama süreci sayesinde hiçbir konuyu baştan savmamam gerektiğini kavradım. Önceki bilgilerim ile yeni karşılaştığım kavramları ilişkilendirebileceğimi fark ettim. Benim için ders uygulaması etkili oldu (Satır, 17-19)" ifadeleri ile ders uygulamalarının kendisi için olumlu etki bıraktığını belirtmiştir. ÖA₃'ün kullandığı ifade ve günlüğe yazdığı cümleler onun derste kalıcı öğrenmeyi sağladığına işaret etmiştir.

Ders uygulamalarının kalıcı öğrenmeyi sağladığını, etkili ve verimli olduğunu bulmasının yanında alan eğitimine de faydalı olduğunu belirten ÖA₁ "[00.20] Ders uygulamalarınızın geneli bence olumluydu, öğrencilerle iletişiminiz açısından ya da sınıf ortamının samimiyeti açısından gayet olumluydu. Alan eğitimimize de faydalı olduğunu düşünüyorum (Satır, 11-13)" ifadesinde ders uygulamalarının öğretmenlerin alan bilgisine katkı sağladığını ifade etmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı ders uygulamaları hakkındaki değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Matematik Öğretmeni Adaylarının Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Ders Uygulamaları Hakkındaki Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Ders uygulamalarını olumlu buluyorum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Ders uygulamaları kalıcı öğrenmeyi sağladı	X	X	X	X			X	X	X	X	8
Ders uygulamaları etkili/verimli/eğlenceli geçti		X			X	X	X	X		X	6

Alan eğitimine yararı oldu	X	X	X	X	4
----------------------------	---	---	---	---	---

Tablo 1 incelendiğinde matematik öğretmeni adaylarının tamamı yapılan ders uygulamalarını konunun öğrenilmesi ve meslek hayatlarında sınıf içi öğrenme etkinliklerinde kullanılması açısından fikir vermesi bakımından olumlu bulunduğunu düşündüğü görülmektedir. Bu bağlamda öğrenme ortamına yönelik görüşler temasında “Ders uygulamalarını olumlu buluyorum” kodunun en fazla tekrar eden kod olduğu söylenebilir. Bunun ardından en sık tekrar eden kodlar ise ders uygulamalarının kalıcı öğrenmeyi sağladığı (f=8) ve ders uygulamalarının etkili/verimli/eğlenceli geçtiği (f=6) kodlarıdır. Alan eğitimine yararı oldu kodu bu kategorideki en az tekrar eden koddur (f=4).

Matematik öğretmeni adaylarının uygulanan süreç hakkındaki değerlendirmeleri.

Görüşme yapılan matematik öğretmeni adaylarının tamamı altı hafta süren üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamından memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacı da bu altı haftalık süreçte öğrenme ortamında ikinci bir kimlik olarak gözlemci gözüyle de matematik öğretmeni adaylarını izlemiştir. Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarından tamamına yakını değişik tarzdaki zarların kullanılmasının akılda kalıcılığı sağladığını ifade etmiştir. Bu ifadede bulunan katılımcılardan ÖA₁’in günlüğünden (Bkz. Şekil 16) ve görüşmede kullandığı şu ifadelerden “[04.04] Yaptığımız etkinliklerde ilk hafta başladığımızda bize değişik değişik küpler getirmiştiniz bu küpleri atmamızı istemiştiniz sınıfta. Mesela bu aklımda kalmış (Satır, 58-59)” zarların akılda kalıcı olduğunu düşündüğü sonucuna ulaşılmıştır. Benzer görüş belirten ÖA₃’ün günlüğünden (Bkz. Şekil 17) ve görüşmede kullandığı “[04.21] Yaptığımız olaylar ilk etkinlikti sanırım küplerle yaptığımız etkinlik. Yani ilk ders olmasına rağmen mesela benim şu an aklımda kalmış. Bu şekilde kartlar işte küpler zarlar gibi şeyler kullandığımız zaman akılda kalıcılık artıyor (Satır, 72-74)” ifadesinen zarların kalıcı olduğunu düşündüğü anlaşılmıştır.

Bugün derste hocamızın hazırladığı olasılık küpleriyle çeşitli etkinlikler yaptık. Hoca sınıftan gruplar oluşturmamızı istedi ve her gruba 2 adet küp verdi ve bu küpleri atarak oluşabilecek olayları bizlerden yazmamızı istedi. Bizim küplerimizin üstünde arabalar ve renkler vardı bu 2 küpü havaya atıp çeşitli olasılık olayları yazdık daha sonra hocamız bizlerden farklı bir küp modeli tasarlamamızı istedi bizleri de tasarladık.

Bugün derste hocamızın hazırladığı olasılık küpleriyle çeşitli etkinlikler yaptık. Hoca sınıftan gruplar oluşturmamızı istedi ve her gruba 2 adet küp verdi ve bu küpleri atarak oluşabilecek olayları bizlerden yazmamızı istedi. Bizim küplerimizin üstünde arabalar ve renkler vardı. Bu 2 küpü havaya atıp çeşitli olasılık olayları yazdık. Daha sonra hocamız bizlerden farklı bir küp modeli tasarlamamızı istedi, bizler de tasarladık.

Şekil 16. ÖA₁'in günlüğünden ilgili kısım.

Olasılık konusuna farklı şekilde baktığımızı söyleyebilirim bu ders için.

Olasılık konusu özelinde yapılan ilk grup çalışmamız oldu.

Bildiğimiz zar modellerinden başta ne tür zar çeşitleri tasarlayabileceğimizi üzerinde durduk.

Olasılık konusuna farklı şekilde baktığımızı söyleyebilirim bu ders için.

Olasılık konusu özelinde yapılan ilk grup çalışmamız oldu.

Bildiğimiz zar modellerinden başka ne tür zar çeşitleri tasarlayabileceğimiz üzerinde durduk.

Şekil 17. ÖA₃'ün günlüğünden ilgili kısım.

Materyallerin renkli olması görsel zekâdan dolayı ilgisini çeken katılımcılardan ÖA₆'nın günlüğünden (Bkz. Şekil 18 ve 19) ve görüşmede kullandığı aşağıdaki ifadelerden “[04.50] Başta resimli zarlar getirmiştiniz, onlar aklımda kaldı görsel zekam fazla olduğu için. Elle dokunabildiğimiz şeyler olduğu için hoşuma gitmişti onlar. Onun dışında renkli

kâğıtlarla etkinlikler getirmiştiniz soru kâğıtlarıydı. Renkli olmaları da ilgi çektiği için onlar da kaldı aklımda (Satır, 68-71)” renklerin görsel zekâdan dolayı akılda kaldığını belirtmiştir.

Bu derste materyaller yardımıyla olasılığın kavramlarından bazılarını öğrendik. Hocamız herkesi 6 kişilik gruplara ayırdı. Her gruba 2 tane zar verdi. Zarlar klasik, üzerinde 1’den 6’ya kadar sayılar olan tavla zarı değildi. Her grubun farklı farklı zarları vardı. Örneğin bizde eşyalar ve ülkeler zarları vardı. Daha sonra bizden de grup olarak bir zar tasarlamamızı rica etti. Tasarladığımız zarları tüm sınıfa anlatıp eksik veya güzel yanlarını tartıştık.

Bu derste materyaller yardımıyla olasılığın kavramlarından bazılarını öğrendik. Hocamız herkesi 6 kişilik gruplara ayırdı. Her gruba 2 tane zar verdi. Zarlar klasik, üzerinde 1’den 6’ya kadar sayılar olan tavla zarı değildi. Her grubun farklı farklı zarları vardı. Örneğin bizde eşyalar ve ülkeler zarları vardı. Daha sonra bizden de grup olarak bir zar tasarlamamızı rica etti. Tasarladığımız zarları tüm sınıfa anlatıp eksik veya güzel yanlarını tartıştık.

Şekil 18. ÖA₆’nın günlüğünden ilgili kısım.

Bu derste hocamız 4 farklı renkte etkinlik kağıdı getirdi. Renkli kağıtları gördüğümde çok ilgimi çekti “Acaba ne?” diye merak ettim. Sınıfın ilgisini toplamak açısından güzel bir sunum olmuş.

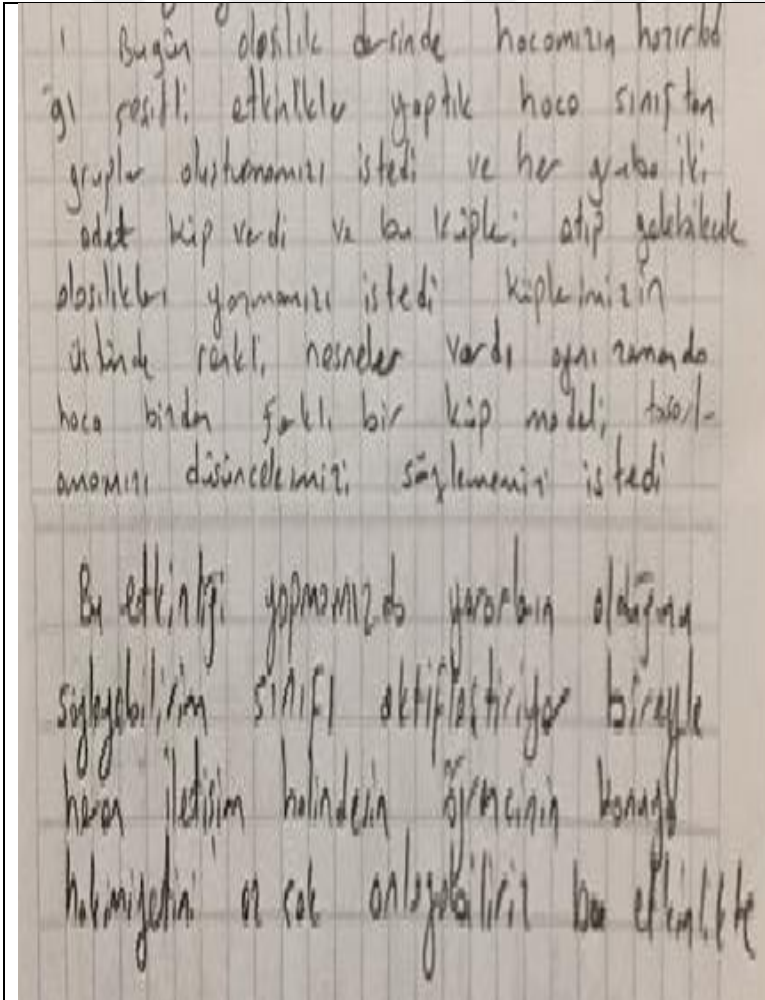
Bu derste hocamız 4 farklı renkte etkinlik kağıdı getirdi. Renkli kağıtları gördüğümde çok ilgimi çekti “Acaba ne?” diye merak ettim. Sınıfın ilgisini toplamak açısından güzel bir sunum olmuş.

Şekil 19. ÖA₆’nın günlüğünden ilgili kısım.

Materyallerle ders işlenmesi öğrenci üzerinde olumlu etki bıraktığını söyleyen ÖA₂ “[06.53] Bu yaşıma kadar öğretmenlerim hiçbir zaman materyal getirmedi.

Matematiksel zekânın yanında görsel zekâ da var matematik okuyan öğrencilerde. Görsellik katmak işi bitiriyor. Renk gerçekten önemli, getirdikleriniz hep görsellikti ve kalıcılığı etkiliyor. Görsellik daha kalıcılık getirdiğini düşünüyorum (Satır, 95-100)” ifadeleriyle materyalin önemini belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak ÖA₃ “[04.11] Yani öğreticiliği açısından öğrencilere elle tutulur bir şey olması çok önemli bir şey zaten herkesin gördüğü bir şeyi öğrenmesi daha çabuk oluyor (Satır, 69-70)” ifadesine yer vermiştir.

Bir problem ile karşılaşınca ne yapacağını öğrendiğini belirten katılımcılardan ÖA₄’ün günlüğünden (Bkz. Şekil 20) ve görüşmede kullandığı aşağıdaki ifadelerden “[06.40] Bu derste aklıma şu geliyor; küpler olsun zar olsun somut olarak görsel açıdan algılayabileceğimiz, bir problemle karşılaştığımızda nasıl tavır sergilememiz veya hangi yola başvurmamız gerektiğini kendimize sorup bulmamız aklıma geliyor. Ben bu dersten bunu öğrendim hocam (Satır, 77-81)” anlaşılmaktadır.

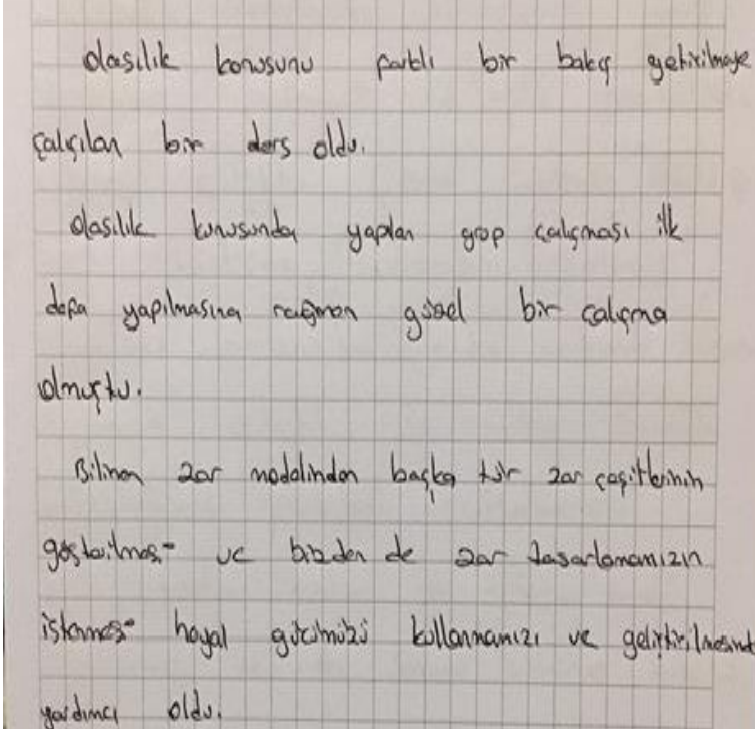


Bugün olasılık dersinde hocamızın hazırladığı çeşitli etkinlikler yaptık. Hoca sınıftan gruplar oluşturmamızı istedi ve her gruba iki adet küp verdi ve bu küpleri atıp gelebilecek olasılıkları yapmamızı istedi. Küplerimizin üstünde renkli nesneler vardı. Aynı zamanda hoca bizden farklı bir küp modeli tasarlamamızı düşüncelerimizi söylememizi istedi.

Bu etkinliği yapmamızda yararların olduğunu söyleyebilirim. Sınıfı aktifleştiriyor. Bireyle hoca iletişim halinde. Öğrencinin konuya hâkimiyetini az çok anlayabiliriz bu etkinlikte.

Şekil 20. ÖA₄’ün günlüğünden ilgili kısım.

Materyallerin ezberden çıkmayı sağladığını söyleyen ÖA₃ “[04.57] *Ya şu şekilde, kalıcılığı artırıyor. Yani ezberden de bir nevi kaçmış oluyoruz (Satır, 79)*” ifadelerine yer vermiştir. Benzer şekilde ÖA₉’un günlüğünden (Bkz. Şekil 21) ve görüşmede kullandığı aşağıdaki ifadelerden “[05.11] *Zar dediniz ama sadece zarın tek bir durumunu düşünürken birden fazla olayla birleştirerek birden fazla durumunu görmüş olduk diyebilirim. Mesela bunu mesleğe uyarlayabiliyoruz ya da atıyorum bir filme uyarlayabildik ya da başka olaylara uyarlayabildik. Bu benim çok hoşuma gitmişti (Satır, 73-76)*” ezberden çıkmayı sağladığına yer vermiştir. Matematik öğretmeni adaylarının uygulanan süreç hakkındaki değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 2’de sunulmuştur.

 olasılık konusunu farklı bir bakış getirilmeye çalışılan bir ders oldu. olasılık konusunda yapılan grup çalışması ilk defa yapılmasına rağmen güzel bir çalışma olmuştu. Bilinen zar modelinden başka tür zar çeşitlerinin gösterilmesi ve bizden de zar tasarlamamızın istenmesi hayal gücümüzü kullanmamızı ve geliştirilmesini yardımcı oldu.	Olasılık konusunu farklı bir bakış getirilmeye çalışılan bir ders oldu. Olasılık konusunda yapılan grup çalışması ilk defa yapılmasına rağmen güzel bir çalışma olmuştu. Bilinen zar modelinden başka tür zar çeşitlerinin gösterilmesi ve bizden de zar tasarlamamızın istenmesi hayal gücümüzü kullanmamızı ve geliştirilmesinde yardımcı oldu.
--	--

Şekil 21. ÖA₉’un günlüğünden ilgili kısım.

Tablo 2. Matematik Öğretmeni Adaylarının Uygulanan Süreç Hakkındaki Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Değişik tarzdaki zarlar akılda kalıcı	X		X	X	X	X		X	X	X	8
Materyallerle ders işlenmesi olumlu etki bırakıyor	X	X	X		X			X	X	X	7
Materyallerin renkli olması görsel zekâdan dolayı ilgimi çekti						X		X		X	3
Bir problemle karşılaşınca ne yapacağımı öğrendim				X						X	2

Materyaller ezberden çıkmayı sağlıyor	X	X	2
---------------------------------------	---	---	---

Tablo 2 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adayları öğrenme ortamında kullanılan materyallere de değinmişlerdir. Araştırmacı tarafından geliştirilen değişik tarzdaki zarlar akılda kalıcı kodu bu kategorinin en çok tekrar eden kodudur ($f=8$). Ardından en çok tekrar eden kod olarak materyallerle ders işlenmesi olumlu etki bırakıyor kodu olarak gözlenmektedir ($f=7$). Materyallerin renkli olması görsel zekâdan dolayı ilgimi çekti görüşünde üç öğretmen adayı bulunmuştur. Öğretmen adaylarının en az tekrar eden görüşleri ise bir problemle karşılaşınca ne yapacağımı öğrendim ve materyaller ezberden çıkmayı sağlıyor kodlarıdır ($f=2$).

Olasılık Konu Alan Bilgisi

Bu tema altında matematik öğretmeni adaylarının olasılık kavramlarına yönelik tanımlamaları, kavramlar için belirttikleri örnek uzayları, verdikleri örnekleri ve kavramlara yönelik kavram yanılgıları detaylı bir biçimde kategoriler altında incelenmiştir. Ayrıca matematik öğretmeni adayları ile yapılan görüşmeler ve araştırmacının izlenimleri de bu kategorileri desteklemiştir. Bu temada 4 kategoriye ulaşılmıştır. Bunlar; “matematik öğretmeni adaylarının ayırık olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri”, “matematik öğretmeni adaylarının bağımsız olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri”, “matematik öğretmeni adaylarının koşullu olasılık bilgilerine yönelik değerlendirmeleri” ve “matematik öğretmeni adaylarının bayes teoremine yönelik bilgileri” kategorileridir.

Matematik öğretmeni adaylarının ayırık olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri.

Birçok öğretmen adayı ayırık olayı birbirinden farklı olaylar şeklinde tanımlamıştır. ÖA₂'nin görüşmede kullandığı “[01.50] Ayırık olay, iki farklı olayın aynı anda gerçekleşmesi mümkün olmaması durumu. kesişimleri boş küme diyebiliriz. Ya da daha basit haliyle şöyle söyleyeyim, bir olayın gerçekleşmesi diğerini etkilemiyorsa ayırık olaydır (Satır, 26-28)” ifadelerden ayırık olayı birbirinin sonucunu etkilemeyen olaylar olarak düşündüğü anlaşılmıştır. Benzer şekilde ÖA₈ “[02.41] O zaman ayırık olayı farklı iki durum veya olasılık olarak söyleyebilirim (Satır, 45-46)” ifadesiyle ayırık olayı farklı olaylar olarak belirtmiştir.

Bazı katılımcılar ayırık olayı, kesişimleri boş küme olan olaylar şeklinde tanımlamıştır. ÖA₁₀ “[01.35] Ayırık olay, birbirinden ayrı iki olay yani kesişim noktası olmayan olay (Satır, 24)” ifadesi ile kesişim kümesi boş küme olan iki olayın ayırık olay olacağı görüşünü

belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak ÖA₉ “[01.29] *Ayrık olayı, kesişim kümesi olamayan iki olay veya iki olayın kesişiminin olmaması olarak tanımlayabilirim (Satır, 28-29)*” ifadeleri ile ayrık olayın; kesişim kümesi boş küme olan iki olay olduğunu belirtmiştir. ÖA₁ “[01.55] *Ayrık olay dediğimiz birbirinden farklı yani ortak kesişim kümesi olmayan iki olaya biz ayrık olay diyoruz. Kesişimleri boş küme olan iki olay diyebiliriz buna (Satır, 29-30)*” ifadesi ile kesişim kümesi boş küme olan olayların ayrık olay olacağı görüşünü belirtmiştir. Aynı görüşe sahip ÖA₂ ise “[01.50] *Ayrık olay, iki farklı olayın aynı anda gerçekleşmesi mümkün olmaması durumu. Başka bir ifadeyle kesişimleri boş küme diyebiliriz (Satır, 26-27)*” ifadelerini kullanmıştır. Tüm bu ifadeler öğretmen adaylarının ayrık olayı kesişimleri boş küme olan olaylar şeklinde tanımladığına işaret etmektedir.

Ayrık olayı örnek vererek açıklayan katılımcılardan ÖA₄ “[02.51] *Örneğin, ortak yanları bir zarla bir madeni paranın aynı anda atılması hocam. Mesela zarın üstünde çift sayı gelmesi, misal paranın tura ve yazı gelmesi örnek verebiliriz. Bunlardan ortak yanı olmadığı için ayrık olay diyebiliriz hocam (Satır, 36-38)*” ifadelerinde bulunmuştur. Aynı örneği veren bir diğer katılımcı ÖA₅ ise “[01.48] *Örnek verecek olursam, parayla zar atma deneyi ayrık olaydır ikisi (Satır, 29)*” ifadesi ile zar ve para deneylerini örnek göstermiştir.

Ayrık olayda iki olayın gerçekleşme ihtimalleri toplamının 1 olduğunu örnekleyerek açıklayan ÖA₂ “[02.06] *Örnek vereyim; A olayı bir zarın atılması olsun. A olayı bu zarın üstündeki rakamın tek sayı olması B olayı bu sayının çift olması olsun. Bunların kesişimleri boş kümedir ama toplamı da bir yapar. Bu şekilde (Satır, 30-32)*” ifadeleri ile iki olayın gerçekleşme ihtimalleri toplamının 1 olduğunu savunmuştur.

Ayrık olayı bağımsız olay ile karıştıran ÖA₆ “[02.02] *Ayrık olaya, zar atmayla para atma. Yok, bağımsız olay mıydı? Bağımsız olay değildi. Bağımsız olay mıydı? Evet, bağımsız olaydı (Satır, 32-33)*” ifadeleri ile verdiği örneğin bağımsız olay olduğunu ve ayrık olayla karıştırdığını belirtmiştir. Çalışmaya katılan katılımcılardan ÖA₄ “[02.20] *Bir olayın yani iki veya ikiden fazla bir olayın ortak yanlarının olmadığı olaylara ayrık olay diyebiliriz. Yani iki veya ikiden fazla olayın birbirinden bağımsız yani sonucu birbirlerini etkilemiyorsa ayrık olay diyebiliriz buna (Satır, 35-37)*” ifadeleri ile ayrık ve bağımsız olayı birbirine karıştırdığı ve net bir biçimde açıklayamadığı anlaşılmaktadır.

Ayrık olayda bir olayın gerçekleşmesi diğer olayın gerçekleşmesini etkilemeyeceğini belirten katılımcılardan ÖA₂ “[01.50] *Bir olayın gerçekleşmesi diğerini etkilemiyorsa ayrık olaydır daha basit haliyle (Satır, 27-28)*” ifadesinde bulunmuştur. Buna benzer görüş belirten ÖA₃ “[01.52] *Ayrık olay, iki olayın sonuçlarının birbirlerini etkilememesi olarak düşünüyorum (Satır, 30)*” ifadesiyle ayrık olay için bir olayın gerçekleşmesi diğer olayın

gerçekleşmesini etkilemeyeceğini belirtmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının ayırık olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. *Matematik Öğretmeni Adaylarının Ayırık Olay Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı*

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Birbirinden farklı olaylar	X	X		X	X	X	X	X		X	8
Kesişim kümesi olmayan iki olay	X				X	X			X	X	5
Bir zar ile bir madeni paranın atılması deneyleri	X			X	X	X				X	5
Bir olayın gerçekleşmesi diğer olayın gerçekleşmesini etkilemez		X	X	X			X				4
Kesişim kümesi boş küme	X	X							X		3
Bağımsız olay ile karıştırıyorum						X					1
Aynı örnek uzay		X									1
İki olayın gerçekleşme ihtimalleri toplamı 1'dir		X									1

Tablo 3 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının ayırık olay hakkında birbirinden farklı olaylar olduğu görüşü en çok tekrar eden koddur (f=8). Bu kodun ardından en çok tekrar eden kodlar; kesişim kümesi olmayan iki olay ve bir zar ile bir madeni paranın atılması deneyleri kodlarıdır (f=5). Bir olayın gerçekleşmesi diğer olayın gerçekleşmesini etkilemez kodu dört kez tekrar ederken, kesişim kümesi boş küme olan kod ise üç kez tekrar etmiştir. Kategorinin en az tekrar eden kodları ise bağımsız olay ile karıştırıyorum, aynı örnek uzay ve iki olayın gerçekleşme ihtimalleri toplamı 1'dir kodlarıdır (f=1).

Matematik öğretmeni adaylarının bağımsız olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri.

Ayrık olay için araştırmacının tasarladığı zar etkinliğinden sonra matematik öğretmeni adayları ayırık olay için örnek uzay kümesini yazabilmişlerdir. Ancak öğrenme ortamında ayırık olay için bağımsız olay ifadesinde bulunan matematik öğretmeni adayları gözlenmiştir. Araştırmacı ayırık olay kavramının verilmesinden sonra; “*Şimdi bana bağımsız olayın tanımını kim yapabilir?*” sorusunu yöneltmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının birçoğu bağımlı olamayan olaylara bağımsız olay dendiğini belirtmişler ve ayırık olay ile arasındaki farkı açıklayamamışlardır. Bu gözlemlerden sonra araştırmacı tarafından hazırlanan birinde üzerinde harflerin yazılı olduğu pinpon toplarının olduğu torba ile diğerinde üzerinde

rakamların yazılı olduğu pinpon toplarının olduğu torbalar herkesin görebileceği şekilde öğretmen masasına konulmuştur. Ardından matematik öğretmeni adaylarından gönüllü bir kişi seçilerek torbalardan top çekmesi ve çıkan her sonucu tahtaya yazması istenmiştir. Bu şekilde örnek uzayların yazılması bittikten sonra matematik öğretmeni adaylarından bir önceki zar etkinliği ile bu etkinliğin karşılaştırılması, benzerlik ve farklılıkların belirtilmesi istenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının iki durumu düşündükleri, örnek uzayları inceledikleri ve kendi aralarında tartıştıkları gözlenmiştir.

Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarından bağımsız olayın birbirini etkilememe durumu olduğunu belirten ÖA₁₀'un görüşmede kullandığı “[02.08] 2 tane yine madeni paranın atılması olayı birbirinden bağımsızlar. Çünkü ikisi de farklı atılıyor (Satır, 30-31)” ifadelerinden bağımsız olayın; birbirini etkilemeyen olayların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer görüş belirten ÖA₄ “[03.15] Bağımsız olay hocam, sonucu ihtimalleri gerçekleşme gerçekleşip gerçekleşmeme olasılığı birbirini etkilemiyorsa yani biri diğerine sonucunu değiştirmiyorsa buna bağımsız olay diyoruz hocam (Satır, 40-41)” ifadelerine yer vermiştir. Her iki ifadeden katılımcıların bağımsız olayları birbirini etkilemeyen olaylar olarak tanımladıkları anlaşılmaktadır.

Bazı katılımcılar bağımsız olayın gerçekleşmesinin bir koşul gerektirmediğini belirtmiştir. Örneğin, ÖA₁ “[02.24] gerçekleşmesinin herhangi bir koşula bağlanmamasına bağımsız olay denir. Yani gerçekleşmesi için bir koşul gerektirmeyen olaya biz bağımsız olay diyoruz (Satır, 37-38)” ifadelerine yer vermiştir. Benzer olarak ÖA₇ “[03.12] Şöyle söyleyeyim zarın 6 gelmesi paranın da tura gelmesi. Onlar birbirinden bağımsız 2 olaydır (Satır, 41-42)” ifadeleri ile bağımsız olayın gerçekleşmesinin bir koşul gerektirmediğine örnek vermiştir.

Bağımsız olayı örneklerle açıklamaya çalışan katılımcılardan ÖA₁ “[02.46] Bağımsız olay, bir madeni paranın arka arkaya iki defa atılmasıdır (Satır, 42)” ifadesine yer vermiştir. Aynı örneği veren ÖA₄ “[03.37] Örneğin, İki madeni paranın bir anda atılması olaylarını düşünelim. Paraların biri yazı diğeri tura gelebilir. Ama gerçekleşme olasılıkları birbirinin sonucunu etkilemez (Satır, 43-44)” ifadelerine yer vermiştir. Bağımsız olaya zar ve madeni para örneklerini veren katılımcılardan ÖA₃ “[02.09] Örnek verecek olursam da bir elimizle zar atıyoruz aynı anda bir elimizle para atıyoruz birinin tura gelme olasılığı atıyorum birinin çift gelme olasılığı. Bunlar bağımsız olaylar (Satır, 37-39)” ifadelerinde bulunmuştur. Buna benzer örnek veren ÖA₇ ise “[03.12] Şöyle söyleyeyim zarın 6 gelmesi paranın da tura gelmesi. Onlar birbirinden bağımsız 2 olaydır (Satır, 41-42)” ifadesiyle bağımsız olay için zar ve madeni parayı örnek göstermiştir.

Bağımsız olay için ayırık olaya benzediğini ve iki deney aletinin olduğunu belirten ÖA₂ “[02.32] Ayırık olaya yapı olarak çok benziyor ama iki tane bambaşka durumun gerçekleşmesi. Bağımsız olayda birbirini etkilememe durumu var. Örneğin rakamların yazılı olduğu bir torbadan kâğıdın çekilmesi ile zar atılması. İki tane bambaşka olay bağımsız olay oluyor (Satır, 34-37)” ifadelerine yer vermiştir.

Bağımsız olayda olayların kesişimlerinin boş küme olmadığını belirten ÖA₉ “[02.57] Diyelim ki biz P’yi yazıyorduk A ve B olaylarının kesişimi C olayını veriyordu. $P(A) \cap P(B)$ kesişimi için P(C) olayı için diyelim bu üç olay için bu ikisi üçününde kesişimine eşit olabilir durumu (Satır, 45-46)” ifadeleri ile olayların kesişimlerinin boş küme olmadığına vurgu yapmıştır.

Bağımsız olayın iki farklı evrensel kümeden oluştuğunu belirten ÖA₃ “[02.09] Bağımsız olayı, iki farklı evrensel küme olarak düşünebiliriz bunları (Satır, 37)” ifadesine yer vermiştir. Matematik öğretmeni adaylarının bağımsız olay bilgilerine yönelik değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Matematik Öğretmeni Adaylarının Bağımsız Olay Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Birbirini etkilememe durumu		X		X	X			X		X	5
Zar ve madeni para atılması			X			X	X				3
Bir madeni paranın arka arkaya atılması	X			X						X	3
Gerçekleşmesinin bir koşul gerektirmemesi	X						X				2
Kesişimleri boş küme değil-iki farklı evrensel küme		X							X		2
Ayrık olaya çok benziyor-iki deney aleti		X									1

Tablo 4 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının birbirini etkilememe durumu kodu bu kategorinin en çok tekrar eden kodudur (f=5). Zar ve madeni para atılması ile bir madeni paranın arka arkaya atılması kodları eşit sayıda tekrar eden kodlardır (f=3). Gerçekleşmesinin bir koşul gerektirmemesi kodu yalnızca iki defa tekrar etmiştir. En az ve eşit sayıda tekrar eden kodlar ise kesişimleri boş küme değil, iki farklı deney aleti ve ayırık olaya çok benziyor-iki deney aleti kodlarıdır (f=1).

Matematik öğretmeni adaylarının koşullu olasılık bilgilerine yönelik değerlendirmeleri.

Çalışmanın ikinci ve üçüncü haftasında koşullu olasılık kavramı ele alınmıştır. İlk hafta yapılan büyük grup çalışmasından alınan geri bildirimler, matematik öğretmeni adayları ile yapılan görüşmeler ve araştırmacının öğrenme ortamındaki gözlemleri sonucunda büyük grup çalışması değiştirilmiş ve artık ikişerli küçük grup çalışması olacak şekilde revize edilmiştir. Büyük grup çalışmalarının verimli olmasının yanında ortaya çıkan yüksek ses öğrenme ortamının kontrolü ve her bireye ulaşma açısından problem oluşturmamasından dolayı bu karar alınmıştır. Bunun yanında bu hafta itibari ile ilk kez etkinlik kâğıtları uygulanmıştır. Dört etkinlik kâğıdı farklı renklerde hazırlanmıştır. Birinci etkinlik kâğıdı (Bkz. Şekil 22) gruplara dağıtılmış ve kısa bir süre sonra çözüm oluşturulmuştur. Ancak bu süreçte matematik öğretmeni adaylarının örnek uzay kümelerinin yazımına dikkat etmedikleri gözlenmiştir ki bu beklenen bir durumdur. Araştırmacı tarafından hiçbir grubun örnek uzayı doğru bir gösteriminin olmadığı belirtilerek tüm matematik öğretmeni adaylarının ilgisi bir anda zirveye çıkarılmıştır. Araştırmacı örnek uzayları belirttikten sonra problemde istenilen sonucu tahtada çözmüştür.

1. Etkinlik Kartı:

İkiz çocuk bekleyen Yıldız çifti gebeliğin 16. haftasında çocuklarının cinsiyetini öğrenmek için büyük bir heyecanla doktora gitmişlerdir. Doktor yaptığı muayene sonucunda çocuklardan sadece birinin cinsiyetini tespit edebilmiş ve kız olacağını söylemiştir. Baba olacak Ahmet Bey heyecan ve mutluluktan ne yapacağını bilmemekte ve doğumun gerçekleşmesinden önce çocuklarına kıyafetlerini almayı düşünmektedir. Cinsiyetinin kız olduğunu öğrendiği bir bebeği için hediyein rengini pembe olarak belirlemiştir. Ancak doğacak diğer bebeğinin kız mı yoksa erkek mi olacağını bilmediğinden alacağı hediyein rengine karar verememektedir. Sizce alacağı diğer kıyafetin rengini kız bebek için mi yoksa erkek bebek için mi seçmesi daha uygun olur?

2 çocuk

E K

* K K

E E

* K E

Erkek olma ihtimali daha fazla.

Şekil 22. Öğretmen adaylarından ÖA₂ 'nin yaptığı çözüm.

Ardından ikinci (Bkz. Şekil 23), üçüncü (Bkz. Şekil 24) ve dördüncü (Bkz. Şekil 25) etkinlik kâğıtları sırasıyla uygulanmıştır. Bu etkinlik kâğıtlarındaki amaç karşılaşılan bir

problemin olaylar bazında örnek uzaylarının belirlenmesidir. Matematik öğretmeni adaylarının tamamı örnek uzayları tespit etmiştir ancak halen ortak özellik yöntemi ile yazım konusunda dikkat edilmediği gözlenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının hem grup arkadaşıyla hem de kendi kendine hafif sesli bir şekilde örnek uzayların yazımına dikkat etmeleri gerektiği ve önceki problemlerle benzer yönlerinin tespit edilip yeni probleme uyarlanmasının konuşulduğu ve bazı öğretmen adaylarının da bunu yazdığı gözlenmiştir.

2. Etkinlik Kartı:

Bir torbada 4 mavi, 5 beyaz ve 6 yeşil top vardır. Rasgele çekilen bir topun mavi olmadığı bilindiğine göre yeşil olma olasılığı kaçtır?

$\frac{6}{11}$ Tüm Durum - mavi olduğu durum
 $1 - \frac{4}{15}$

Tanım: Bir E örnek uzayının herhangi iki olayı A ve B olsun. B olayının gerçekleşmiş olması durumunda A olayının olasılığına, A olayının B'ye bağlı koşullu olasılığı denir. $P(A/B)$ ile gösterilir.

Şimdi yukarıda verilen soruyu bu tanıma uyarlayalım.

A = Çekilen topun mavi olma olasılığı $\rightarrow \frac{4}{15}$
B = Çekilen topun yeşil olma olasılığı $\rightarrow \frac{6}{15}$

Cevap = $\frac{6}{11}$

Şekil 23. Öğretmen adaylarından ÖA₁ 'in yaptığı çözüm.

Şekil 23 incelendiğinde ÖA₁ matematik öğretmeni adayının tüm durumlardan istenmeyen durumun çıkararak sonuca ulaşmaya çalıştığı görülmektedir. Bunun yanında problemin çalışma kâğıdında verilen tanıma uyarlanması istenildiğinde hem istenen durumu hem de istenmeyen durumu tek tek belirterek sonucu hesaplamıştır. Şekil 24 incelendiğinde ise matematik öğretmeni adaylarından ÖA₈ ve ÖA₁₀ çalışma kâğıdında yaptıkları işlemler incelendiğinde öncelikle problemde verilenlerin neler olduğu yazılmış, ardından istenilen örnek uzay kümesi açıkça ifade edilmiştir. Daha sonrasında problemde istenilenleri bulmaya yönelik işlemler gerçekleştirdikleri söylenebilmektedir.

Öğrencisi iki arkadaştır. Yarışmaya başvurduktan sonra ikisinin de parçaların bulunduğu bir liste hazırlamışlardır ve yarışma günü ikisi de farklı söylemişlerdir. Elif'in Sıla'nın bir parçasını söylediği bilindiğine göre Şahin'in Buray'da seslendirmiş olması olasılığı nedir?

- Sıla	Oluruna Bırak	S_1
- Sıla	İnşallah	S_2
Atiye	Kal	A_1
Atiye	Soygun Var	A_2
Atiye	Uyan Da Gel	A_3
Tarkan	Yolla	T_1
Tarkan	Beni Çok Sev	T_2
Ayşenur Kolivar	Getma	A_{y1}
Ayşenur Kolivar	Ahmedum	A_{y2}
Buray	Sen Sevda Mısın	B_1

Farklı şarkılar seslendikleri biliniyorsa

Elif $\rightarrow$ Sıla (Oluruna bırak)

$\rightarrow$ Sıla (İnşallah)

Secebilirler

Şahin $\{A_1, A_2, A_3, T_1, T_2, A_{y1}, A_{y2}, B_1\}$ ve Sıla'nın bir şarkısı S_1 veya S_2

Şahin'in Buray'dan bir parça seçme olasılığı

Elif S_1 'i seçerse Şahin S_2 'yi secebilir $\rightarrow \frac{1}{9}$

Elif S_2 'i seçerse Şahin S_1 'i secebilir $\rightarrow \frac{1}{9}$

Şahin'in burayı seçme olasılığı: $\frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{2}{9}$

$A = \{ \text{Burayı seçme} \}$

$B = \{ \text{Sılayı söyledi} \}$

Şekil 24. Öğretmen adaylarından ÖA₈'in ve ÖA₁₀'un yaptığı çözüm.

4. Etkinlik Kartı:

İçerisinde, üzerlerinde rakamların yazılı olduğu topların bulunduğu torbadan bir top seçelim;

$$\text{Rakam} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

A)

1. çekilişte 3'ten büyük rakam gelmesi durumlarını belirtiniz.

$$\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

$$\text{1. durum : } \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\text{2. durum : } \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

2. çekilişte çift sayı gelmesi durumlarını belirtiniz.

$$\{0, 2, 4, 6, 8\} \quad \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

1. çekilişte 3'ten büyük, 2. Çekilişte çift sayı gelmesi durumlarını belirtiniz.

$$\text{1. Çekiliş} = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\text{2. Çekiliş} = \{0, 2, 4, 6, 8\}$$

B)

Çift sayı geldiği bilindiğine göre 3'ten büyük rakam gelmesi durumlarını belirtiniz.

$$\{0, 2, 4, 6, 8\}$$

$$\{4, 6, 8\}$$

⇒ B olayında bilinen bir durum vardır. A olayında ise bilinen bir durum yoktur. Bence farklı olaylardır.

Şekil 25. Öğretmen adaylarından ÖA₆ 'nın yaptığı çözüm.

Şekil 25 incelendiğinde matematik öğretmeni adaylarından ÖA₆ çalışma kâğıdında verilen problemin önce örnek uzay kümesini belirlediği görülmektedir. Ardından çalışma kâğıdında bulunan adımlara ve istenilenlere göre işlemler gerçekleştirdiği söylenebilir. En son olarak da problemi sorgulayan matematik öğretmeni adayı bir sonuca vardığı söylenebilir.

Çalışmanın üçüncü haftası koşullu olasılık kavramına devam edilmiştir. Ancak bir önceki haftada elde edilen bulgular, görüşmeler ve gözlemler sonucunda matematik öğretmeni

adaylarının bir problemle kaşılaşınca problem çözüm aşamaları olan adımları kullanmadıkları, araştırmacının uyarısından sonra kullanmaya başladıkları gözlenmiştir. Bundan dolayı çalışmanın bu haftasında araştırmacının tasarladığı problemin çözüm aşamalarını kapsayan ipucu kartları hazırlanmış ve kullanılmıştır. Matematik öğretmeni adayları problemin çözümünde araştırmacıdan ipucu kartlarını isteyerek yönergelerle tek tek bakmışlar ve istenilenleri yerine getirmişlerdir. Tüm matematik öğretmeni adaylarının ipucu kartlarındaki yönergelerle dikkat ettikleri gözlenmiştir. Üçüncü haftadan itibaren kullanılmaya başlanan ipucu kartlarına uyararak problemleri çözmeye çalışan matematik öğretmenlerinin problemin değerlendirme düzeyi olan ipucu kartlarında yalnızca tüm durumlardan istenilmeyen durumu çıkardıkları gözlenmiştir. Bu aşamada üst bilişsel düşünme ve sorgulamaları aktif bir halde olmasına karşın istenilen düzeyde olmadığı tespit edilmiş ve sonraki haftalar için ipucu kartları revize edilerek uygulanmıştır.

Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının tamamına yakını koşullu olasılıkta olayın gerçekleşmesinin bir koşula bağlanması gerektiğini ifade etmiştir. Bu ifadede bulunan katılımcılardan ÖA₆'nın görüşmede kullandığı “[03.09] *Koşullu olasılık, bir olayın olduğunu bilerek öteki olayın olmasını hesaplıyoruz (Satır, 44)*” ifadesinden olayın gerçekleşmesi için koşula bağlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer görüş belirten ÖA₁ ise “[02.51] *Koşullu olasılık dediğimiz de gerçekleşmesinin bir şarta bağlanması diyebiliriz (Satır, 44)*” ifadesine yer vermiştir.

Koşullu olasılığı şartlı olasılık olarak da tanımlayan katılımcılardan ÖA₇ “[03.26] *Zar atıldığında tura geliyorsa işte şu olay gerçekleşecek yazı geliyorsa da şu olay gerçekleşecek gibisinden birbirine koşullanılmış şeklinde olacak (Satır, 45-47)*” ifadeleriyle bir şart sunduğunu belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₉ ise “[03.28] *Koşullu olasılık, istenilen mesela tüm durumda istenileni yani şart koyuyor. Mesela atıyorum ki beyaz olması şartı koşulu bunun gibi (Satır, 51-52)*” ifadelerine yer vermiştir.

Koşullu olasılığı, iki olaydan birinin verilip diğerinin bulunmasının istediğini olarak tanımlayan katılımcılardan ÖA₁ “[02.51] *Şöyle anlatayım bir parayı iki defa havaya atıyorum ve birinci olayın tura geldiğini biliyorum. Parayı attığımda birincinin tura geldiği bilindiğine göre ikincinin yazı ya da tura gelme olasılığını hesaplamamız koşullu olasılığa örnektir (Satır, 44-46)*” ifadelerine yer vermiştir. Aynı düşünceye sahip ÖA₉ ise “[03.44] *Diyelim ki bir kutuda toplar var. Kutudan iki tane top seçme hakkımız var. Birinci topun beyaz olma olasılığı koşulu ne diye sorduğumuz zaman ikinci topun ya da iki topun beyaz olma olasılığı koşulu koşullu olasılık gibi örnek verebilirim (Satır, 54-56)*” ifadelerine yer vermiştir.

Koşullu olasılık için birbirine bağlı olaylar olduğunu belirten $\ddot{O}A_2$ “[03.16] *Koşullu olasılık şöyle bir olayın gerçekleştiği bilinirken diğer olayın gerçekleşme ihtimaline yani yine birbirine bağlı olan olaylardan birbirini etkileyen olaylardan bahsediliyor (Satır, 47-48)*” ifadelerine yer vermiştir. Buna benzer olarak da $\ddot{O}A_{10}$ “[03.16] *Koşullu olasılık, bir koşula bağlı bir olasılıktır (Satır, 47-48)*” ifadesiyle koşullu olasılığın birbirine bağlı olaylar olduğuna yer vermiştir.

Koşullu olasılık için iki madeni para atılması deneyini örnek gösteren katılımcılardan $\ddot{O}A_1$ “[02.51] *Şöyle anlatayım birinci paranın parayı atıyorum parayı attığımda birincinin tura geldiği bilindiğine göre ikincinin yazı ya da tura gelme olasılığını hesaplamamız koşullu olasılığa örnektir. Birincinin ne geldiğini biliyoruz teoremimizi ya da problemin çözüm aşamalarını buna göre şekillendiriyoruz (Satır, 44-47)*” ifadelerine yer vermiştir. Aynı örneği söyleyen $\ddot{O}A_5$ “[02.21] *mesela atıyorum para atılırken çift gelmesi olmaz zaten de ya para atıldığında tura gelmesi bilindiğine göre yazı gelme olasılığı gibi ya da zarın üst yüzeyindeki üst yüzünde 2 gelmesiyle (Satır, 38-40)*” ifadelerine yer vermiştir.

Koşullu olasılıkta bilinen bir veri olduğunu söyleyen katılımcılardan $\ddot{O}A_3$ “[02.30] *Koşullu olasılık, şu şekilde bilinen bir duruma göre oluşan olasılık. Hani bilinen bir sonuç var durum var ona göre oluşan olasılık. Elimizde bir veri var yani (Satır, 43-44)*” ifadelerinde bulunmuştur. Buna benzer olarak $\ddot{O}A_4$ ise “[04.33] *Bilinenden yola çıkar yani. Bir belli bir bilgi ek bilgi aslında buna ekstradan ek bilgi olarak veriliyorsa buna koşullu olasılık diyebiliyoruz hocam (Satır, 52-53)*” ifadesiyle koşullu olasılıkta bilinen bir veri olduğunu dile getirmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının koşullu olasılık bilgilerine yönelik değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Matematik Öğretmeni Adaylarının Koşullu Olasılık Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

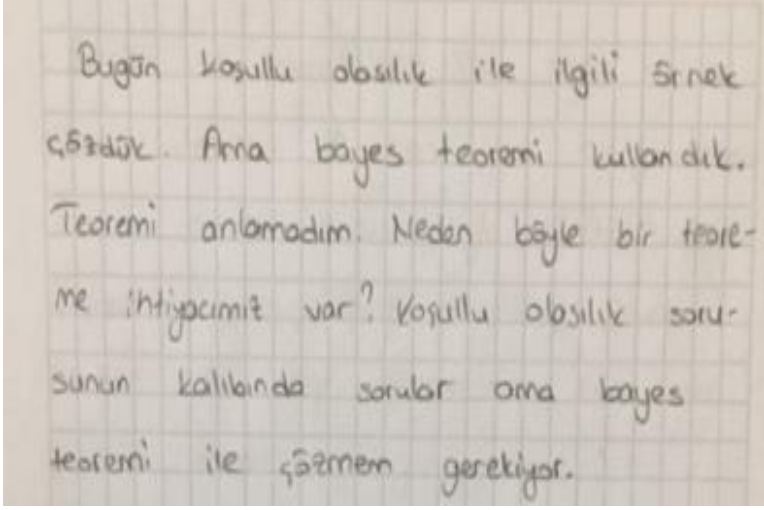
	$\ddot{O}A_1$	$\ddot{O}A_2$	$\ddot{O}A_3$	$\ddot{O}A_4$	$\ddot{O}A_5$	$\ddot{O}A_6$	$\ddot{O}A_7$	$\ddot{O}A_8$	$\ddot{O}A_9$	$\ddot{O}A_{10}$	f
Olayın gerçekleşmesinin bir koşula bağlanması	X	X	X		X	X	X	X	X	X	9
Şartlı olasılık		X			X	X	X	X	X	X	7
İki olayda birincinin ne geldiğini bilip ikinci olayı hesaplamak	X	X	X	X		X	X		X		7
İki madeni para atılması deneyi	X				X			X			3
Örnek uzay değişebilir								X		X	2
Birbirine bağlı olaylar		X								X	2
Bilinen bir veri var			X	X							2

Tablo 5 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının en çok belirttiği kod olayın gerçekleşmesinin bir koşula bağlanması kodudur ($f=9$). Şartlı olasılık ve iki olayda birincinin geldiği bilinip ikinci olayı hesaplamak kodları en çok tekrar eden ikinci ve üçüncü kodlardır ($f=7$). İki madeni paranın atılması kodu üç kez tekrar etmiştir. Öğretmen adaylarının en az belirttiği görüşler ise örnek uzay değişebilir, birbirine bağlı olaylar ve bilinen bir veri var kodlarıdır ($f=2$).

Matematik öğretmeni adaylarının bayes teoremine yönelik bilgileri.

Çalışmanın dördüncü haftasında matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerini tamamen kullanmaları amaçlanmıştır. Bu bakımdan Bayes Teoremi konusu tercih edilmiştir. Bilindiği üzere koşullu olasılık ve Bayes Teoremi birbirine sık sık karıştırılmaktadır. Bir önceki hafta ders uygulamalarında katılımcılardan alınan dönütler ve yapılan izlenimler sonucunda ipucu kartları revize edilmiş, düzeylerin alt basamaklarına yeni adımlar eklenmiş ve matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamalarını istenilen derecede kullanmaları için yeni bir düzey olan kendini değerlendirme/izleme ipucu kartları eklenmiştir. Matematik öğretmeni adayları karşılaştıkları problemin ilk bakışta koşullu olasılık sorusu olduğunu belirtmelerine karşın problemde farklı bir durumun olduğunu hemen fark etmişlerdir. Bundan sonra kimi matematik öğretmeni adayı kendi kendine kimi de grup arkadaşları ile problemi sorgulamaya başlamışlardır. Karşılaştıkları problemin herhangi bir koşullu olasılık problemi ile benzerlik ve farklılıklarını sorgulayarak incelemişlerdir. Ardından problemi ipucu kartlarındaki yönergelerle göre çözmeye çalışmışlardır. Bu hafta eklenen kendini değerlendirme/izleme ipucu kartlarındaki yönergeler ile birlikte bu problemin koşullu olasılık problemlerinden farklılıklarını net bir biçimde ifade ettikleri gözlenmiştir.

Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarından bazıları Bayes Teoreminin içeriği hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığını ifade etmiştir. Örneğin, ÖA₆ “[03.47] Bayes Teoremini tam olarak anlamadım. Yani koşullu olasılıkla çok benziyor ama bir yerde ayrılıyor ama o farkın ne olduğunu bilmiyorum (Satır, 55-56)” ifadesinden ve günlüğünden (Bkz. Şekil 26) Bayes Teoremi hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadığı anlaşılmıştır. Benzer görüş belirten ÖA₇ “[04.08] Bayes Teoremi; ayrık olay, bağımsız olay ve koşullu olasılığın içiçe olduğu bir teorem sanırsam. Hiç birinde de yoktum bir fikrim de yok (Satır, 53-54)” ifadesine yer vermiştir.

