T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

OLASILIK ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİNİN MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNE DAYALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

SELÇUK FIRAT

MALATYA-2018

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

OLASILIK ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİNİN MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNE DAYALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

SELÇUK FIRAT

Danışman: Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ

MALATYA-2018

KABUL SAYFASI

T.C.
İnönü Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Selçuk FIRAT tarafından hazırlanan OLASILIK ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİNİN MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNE DAYALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ başlıklı bu çalışma, 26.04.2018 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

		İmza
Başkan:	Prof. Dr. Bilal ALTAY	
Üye (Tez Danışmanı):	Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ	
Üye :	Doç. Dr. Ali BOZKURT	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Eyüp İZCİ	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Tayfun TUTAK	

O N A Y

..../..../2018

Doç. Dr. Niyazi ÖZER
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım **"Olasılık Öğretme-Öğrenme Sürecinin Matematik Öğretmenlerinin Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi"** başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Selçuk FIRAT

ÖN SÖZ

Tez sürecimin başından sonuna kadar desteğini esirgemeyen, değerli fikirleriyle araştırmama rehberlik eden, yüksek lisans tezimde de birlikte çalışma imkanına sahip olduğum danışman hocam Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam süresince istişarelerde bulunduğum ve sorduğum tüm sorulara sabırla ve içtenlikle cevap veren ve değerli fikirleriyle araştırmama katkıda bulunan Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Fatih DOĞAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Suat ÇAPUK'a teşekkür ederim. Tezimin dil ve anlatımına yönelik olarak yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Bekir KAYABAŞI'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecim boyunca yardımlarını benden esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Kübra AÇIKGÜL'e teşekkürlerimi sunarım. Tez sürecim boyunca arkadaşlığın kelime anlamını fazlasıyla hissettiğim Dr. Öğr. Üyesi İsmail Hakan AKGÜN'e ve Arş. Grv. Çağrı DEMİRTAŞ'a çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelene kadar benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, hala bu desteklerini sürdüren, yardımlarını ve dualarını hep hissettiğim aileme en içten saygı ve sevgilerimi sunarım.

Bu süreçte her zaman yanımda olan, yardımını hiç esirgemeden çalışmalarım sırasında bana destek olan çok değerli eşim Esra AÇIKGÜL FIRAT'a ve oğlum Buğra FIRAT'a teşekkür ederim.

ÖZET

OLASILIK ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİNİN MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GÖRÜŞLERİNE DAYALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

FIRAT, Selçuk
Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ
Nisan-2018, XI+149 sayfa

Bu çalışmanın amacı, olasılık öğretme-öğrenme sürecinin matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu amaçsal örneklem yolu ile belirlenen sekiz ortaokul, sekiz lise matematik öğretmeni ve bu öğretmenlerin 66 öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırma verileri üç aşamalı olarak toplanmıştır. Birinci aşamada, öğretmenlerin olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecine ilişkin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. İkinci aşamada, öğretmenlere olasılık problemleri verilmiş ve bu problemlerin çözümüne yönelik görüşleri yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Üçüncü aşamada ise öğretmenlerin çözdüğü olasılık problemleri bir ortaokul ve bir lise öğretmeninin 8. sınıfta öğrenim gören 27 öğrencisine ve 10. Sınıfta öğrenim gören 39 öğrencisine de verilerek öğrencilerin bu soruları çözerken kullandıkları yol ve yöntemler incelenmiştir. Katılımcılar ile yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler, açık kodlama ve eksensel kodlama yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin olasılık konusundaki öğretim uygulamaları; planlama, öğretim süreci ve ölçme-değerlendirme kategorileri altında incelenmiştir. Araştırmanın birinci ve ikinci aşamasından elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin öğretim programında yer verilen olasılık kazanımlarına ilişkin görüşleri incelendiğinde öğretmenlerin çoğunluğu olasılık konusuna ayrılan sürenin kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmek için yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca lise öğretmenleri kazanımların dağınık olmasının olasılık öğretiminde sorunlara neden olduğunu belirtmişlerdir. Olasılık konusunun hangi sınıf seviyesinden başlaması gerektiği konusunda ortaokul öğretmenleri daha erken yaşlarda başlaması gerektiğini vurgularken lise öğretmenleri genellikle liseden başlaması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler somutlaştırmanın öneminden bahsederek ders anlatımında konuyu

somutlaştırmak amacıyla günlük hayatla ilişkili örneklerden ve materyallerden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Mevcut çalışmanın sonuçları, çoğu matematik öğretmeninin olasılık formüllerini kullanarak olasılıksal prosedürleri rahatlıkla yürüttüklerini göstermektedir. Fakat öğretmenler ikinci aşamada verilen problemlerde olasılık kavramlarını kullanmamışlar ve bu kavramları problemlerle ilişkilendirememişlerdir. Öğretmenler olasılık öğretim sürecinde rutin problem tiplerini kullandıklarını belirterek bu sorularda daha fazla doğru çözüme ulaşmışlardır. Ayrıca öğretmenler rutin olmayan problemlere göre rutin problemlerin çözümünde öğrencileri hakkında daha gerçekçi tahminlerde bulunmuşlardır.

Anahtar kelimeler: Olasılık, Olasılık Öğretme-Öğrenme Süreci, Ortaokul Matematik Öğretmenleri, Lise Matematik Öğretmenleri.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE PROBABILITY TEACHING-LEARNING PROCESS BASED ON MATHEMATICS TEACHERS' VIEWS

FIRAT, Selçuk

PhD., Inonu University, Institute of Educational Sciences
Department of Math Education

Advisor: Prof. Dr. Ramazan GÜRBÜZ
April-2018, XI+149 pages

The purpose of this study is to evaluate the probability teaching-learning process based on the views of mathematics teachers. In the research case study which is one of the qualitative research methods was used. The participant group of the study consisted of eight secondary school, eight high school mathematics teachers and 66 students of these teachers determined by objective sampling. The research data were collected in three stages. In the first stage, teachers' views on the teaching-learning process of probability were obtained through semi-structured interviews. In the second stage, probability problems were given to the teachers and their solutions to the problems were obtained through semi-structured interviews. In the third stage, the probability problems solved by the teachers were also solved by one secondary school teacher's 27 students who were in the 8th grade and one high school teacher's 39 students who were in the 10th grade and the ways and methods used by the students in solving these questions were examined. The interviews with the participants were recorded with the voice recorder. Data obtained from the study were analyzed by open coding and axial coding methods. Teachers' teaching practices on probability were examined under planning, teaching process and assessment-evaluation categories. According to the results obtained from the first and second stages of the research, most of the teachers stated that the time allocated for the probability teaching are not enough to perform conceptual learning. High school teachers also point out that different objectives at different levels are causing problems in the teaching of probability. While secondary school teachers stressed the need to begin at an earlier age to probability teaching, high school teachers often said that they had to start with the high school level. In addition, teachers have emphasized the importance of concreting and have used examples and materials related to everyday life in order to concrete the subject. The results of the present study show that most mathematics teachers use probability formulas to carry out probabilistic procedures with ease. However, the

teachers did not use the concepts of probability in the problems given in the second stage and they could not correlate these concepts to the problems. Teachers stated that they used routine question types in the probability teaching process and they reached correct solutions more in these questions. Moreover, teachers made more realistic predictions about their students' solutions in routine problems than non-routine problems.

Keywords: Probabilty, Probabilty Teaching-Learning Process, Secondary School