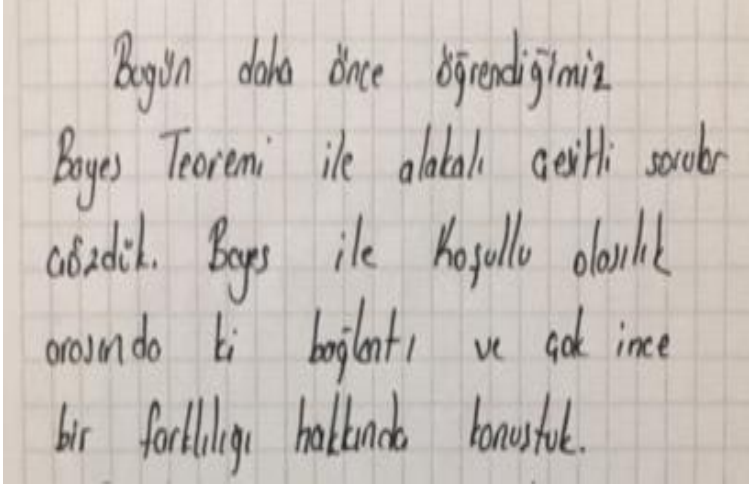
 Bugün koşullu olasılık ile ilgili örnek çözdük. Ama bayes teoremi kullandık. Teoremi anlamadım. Neden böyle bir teoriye ihtiyacımız var? Koşullu olasılık sorusunun kalıbında sorular ama bayes teoremi ile çözmem gerekiyor.	Bugün koşullu olasılık ile ilgili örnek çözdük. Ama bayes teoremi kullandık. Teoremi anlamadım. Neden böyle bir teoriye ihtiyacımız var? Koşullu olasılık sorusunun kalıbında sorular ama bayes teoremi ile çözmemiz gerekiyor.
---	--

Şekil 26. ÖA₆'nın günlüğünden ilgili kısım.

Bazı katılımcılar Bayes Teoremini koşullu olasılığın bir türü olarak açıklamıştır. Örneğin, ÖA₃ “[03.14] Bayes Teoremi de bir tür koşullu olasılıktır (Satır, 53)” ifadelerini kullanmıştır. Benzer şekilde ÖA₄ “[04.47] Bayes Teoremi aslında bir koşullu olasılık formülüdür diyebiliriz (Satır, 55)” ifadesine yer vermiştir.

Bayes Teoremini koşullu olasılığın formülize edilmiş (özelleşmiş) hali olarak tanımlayan katılımcılardan ÖA₃ “[03.14] Bayes Teoremi koşullu olasılığın özelleşmiş halidir diye düşünüyorum. Koşullu olasılıkta olduğu gibi bilinen bir durum var, Bayes yardımıyla bilinmeyeni hesaplamaya çalışıyoruz (Satır, 53-55)” ifadeleriyle koşullu olasılığın formülize edildiğini belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₄ ise “[04.47] Formülize edilmiş hali durumudur (Satır, 55-56)” ifadesine yer vermiştir.

Bayes Teoreminde önceki olay ile şekillendirme-bağıntı kurma olduğunu belirten ÖA₁ “[03.26] Olayları alt alta yazıyoruz üç tane olay yazıyoruz diyelim ki bu n'ye kadar da gidebilir tabi ki bu n tane olay da olabilir. Buna göre teoremimizi bir önceki olayla şekillendirerek formülü ortaya çıkarıyoruz (Satır, 53-55)” ifadelerine yer vermiştir. Benzer görüş belirten ÖA₂ “[03.58] Bayes Teoremi de koşullu olasılığa dayanıyor zaten aslı. Onda da bir olayın gerçekleştiği bilinirken diğer olayın gerçekleşme ihtimalini soruyor (Satır, 55-56)” ifadesiyle bağlantı kurma olduğunu belirtmiştir.

	Bugün daha önce öğrendiğimiz Bayes Teoremi ile alakalı çeşitli sorular çözdük. Bayes ile Koşullu olasılık arasında ki bağlantı ve çok ince bir farklılığı hakkında konuştuk.
---	---

Şekil 27. ÖA₆'nın günlüğünden Bayes Teoremi ile Koşullu Olasılık konuları arasındaki farklılığın çok açık olmadığına dair görüşleri.

Matematik öğretmeni adaylarından ÖA₆ bayes teoremi ile koşullu olasılığın arasındaki farklılığın çok net olduğunu düşündüğü (Bkz. Şekil 27) görülmektedir. Matematik öğretmeni adaylarının bayes teoremi bilgilerine yönelik değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Matematik Öğretmeni Adaylarının Bayes Teoremi Bilgilerine Yönelik Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Sonucu biliyorum nerden geldiğini bulmaya çalışıyorum		X	X		X			X	X		5
Bir tür koşullu olasılık			X	X		X				X	4
Bir olayın gerçekleştiği bilinirken diğerinin gerçekleşme ihtimalini bulma		X	X					X		X	4
Önceki olay ile şekillendirme-bağıntı kurma	X	X				X				X	4
Koşullu olasılığın formülize edilmiş (özelleşmiş) hali			X	X	X						3
Bayes teoremi içeriği hakkında pek bilgim yok	X					X	X				3
Koşul içinde koşul				X						X	2

Tablo 6 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarından bazıları sonucu biliyorum nerden geldiğini bulmaya çalışıyorum görüşünü belirttiği kodu en çok tekrar eden koddur (f=5). Bir tür koşullu olasılık, bir olayın gerçekleştiğini bilinirken diğerinin gerçekleşme ihtimalini bulma ve önceki olay ile şekillendirme-bağıntı kurma kodları kategorinin ikinci olarak tekrar eden kodlardır (f=4). Üçer kez tekrar eden kodlar ise koşullu

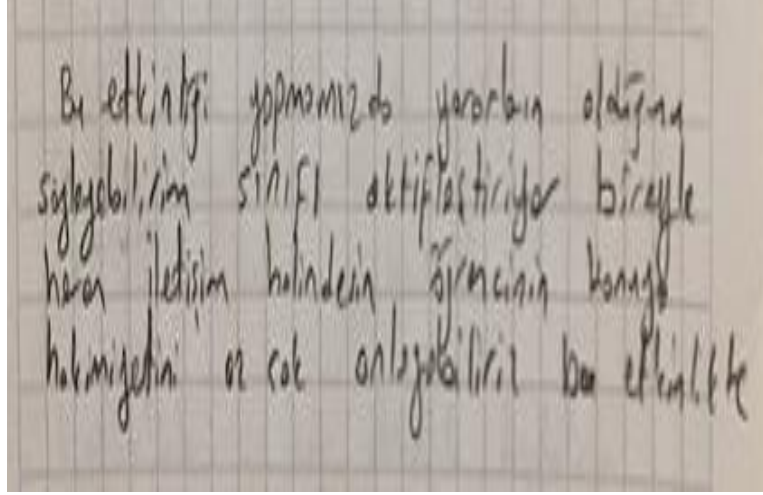
olasılığın formülize edilmiş (özelleşmiş) hali ve Bayes Teoremi içeriği hakkında pek bilgim yok kodlarıdır. En az tekrar eden kod ise koşul içinde koşul kodudur (f=2).

Öz-Farkındalığa Yönelik Değerlendirmeler

Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının uygulamalara katılan tüm matematik öğretmeni adaylarının görüşleri, tuttukları günlükler ve araştırmacının izlenimleri farklılık oluşturduğu yönündedir. Bu temada “matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan ders uygulamalarının kendilerinde oluşturduğu etkinin değerlendirmeleri” olmak üzere tek kategori elde edilmiştir.

Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan ders uygulamalarının kendilerinde oluşturduğu etkinin değerlendirmeleri.

Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının tamamı üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının kendisinde olumlu yönde farklılık oluşturduğu ifadesinde bulunmuşlardır. Bu görüşte bulunan katılımcılardan ÖA₄'ün günlüğünde (Bkz. Şekil 28) yazdığı cümlelerden ve görüşmede kullandığı “[12.13] Evet, bu öğrenci üzerinden bir etki bırakıyor. Yani bu uygulamanın şu yanını seviyorum hocam, ayrı ayrı mesela bireyle ayrı ayrı iletişim halinde olabiliyorsun misal. Ayrı ayrı konuşabiliyorsun, ayrı ayrı problemleri ele alabiliyorsun. Bu yanından olumlu olduğunu düşünüyorum hocam (Satır, 141-144)” ifadesinden uygulanan öğrenme ortamının farklılık oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Benzer görüş belirten ÖA₆ ise “[11.40] Oluşturdu tabi ki. Sonuçta dediğim gibi soru çözüm şekillerimiz değişti. En azından o ders için olasılık için mesela soru çözüm yöntemi bu oldu gibi bir şey oldu bizde. Soru çözümlerimiz gelişti (Satır, 145-146)” ifadesine yer vermiştir.

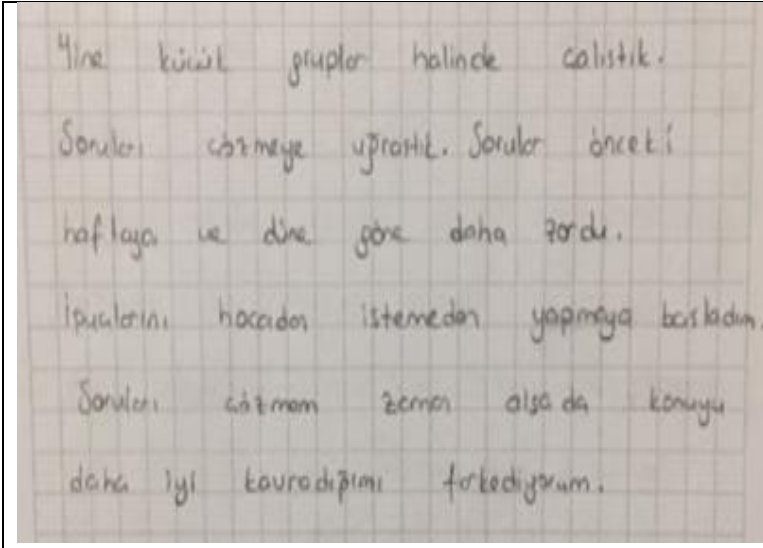
	Bu etkinliği yapmamızda yararların olduğunu söyleyebilirim. Sınıfı aktifleştiriyor, bireyle hoca iletişim halindesin. Öğrencinin konuya hakimiyetini az çok anlayabiliriz bu etkinlikle.
--	---

Şekil 28. ÖA₄'ün günlüğünden ilgili kısım.

Öğretmen olacağım için bu uygulama fikir verdi diyen katılımcılardan ÖA₁ “[11.16] *Bu tarz ders uygulamaları bende bir farklılık oluşturdu; ayrıca ileriki yaşantımızda öğretmen olacağımız için bir fikir de verdi açıkçası. Hani öğrencilerimize biz de bu şekilde bir şeyler yapabiliriz farklı materyaller sunabiliriz gibisinden o yüzden ufkumuzu genişletti diyebilirim (Satır, 168-171)*” ifadeleriyle öğretmen olduğunda bu uygulamaları kullanacağını belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₆ ise “[11.40] *Ders anlatacağımız zaman biz de uygulamada çalışma yaprağı olsun, zarlar olsun bize olumlu yönde etkisi varsa bizim anlatacağımız öğrencilere de olumlu yönde etkisi olabilecektir deyip meslek hayatımızda kullanmayı düşündük. Bu yönlerde etkisi olduğunu düşünüyorum (Satır,147-150)*” ifadelerine yer vermiştir.

Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının kalıcı öğrenmeyi artırdığını söyleyen katılımcılardan ÖA₃ “[08.57] *Ya şu şekilde, derse başlangıçtan bitimine kadar biz sürekli uygulamalı olarak pratik olarak etkinliklerle ders işlediğimiz için akılda kalıcılığı artırdı ve faydalı olduğunu düşünüyorum (Satır, 131-133)*” ifadeleriyle tasarlanan öğrenme ortamının kalıcı öğrenmeyi artırdığını belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₄ ise “[12.13] *Yani uygulamalı olarak da öğrenciye bir şey katıyor hocam. Yani ezbere ezber değil de mesela öğrenciye onu uygulamalı olarak yani kalıcı olarak kalıcı bir şekilde veriliyor hocam hafızasında yani. Yani anlamlandırıyor hocam yani (Satır,145-147)*” ifadelerine yer vermiştir.

Çalışmada matematik öğretmeni adaylarından alınan geri bildirimler ve araştırmacının gözlemleri sonucunda revize edilerek değiştirilen büyük grup yerine uygulanan küçük grup çalışmalarının daha etkili olduğunu söyleyen katılımcılardan ÖA₂ “[15.43] *Evet yani eksik olduğum yerde arkadaşım tamamladı. Tek başımdan çok hani birlikte çözdük. Tek bir şey ortaya çıkardık ama daha etkili oldu. Hep eksikimizi tamamladık gibi (Satır, 213-214)*” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₈ ise “[10.59] *Bence, çok grup çok faydalı değildi ama iki kişilik olduğumuz zaman küçük gruplar onlar daha faydalı oldu (Satır, 154-155)*” ifadeleriyle küçük grup çalışmalarının daha etkili olduğunu belirtmiştir ve günlüğünde bu duruma değinmiştir (Bkz. Şekil 29).



Yine küçük gruplar halinde çalıştık. Soruları çözmeye uğraştık. Sorular önceki haftaya ve düne göre daha zordu. İpuçlarını hocadan istemeden yapmaya başladım. Soruları çözmem zaman olsa da konuyu daha iyi kavradığımı fark ediyorum.

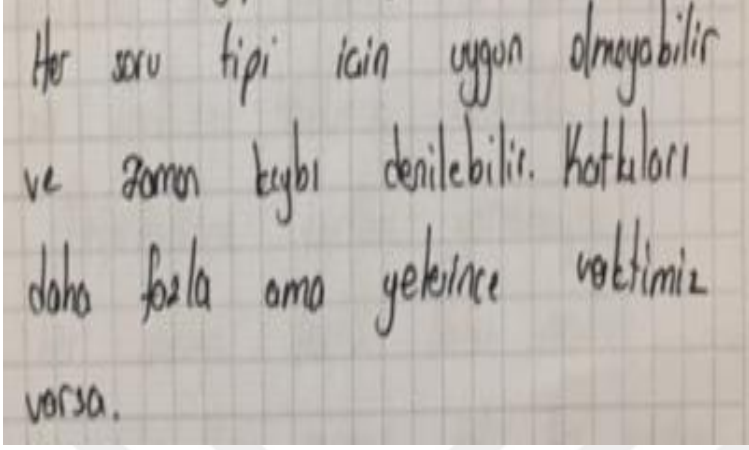
Şekil 29. ÖA₈'in günlüğünden ilgili kısım.

Bireysel çalışmaların daha etkili olduğunu söyleyen katılımcılardan ÖA₆ “[12.33] Sınıfımın kişi sayısına göre değişir. Az kişiye kendimde ilgilenebileceğim için bireysel olmasını tercih ederim ama çok kişiye herkesle tek tek ilgilenemeyeceğim için grupsal olarak yaparım ki grup içi yardımlaşma olsun. Ben daha az gruba gitmek zorunda kalayım diye (Satır, 156-159)” ifadesine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₉ ise “[12.35] Bireysel mantıklı olur; çünkü grup halinde yaptığımız zaman öğrencilerin çözüm süreleri farklı olabilir o da bir kargaşaya sebep olabilir. Biri çözecek diğerine verecek o da bekleyecek falan biraz zaman kaybı olabilir. Hızlı çözen vardır yavaş çözen vardır. Bence bireysel (Satır, 165-168)” ifadeleriyle bireysel çalışmaların daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Kalabalık sınıflarda tasarlanan öğrenme ortamının uygulanmayacağını söyleyen katılımcılardan ÖA₇ “[12.22] Sadece kalabalık sınıfta sıkıntı olabilir. Bunu gördüm. Ses olarak sadece eleştirebileceğim tek nokta budur (Satır, 159-160)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₉ ise “[12.01] Tek sadece şöyle bir şey olurdu sınıf kalabalık gruplarda biraz sıkıntı olabilir gibi düşünüyorum (Satır, 158-159)” ifadeleriyle kalabalık sınıflarda üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının uygulanmayacağını belirtmiştir.

Üst bilişsel sorgulamanın amaçlandığı öğrenme ortamlarında süre sıkıntısı olduğunu günlüğünde yazan (Bkz. Şekil 30) ve yapılan görüşmede söyleyen katılımcılardan ÖA₂ “[10.13] Yüksek derecede faydalı bir etkinlik oldu. Ama bir sıkıntısı var; zaman konusunda bayağı bir sıkıntılı oluyor. Her ders her konuya uyarlanabilir mi? Uyarlanabilir aslında orda hem fikirim. Eğitimci olduğumuz zaman müfredat yetişecek, sen bir saat geciktirirsen yetişmeyecek (Satır, 146-150)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₈ ise “[10.25] Süreç bence iyi geçti. Yani güzel bitti. Burda da faydalı olduğunu

düşünüyorum. Güzel şeyler öğrendiğimiz yani faydalı şeyler öğrendiğimizi ve hayatımızda da kullanabileceğimiz şeyleri öğrendik. Olumsuz olarak pek bir şey yok hani olumsuz. Dediğim gibi sadece zaman demiştim en başında (Satır,147-150)” ifadeleriyle tasarlanan öğrenme ortamları için süre sıkıntısı olduğunu belirtmiştir.

	Her soru tipi için uygun olmayabilir ve zaman kaybı denilebilir. Katkıları daha fazla ama yeterince vaktimiz varsa.
---	---

Şekil 30. ÖA₂'nin günlüğünden ilgili kısım.

Güzel bir uygulama olmasına ve kendilerinde bir farklılık oluşturmaya rağmen uygulamalar ilerledikçe ipucu kartlarının sıkıcı olmaya başladığını söyleyen katılımcılardan ÖA₁ “[11.44] Gayet güzeldi. İpucu kartları birazcık sıkı son zamanlarda. İlköğretim sınıflarında uygulayacağımız zaman öğrenciler daha çabuk sıkılabilirler. Ancak onların ipucu kartlarında yazan adımları ezberleme süresi bizden daha uzun sürer. Kendi seviyemle şu an ilköğretim seviyesini kıyasladığımda bunu söyleyebilirim (Satır, 174-180)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₂ ise “[14.19] Evet güzel etkinliklerdi; ama o kartlar bizim önümüze çok fazla gelmesinden öğrendik.. Biraz fazla gibi oldu. Onun yerine bir fazla etkinlik olabilirdi. Mesela küplerle yaptığımız etkinlik daha görsellik olduğu için bir hafta daha uzayabilirdi diyebilirim (Satır, 196-200)” ifadeleriyle ipucu kartlarının uygulamalar ilerledikçe sıkıcı olmaya başladığını belirtmiştir. Bu görüşte bulunmalarının en önemli sebebini ipucu kartlarının her bir adımına bakılması gerektiğini düşünmeleridir. Ancak böyle bir durum söz konusu değildir. İpucu kartlarını benimsemeleri ve adımları hızlı bir biçimde yapmaları istenilen davranıştır. Bir başka benzer görüş ise katılımcılardan ÖA₁₀'un belirttiği “[13.26] Tabi ki de oluşturdu. Bilmediğim birçok yöntem öğrendim. Artık olasılık problemlerini daha rahat çözebiliyorum. Yani bu çok iyi bir şey olasılık çözebilmek (Satır, 167-168)” ifadesidir. Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan ders uygulamalarının kendilerinde oluşturduğu etkinin değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 7’de incelenmek üzere sunulmuştur.

Tablo 7. Matematik Öğretmeni Adaylarının Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Tasarlanan Ders Uygulamalarının Kendilerinde Oluşturduğu Etkinin Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Farklılık oluşturdu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Gayet güzel bir uygulamaydı	X	X		X	X	X	X	X	X	X	9
Kalıcı öğrenmeyi artırdı			X	X	X	X	X	X	X	X	8
Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamında süre sıkıntısı var			X	X	X			X		X	5
Öğretmen olacağım için bu uygulama fikir verdi	X	X				X			X	X	5
Ders işleyişi açısından olumlu	X						X	X		X	4
Kalabalık sınıflarda üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı uygulanmaz		X					X		X		3
Küçük grup çalışmaları daha etkili		X						X		X	3
Bireysel çalışmalar daha etkili			X			X			X		3
İpucu kartları uygulama ilerledikçe sıkıcı olmaya başladı	X	X									2

Tablo 7 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamı üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının farklılık oluşturduğu görüşünde bulunmuşlardır (f=10). Bunun ardından en sık tekrar eden kodlar ise gayet güzel bir uygulamaydı (f=9) ve kalıcı öğrenmeyi artırdı (f=8) kodlarıdır. Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarında süre sıkıntısı var kodu ile öğretmen olacağım için bu uygulama fikir verdi kodları eşit sayıda ve katılımcıların yarısı tarafından belirtilmiş kodlardır (f=5). Ders işleyişi açısından olumlu (f=4) kodu ile kalabalık sınıflarda tasarlanan öğrenme ortamı uygulanmaz, küçük grup çalışmaları daha etkili ve bireysel çalışmalar daha etkili (f=3) kodları da sık tekrar eden kodlar arasındadır. İpucu kartları uygulama ilerledikçe sıkıcı olmaya başladı kodu ise bu kategorinin en az tekrar eden kodudur (f=2).

Öğretim Materyallerinin Öğrenmeye Katkısı

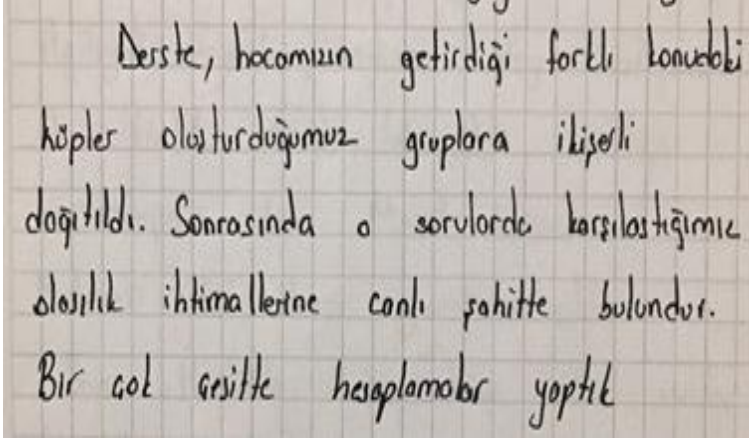
Bu temada matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ortamında kullanılan materyaller hakkındaki değerlendirmeleri ve kendilerine olan katkıları kategoriler altında incelenecektir. Matematik öğretmeni adayları ders uygulamalarında kullanılan araştırmacı tarafından tasarlanan zarlar, çalışma yaprakları ve ipucu kartları hakkında değerlendirmelerde

bulunmuşlardır. Bu temada 3 kategoriye ulaşılmıştır. Bu kategoriler; “matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ortamında kullanılan materyaller ile ilgili değerlendirmeleri”, “matematik öğretmeni adaylarının çalışma yaprakları ile ilgili değerlendirmeleri” ve “matematik öğretmeni adaylarının ipucu kartları ile ilgili değerlendirmeleri” kategorileridir.

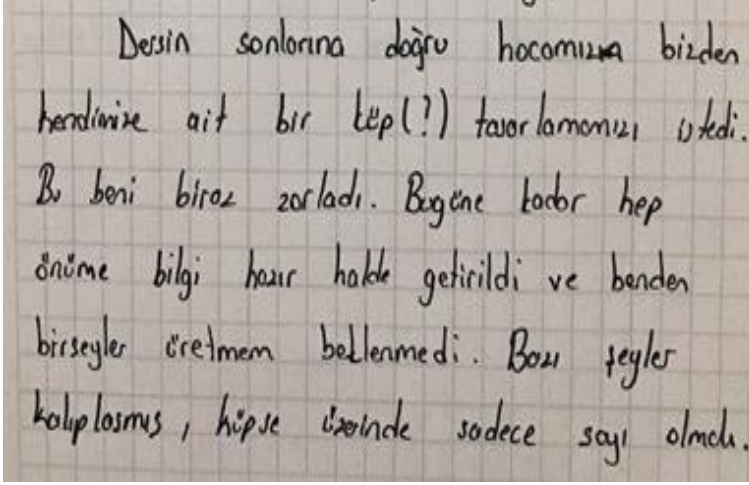
Matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ortamında kullanılan materyaller ile ilgili değerlendirmeleri.

Araştırmacının hazırladığı zarları gören matematik öğretmeni adaylarının tüm ilgileri ve dikkatleri toplanmıştır. Matematik öğretmeni adaylarının hemen hemen hepsi ilk defa bu tarz zar görüyorum. Demekki zar denince sadece 1’den 6’ya kadar sayıların yazılı olduğu küpler olmadığı açık ifadelerinde bulunmuşlardır. Matematik öğretmeni adayları ile her gruba verilen zarlar incelenmiş ve örnek uzayları belirlenmiştir. Buraya kadar yapılan uygulama bilişsel süreçleri etkin kılmıştır. Ardından araştırmacı gruplardan kendi zarlarını tasarlamaları istenmiştir. Bu istek karşısında matematik öğretmeni adayları belirli bir süre sessiz kalmışlardır. Bu durumun nedeni yeni bir ürün tasarlamamanın ve bu ürünün olumlu olumsuz yönlerini tespit etmenin bilişsel bir süreçten daha fazlasını gerektirmesi olabilir. Gruplar uzun uğraşlar ve düşünceler sonucunda zar tasarlamışlardır. Tasarladıkları zarları kâğıtlara çizmişlerdir. Her grubun sözcüsü tasarladıkları zarları tanıtmış eksik yönlerini ve avantajlarını belirtmiştir. Ayrıca diğer gruplar da ürünleri eleştirmişler ve birbirlerinin ürünlerini sorgulayarak kullanılabilecek son halini vermeye çalışmışlardır.

Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarından tamamına yakını materyallerin kullanılmasının ders işlenişi ve problemlere bakış açısı bakımından farklılık oluşturduğunu ifade etmiştir. Örneğin ÖA₁ görüşmede “[05.08] Benim için oldukça oluşturdu. Çünkü ilköğretim çağında da ortaöğretim çağında da ya benim için ya da benim sınıf ortamında diyim yapılmayan bir şeydi bu. Gerçekten faydalı olabileceğini düşünüyorum (Satır, 73-75)” cümlelerini söylemiştir. Benzer şekilde ÖA₂’nin günlüğünden (Bkz. Şekil 31 ve 32) ve görüşmede kullandığı “[06.53] Şimdiye kadar hiçbir dersimde materyalle karşılaşmadım. Matematik derslerimde görsellik olmadı. Görsellik katmak öğrenmeyi kolaylaştırıyor. Derslere getirdiğiniz materyaller kalıcılığı etkiliyor. Görselliğin matematik derslerine kalıcılık getirdiğini düşünüyorum (Satır, 95-98)” ifadelerinden derslerde kullanılan materyallerin görsellik başta olmak üzere kalıcı öğrenmeye katkısının fazla olduğu anlaşılmaktadır.

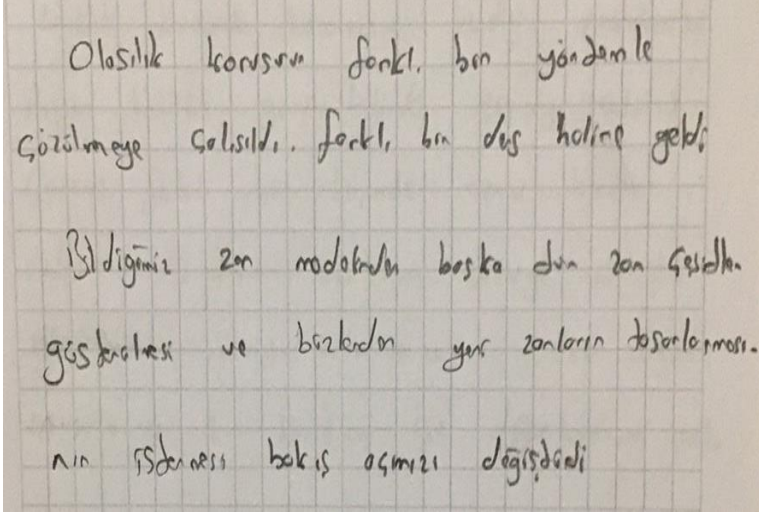
	Derste, hocamızın getirdiği farklı konudaki küpler oluşturduğumuz gruplara ikiye bölündü. Sonrasında o sorularda karşılaştığımız olasılık ihtimallerine canlı şahitte bulunuldu. Birçok çeşitte hesaplamalar yaptık.
---	---

Şekil 31. ÖA₂'nin günlüğünden ilgili kısım.

	Dersin sonlarına doğru hocamız bizden kendisine ait bir küp (?) tasarlamamızı istedi. Bu beni biraz zorladı. Bugüne kadar hep önüme bilgi hazır halde getirildi ve benden bir şeyler üretmem beklenmedi. Bazı şeyler kalıplaşmış, küpe üzerinde sadece sayı olmalı.
--	--

Şekil 32. ÖA₂'nin günlüğünden ilgili kısım.

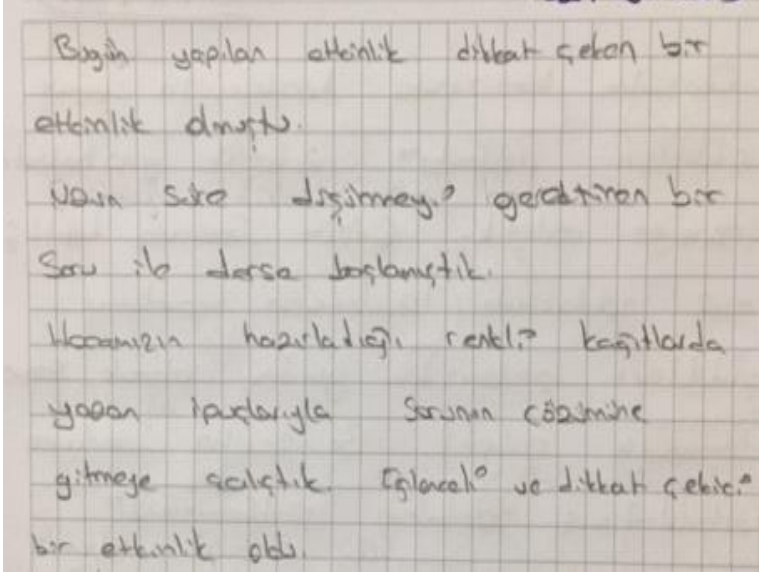
Materyallerin derse olumlu katkı yaptığını söyleyen ÖA₆ “[06.34] *Mesela kalıplaşmış bir şeyi bozmuş oluyoruz. Odunu yontup aynı şeyi hep şey yapmıyoruz, farklı farklı düşünceler geliştiriyoruz. Zar denilince sadece üzerinde 1’den 6’ya kadar rakamlar yazılı olduğu düşünülüyor. Bu yüzden çok olumlu etkisi var (Satır, 87-90)*” ifadeleriyle materyallerin derse üretkenlik ve yaratıcı zekâ açısından olumlu katkı yaptığını belirtmiştir. ÖA₇ nin günlüğünden (Bkz. Şekil 33) ve görüşmede kullandığı aşağıdaki ifadelerden fiziksel manipulatif kullanımının öğrenmesini kolaylaştırdığını düşündüğü anlaşılmaktadır. “[05.31] *Bence fazlasıyla oluşturuyor. Materyallerin olması, görsel bakımdan öğrenmeyi kolaylaştırıyor. Çünkü biz zarları görerek hem eğlendik hem öğrendik. Her ne kadar 20 yaşında da olsam dikkat çekiciliği var. Görüp eğlenerek daha iyi öğreniyoruz. Orda da eğlenerek öğrendik (Satır, 70-73)*” ifadelerinde bulunmuştur.

	Olasılık konusunu farklı bir yöntemle çözülmeye çalışıldı. Farklı bir ders haline geldi. Bildiğimiz zar modelinden başka bir zar çeşidi gösterilmesi ve bizlerden yeni zarların tasarlanmasının istenmesi bakış açımızı değiştirdi.
--	---

Şekil 33. ÖA₇'nin günlüğünden ilgili kısım.

Materyallerin tasarımının güzel olduğunu söyleyen katılımcılardan ÖA₁ “[06.12] Materyalin tasarımı güzeldi. Kinestetik zekâyâ sahip olan öğrencilerimiz dokunarak algılayabiliyorlar. Bunları eğitim derslerimizde görmüştük. Sizin hazırlamış olduğunuz zarlar da öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap ettiği için daha kalıcı bir öğrenme sağladığını düşünüyorum. Oldukça avantajlı bir materyal bence (Satır, 87-91)” ifadeleriyle materyallerin tasarımlarının güzel olduğunu belirtmiştir.

Materyallerin derse fayda sağlayacağını düşünen katılımcılardan ÖA₁ “[05.08] Gerçekten faydalı olabileceğini düşünüyorum. Lisans eğitimi alanlar için çok anlam ifade etmese bile bir 6. sınıfta baz alırsak onlar için oldukça kalıcı nitelikte olacaktır diye düşünüyorum (Satır, 74-76)” ifadelerine yer vermiştir. Aynı şekilde ÖA₉'un günlüğünden (Bkz. Şekil 34) ve görüşmede kullandığı “[08.06] Mesela siz bana çözüme ulaşmada zorlandığım anda cevabı söyleseydiniz bende kalıcı öğrenme gerçekleşmezdi. Sizin yaptığınız etkinliklerle kendimizin çözüme ulaşması bakımından öğrenmenin kalıcı olması sağlandı. O yüzden ipucu kartları ciddi bir şekilde bana fayda sağladı (Satır, 109-112)” ifadeleri ile derslerde fayda sağladığını düşündüğünü belirtmiştir.

	Bugün yapılan etkinlik dikkat çeken bir etkinlik olmuştur. Uzun süre düşünmeyi gerçekleştiren bir soru ile derse başlamıştık. Hocamızın hazırladığı renkli kağıtlarda yazan ipuçlarıyla sorunun çözümüne gitmeye çalıştık. Eğlenceli ve dikkat çekici bir etkinlik oldu.
--	---

Şekil 34. ÖA₉'un günlüğünden ilgili kısım.

Materyallerin farklı duyu organlarına hitap ettiğini belirten katılımcılardan ÖA₁ “[06.12] Sizin hazırlamış olduğunuz zarlar da öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap ettiği için daha kalıcı bir öğrenme sağladığını düşünüyorum (Satır, 89-91)” ifadesiyle belirtmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ortamında kullanılan materyaller ile ilgili değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Matematik Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Ortamında Kullanılan Materyaller ile İlgili Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Materyalleriniz farklılık oluşturdu	X	X		X	X	X	X	X	X	X	9
Derse olumlu katkısı var	X			X	X	X	X	X	X	X	8
Materyallerin derse fayda sağladığını düşünüyorum	X			X		X	X		X	X	6
Kalıcı öğrenmeyi sağlıyor	X	X	X				X	X		X	6
Materyaller dikkat çekici-merak uyandırıcı	X	X				X		X	X		5
Materyallerin tasarımı güzel	X					X			X		3
Materyaller farklı duyu organlarına hitap ediyor	X					X	X				3

Tablo 8 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamına yakını materyallerin ders için bir farklılık oluşturduğu görüşündedirler (f=9). Bunun ardından en sık tekrar eden kod ise materyallerin derse olumlu katkı sağladığı yönündedir (f=8). Materyallerin derse fayda sağladığını düşünme ve kalıcı öğrenmeyi sağlama kodları eşit sayıda tekrar etmiştir (f=6). Bu kodların ardından öğretmen adaylarının yarısı da materyallerin dikkat çekici olduğunu ve merak uyandırdığını belirtmişlerdir (f=5). Materyallerin tasarımının güzel olduğu

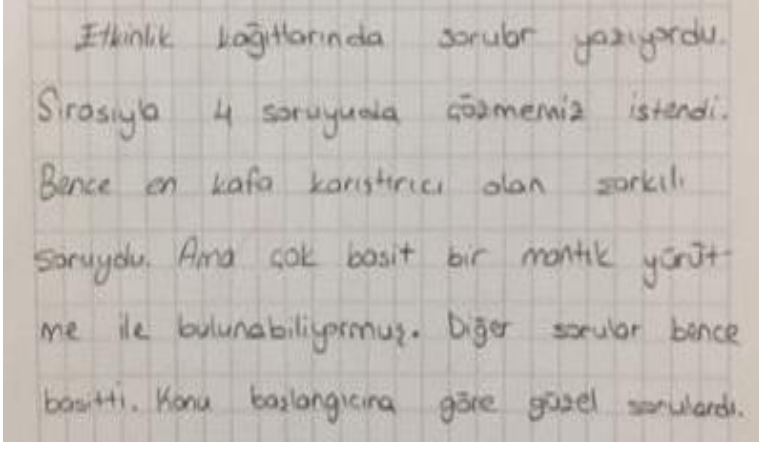
ve farklı duyu organlarına hitap ettiği kodları ise bu kategorinin en az tekrar eden kodlarıdır (f=3).

Matematik öğretmeni adaylarının çalışma yaprakları ile ilgili değerlendirmeleri.

Birinci hafta yapılan derste uygulanan zar etkinliğinden elde edilen bulgular, görüşmeler, günlükler ve araştırmacının gözlemleri sonucunda matematik öğretmeni adaylarının örnek uzayı başta ortak özellik yöntemi ile belirtilmesinde sorunlar olduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan araştırmacı tarafından örnek uzayın istenildiği gibi ortak özellik yöntemi ile belirlenmesi ve ardından problemlerin çözülmesi kapsamında farklı renklerde dört farklı çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarından ilki tüm öğretmen adaylarının sorgulama yapmadan ve çözümlerini irdelemeden sonuca ulaşmanın yanlış olduğunu farkına varmalarını amaçlamaktadır. Yanlış çözüme ulaştıkları belirtilen matematik öğretmeni adaylarının dikkatleri çekilerek düşüncelerinin sorgulanması amaçlanmış ve çözümlerini sorguladıkları gözlenmiştir. Ancak matematik öğretmeni adaylarının yalnızca işlemsel hata yapılıp yapılmadığını kontrol ettikleri ve istenilen sorgulamanın yapılmadığı fark edilmiştir. Ardından ikinci çalışma yaprağına geçilmiştir. Bu çalışma yaprağında bir problem ve altında koşullu olasılık tanımı verilmiştir. Matematik öğretmeni adaylarından problemin tanıma uyarlanması istenmiştir. Problemi uyarlayan matematik öğretmeni adaylarından bazılarının sesli bir biçimde “*Az önceki problemde olayları ayırıp örnek uzayı belirlememiştim. Hatayı orda yaptım demekki*” dedikleri gözlenmiştir. Üçüncü çalışma yaprağında hemen olayları ayırıp çözüme ulaşmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Ancak bazı matematik öğretmeni adaylarının örnek uzayları belirtmeden problemi çözüme ulaştırdıkları görülmüştür. Bu durumun öngörülmesi sonucu hazırlanmış olan dördüncü çalışma yaprağı bir problemin çözüm aşamaları biçiminde istenilenler tasarlanmıştır. Matematik öğretmeni adaylarının yalnızca yanlış çözüm yaptıkları söylendiğinde çözümlerini ve düşüncelerini sorgulamaya gittikleri gözlenmiştir.

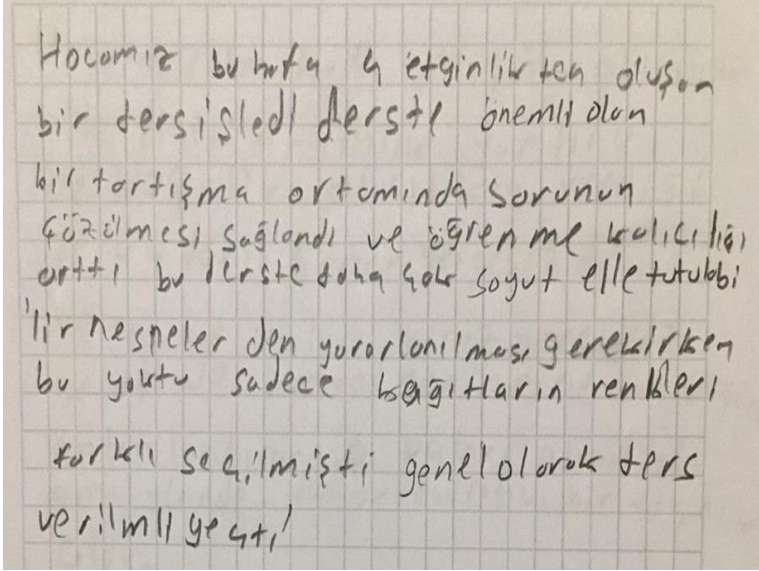
Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarından tamamına yakını farklı renklerdeki çalışma yapraklarının birbiriyle ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Bu ifadede bulunan katılımcılardan ÖA₆’nın günlüğünde (Bkz. Şekil 35) belirttiği ve görüşmede kullandığı “[07.11] *Ya sorularda zaten birbirinin devamı şeklinde ilerliyordu. Yani bir şeyi öğreniyorduk bir kartta sonra gelen etkinlikte onun üzerine bir şey daha ekliyorduk. Bu şekilde gidiyordu (Satır, 94-95)*” ifadesinden çalışma yapraklarının birbiriyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer görüş belirten ÖA₇ ise “[06.47] *Bağımlı, bağımsız, ayrık, işte koşullu... Hepsini ayrı ayrı öğrendik. Tam hatırlayamadığım için net diyemiyorum ama şöyle*

bir ilişki vardır, birisi koşullu olasılık diğeri ayırık ve bağımsız olayı anlatan ve en sonunda hepsini bir araya toplayıp sorulabilen bir soru gibi (Satır, 88-91)” ifadesine yer vermiştir.

	Etkinlik kâğıtlarında sorular yazıyordu. Sırasıyla 4 soruyu da çözememiz istendi. Bence en kafa karıştırıcı olan şarkılı soruydu. Ama çok basit bir mantık yürütme ile bulunabiliyormuş. Diğer sorular bence basitti. Konu başlangıcına göre güzel sorulardı.
--	---

Şekil 35. ÖA₆'nın günlüğünden ilgili kısım.

Çalışma yapraklarında birbiri ile ilişkili olduğunu günlüğünde yazan (Bkz. Şekil 36) ve görüşmede söyleyen katılımcılardan ÖA₅ “[06.06] Yani birbiriyle bağlantılıydı yani bir önceki çalışma yaprağı birinin üstüne kümtaktif olarak yığılıyor ve öğrenmeyi en düzeyine getiriyor. Yani en sondaki konu ya değerlerini öğrenemezsek en son konuyu anlayamayız. Yani birbiriyle ilişkisi bu şekilde var (Satır,94-96)” ifadeleriyle çalışma yapraklarının belirli bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

	Hocamız bu hafta 4 etkinlikten oluşan bir ders işledi. Derste önemli olan bir tartışma ortamında sorunun çözülmesi sağlandı ve öğrenme kalıcılığı artırdı bu derste. Daha çok soyut elle tutulabilir nesnelerden yararlanılması gerekirken bu yoktu. Sadece kağıtların renkleri farklı seçilmişti. Genel olarak ders verimli geçti.
--	---

Şekil 36. ÖA₅'in günlüğünden ilgili kısım.

Çalışma yapraklarında yer alan sorular kolaydan zora doğru gidiyordu diye söyleyen ÖA₁ “[07.47] Kolaydan zora gidiyordu zaten orda. Öyle değil miydi? İlk problemi bitiriyorduk (Satır,110)” ifadesiyle soruların kolaydan zora doğru olduğunu belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₈ ise “[06.00] İlk bir konuyu daha anlamaya yönelik sonra daha uygulama sonra daha hani kendimiz çözebilme. Yani böyle artarak giden bir şey gibiydi (Satır, 87-88)” ifadesine yer vermiştir. Matematik öğretmeni adaylarının çalışma yaprakları ile ilgili değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Matematik Öğretmeni Adaylarının Çalışma Yaprakları ile İlgili Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
Farklı renklerdeki çalışma yaprakları birbiriyle ilişkili	X	X		X	X	X	X	X	X	X	9
Çalışma yapraklarında belirli bir seviye vardı					X	X		X	X		4
Sorular kolaydan zora doğru gidiyordu	X	X		X				X			4
Çalışma yapraklarında ayırık, bağımsız, koşullu olasılık vardı							X		X		2

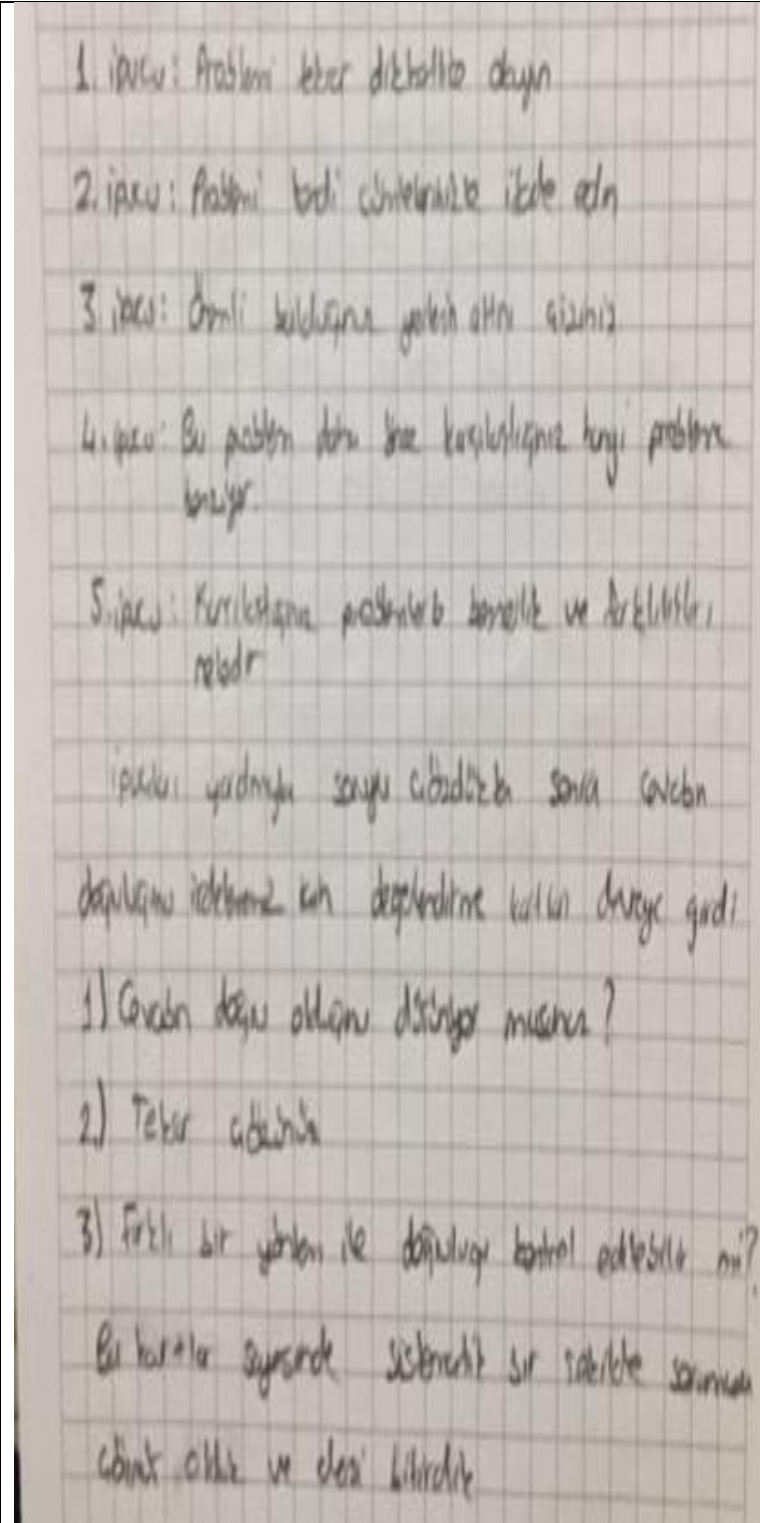
Tablo 9 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamına yakını farklı renklerdeki çalışma yapraklarının birbiriyle ilişkili olduğu görüşündedirler (f=9). Bunun ardından en sık tekrar eden kodlar ise çalışma yapraklarında belirli bir seviyenin olduğu ve soruların kolaydan zora doğru gitmesi kodlarıdır (f=4). Çalışma yapraklarında ayırık, bağımsız, koşullu olasılık vardı kodu ise bu kategorinin en az tekrar eden kodudur (f=2).

Matematik öğretmeni adaylarının ipucu kartları ile ilgili değerlendirmeleri.

Önceki haftalar uygulanan materyaller ve çalışma yaprakları uygulamalarında matematik öğretmeni adaylarının karşılaştıkları problemleri yüzeysel okudukları, sayılara dikkat edip verilenlere dikkat etmedikleri gözlenmiştir. Bunun yanında çözümlerinin yanlış olduğu söylenene kadar sorgulama yapmadıkları ve düşüncelerini incelemedikleri belirlenmiştir. Bu bakımdan bu veriler doğrultusunda araştırmacı tarafından ipucu kartları hazırlanmıştır. İpucu kartlarının amacı matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerini kullanmalarını sağlamaktır. İlk aşamada anlama düzeyi, strateji-çözüm oluşturma düzeyi ve değerlendirme düzeyi olarak üç düzey ipucu kartı hazırlanmıştır. Her düzey diğer düzeylerden farklı renkte ve kendi arasında alt basamaklardan oluşmaktadır. Anlama düzeyinde problemin birkaç kez sesli okunması, önemli yerlerin altının çizilmesi, istenilenin belirlenmesi ve üst bilişsel düşüncelerini harekete geçirmek amacıyla problemi

kendi cümleleri ile ifade edilmesi adımları vardır. Bu ipucu kartında matematik öğretmeni adayları zorlanmadıklarını ama bu işlem adımlarını uzun zamandır yapmadıklarını belirtmişlerdir. Ancak problemi kendi cümleleri ile ifade etmede çoğu öğretmen adayı kelimeleri veya kelimelerin yerini değiştirmeyi tercih etmiştir. Geri kalan matematik öğretmeni adaylarının bu kartta düşündükleri ve bu adıma özen gösterdikleri gözlenmiştir. Strateji-çözüm oluşturma düzeyi ipucu kartlarında matematik öğretmeni adaylarından problemin ortak özellik yöntemi ile yazılıp daha önce karşılaştıkları herhangi bir probleme benzerlik ve farklılıklarını belirtmeleri istenmiştir. Ardından problemi çözmeleri istenmiştir. Son düzey olan değerlendirme düzeyi ipucu kartlarında matematik öğretmeni adaylarının kendi çözümlerinin ve dolayısıyla düşüncelerinin kendilerince sorgulanması amaçlanmaktadır. Bu düzey ipucu kartları sonuçlarının doğruluğunun sorgulanması, doğruluğuna nasıl karar verdiklerini ve tekrardan farklı bir yol ile çözüm yaparak çözümlerini kontrol etmelerini kapsamaktadır. Matematik öğretmeni adaylarının bu düzey ipucu kartlarında diğer ipucu kartlarına göre güçlük çektikleri gözlenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının birçoğu çözümlerinin doğru olduğunu savunarak, çözümlerinin doğruluğuna nasıl karar verdiklerini açıklayamamıştır. Buradan anlaşılan bir bireyin kendi düşüncesini sorgulamasının üst düzey bir beceri olmasıdır. Üst bilişsel sorgulamanın amaçlandığı çalışmamızda daha sonraki problemlerde değerlendirme düzeyinde hazırlanan ipucu kartları üzerinde durulmuştur. Matematik öğretmeni adaylarının kendi düşüncelerini ve çözümlerini sorgulamaları sağlanmıştır. Genellikle tüm durumlardan istenilmeyen durumu çıkararak istenileni bulmayı tercih ettikleri görülmüştür. Bundan dolayı sonraki haftalar için yeni bir düzey olan kendini değerlendirme/izleme ipucu kartları tasarlanmış ve uygulamalara eklenmiştir. Bu düzey sayesinde matematik öğretmeni adaylarının kendi düşüncelerini ve çözümlerini sorgulamaları amaçlanmıştır. Matematik öğretmeni adaylarının süreci değerlendirmeleri istenen bu düzey ipucu kartları üst bilişsel sorgulamanın kullanılmasını sağlamıştır. Ayrıca matematik öğretmeni adaylarının problemin çözümünde anlama ve strateji-çözüm oluşturma düzeyi ipucu kartlarını talep etmedikleri ancak adımlara uygun bir biçimde davrandıkları gözlenmiştir. Bu davranış araştırmacının matematik öğretmeni adaylarına problem çözme adımlarına uymayı ve problem çözerken üst bilişsel sorgulama becerilerini kullanmayı amaçladığı bir durumdur. İpucu kartlarını istemese bile adımlara uygun çözüm yapan matematik öğretmeni adaylarının ara ara ipucu kartı istediği görülmüştür. Bunun nedeni sorulduğunda “*Acaba atladığım bir adım mı var?*” cevabı alınmıştır. Bu durum matematik öğretmeni adaylarının süreci sorguladıklarının göstergesidir. Uygulamanın son iki haftası araştırmacının amaçladığı matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama yapmalarından dolayı çalışmanın son hali verilmiş ve ipucu kartları değiştirilmemiştir.

Ders uygulamalarına katılan öğretmen adaylarından yarısı ipucu kartlarında da yer alan problemi çözerken altını çizdiğini ifade etmiştir. Bu ifadede bulunan katılımcılardan ÖA₁'in günlüğünde (Bkz. Şekil 37) belirttiği ve görüşmede kullandığı “[10.47] Kendi çözüm yöntemimle ipucu kartlarını harmanlarım. Çünkü ipucu kartlarında altını çizmek falan filan... Bazı zor sorularda dönüp beş kez bile okuduğumuz olur ama her soru için bunu yapmak gereksiz olabilir. Kendi yöntemimle göstermiş olduğunuz ipucu kartları yöntemi harmanlayarak çözmeye çalışırım (Satır, 162-165)” ifadesinden problemin altını çizdiği sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde günlüğünde (Bkz. Şekil 38) ifade eden ve uygulama süreci sonunda yapılan görüşmede görüş belirten ÖA₂ ise “[09.58] Yani ilk sorumuzda hatta evet hani verdiğinizde ilk kartlarda altını çizin gibi. Bunları zaten ben yapmıştım. İkinci kartlarda verilenleri istenilenleri yazın diyordu. Bak yani hepsini yazdım bildiğim verilen her şeyin altını çizerek yazdım tekrardan falan en sonunda çözüme ulaştım (Satır, 133-136)” ifadesine yer vermiştir.



1. ipucu: Problemi tekrar dikkatlice okuyun.

2. ipucu: Problemi kendi cümlelerinizle ifade edin.

3. ipucu: Önemli bulduğunuz yerlerin altını çizin.

4. ipucu: Bu problem daha önce karşılaştığınız hangi probleme benziyor?

5. ipucu: Karşılaştığınız problemlerle benzerlik ve farklılıkları nelerdir?

İpuçları yardımıyla soruyu çözdükten sonra cevabın doğruluğunu irdelememiz için değerlendirme kartları devreye girdi.

1) Cevabın doğru olduğunu düşünüyor musunuz?

2) Tekrar çözünüz

3) Farklı bir yöntem ile doğruluğu kontrol edilebilir mi?

Bu kartlar sayesinde sistematik bir şekilde sorunun çözümünü bulduk ve dersi bitirdik.

Şekil 37. ÖA₁'in günlüğünden ilgili kısım.

Bugünkü ders sıradan dersten farklı olarak öğrenci merkezli bir dersti. İpucu kartları ile soruyu bize çözdürtüldü. Kartlarda genel olarak yaptığım işlemler yazılıydı. Soruyu tekrar okumak, kendi cümlelerimle ifade etmek, önemli yerlerin altını çizmek gibi. Soruyu tam olarak anlamaya yönelik faaliyetler. Hala çözüme kavuşamayanlar için bir kaç kart daha verildi. Bu faaliyetler sayesinde soru çözümünün hangi sırayla olması gerektiği öğretildi.

Bugünkü ders sıradan dersten farklı olarak öğrenci merkezli bir dersti.

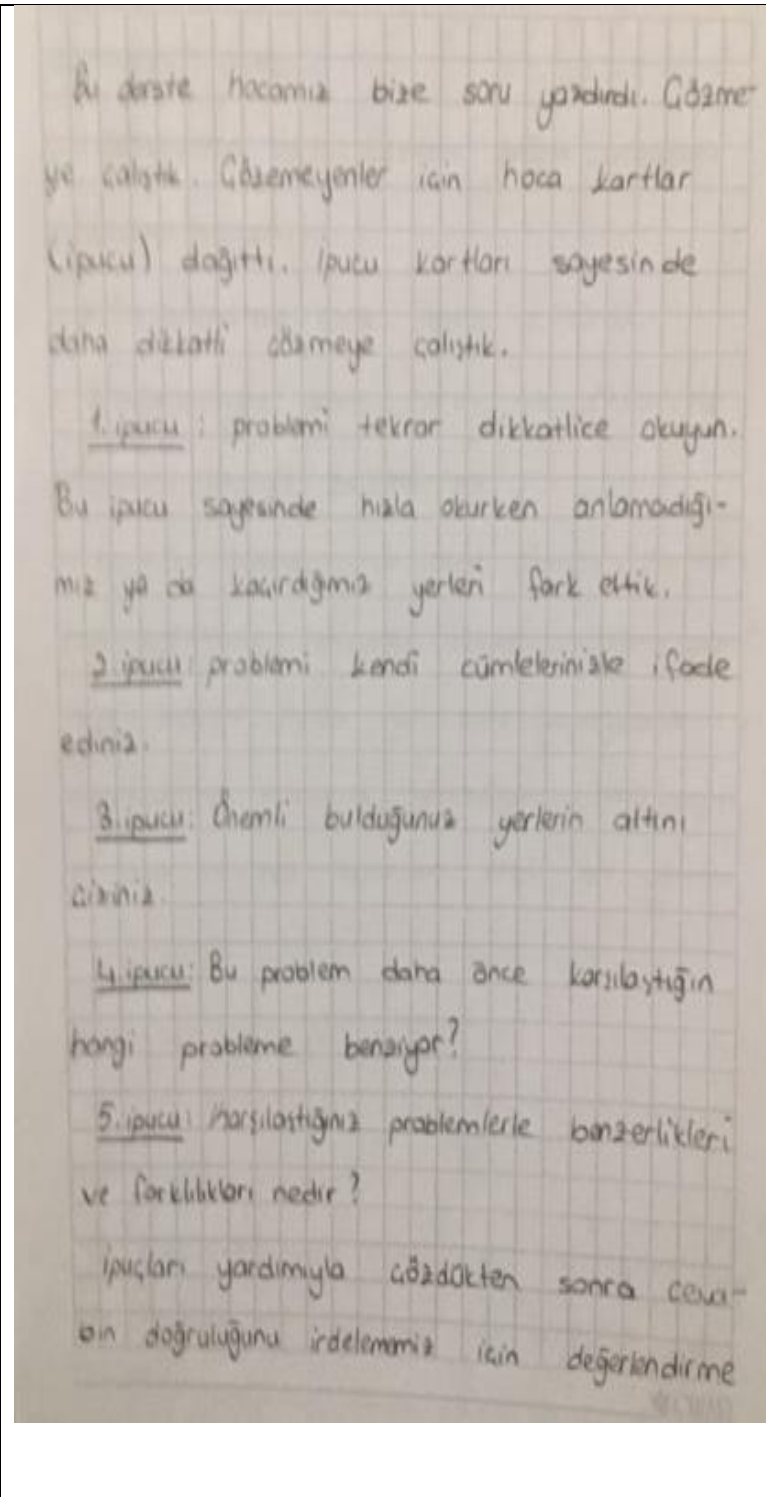
İpucu kartları ile sonucu bize çözdürtüldü.

Kartlarda genel olarak yaptığım işlemler yazılıydı. Soruyu tekrar okumak, kendi cümlelerimle ifade etmek, önemli yerlerin altını çizmek gibi. Soruyu tam olarak anlamaya yönelik faaliyetler. Hala çözüme kavuşamayanlar için birkaç kart daha verildi.

Bu faaliyetler sayesinde soru çözümünün hangi sırayla olması gerektiği öğretildi.

Şekil 38. ÖA₂'nin günlüğünden ilgili kısım.

İpucu kartlarından önce soruyu dikkatli okumuyor, altını çizmiyorduk diyen katılımcılardan ÖA₃ “[05.32] *En büyük problemimiz soruyu dikkatli okumamamız, önemli yerleri belirtmememiz. İpuçları tekrar okumamızı, altını çizmemizi, kendi cümlelerimizle soruyu tekrar aktarmamızı gibi şeyler istedi. Basit şeyler gibi gözükse de aslında çok önemli ve temel şeyler. İpucu kartlarının faydası olduğunu düşünüyorum (Satır, 91-96)*” ifadeleriyle ipucu kartlarından önce soruyu dikkatli okumadığını, altını çizmediğini belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₆ ise günlüğünde (Bkz. Şekil 39 ve 40) ve görüşmede “[07.31] *Evet, okuyun falan diyordu tek tek. İpucu kartları sayesinde aslında gerçekten düzgün bir şekilde okumadığımızı fark edip bir daha okuduğumuzda doğruyu anlıyorduk. Ya da altını çizdiğimiz önemli olan yerleri öğreniyorduk falan o yüzden olumlu bu da yani (Satır, 99-102)*” ipucu kartlarının içeriği hakkında ifadelerde bulunmuştur.



Bu derste hocamız bize soru yaptırdı. Çözmeye çalıştık. Çözemeyenler için hoca kartlar (ipucu) dağıttı. İpucu kartları sayesinde daha dikkatli çözmeye çalıştık.

1. ipucu: Problemi tekrar dikkatlice okuyun. Bu ipucu sayesinde hızla okurken anlamadığımız ya da kaçırdığımız yerleri fark ettik.

2. ipucu: Problemi kendi cümlelerinizle ifade ediniz.

3. ipucu: Önemli bulduğunuz yerlerin altını çiziniz.

4. ipucu: Bu problem daha önce karşılaştığınız hangi probleme benziyor?

5. ipucu: Karşılaştığınız problemlerle benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?

İpuçları yardımıyla çözdükten sonra cevabın doğruluğunu irdelememiz için değerlendirme

Şekil 39. ÖA₆'nın günlüğünden ilgili kısım.

Kartlarını aldık. 1. Değerlendirme Kartı: Cevabın doğru olduğunu düşünüyor musunuz? 2. Değerlendirme Kartı: Tekrar çözünüz. 3. Değerlendirme Kartı: Farklı bir yöntem ile doğruluğu kontrol edilebilir mi? Kartları kullanarak iki soru çözdük. Kartlar hem sistematik hem de dikkatli çözüm yapmamızı sağlıyor. Ayrıca eğer hata yaptıysakta değerlendirme esnasında görebiliyoruz. Hata payını en aza indirmek açısından etkili bir yöntem.	Kartlarını aldık. 1. Değerlendirme Kartı: Cevabın doğru olduğunu düşünüyor musunuz? 2. Değerlendirme Kartı: Tekrar çözünüz. 3. Değerlendirme Kartı: Farklı bir yöntem ile doğruluğu kontrol edilebilir mi? Kartları kullanarak iki soru çözdük. Kartlar hem sistematik hem de dikkatli çözüm yapmamızı sağlıyor. Ayrıca eğer hata yaptıysak da değerlendirme esnasında görebiliyoruz. Hata payını en aza indirmek açısından etkili bir yöntem.
--	---

Şekil 40. ÖA₆'nın günlüğünden ilgili kısım.

İpucu kartlarının birbiriyle ilişkili olduğunu söyleyen katılımcılardan ÖA₉ günlüğünde (Bkz. Şekil 41) değerlendirmelerde bulunmuş ve kendisiyle yapılan görüşmede “[09.18] Bence ilişkili. Şimdi mesela diyelim ki pembeyi kendi arasında 1, 2, 3 diye atıyorum numaralandırdınız bize verdiniz ya dediğim gibi bağlantılı ki bize sonucu buldurtuyor. Yani verdiğiniz ipuçları birbirinden bağlantısız olsa ben sonuca varamam varmakta zorlanırım daha çok zorlanırım (Satır, 123-125)” ifadeleriyle ipucu kartlarının birbiriyle ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₁₀ ise “[09.37] Şimdi şöyle söyleyeyim mesela sarı olsun ipucu kartlarımız 4 tane olsun. Mesela 1. basamağı yapmadan 2. basamağa geçmek sıkıntılı. Yani normal geçebilirsin ama sıkıntılı olur (Satır, 123-124)” ifadelerine yer vermiştir.

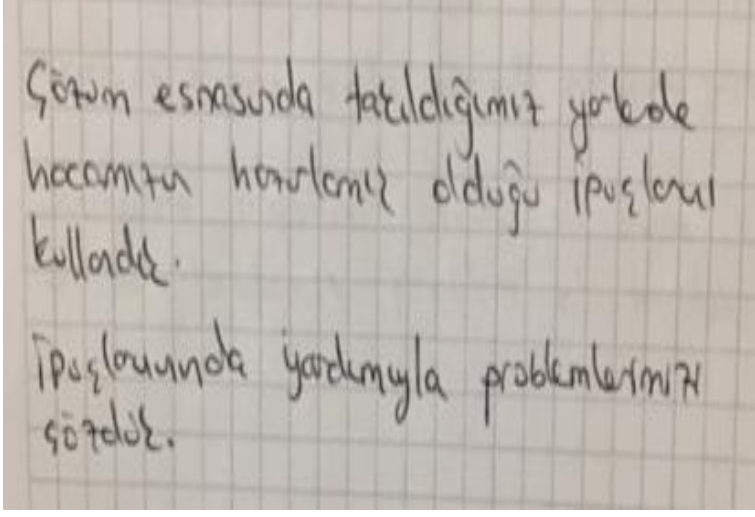
Olasılık konusunda hocalarımızın vermiş oldukları problemleri 2 kişilik grup halinde çözmeye çalıştık. Çözüm sırasında takıldığımız noktalarda hocalarımızın hazırlamış oldukları ipuçlarından yardım alarak sonuca ulaşmaya çalıştık. Bu ipuçları sorularda takıldığımız noktaları fark etmemizi kolaylaştırdı. Yapılan bu çalışma kendi uğraşlarımız sonucunda sonucu buldurup kalıcılığı artırdı.

Olasılık konusunda hocamızın vermiş oldukları problemleri 2 kişilik grup halinde çözmeye çalıştık. Çözüm sırasında takıldığımız noktalarda hocalarımızın hazırlamış oldukları ipuçlarından yardım alarak sonuca ulaşmaya çalıştık. Bu ipuçları sorularda takıldığımız noktaları fark etmemizi kolaylaştırdı. Yapılan bu çalışma kendi uğraşlarımız sonucunda sonucu buldurup kalıcılığı artırdı.

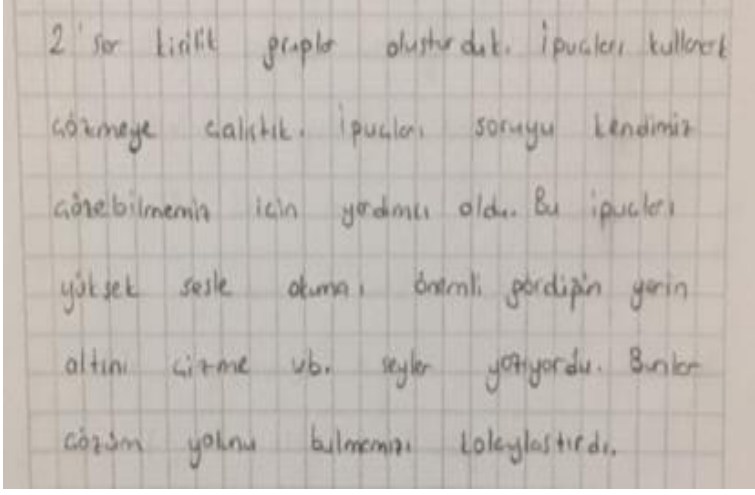
Şekil 41. ÖA₉'un günlüğünden ilgili kısım.

İpucu kartlarının birbiri ile ilişkili ve kolaydan zora doğru kademeli ilerlediğini söyleyen katılımcılardan ÖA₁ “[08.11] Birbiriyle ilişkiliydi ve kademeli olarak gidiyordu. Gayet yardımcı oldu yön gösterdi (Satır, 117-118)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₅ ise “[08.11] Ya ilişki şu şekilde o zaman soruyu çözdürüyor ondan sonra bu soruyu çözümünü doğrulattırıyor öğrenciye sağlamasını yaptırıyor. En sonda da öğrenci anladıysa bir soru daha oluşturmasını istiyor. Böyle bir ilişki var (Satır, 120-122)” ifadeleriyle ipucu kartlarının kademeli ilerlediğini belirtmiştir.

İpucu kartlarının problemin çözümünde yardımcı olduğunu söyleyen katılımcılardan ÖA₃ “[06.08] Soruyu çözmemde yardımcı oldu evet (Satır, 98)” ifadesine yer vermiş ve günlüğünde de bu hususu belirtmiştir (Bkz. Şekil 42). Bu görüşe benzer olarak da ÖA₈ ise günlüğünde (Bkz. Şekil 43) ipucu kartlarının içeriğinden bahsederken yapılan görüşmede ise “[06.27] Nedenleri, soruyu ilk okuduğumda anlayamıyordum, sonra bu ipucu kartlarıyla soruyu daha iyi anlayıp hani ona göre çözüm tekniği oluşturmamı sağlıyorlardı o yüzden (Satır, 95-96)” ifadeleriyle ipucu kartlarının problemin çözümünde yardımcı olduğunu belirtmiştir.

	Çözüm esnasında takıldığımız yerlerde hocamızın hazırlamış olduğu ipuçlarını kullandık. İpuçlarının da yardımıyla problemlerimizi çözdük.
---	---

Şekil 42. ÖA₃'ün günlüğünden ilgili kısım.

	2'şer kişilik gruplar oluşturduk. İpuçları kullanarak çözmeye çalıştık. İpuçları soruyu kendimiz çözebilmemiz için yardımcı oldu. Bu ipuçları yüksek sesle okuma, önemli gördüğün yerin altını çizme vb. şeyler yazıyordu. Bunlar çözüm yolunu bulmamızı kolaylaştırdı.
--	--

Şekil 43. ÖA₈'in günlüğünden ilgili kısım.

İpucu kartlarında problem çözüm aşamaları renklere bölünerek gösterilmiş diyen katılımcılardan ÖA₁ “[08.33] Bir problemin çözüm aşamalarını renklere bölerek bize göstermişsiniz. Bir problemin başında ve sonunda n’apmamız gerektiğini gösteriyordu. Bir problem nasıl çözülür yönergeleri vermiştiniz. Problem çözme becerisi kazanamayan bir öğrenci bile o ipuçlarını yönergeleri takip ederek problemini gayet rahatlıkla çözebilirdi bence (Satır, 125-129)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₆ ise “[09.04] Kırmızılar daha çok anlama basamağı gibi bir şeydi. Turuncuda değerlendirme kısmı vardı. Yanlış hatırlamıyorsam sarıda da yeniden soru üretme gibi bir şeyler vardı. Bunların arasında bir soru çözümünü için birliktelik vardı ilişki vardı (Satır, 116-118)” ifadeleriyle ipucu kartlarında problem çözüm aşamaları renklere bölünerek gösterildiği belirtmiştir.

İpucu kartlarından ilki sorunun giriş kısmı diyen katılımcılardan ÖA₁ “[09.24] *Giriş kısmıyla. Problemin altının çizilmesi önemli yerlerin dıştan okunması bununla alakalıydı (Satır, 138-139)*” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₆ ise “[09.04] *Mesela işte pembelerde daha çok ilk anlama basamağı gibi bir şeydi yani okuyun, sesli okuyun, altını çizin gibi şeyler vardı. (Satır, 116-117)*” ifadeleriyle ipucu kartlarından ilkinin sorunun giriş kısmı olduğunu belirtmiştir.

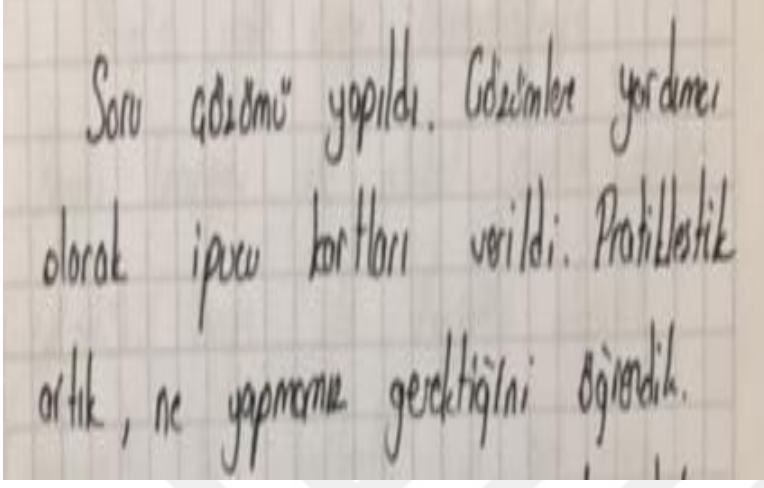
İpucu kartlarından ikincisi sorunun çözüm aşaması diyen katılımcılardan ÖA₁ “[09.31] *İkinci renkler çözüm aşamasıydı. Hani akıl yürütme problemi nasıl çözebileceğimizi hani çözemesek bile bulma, çözme aşaması diyebiliriz problemi (Satır, 141-142)*” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₂ ise “[09.58] *İkinci kartlarda hani verilenleri istenilenleri yazın diyordu. Bak yani hepsini yazdım bildiğim verilen her şeyin altını çizerek yazdım tekrardan falan en sonunda çözüme ulaştım ben (Satır, 134-136)*” ifadeleriyle ipucu kartlarından ikincisinin sorunun çözüm aşaması olduğunu belirtmiştir.

İpucu kartlarından üçüncüsü değerlendirme aşaması diyen katılımcılardan ÖA₁ “[09.45] *Değerlendirme işte problemi nasıl çözdüğümüz, başka çözüm yollarının olup olamayacağıyla alakalı (Satır, 146-147)*” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₆ ise “[09.04] *Turuncuda değerlendirme kısmı vardı mesela işte doğru mu çözümünüz, çözümünüzün doğru olduğunu nereden anladınız falan gibi (Satır, 117-118)*” ifadeleriyle ipucu kartlarından üçüncüsünün değerlendirme aşaması olduğunu belirtmiştir.

İlerleyen zamanlarda karşılaşılan problemlerde kendi çözümüm ile ipucu kartları yöntemini harmanlayarak çözüme ulaşıyorum diyen katılımcılardan ÖA₁ “[10.47] *Kendi çözüm yöntemimle ipucu kartlarını harmanlarım. Çünkü ipucu kartlarında altını çizmek her soru için bunu yapmak gereksiz olabilir diye düşünüyorum. Kendi yöntemimle sizin göstermiş olduğunuz ipucu kartları yöntemini harmanlayarak çözmeye çalışırım (Satır, 162-165)*” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₇ ise “[11.01] *İlk basamaktaki ipuçlarını hızlı bir şekilde atlayarak geçerim ama ciddi olmak gerekirse özellikle en çok ilgimi çeken kart bundan önceki buna benzer bir soru aklınıza getirin. Yani kesinlikle uygulayacağım. Hani direk soruyu görüp de formülü hatırlamayım deyip geçmeyeceğim (Satır, 143-146)*” ifadeleriyle ilerleyen zamanlarda karşılaşılan problemlerde kendi çözümüm ile ipucu kartları yöntemini harmanlayarak çözüme ulaşacağını belirtmiştir.

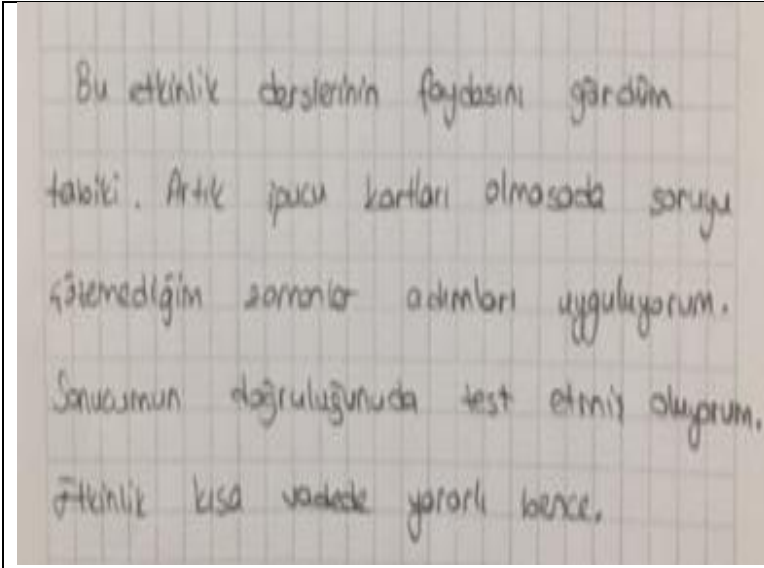
İpucu kartlarındaki adımları öğrendiğini ve uygulamalar ilerledikçe ipucu kartlarına ihtiyaç duymadığını (Bkz. Şekil 44 ve 45) söyleyen ÖA₂ görüşmede ise “[12.17] *Artık öğrenmiştim ne zaman ne geleceğini ama soruda zorlandığımda istedim. Bir yeri eksik mi düşünüyorum, atlıyor muyum diye istedim. Ama artık öğrenmiştim (Satır, 167-168)*”

ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₃ ise “[07.16] Bir süre sonra ipucu kartlarının bize ne demek istediği akılda kalıyor. Akılda kaldığı için de hani bir sefer iki sefer baktıktan sonra zaten ipucu kartlarında ne yazdığı kabaca aklında kaldığı için buna bir süre sonra gerek olmuyor (Satır, 110-112)” ifadeleriyle ipucu kartlarındaki adımları öğrendiğini ve uygulamalar ilerledikçe ipucu kartlarına ihtiyaç duymadığını belirtmiştir.

	Soru çözümü yapıldı. Çözümlere yardımcı olarak ipucu kartları verildi. Pratikleştik artık, ne yapmamız gerektiğini öğrendik.
--	--

Şekil 44. ÖA₂'nin günlüğünden ilgili kısım.

Problemi çözemediğinde ipucu kartlarına göre çözeceğini söyleyen ÖA₅ “[09.26] Yani doğruyu konuşmak olursa yapardım kendi bildiğim yönetime yönelirdim. Yani o yöntemle çıkartamıyorsam bir alt kademede bu öğrendiğim şeyleri uygulamaya başlardım. Yani soru olsun, hayattaki yaşantıdaki sıkıntılar olsun yani bir düşünme yeni bir yol üretme onun gibi şeyler (Satır, 136-139)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₆ ise “[10.55] Genellikle kendi tarzımla çözerim. Sadece o soruyu çözdüğümde takılıyorsam o zaman derim ipucu kartlarındaki gibi ilk önce anlayarak sonra yazarak falan gibi o şekilde çözmeye çalışırım. Ama ilk çözüm yöntemim kendi her zaman uyguladığım çözümdür. Sadece sıkıştığımda kullanırım (Satır, 136-139)” ifadeleriyle problemi çözemediğinde ipucu kartlarına göre çözeceğini belirtmiştir.



Bu etkinlik derslerinin faydasını gördüm tabiki. Artık ipucu kartları olmasada soruyu çözemediğim zamanlar adımları uyguluyorum. Sonucumun doğruluğunu da test etmiş oluyorum. Etkinlik kısa vadede yararlı bence.

Şekil 45. ÖA₂'nin günlüğünden ilgili kısım.

İpucu kartlarının zaman aldığını söyleyen katılımcılardan ÖA₃ “[08.29] Yani evet bir şekilde revize ederim. Ona göre süreye göre ayarlarım. Kullanmam demiyorum kullanırım ama süreye göre ayarlayıp kullanırım (Satır, 126-127)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₁₀ ise “[12.24] Her problemin olduğu gibi bir pratik yöntemi vardır. Zamanımın olmadığı zamanlarda mesela sınavda olduğum için olabildiğince çabuk çözmek lazım sonuca ulaşmam lazım. O yüzden ipucu kartlarında bazı adımları atlayabilirim. Ama normal vakitte olduğumda ipucu kartlarını takip ederek çözüme ulaşabilirim (Satır, 155-158)” ifadeleriyle ipucu kartlarının zaman aldığını belirtmiştir.

İpucu kartlarının problemleri çözdürdüğünü söyleyen katılımcılardan ÖA₃ “[08.00] Şu şekilde, o zamanki programıma zamanıma uygun olarak ipucu kartlarını tabi ki kullanmak isterim. Hani kullanırsam da faydalı olacağından da eminim. Zaman sıkıntım olmadığı sürece ipucu kartlarından yararlanırım. Öğrencilerinde lehine olacağını düşünüyorum bu durumun (Satır, 119-121)” ifadelerine yer vermiştir. Bu görüşe benzer olarak da ÖA₁₀ ise “[10.56] Yani nasıl çözmemiz gerektiğini tam olarak belirtiyor (Satır, 136)” ifadeleriyle ipucu kartlarının problemleri çözdürdüğünü belirtmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının ipucu kartları ile ilgili değerlendirmeleri için elde edilen kodlara göre dağılımı Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Matematik Öğretmeni Adaylarının İpucu Kartları ile İlgili Değerlendirmeleri İçin Elde Edilen Kodlara Göre Dağılımı

	ÖA ₁	ÖA ₂	ÖA ₃	ÖA ₄	ÖA ₅	ÖA ₆	ÖA ₇	ÖA ₈	ÖA ₉	ÖA ₁₀	f
İpucu kartlarındaki adımları öğrendik	X	X	X		X	X	X	X	X	X	9
İpucu kartları birbiri ile ilişkili	X	X	X		X	X			X	X	7

Problemin çözümünde bize yardımcı	X		X	X		X		X	X	X	7
Problemin çözüm aşamaları renklere bölünerek gösterilmiş	X	X				X	X	X	X	X	7
Uygulamalar ilerledikçe ipucu kâğıtlarına İhtiyaç duymadım	X	X			X	X	X	X	X		7
Kendi çözümüm ile ipucu kartları yöntemini harmanlarım	X	X		X			X	X	X	X	7
İpucu kartlarına uyma becerisini kazandık	X		X				X	X	X	X	6
Dışımızdan okuma	X	X					X	X		X	5
İpucu kartları problemin çözümü için temel basamaklar	X	X	X				X	X			5
Problemin altının çizilmesi	X	X				X	X	X			5
İpucu kartları kademeli ilerliyor	X				X	X			X	X	5
İpucu kartları problemi çözdürüyor	X	X	X							X	4
İlk ipucu kartları sorunun giriş kısmı	X	X			X	X					4
İkinci ipucu kartları sorunun çözüm aşamaları	X	X				X				X	4
Üçüncü ipucu kartları değerlendirme aşaması	X	X				X					3
İpucu kartlarından önce soruyu dikkatli okumuyor, altını çizmiyorduk				X		X				X	3
Problemi çözemezsem ipuculara göre çözerim					X	X			X		3
Problemin çözümünü kolaylaştırır		X					X		X		3
İpucu kartları zaman alıyor/ süre gerekli		X	X							X	3

Tablo 10 incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tamamına yakını ipucu kartlarındaki adımları öğrendikleri görüşündedirler (f=9). Bunun ardından en sık tekrar eden kodlar ise ipucu kartları birbiri ile ilişkili, problemin çözümünde yardımcı olduğu, problemin çözüm aşamalarının farklı renklere bölünerek gösterilmesi, uygulamalar ilerledikçe ipucu kartlarına ihtiyaç duyulmaması ve kendi çözümü ile ipucu kartları yönteminin harmanlanması kodlarıdır (f=7). İpucu kartlarına uyma becerisi kazanılması kodu altı kez tekrar etmiştir. Öğretmen adaylarının yarısı dışımızdan okuma, ipucu kartlarının problemin çözümünde temel basamaklar olması, problemin altının çizilmesi ve ipucu kartlarının kademeli ilerlemesi ifadelerinde bulunmuşlardır (f=5). Bu kodun ardından tekrar eden kodlar ipucu kartları problemi çözdürüyor, ilk ipucu kartları sorunun giriş kısmı ve ikinci ipucu

kartları sorunun çözüm aşamaları kodları eşit sayıda tekrar etmiştir ($f=4$). Kategorinin en az tekrar eden kodları ise üçüncü ipucu kartları değerlendirme aşaması, ipucu kartlarından önce sorunun dikkatli okunmayıp altının çizilmemesi, problemi çözemezsem ipuculara göre çözerim, problemin çözümünü kolaylaştırır ve ipucu kartları zaman alıyor/süre gerekli kodlarıdır ($f=3$).



ALTINCI BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde öncelikle araştırma bulguları doğrultusunda ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Ardından elde edilen sonuçlar hem kendi içerisinde hem de alan yazında yer alan ilgili çalışmaların sonuçlarıyla tartışılmıştır. Son olarak da konuya ilişkin yapılacak diğer akademik çalışmalara ve eğitim paydaşlarına çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Sonuçlar ve Tartışma

Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgilerinin gelişimini ve matematik öğretmeni adaylarının yapılan ders uygulamaları hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada elde edilen sonuçlar bulgulara yer alan başlıklara göre değerlendirilmiştir.

Öğrenme ortamına yönelik görüşlere ilişkin sonuçlar ve tartışma.

Çalışmada ulaşılan bulgular üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının matematik öğretmeni adaylarının olasılık kavramlarını anlamlı öğrenmelerini sağladığına işaret etmiştir. Bununla birlikte çalışmanın bulgularından, üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenimin matematik öğretmeni adaylarının, olasılık kavramlarını birbirinden ayıran özellikleri belirlemelerine yardımcı olduğu çıkarılmıştır.

Matematik öğretmeni adaylarının tamamı Olasılık ve İstatistik-I dersinde uygulanan üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının kendilerinde ders işlenişinin zevkli ve öğretici olması bakımından olumlu izlenim bıraktığı yönünde görüş belirtmişlerdir. Matematik öğretmeni adayları araştırmacı tarafından hazırlanan üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmişler ve derslerin verimli geçtiğini belirtmişlerdir. Kaçar (2020) sorgulamaya dayalı öğretimin beşinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin akademik ders başarılarının anlamlı düzeyde geliştirdiği ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir. Bu bağlamda bu çalışmanın sonuçlarının Kaçar'ın (2000) çalışmasını desteklediği söylenebilir.

Matematik öğretmeni adaylarının uygulamalar ilerledikçe ve karşılaştıkları olasılık kavramlarının sayısı arttıkça kavramları birbirine karıştırmadan ve ayrımını net bir biçimde yaptıklarına işaret edilmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının yeni öğrenmelerini geçmiş öğrenmelerinin ışığında şekillendirmişler ve kendileri üst bilişsel sorgulama becerilerini

kullanarak sonuçlara ulaşmışlardır. Bu bağlamda yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar Kaçar'ın (2020) çalışmasında öğrencilerin akademik ders başarısının arttığı ve kalıcı öğrenmelerinin olumlu yönde değiştiği sonucu ile örtüşmektedir. Kendileri için de örnek bir uygulama olarak iz bıraktığını belirten matematik öğretmeni adayları göreve başladıkları zaman üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarından yararlanacaklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda çalışmanın kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir.

Araştırmacının gözlemleri ve matematik öğretmeni adaylarının görüşlerine göre üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının öğrenme açısından etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Divrik (2019) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin olumlu yönden etkililiğinden bahsetmektedir ve bu çalışmanın olasılık kavramlarının öğreniminde olumlu yönde etki ettiği sonuçları ile örtüşmektedir. Geleneksel öğretim yöntemi ile üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamını karşılaştırmalarda bulunan matematik öğretmeni adayları üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının öğrenme bakımından kalıcılığın daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Dal-Berberoglu (2019) çalışmasında geleneksel öğretim yöntemi ile sorgulama tabanlı öğretim yönteminin problem çözme etkinliklerindeki beceri puanlarını kıyasladığı çalışmasında sorgulama tabanlı öğretimin uygulandığı grubun beceri puanlarının anlamlı derecede farklılaştığını tespit etmiştir. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde matematik öğretmeni adayları ile yapılan görüşmeler ve araştırmacının gözlemleri sonucunda olasılık kavramlarının öğretiminde üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının olumlu yönde etkili olduğu ve başarıyı artırdığı söylenebilir. Katılımcılar geleneksel öğretim yönteminin çoğunlukla sunuş yoluyla gerçekleştiğini ve bunun da ezbere yönlendirdiğini söylemişlerdir. Bu bakımdan geleneksel öğretim yönteminin sorgulama becerilerinin kullanılmasının önüne geçebilir. Ancak derslerde uyguladığımız üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamları matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerilerini kullanmalarını sağlamıştır. Bu sonuç Varlı'nın (2018) çalışmasında ulaştığı sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, sorgulama becerilerine ve üst biliş algıları ile öz-düzenleme becerilerine etkililiği sonuçları ile örtüşmektedir. Bunun yanında üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarında araştırmacının izlenimleri ve matematik öğretmeni adaylarının uygulama sonrasında belirttiği görüşler kapsamında öğrencinin derste aktif olması derse olan ilginin arttığı söylenebilir. Ancak üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarında süre yönünde sıkıntı yaşanabileceği öğretmen adaylarının aklında bir soru işareti olarak kalmaktadır. Bu sonuç matematik öğretmeni adaylarının meslek tecrübesi olmamasından kaynaklandığı ve sınıf ortamının matematik öğretmeni adayları için deneyimsiz olmalarının

etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında matematik  ğretmeni adaylarının nasıl bir  ğrenci profili ile karşılaşacakları kaygısına sahip oldukları elde edilen sonuçlardandır.

Olasılık konu alan bilgisine ilişkin sonuçlar ve tartışma.

Matematik  ğretmeni adayları ile yapılan görüşmeler ve araştırmacının öğrenme ortamındaki izlenimleri, matematik  ğretmeni adaylarının uygulamalardan önce örnek uzay yazımı konusunda bir eksiklik olduğuna işaret etmiştir. Bunun yanında uygulanan çalışma yaprakları ile ders içindeki etkinlikler kapsamında matematik  ğretmeni adaylarının örnek uzay belirlemeden problemi çözmeye çalıştıkları sonucu ile örtüşmektedir.

Konu alanı açısından bakıldığında matematik  ğretmeni adaylarının ayrıık olay için keşişim kümesinin olmadığı birbirinden ayrı olaylar olarak tanımlamışlardır. Farklı  rnek uzaylara sahip iki olay olarak değerlendirmişlerdir. Ayrıca ayrıık olay için zar ve madeni para örneğini neredeyse tüm katılımcı  ğretmen adayları örnek olarak sunmuşlardır. Matematik  ğretmeni adaylarının ayrıık olay tanımını doğru yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bağımsız olay ile karşılaştırılması istenildiğinde tanımları doğru yapmalarının yanında kavramlar için verilen örneklerin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Buradan ıkarılan sonuç, kavramların ayırımın yapıldığı ancak kavramlar için verilecek örneklerin üst bilişsel sorgulama becerileri ile daha önceki bilgileri kapsamında geliştirilmesi beklenmektedir.

Öğretmen adaylarının bağımsız olay konu alanı yönünden yaptıkları değerlendirmeler incelendiğinde birbirini etkilemeyen olaylar olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıık olaya benzediğini belirten  ğretmen adayları benzer biçimde zar ve madeni para örneklerini vermişlerdir. Buradan anlaşılacağı üzere ayrıık ve bağımsız olaylar halen birbirine karıştırılmakta ve kendilerine özgü örnek verememektedirler. Gökkurt- zdemir (2017) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre matematik  ğretmen adayları ayrıık-ayrıık olmayan olaylar ile bağımsız-bağımlı olayları birbirine karıştırmaktadırlar. Kılıç vd., (2020) alışmanın sonucunda ayrıık olay ve bağımsız olay kavramlarını ayırt etmede güçlük yaşadıklarını tespit etmişlerdir. Bu bağlamda yapılan çalışma ile benzer sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Bu bakımdan elde edilen sonuçlar alan yazın ile örtüşmektedir.

Koşullu olasılık konu alanı hakkında görüşlerde bulunan matematik  ğretmeni adaylarının hepsi bir koşula bağlı olayın gerçekleştiğini ve birinci olayı biliyorsa ikinci olayı hesaplarını ifadelerinde bulunmuşlardır. Ancak  rnek uzay yazımı konusunda sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Demirci,  zkaya ve Konyalıoğlu (2017) tarafından yapılan çalışmada koşullu olasılık kavramı içeren sorularda örnek uzay tespit edemediklerinden dolayı sorudaki hatayı göremedikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada ise örnek uzayı tespit

etmedeki sorundan dolayı problem çözümlerinde yanlışlıklara düşmüşlerdir. Ancak revize edilen çalışmalar ve uygulamalar neticesinde matematik öğretmeni adayları örnek uzayı oluşturma konusunda kendilerini geliştirmişlerdir. Bundan dolayı matematik öğretmeni adaylarının koşullu olasılık konu alanında herhangi bir sıkıntı yaşamadıkları anlaşılmaktadır.

Bayes teoremi hakkında uygulama öncesi net bilgilerinin olmadığını belirten matematik öğretmeni adayları üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamından dolayı koşullu olasılığa benzediğini ancak aradaki farklılığın farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamında problemleri sorguladıklarını ve bu nedenle koşullu olasılıktan ayrılan yönlerini tespit ettiklerini belirlemişlerdir. Bir tür koşullu olasılık olduğunu fakat sonuç bilinip hangi nedenden dolayı olduğunun araştırılmasından dolayı bayes teoreminin koşullu olasılıktan ayrıldığını artık öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Olasılık konusunun öğretiminde her zaman zorluk yaşandığı alan yazında ifade edilmiştir. Bu bakımdan olasılık öğretiminde farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması yerinde olacaktır. Özdemir (2012) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları çalışma yapıları ile yapılan öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve akademik başarıları artırdığını göstermektedir. Özellikle öğrencilerin kendilerini eleştirdikleri yani sorgulama yaptıkları çalışmalar daha etkili olacaktır. Can, İşleyen ve Küçük-Demir (2017) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının olasılık fonksiyonu konusunda başarıyı artırdığı yönündedir. Bunun yanında farklı öğretim yöntemleri tek başına yeterli olmamaktadır. Gürbüz ve Erdem (2017) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları öğrenme ortamlarında öğrencilerin muhakeme becerilerinin kısıtlanması ve matematik öğretmenleri açısından ise uygun öğretim yönteminin uygulanmaması olasılık konusunun öğrenimini etkilemektedir. Bu nedenlerden dolayı üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı uygulanmıştır ve matematik öğretmeni adaylarının uygulamanın ilk haftasından son haftasına doğru olasılık konusunda gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir.

Olasılık kavramının öğrenilmesindeki güçlükler farklı öğretim yöntemlerinin uygulanması gerekliliği doğurmaktadır. Karapür (2002) çalışmasının sonucunda olasılık dersinin kavram haritaları ile çalışma yapılarıyla işlenmesinin kavram yanlışlarını engellediğini tespit etmiştir. Bunun yanında Sezgin-Memnun (2008) tarafından yapılan çalışmada olasılık konusunun öğrenilmesinde yaşanan zorluklar arasında muhakeme beceri yetersizliği belirlenmiştir. Şen (2010) çalışmasında ise sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli olasılık öğretimin, bilgisayar destekli olasılık öğretimi ve geleneksel olasılık öğretime göre etkili bir yöntem olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmaların sonuçları ve olasılık

konusunun öğretiminde yaşanan güçlükler farklı öğretim yöntemlerinin ihtiyacı doğurmuştur. Bu bakımdan bireylerin hem zihinsel süreçlerinin farkında olmaları hem de düşüncelerini eleştirmeleri olasılık konusunda kalıcı öğrenme sağlayacağından üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı tasarlanmıştır.

Öz-farkındalığa yönelik değerlendirmelere ilişkin sonuçlar ve tartışma.

Çalışmanın bulguları üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının matematik öğretmeni adayları kendi düşüncelerini sorgulama becerisini kazandıklarına işaret etmiştir. Bu bulgunun en önemli detayı ise matematik öğretmeni adayları kendilerini eleştirmeyi yani sorgulamayı bilinçli bir biçimde yapmalarıdır. Elde edilen sonuçlar kapsamında matematik öğretmeni adaylarının uygulanan sürecin ilk haftasından son haftasına doğru kendi öğrenmelerinin farkında olmaları artarak ve derinleşerek devam etmiştir. Uygulamanın ilk haftalarında ezbere bildikleri formülleri kullanarak sonuca ulaşmaya çalışan matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerileri araştırmacının planladığı etkinlikler kapsamında etkin hale gelmiştir. Uygulamalar ilerledikçe ezbere bildikleri formül ve kavramları kullanmaktan vazgeçerek karşılaştıkları kavramları önceki bilgileri ile irdeleyerek yeni çözüm yolları aramışlardır. Bu becerilerini kullandıklarında ise aslında çalışmanın amacı olan öz-farkındalıklarının bilincinde bulunmalarıdır. Araştırmacının tasarladığı ve uygulamada matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulama becerileri ile öz-farkındalıklarını etkin hale getirmelerini sağlamayı amaçlayan ipucu kartlarının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu süreçte en çok yardımcımız olduğunu düşündüğümüz ipucu kartlarını benimseyen matematik öğretmeni adayları uygulamanın son iki haftasında ve özellikle son hafta ipucu kartlarındaki adımlara tam anlamıyla riayet etmişler ve araştırmacıdan ipucu kartlarını talep etmeden bu davranışı uygulamışlardır.

Matematik öğretmeni adayları olumlu yönlerinin ağırlıkta olduğu üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının eksik yönlerini de belirtmişlerdir. Bu öğretim yönteminin en büyük handikapının süre olduğunu belirten matematik öğretmeni adayları her konu için uygulanmasının zor olduğu görüşündedirler. Bunun yanında kalabalık mevcutlu sınıflarda üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının uygulanmasının zor olduğunu düşünmektedirler. Ancak her ne sebeple olursa olsun üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının öğreticilik açısından geleneksel öğretim yöntemine göre çok ilerde olduğunu ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Kendilerinde bir farklılık oluşturduğunu belirten öğretmen adayları göreve başladıklarında her zaman olmasa bile muhakkak bu öğretim yöntemini uygulayacaklarını belirtmişlerdir. Matematik öğretmeni adayları ile yapılan görüşmelerde ve araştırmacının sınıf ortamındaki

izlenimleri öz-farkındalığın etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Matematik öğretmeni adayları ile yapılan görüşmelerde kendilerinin problem çözerken neler düşündüklerini ve doğrularını yanlışlarını neden ve niçin yaptıklarını ve kendilerini sürekli eleştirdiklerini belirtmeleri öz-farkındalığa sahip oldukları sonucuna ulaşmayı sağlamaktadır. Sebep olarak ise öğrencinin aktif olduğu, dikkatin ve ilginin hiç eksilmediğini; bunun yanında sorgulamanın ve kendi zihinsel süreçlerinin kontrolleri dâhilinde olmasından dolayı verimin çok yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretim materyallerinin öğrenmeye katkısına yönelik sonuçlar ve tartışma.

Matematik öğretmeni adayları genel itibari ile ders uygulama sürecinde kullanılan araştırmacının hazırladığı zarlar, pinpon topları, çalışma yaprakları ve ipucu kartlarının öncelikle derse renk kattığını yani farklılık oluşturduğu görüşünü belirtmişlerdir. Bu bağlamda matematik öğretmeni adaylarını derste olabildiğince aktif tutmayı amaçladığımız bu çalışmada istenilen sonuca ulaşıldığı görülmektedir.

Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamında ilk haftalarında ağırlıklı olarak kullanılan materyaller hakkındaki görüşleri alınan matematik öğretmeni adayları araştırmacı tarafından hazırlanan materyallerin özellikle kendileri açısından olmak üzere ders için bir farklılık kattığını belirtmişlerdir. Derse olumlu katkısının yanında kalıcı öğrenmeyi sağladığını ve farklı duyu organlarına da hitap etmesi açısından derse olan dikkat ve ilgiyi artırdığını belirtmişlerdir. Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamında kullanılan değişik tarzdaki materyallerin kendilerinde fikir oluşturduğunu ve iz bıraktığını belirtmişlerdir. Bu materyaller ile yürütülen süreçte çoklu zekânın kullanıldığının kendilerinde olumlu katkıların olduğunu belirtilmiştir. Bunun yanında üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarının sayesinde önceden zorlanılan özelde olasılık konusu genelde ise problemlerin hepsi açısından artık nasıl çözüm yapacağını öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamında matematik öğretmeni adaylarının kendi bilişsel süreçlerini kontrol ederek üst bilişsel becerilerini geliştirmeyi amaçladığımız etkinlik kâğıtlarının katılımcılar açısından verimli olduğu belirtilmiştir. Bir önceki hafta uygulanan öğrenme ortamlarından sonra matematik öğretmenleri adaylarından alınan günlükler, görüşler ve araştırmacının gözlemleri doğrultusunda planlanan ve hazırlanan etkinlik kâğıtları üst bilişsel sorgulamayı tetikleyen etkinlik olmuştur. Etkinlik kâğıtlarının birbiri ile alakalı olduğu ve problem çözme aşamaları ile koşullu olasılık kavramının verilmeye çalışıldığı ve bu amaca ulaşıldığı görülmüştür. Ancak matematik öğretmeni adaylarının örnek uzay oluşturma adımı problemler yaşadıkları tespit edilmiştir.

Matematik öğretmeni adayları etkinlik kâğıtlarının problem çözüm adımlarını hatırlattığını belirtmişlerdir. Üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarında etkinlik kâğıtları ile temeli atılan problem çözme aşamalarını bir üst seviyeye yani öğretmen adaylarının artık kendi zihinsel süreçlerini düşündükleri, kontrol ettikleri, değerlendirme yaparak gerekirse planlarını değiştirdikleri kısacası düşüncelerini sorguladıkları aşama olan ipucu kartları hakkında alınan görüşlerin geneli olumludur. Matematik öğretmeni adayları ipucu kartlarının adımlarının zamanla öğrenildiğini ve ipucu kartlarını araştırmacıdan istemese dahi problem çözümünde uyguladığını belirtmişlerdir. İpucu kartlarının problemin çözüm aşamaları olduğunu ve anlama, strateji-çözüm oluşturma, değerlendirme ve kendini değerlendirme/izleme düzeyleri olarak 4 farklı renkte ve her düzeyde içerisinde alt başlıklara ayrıldığını belirtmişlerdir. İpucu kartlarının problem çözmeye katkısının çok yüksek olduğu matematik öğretmenleri adayları tarafından belirtilmiş ve araştırmacının gözlemleri ile tespit edilmiştir. İpucu kartlarından önce karşılaştıkları problemleri dikkatli okumadıklarını belirten öğretmen adayları bir beceri kazandıklarını belirtmişlerdir. Aslında ilkokul dönemlerinde verilen bu beceri zamanla farklı nedenlerden dolayı uygulanmamakta ve unutulmaktadır. Bu beceriler sorunun sesli birkaç kez okunması, altının çizilmesi, verilenlerin yazılması, çözüm için strateji belirlenmesi, farklı yollardan çözümün sağlanmasının yapılması ve kalıcı öğrenmesinin sağlanması için benzer farklı problemler kurup çözülmesidir. Matematik öğretmeni adaylarının görüşlerine göre ipucu kartları kendi düşüncelerini sorgulamayı gerçekleştirdiği, bundan dolayı problem çözümlerinin ispatlandığını ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiğini göstermektedir.

Öneriler

Üst bilişsel sorgulamaya dayalı olarak tasarlanan ders içi uygulamalarla matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgilerinin gelişimini ve uygulanan süreç hakkındaki değerlendirmelerinin incelemeyi amaçlayan bu çalışmanın sonucunda, matematik öğretmeni adaylarının uygulama kapsamında olasılık alan bilgilerinin gelişimi sonucuna ulaşılmıştır. Ayırık olay, bağımsız olay, koşullu olasılık ve bayes teoremi kavramlarının öğrenildiği ve kavramlar arası ayrımın net bir biçimde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı hakkındaki değerlendirmeleri incelendiğinde uygulama sürecinin kalıcı öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ulaşılan bulguların uygulayıcılara ne gibi faydalar sağlayacağı ve araştırma kapsamında karşılaşılan sınırlılıkların nasıl aşılabileceği üzerine iki bölüm şeklinde önerilerde bulunulacaktır.

Çalışmada matematik öğretmeni adaylarının problem çözme performansında sadece matematiksel kavram bilgilerinin yeterli olmadığı, sorgulama ve üst bilişsel becerilerini birlikte ele almaları sonucunda, doğru örnek uzayı tespit ederek sonuca ulaştıkları belirlenmiştir. İlk başlarda örnek uzayı tespit edilmesinde yapılan hataların, üst bilişsel sorgulama ile matematik öğretmeni adaylarının karşılaşılan problemler üzerine sorgulamaları ile kendi düşüncelerinin yanlışlarını buldukları ve doğru çözüme sorgulayarak ulaştıkları görülmüştür. Bu bağlamda ders içi etkinliklerin planlanmasında, üst biliş ve sorgulama becerilerinin dikkate alınması ve bu konuda geleceğin matematik öğretmenlerine farkındalık oluşturulması amacıyla eğitim fakültelerinin öğretim programlarında üst bilişsel sorgulama becerilerine öğretim sürecinde yer verilmesi önerilmektedir.

Üst bilişsel sorgulama becerisine ders uygulamalarında yer verilmesi hakkında olumlu yönde görüş bildiren matematik öğretmeni adayları olasılık kavramlarının öğretiminde kendilerinde kalıcı öğrenmenin gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında 6 hafta boyunca uygulanan üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamı matematik öğretmeni adaylarının hem öğrenmelerini olumlu yönde etkilemiş hem de eğlenceli dersler geçirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda uygulayıcılara üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının farklı konularda da uygulanması önerilmektedir. Bunun yanında 6 hafta uygulanan sürecin planlanarak daha fazla zaman diliminde yapılması önerilmektedir. Çalışmanın süresi araştırmacı için sınırlılık olarak değerlendirilmektedir.

Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamında olasılık alan bilgilerinin gelişimi ve uygulanan süreç hakkındaki değerlendirmelerini inceleyen bu çalışma kapsamında uygulama 31 katılımcı ile 6 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri araştırmacının izlenimleri ve uygulamanın başında rastgele seçilen 10 matematik öğretmenin tutmuş oldukları günlükler ve uygulama sonunda yapılan görüşmeler ile elde edilmiştir. Katılımcı sayısının daha fazla olması uygulayıcılar için hata payının azalması yönünde etkili olacaktır. Ayrıca üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarından elde edilecek verilerin sadece nitel veri olmaması bakımından nicel araştırma ve karma araştırma yöntemleri kapsamında ele alınması uygulayıcılara önerilmektedir. Bu bağlamda gelecekteki uygulayıcılara üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının deneysel çalışma yapılarak etkililiğinin araştırılması önerilmektedir.

Matematik öğretmeni adaylarının üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamının 31 katılımcı ile sürdürülmesi ve içerisinden rastgele seçilen 10 matematik öğretmeni adayları ile uygulama sonunda görüşme yapılması elde edilen bulguların

genellemesinin yapılabilmesi adına çalışmanın sınırlılıkları kapsamındadır. Bu bakımdan gelecekteki uygulayıcılara daha kalabalık sınıf ortamlarında ve uygulama sonunda yapılan görüşmelerin daha fazla katılımcı ile yapılması önerilebilir. Bunun yanında üst bilişsel sorgulamaya dayalı tasarlanan öğrenme ortamlarının ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören her sınıf düzeyi matematik öğretmeni adayı ile yürütülmesi lisans eğitimine yeni başlayan matematik öğretmeni adayları ile üst sınıflarda bulunan matematik öğretmeni adaylarının bilgi düzeyleri ve düşünme becerilerinin gelişiminin izlenilmesi açısından uygulayıcılara araştırma konusu olarak önerilebilir.



KAYNAKÇA

- Ada, K. (2019). *Üst biliş ile problem kurma performansı arasındaki ilişkide matematik ve Türkçe derslerinin aracılık rolü* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 571089).
- Akdeniz, F. (2007). *Olasılık ve istatistik*. Adana: Adana Nobel.
- Akdur, T. E., & Kurbanoglu, H. M. (2014). *Scienfix Projesi: sorgulamaya dayalı fen ve matematik eğitimi*.
- Akkoç, H., & Yeşildere-İmre, S. (2015). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli olasılık ve istatistik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akpınar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *International Periodical For The Languages Literature and History of Turkish or Turkic*, 6(4), 353-365.
- Aktamış, H., & Ergin, Ö., (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (33), 11-23.
- Aldan-Karademir, Ç., & Saraçaloğlu, A. S. (2014). Sorgulama becerileri ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Asya Öğretim Dergisi*, 1(2), 56-65.
- Altındağ, M. (2008). *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi öğrencilerinin yürütücü biliş becerileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 235750).
- Altun, M. (2015). *Eğitim fakülteleri ve lise matematik öğretmenleri için: Liselerde matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramların künyesi*. Ankara: Gazi.
- Arslan, S. & Özpınar, İ. (2008). Öğretmen nitelikleri: İlköğretim programlarının beklentileri ve eğitim fakültelerinin kazandırdıkları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 38-63.
- Arseven, A., Dervişoğlu, M. & Arseven, İ. (2015). Tarih öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişki, *The Journal of Academic Social Science Studies*, (32), 171- 185.

- Artzt, 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.
- Ata, A. (2013). *Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 344309).
- Aydurmuş, L. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbiliş becerilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 344467)
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baştürk, S., & Dönmez, G. (2011). Examining pre-service teachers' pedagogical content knowledge with regard to curriculum knowledge. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 743-775.
- Bedir, T. (2017). *Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile üstbilişsel farkındalık düzeylerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 470987).
- Bedir, T., & Duman, B. (2017). Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 12(18).
- Berberberoğlu, Y. D. (2019). *60-72 aylık çocuklara uygulanan sorgulama tabanlı problem çözme etkinliklerinin çocukların problem çözme becerisine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 597547).
- Bilir, U. (2015). *Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 389532).
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). Developing metacognition. syracuse. (ERIC No. ED327218).
- Branch, J. L., & Solowan, D. G. (2003). Inquiry-based learning: The key to student success, *School Libraries in Canada*, 22(4), 6-12.

- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers and student. *Learning and Instruction*. 7(2), 161-186.
- Brown, A. L. (1978). *Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition*. *Advances in Instructional Psychology*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Brown, A. L. (1980). In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 458-482). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brown A. L. (1987). In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Ed.), *Metacognition, motivation, and understanding, hillsdale lawrence erlbaum associates* (pp .65-116), New Jersey.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). In J.H. Flavell and E.M. Markman (Eds.), *Handbook of child psychology: cognitive development* (4th ed., pp. 78-166). New York: Wiley.
- Bulut, S., & Şahin, B. (2003). Ortaöğretim öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının olasılık kavramları ile ilgili başarılarının incelenmesi. *Eğilim ve Bilim*, 28(130), 3-7.
- Bulut, S., Yetkin, İ. E., & Kazak, S. (2002). Matematik öğretmen adaylarının olasılık başarıları, olasılık ve matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22).
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Ankara: Pegem A..
- Can, Ö. S., İşleyen, T., & Demir, B. K. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının olasılık öğretimi üzerine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 559-572.
- Candan, A. S. (2005). Üstbilişsel kuram ve tarih öğretimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 327-332.
- Cerit, Y. (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 693-712.
- Chinnappan, M., & Lawson, M. J. (1996). The effects of training in the use of executive strategies in problem solving. *Learning and Instruction*, (6), 1-17.
- Cooper, M., Urena, S., & Stevens, R. (2008). Reliable mutli method assessment of metacognition use in chemistry problem solving, *Chemistry Education Research and Practice*, (9), 18-24

- Cotton, K. (1989). *Classroom questioning*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Craig, J., & Cairo, L. (2005). *Assessing the relationship between questioning and understanding to improve learning and thinking (QUILT) and student achievement in mathematics: A pilot study*. Charleston, West Virginia: Appalachia Educational Laboratory at Edvantia, Inc.
- Crawford, B. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613–642.
- Crespo, S. & Nicol, C. (2003). Learning to investigate students' mathematical thinking: The role of student interviews. In N. A. Pateman, B. Dougherty, & J. T. Zilliox (Eds). *Proceeding of the international group for the psychology of mathematics education 27*, (pp. 261-268).
- Czarnocha, B., & Maj, B. (2008). A teaching experiment. Handbook of mathematics teaching research-A tool for teachers-researchers. *Poland: University of Reszów*.
- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama başarısı düşük öğrencilerde erişim artırımına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 207171).
- Çapa, Y., & Çil, N. (2000). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18), 69-73.
- Çavuşlu, Z. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğretim hakkındaki görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 356354).
- Çelik, D., & Güneş, G. (2013). 7, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili anlama ve kavram yanılgılarının giderilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, (173), 361-375.
- Çelikten, M., Şanal, M., & Yeni, Y. (2005). Öğretmenlik mesleği ve özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 207-237.
- Çiftçi, C. (2019). *Cebirsel sözel problemler konusundaki öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin üstbilis becerilerinin gelişimine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 581308).

- Dekking, F. M., Kraaikamp, C., Lopuhaä, H. P., & Meester, L. E. (2005). *A modern introduction to probability and statistics: Understanding why and how*. London: Springer Science+Business Media.
- Demir, H. (2016). *Olasılık ve istatistiğe giriş*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demir-Gülşen, M. (2000). *Olasılık ve matematik başarısını bilişsel, bilişüstü ve duyuşsal değişkenlerle açıklayıcı bir model çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 95378).
- Demir, Ö. D. (2016). Ortaokul öğrencilerinde problem çözme ve bilişsel farkındalık beceri düzeylerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 789-802.
- Demirci, Ö., Özkaya, M., & Konyalıoğlu, A. C. (2017). Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin hata yaklaşımları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 153-172.
- Deniz, T. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilis becerileri, matematik özyeterlikleri ve matematik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 470230)
- Desoete, A., Roeyers, H., & Buysee, A. (2001). *Metacognition and mathematical problem solving in grade 3*. *Journal of Learning Disabilities*, (34), 435-449.
- Divrik, R. (2019). *Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin 4. sınıf matematik dersinde kullanılmasına ilişkin öğretmen görüşleri ve öğrencilerin problem çözme ile problem kurma becerilerine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 560297).
- Doğanay, A., & Kara, Z. (1995). Düşünmenin boyutları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(11), 25-38.
- Doruk, M., Duran, M., & Kaplan, A. (2018). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilis farkındalıklarına ve olasılıksal muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 83-121.
- Eric, C. C. M., & Mansoor, N. (2007). Metacognitive behaviours of primary 6 students in mathematical problem solving in a problem-based learning setting.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Franklin, J. (2005). Probability theory: the logic of science. *Mathematical Intelligencer*, 27(2), 83-85.
- Gage, N. L., & Berliner, D. C. (1988). *Educational Psychology (4. edition)*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gayef, A. (2013). *Doktora öğrencilerinin motivasyonel oryantasyonları ile metabilşsel adaptasyonları arasındaki ilişki ve akademik başarıları* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 329123)
- Gelen, İ. (2003). *Bilişsel farkındalık stratejilerinin Türkçe dersine ilişkin tutum, okuduğunu anlama ve kalıcılığa etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 125716)
- Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2000). Establishing a community of practice in a secondary mathematics classroom. In L. Burton (ed.), *Learning Mathematics: From Hierarchies to Networks* (pp. 36-61). London: Falmer Press.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(8), 997-1012.
- Gökkurt-Özdemir, B. (2017). Öğretmen adaylarının olasılık kavramlarına ilişkin alan bilgileri: Ayırık-ayrık olmayan olaylar, bağımlı-bağımsız olaylar. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 693-713.
- Gözde, S., & Yumru, H. (2019). Bir eylem araştırması: İlkokul öğrencilerine ingilizce öğretiminde sorgulama tabanlı öğretim modeli. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 79-92.
- Güney, T. (2015). *Sorgulamaya dayalı simülasyon destekli fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisi: Kuvvet Hareket Ünitesi Örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 418477).
- Gürbüz, R., & Erdem, E. (2013). Olasılık Konusunun Öğrenilmesini Zorlaştıran Nedenler Hakkında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 361-380.

- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47-57.
- Hotaman, D. (2008). *Yeni İlköğretim Programın Kazandırmayı Öngördüğü Temel Becerilerin Öğretmen, Veli ve Öğrenci Algıları Doğrultusunda Değerlendirmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 221502).
- Howe, A. C. (2002). *Engaging children in science*. New Jersey: Upper Saddle River, USA.
- Jager, B., Jansen, M., & Reezigt, G. (2005). The development of metacognition in primary school learning environments. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 179-196.
- Irak, M. (2012). Üstbiliş ölçeği çocuk ve ergen formunun türkçe standardizasyonu, kaygı ve obsesif-kompulsif belirtilerle ilişkisi. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 23(1), 47-54.
- Kaçar, T. (2020). *Sosyal bilgiler dersinde sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin ders başarısına, eleştirel düşünme becerilerine ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 612367)
- Kadalkal-Tek, H. (2019). *8. sınıf öğrencilerinin genel akademik başarıları ile matematik başarıları, üst bilişsel farkındalıkları ve yansıtıcı düşünceleri arasındaki ilişkiler* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 577849)
- Kahramanoğlu, H. (2018). *Üst biliş ve pozitif psikolojik sermayenin sınav kaygısı ile ilişkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 491480).
- Kandil, S. (2016). *Origami etkinlikleriyle zenginleştirilmiş sorgulama temelli öğretimin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin yansıma simetrisi konusundaki başarıları, geometri dersine yönelik tutumları ve geometriye yönelik öz yeterlik algıları üzerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 439109)
- Kaplan, A., & Duran, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersine çalışma sürecinde üstbilişsel farkındalık düzeylerinin karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 417-445.
- Karapınar, A. (2016). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri, Sorgulama Becerileri ve Bilimsel Düşünme Yetenekleri*

- Üzerindeki Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 424268).
- Karamustafaoğlu, S., & Havuz, A. (2016). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ve etkililiği. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Karapür, İ. (2002). *Van'daki liselerde olasılık öğretiminde görülen kavram yanlışları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 120807).
- Karcı, E. (2019). *Sorgulama temelli yaklaşım ve lisans matematik eğitimindeki uygulamaları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 557886).
- Kaya, G., & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kılıç, M. A., Öztürk, M., & Küçük-Demir, B. (2019). Investigation of teacher knowledge of elementary mathematics teachers: case of probability. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(1), 13-25.
- Kızıarslan, A. (2014). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Sorgulamaya Dayalı Öğretime İlişkin Tutumları. *Uluslararası Hakemli Beşeri ve Akademik Bilimler Dergisi*, 3(6), 30-40.
- Kuhn, D., & Pease, M. (2008). What needs to develop in the development of inquiry skills?. *Cognition and Instruction*, 26(4), 512-559.
- Klymchuk, S., & Kachapova, F. (2012). Paradoxes and counterexamples in teaching and learning of probability at university. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43(6), 803-811.
- Knuth, E., & Elliott, R. (1997). Preservice secondary mathematics teachers' interpretations of mathematical proof. In *Proceedings of the 19th Conference of Psychology of Mathematics Education, North American Chapter* (pp. 545-551)
- Koparan, T. (2015). Olasılık öğretiminde simülasyon kullanımı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 22-36.
- Korkmaz, H. İ. (2017). *Doğal açık alanlarda uygulanan sorgulama temelli etkinliklerin çocukların geometrik ve uzamsal düşünme becerilerine etkisi* (Doktora lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 484097).

- Koyunlu-Ünlü, Z. (2015). *Fen ve teknoloji dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretim teknolojileri ile desteklenmesine yönelik bir eylem araştırması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 397406)
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: the effect of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40, 281-310.
- Küçük-Özcan, Z. Ç. (2000). *Teaching metacognitive strategies to 6th grade students* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 95435)
- Lempp, H., & Kingsley, G. (2007). Qualitative assessments. *Best Practice and Research Clinical Rheumatology*, 21(5), 857-869.
- Lipschultz, S., & Lipson, M. (2013). *Olasılık*. (T. Khaniyev (Hanalioğlu), Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. şti.
- Marzano, R., Brandt, R. S, Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mazzoni, G. F., & Nelson, T. O. (1998). *Metacognition and cognitive neuropsychology: Monitoring and control processes*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- McDonough, A., Clarke, B., & Clarke, D. M. (2002). Understanding, assessing and developing children's mathematical thinking: The power of a one-to-one interview for preservice teachers in providing insights into appropriate pedagogical practices. *International Journal of Educational Research*, (37), 211-226.
- MEB (2018). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Memiş, A., & Arıcan, H. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbiliş düzeylerinin cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 76-93.
- Memnun, D. S. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememesi nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 89-101.

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moyer, P. S., & Milewicz, E. (2002). Learning to question: Categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education* (5), 293–315.
- NCTM. (2000). *Principals and Standards for School Mathematics*. https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf adresinden edinilmiştir.
- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: Questioning, listening and responding. *Educational Studies in Mathematics* (37): 45–66.
- NRC. (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy.
- Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). *The New Mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning*. 31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference etkinliğinde sunulmuş bildiri, Reno. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=963917> adresinden erişildi.
- Ralph, E. G. (1999). Developing novice teachers' oral-questioning skills. *McGill Journal of Education*, 34(1), 29–47.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi.
- Serin, M. K., & Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 17(2), 510-531.
- Sonay-Ay, Z., & Bulut, S. (2017). Üstbilişsel sorgulamaya dayalı problem çözme yaklaşımının öz-düzenleme becerilerine etkisinin yarı deneysel bir çalışma ile araştırılması. *İlköğretim Online*, 16(2), 547-565.
- Sönmez, M. (2019). *Akademik başarıları yüksek ortaokul öğrencilerinin problem kurma görevlerinin üst bilişsel stratejiler açısından ele alınması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 583996)
- Şeker, V. (2014). *Öğrencilerin üst bilişsel becerilerinin geliştirilmesini etkileyen faktörler üzerine matematik öğretmenlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 76525)
- Ormrod, J. E. (2003). *Educational psychology*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.

- Özdemir, G. (2012). *Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla 7. sınıflarda olasılık öğretimi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 319664)
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 207154)
- Öztürk, A. (2009). *Fizik problemlerini çözmede yüksek ve düşük başarılı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fizik problem çözme süreçlerinin bilişsel farkındalık açısından incelenmesi* (Yüksek lisan tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 241519)
- Öztürk, M., Özgöl, M., & Akkan, Y. (2018). Ortaokul öğrencilerine üst bilişsel öz-düzenleme öğretimine yönelik karşılaştırmalı durum çalışması: Matematik öğretmeni adaylarının görüşleri ve tasarladığı etkinlikler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (48), 54-84.
- Öztürk, M., & Kaplan, A. (2019). Cebirsel ispat yapma sürecinin bilişsel açıdan incelenmesi: Bir karma yöntem araştırması. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 25-64.
- Öztürk, M., Akkan, Y., & Kaplan, A. (2018). 6-8. Sınıf üstün yetenekli öğrencilerin problem çözerken sergiledikleri üstbilişsel beceriler: Gümüşhane örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(2), 446-469.
- Ponnusamy, R. (2002). The impact of metacognition and problem solving strategies among low-achievers in history. *Jurnal Ipba*, 3(3), 133-142.
- Rosenholtz, S. J. (1985). Political myths about education reform: Lessons from research on teaching. *Phi Delta Kappan*, 66(5), 349-355.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, (19), 460-475.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya* (18. baskı). Ankara: Pegem.
- Sezgin-Memnun, D. (2003). *Sekizinci sınıf olasılık konularında aktif öğrenme yöntemi ile öğretimin öğrenci başarısı açısından incelenmesi* (Yüksek lisan tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 128061)

- Sezgin Memnun, D. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememe nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 89–101.
- Shin, B. (2011). *An analysis of teachers' pedagogical content knowledge on probability*. Paper presented at meeting of the 35th Annual Conference of the International-Group-for-the-Psychology-of-Mathematics-Education, Ankara.
- Sönmez-Ektem, I. (2007). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde uygulanan yürütücü biliş stratejilerinin öğrenci erişimi ve tutumlarına etkisi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 217451)
- Staley, K. N. (2004). *Tracing the development of understanding rate of change: A case study of changes in a pre-service teacher's pedagogical content knowledge*. Raleigh, NC: North Carolina State University.
- Stevens, T., Harris, G., Aguirre-Munoz, Z., & Cobbs, L. (2009). A case study approach to increasing teachers' mathematics knowledge for teaching and strategies for building students' maths self-efficacy. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(7), 903-914.
- Şen, H. Ş., & Erişen, Y. (2002). Öğretmen yetiştiren kurumlarda öğretim elemanlarının etkili öğretmenlik özellikleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 99-116.
- Şen, N. (2010). *İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 294411)
- Tanişlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169).
- Taşkoyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 215763)
- TDK, (2020). *Sorgulama*. <http://www.tdk.gov.tr/> adresinden erişildi. (Erişim tarihi: 12.01.2020)
- Thier, H. D., & Daviss, B. (2001). *Developing inquiry-based science materials. A guide for educators*. New York: Teachers College.

- Usta, Z. S. (2015). *Fizik öğretmenleri için hazırlanan sorgulama temelli öğretime yönelik bir hizmet-içi eğitim programının etkililiği* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 395270)
- Ünlü, V. (2015). *7. sınıf matematik dersi 'olasılık ve istatistik' öğrenme alanında yazma etkinliklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve üst bilişlerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 421448)
- Üstüner, M. (2006). Öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 45(45), 109-127.
- Varlı, B. (2018). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen başarısı, sorgulama, üst biliş ve öz düzenleme becerilerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 527423).
- Vysotskiy, I. R. (2018). *Popularization of probability theory and statistics in school through intellectual competitions*. 13th International Congress on Mathematical Education (ICME) (s. 719-730). Soc Didact Math, Hamburg: Int Commiss Math Instruct.
- Weinert, F. (1987). Metacognition and motivation as determinants of effective learning and understanding. F. Weinert ve R. Kluwe (Ed.), *Metacognition, motivation, and understanding* içinde (s.1-15). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Weinstein, C. E., & Mayer, R. F. (1986). *"The Teaching of Learning Strategies"*. In M.C. Wittrock (Ed.). *Handbook of Research on Teaching* (pp.315-327), New York: Macmillian Publishing Company.
- Windschitl, M. (2002). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice?. *Science Teacher Education*, (87), 112–143.
- Yanpar-Yelken, T., Sancar-Tokmak, H., Özgelen, S., & İncikabı, L. (2013). *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Simsek, H. (2010). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 381746).

- Yılmaz, Z., & Karamustafaoğlu, S. (2015). Öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (25), 347-363.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, biliş ötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 144332)
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes and intentions of science teachers regarding the educational use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 792–823.



EKLER

EK 1: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Sayın hocam çalışmaya katıldığınız için çok teşekkür ederim. Sizden ricam soruları lütfen detaylı açıklayınız. Açıklamalarınızın bilimsel dünyaya önemli katkı sağlayacağı ümidiyle bu çalışmayı yürütüyorum.

Kolaylıklar dilerim.

Mehmet Akif KILIÇ

Görüşme Formu

Cinsiyet:
Yaş:
Öğrenim Gördüğü Sınıf:

1. Yaptığımız ders uygulamaları hakkında düşüncelerinizi öğrenebilir miyim? Sizde nasıl bir izlenim bıraktığını düşünüyorsunuz?
2. Geleneksel ders anlatımı yöntemi ile bizim yaptığımız uygulamaları kıyaslayacak olursanız eğer olumlu/olumsuz yönlerini açıklar mısınız?
3. Ayrık olay nedir? Açıklayınız. Ayrık olay için örnek verebilir misiniz?
4. Bağımsız olay nedir? Açıklayınız. Bağımsız olay için örnek verebilir misiniz?
5. Koşullu olasılık nedir? Açıklayınız. Koşullu olasılık için örnek verebilir misiniz?
6. Bayes Teoremi nedir? Açıklayınız. Bayes Teoremi için örnek verebilir misiniz?
7. Yaptığımız uygulamaları göz önüne aldığınızda süreci değerlendirir misiniz? Aklınızda kalan durumlar veya etkinlikler nelerdir?
8. Uygulamalarımızda meyve, meslek, spor branşları vb. tarzda zarlar, üzerinde rakamlar ve harflerin yazılı olduğu pinpon topları ve her birinin üzerinde farklı problemlerin yazılı olduğu farklı renklerdeki çalışma yaprakları kullanmıştık. Bu tarz materyallerle ders yapılması sizin için farklılık oluşturdu mu? Bu farklılığı;
*olumlu ise açıklayınız.
*olumsuz ise açıklayınız.
9. Farklı renklerdeki çalışma yapraklarını hatırlayacak olursanız eğer, soruların birbirleriyle ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz? Bu ilişkiyi açıklar mısınız?
10. Uygulamalarımızda ipucu kartları kullanmıştık. İpucu kartlarının problemin çözümünde size yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklar mısınız?

11. İpucu kartlarının farklı renklerde ve her rengin de kendi içinde farklı adette olduğunu biliyorsunuz. İpucu kartlarının kendi içinde ve diğer renklerle ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz? Bu ilişkiyi/ilişkileri açıkla mısınız?
12. Uygulamalar ilerledikçe ipucu kartlarına ihtiyaç duydu nuz mu?
- * hangi açıdan ihtiyaç duydu nuz?
 - * ihtiyaç duymamanızın nedenleri nelerdir?
13. Problemin çözümünü yaparken ipucu kartlarını istemeseniz bile adımlara uyarak mı çözüm yapmaya çalış tınız?
14. Problemin çözümünü ipucu kartlarına göre mi yoksa kendi benimsediğiniz yönteme göre mi yapmayı tercih edersiniz? Nedenini açıkla mısınız?
15. Bu tarz ders uygulamaları sizde bir farklılık oluşturdu mu? Oluşturduysa eğer nasıl bir farklılık oluşturdu? Açıklayınız.

EK 2: 1. Çalışma Yaprağı

1. Etkinlik Kartı:

İkiz çocuk bekleyen Yıldız çifti gebeliğin 16. haftasında çocuklarının cinsiyetini öğrenmek için büyük bir heyecanla doktora gitmişlerdir. Doktor yaptığı muayene sonucunda çocuklardan sadece birinin cinsiyetini tespit edebilmiş ve kız olacağını söylemiştir. Baba olacak Ahmet Bey heyecan ve mutluluktan ne yapacağını bilmemekte ve doğumun gerçekleşmesinden önce çocuklarına kıyafetlerini almayı düşünmektedir. Cinsiyetinin kız olduğunu öğrendiği bir bebeği için hediyein rengini pembe olarak belirlemiştir. Ancak doğacak diğer bebeğinin kız mı yoksa erkek mi olacağını bilmediğinden alacağı hediyein rengine karar verememektedir. Sizce alacağı diğer kıyafetin rengini kız bebek için mi yoksa erkek bebek için mi seçmesi daha uygun olur?

EK 3: 2. Çalışma Yaprağı

2. Etkinlik Kartı:

Bir torbada 4 mavi, 5 beyaz ve 6 yeşil top vardır. Rasgele çekilen bir topun mavi olmadığı bilindiğine göre yeşil olma olasılığı kaçtır?

Tanım: Bir E örnek uzayının herhangi iki olayı A ve B olsun. B olayının gerçekleşmiş olması durumunda A olayının olasılığına, A olayının B'ye bağlı koşullu olasılığı denir. $P(A/B)$ ile gösterilir.

Şimdi yukarıda verilen soruyu bu tanıma uyarlayalım.

EK 4: 3. Çalışma Yaprağı

3. Etkinlik Kartı:

Elif ve Şahin, Bayburt'ta düzenlenen *En Güzel Ses Senin* yarışmasına katılan matematik öğretmenliği bölümü öğrencisi iki arkadaştır. Yarışmaya başvurduktan sonra ikisinin de en çok sevdiği parçaların bulunduğu bir liste hazırlamışlardır ve yarışma günü ikisi de farklı birer şarkı söylemişlerdir. Elif'in Sıla'nın bir parçasını söylediği bilindiğine göre Şahin'in Buray'dan bir parçayı seslendirmiş olması olasılığı nedir?

Sıla	<i>Oluruna Bırak</i>
Sıla	<i>İnşallah</i>
Atiye	<i>Kal</i>
Atiye	<i>Soygun Var</i>
Atiye	<i>Uyan Da Gel</i>
Tarkan	<i>Yolla</i>
Tarkan	<i>Beni Çok Sev</i>
Ayşenur Kolivar	<i>Getma</i>
Ayşenur Kolivar	<i>Ahmedum</i>
Buray	<i>Sen Sevda Mısın</i>

EK 5: 4. Çalışma Yaprağı

4. Etkinlik Kartı:

İçerisinde, üzerlerinde rakamların yazılı olduğu topların bulunduğu torbadan bir top seçelim;

A)

1. çekilişte 3'ten büyük rakam gelmesi durumlarını belirtiniz.

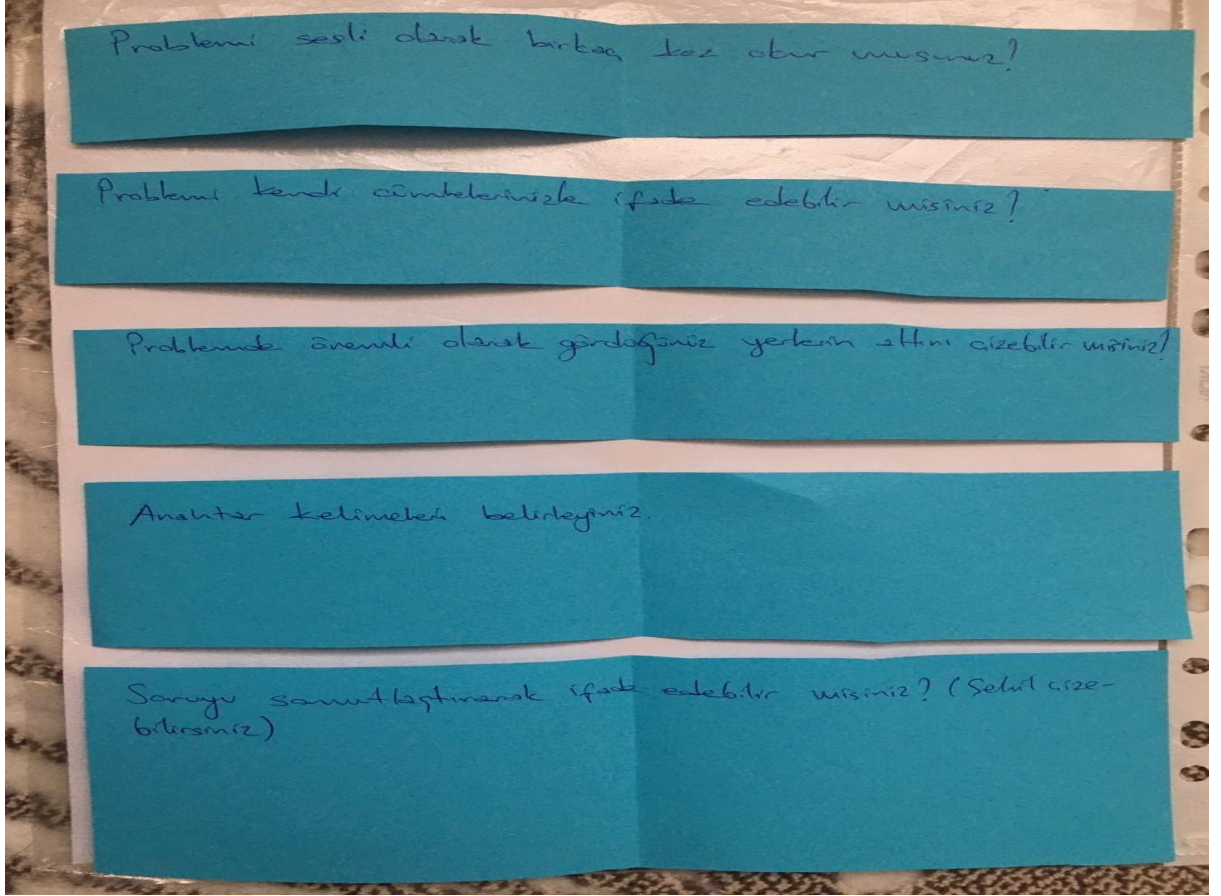
2. çekilişte çift sayı gelmesi durumlarını belirtiniz.

1. çekilişte 3'ten büyük, 2. Çekilişte çift sayı gelmesi durumlarını belirtiniz.

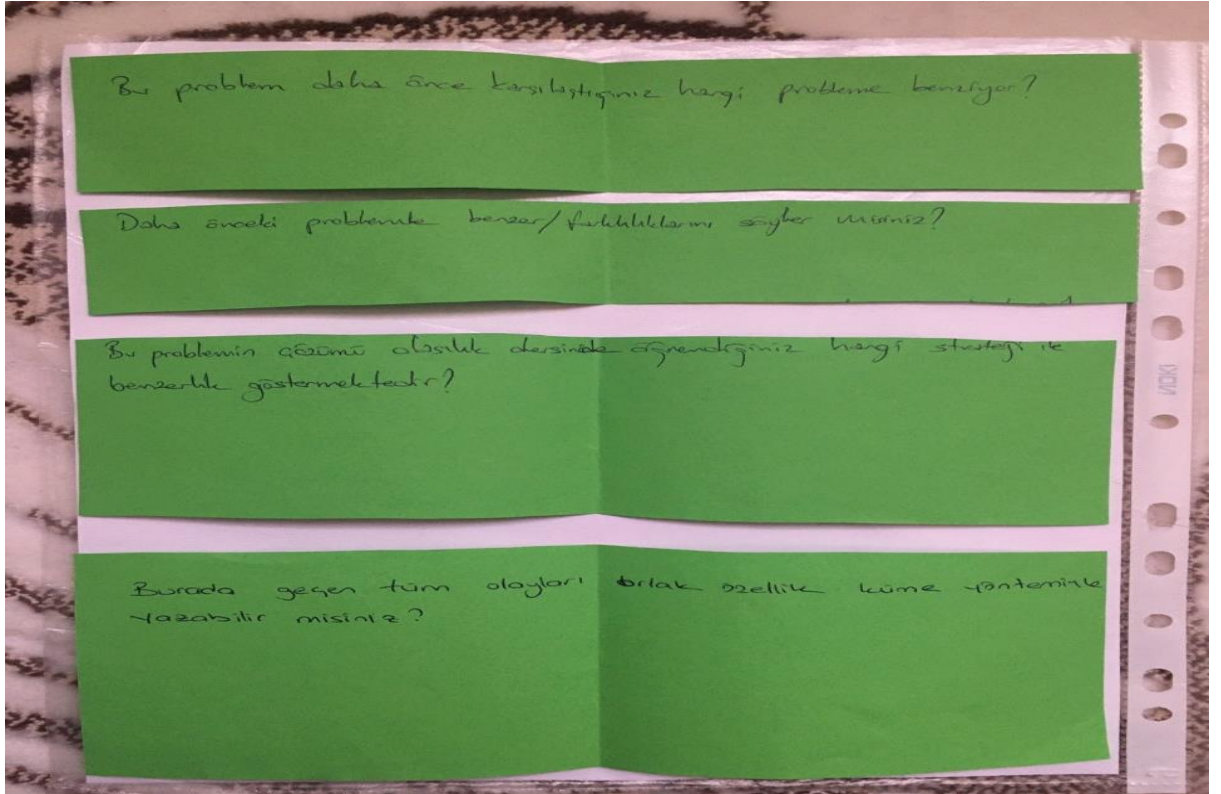
B)

Çift sayı geldiği bilindiğine göre 3'ten büyük rakam gelmesi durumlarını belirtiniz.

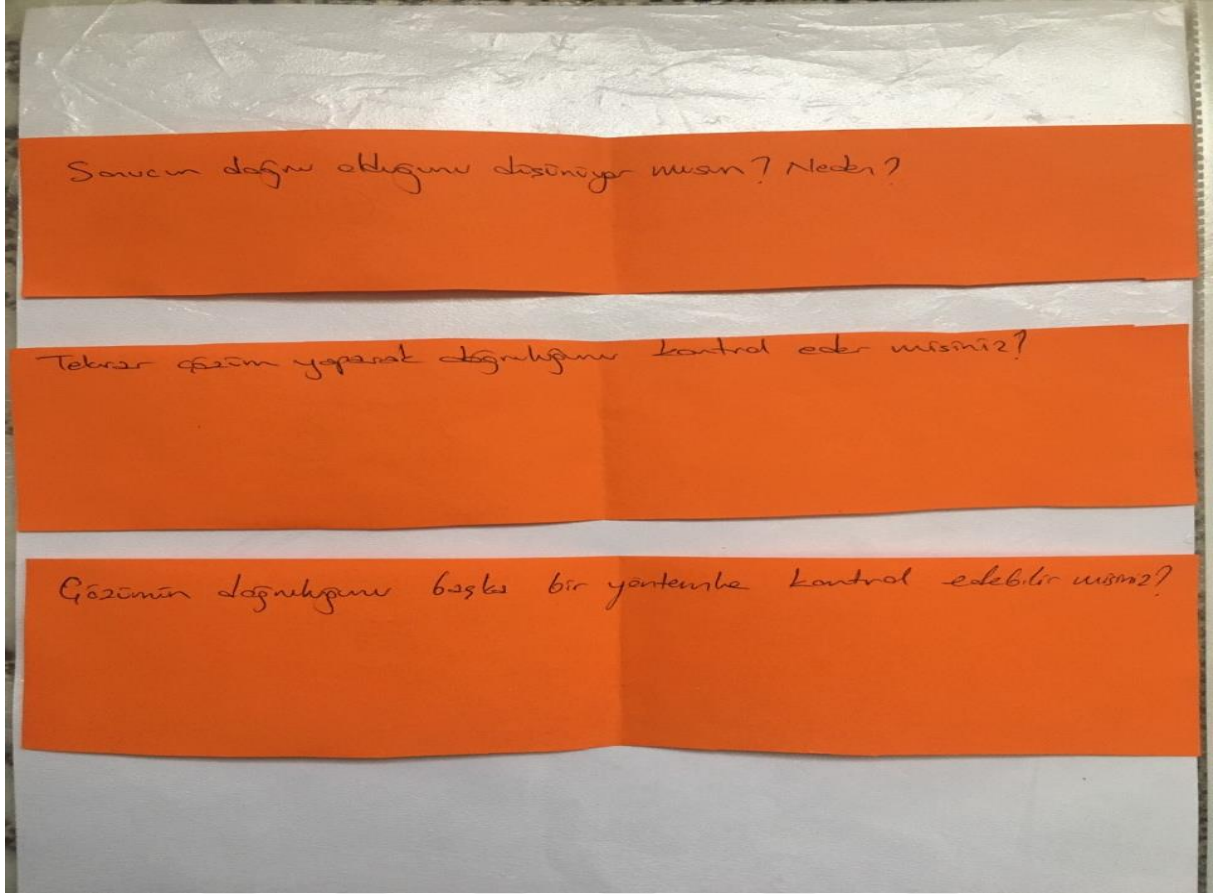
EK 6: Anlama Düzeyi İpucu Kartları (İlk Hali)



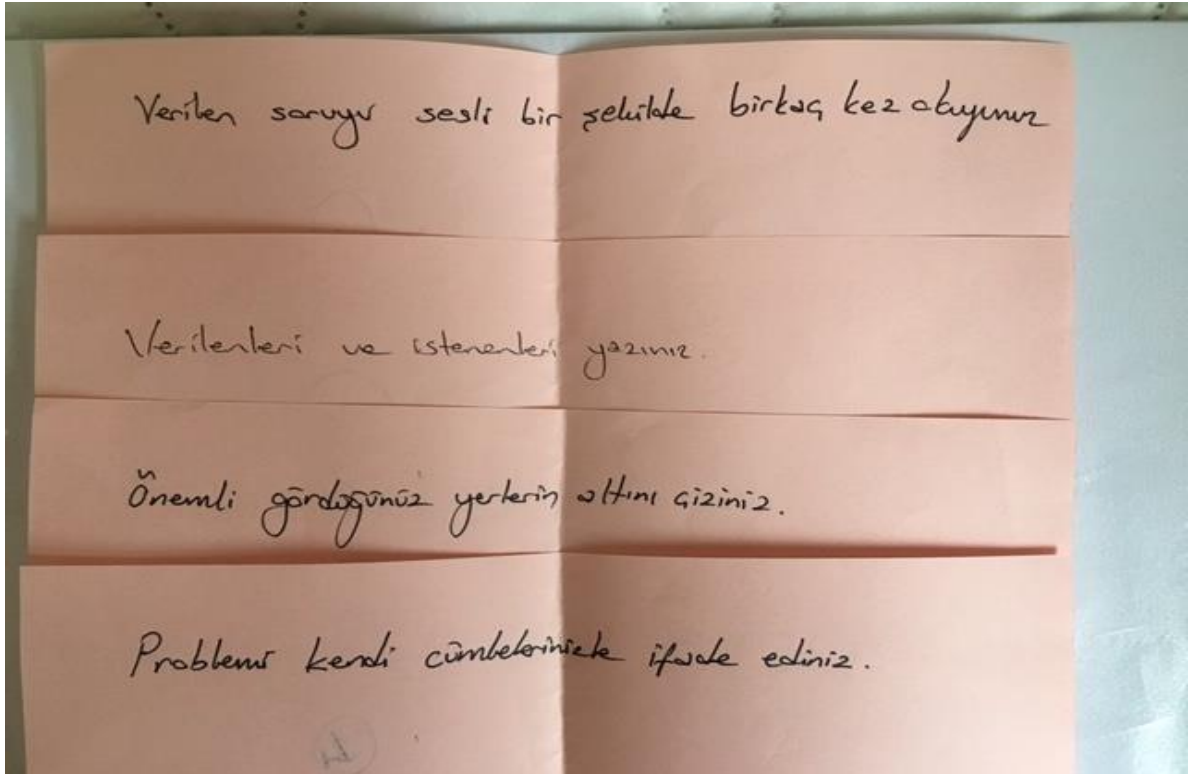
EK 7: Strateji-Çözüm Oluşturma Düzeyi İpucu Kartları (İlk Hali)



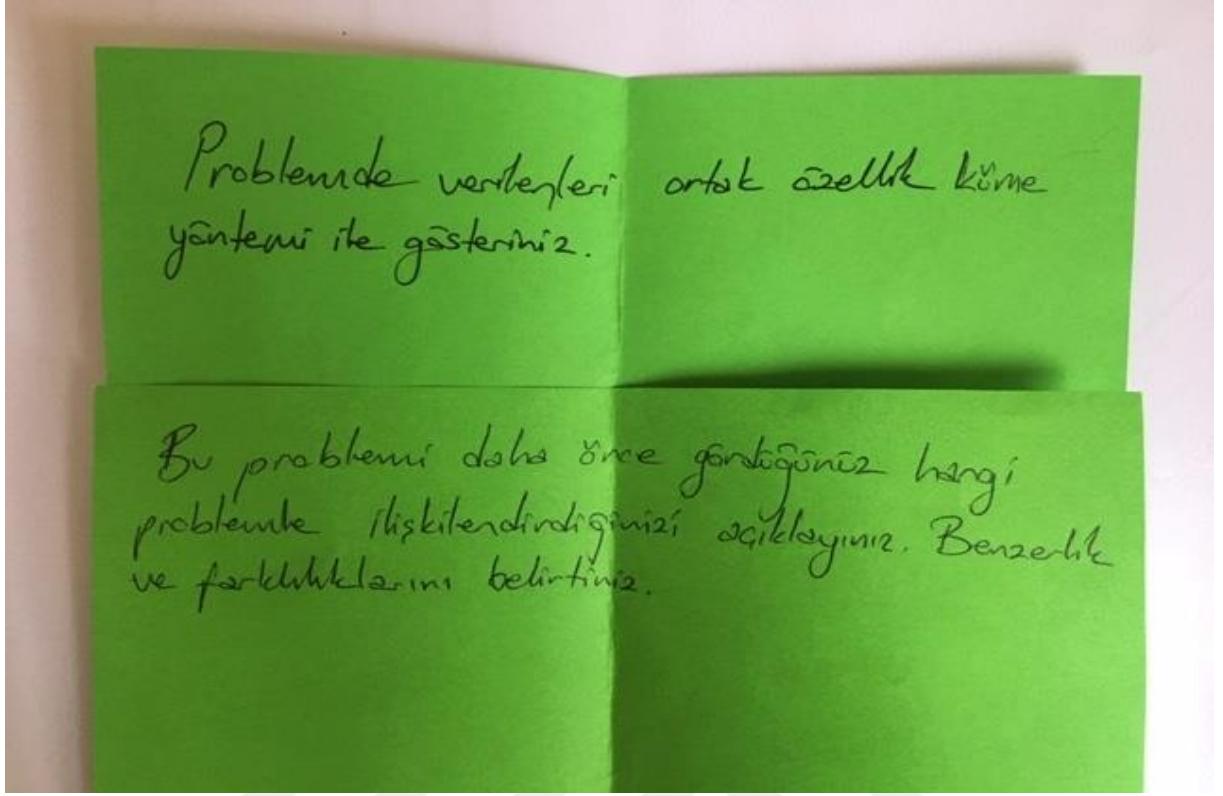
EK 8: Değerlendirme Düzeyi İpucu Kartları (İlk Hali)



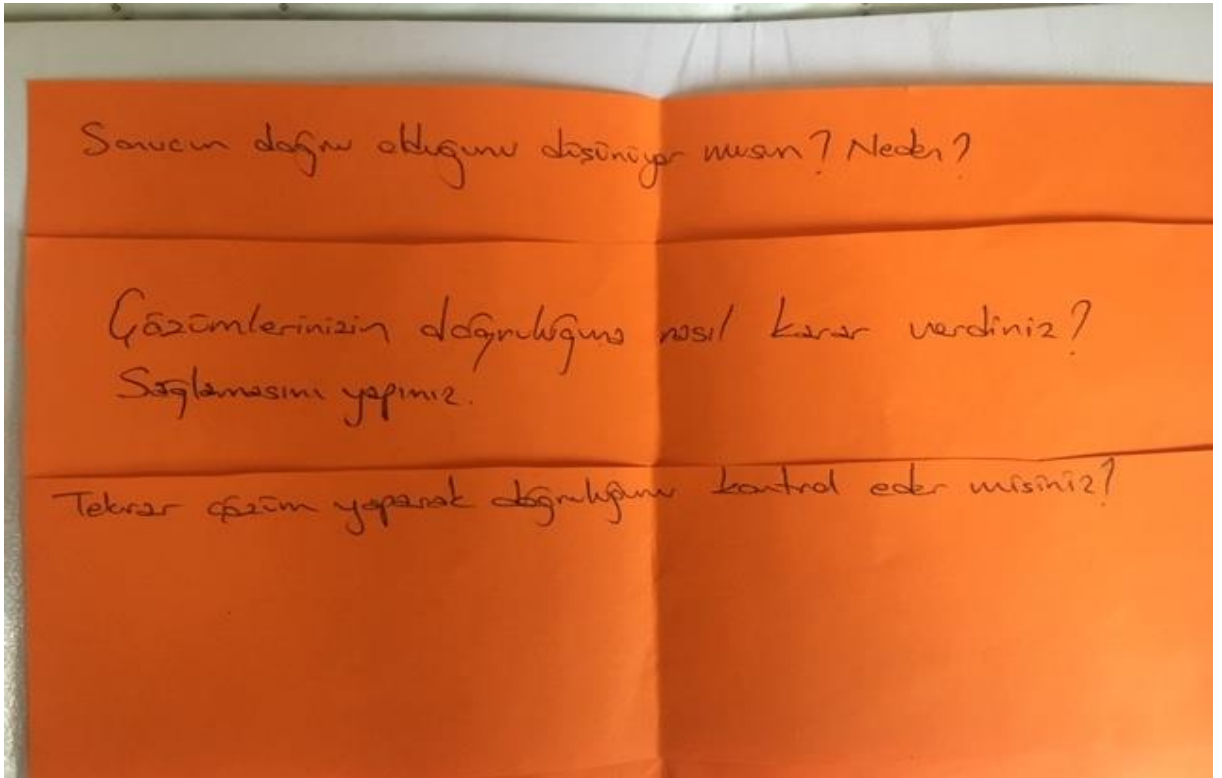
EK 9: Anlama Düzeyi İpucu Kartları (Son Hali)



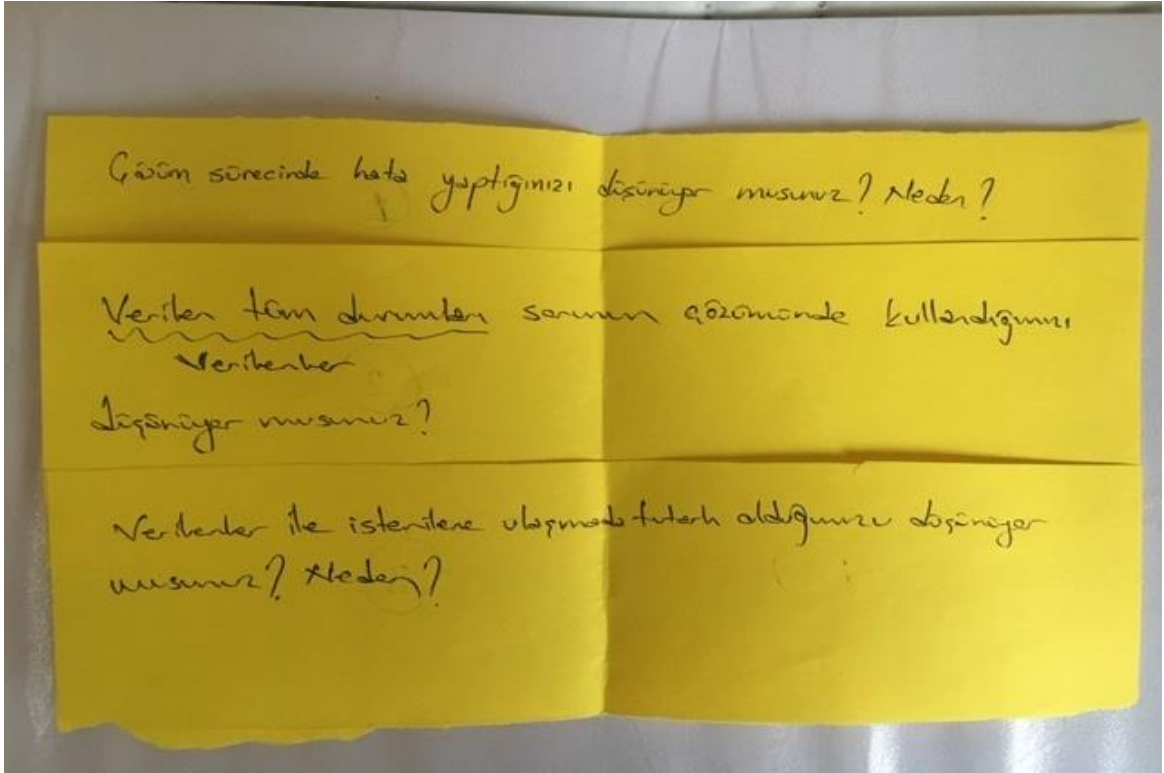
EK 10: Strateji-Çözüm Oluşturma Düzeyi İpucu Kartları (Son Hali)



EK 11: Değerlendirme Düzeyi İpucu Kartları (Son Hali)



EK 12: Kendini Değerlendirme/İzleme Düzeyi İpucu Kartları



EK 13: Etik Kurulu Onay Yazısı



T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu



Sayı : 51694156-050.99/ 6957
Konu : Etik Kurul Onayı

13/03/2020

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 08/03/2020 tarihli ve 93265200-730.08.03/E.6396 sayılı yazınız.

İlgi yazınız gereği Üniversitemiz Etik Kurulu 12.03.2020 tarihinde toplanmış olup, yapılan toplantı sonucu Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden 182103002 numaralı Mehmet Akif KILINÇ'ın "Matematik Öğretmeni Adaylarının Olasılık Alan Bilgilerine Yönelik Tasarlanan Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamı: Bir Öğretim Deneyi" adlı yüksek lisans tezi için gerekli olan Etik Kurulu Onayı ile ilgili yapılan başvuru Bayburt Üniversitesi Etik Kurulunca uygun bulunmuş olup, karar aslı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof.Dr. Süleyman ÇİĞDEM
Etik Kurulu Başkanı

Ek : Etik Kurul Kararı (1 Sayfa).

13/03/2020 Av

: N.TURAN

Tel :
E-Posta :
Kep: bayuni@hs01.kep.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Nuri TURAN
Faks:
Elektronik ağ:



**T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
ETİK KURULU KARARI**

Karar Sayısı : 2020/23

**Karar Tarihi : 12/03/2020
Oturum Sayısı : 3**

Üniversitemiz Etik Kurulu tarafından Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 08/03/2020 tarihli ve 93265200-730.08.03/E.6396 sayılı yazısına istinaden, Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden 182103002 numaralı Mehmet Akif KILINÇ'ın, "Matematik Öğretmeni Adaylarının Olasılık Alan Bilgilerine Yönelik Tasarlanan Üst Bilişsel Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamı: Bir Öğretim Deneyi" adlı yüksek lisans tezi Üniversitemiz Etik Kurulunca incelenmiş olup, toplantıya katılan kurul üyelerince araştırmanın etik ilkelerine uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir.


Prof. Dr. Süleyman ÇİĞDEM
Kurul Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Bayburt ilinde doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Bayburt'ta tamamladı. Lisans öğrenimini ise Samsun ilinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nde tamamlayarak, 2012 yılında mezun oldu. Bir yıl ücretli öğretmenlik yaptıktan sonra 2013 yılında Bayburt Bahir Necati Sorguç Yatılı Bölge Ortaokulu'na ataması gerçekleşti. 2020 yılı Haziran dönemi il içi isteğe bağlı yer değiştirme sonucu Bayburt Şehit Recep Eşiyok Ortaokulu'na ataması gerçekleşti. Bayburt Milli Eğitim Müdürlüğü Ölçme ve Soru Hazırlama Biriminde de görev almakta ve Milli Eğitim Bakanlığı adına çalışmalarda bulunmaktadır. 2018 yılında ise Bayburt Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalında tezli yüksek lisansa başladı. Halen bilimsel çalışmalarda bulunarak, lisanüstü öğrenim sürecine devam etmektedir.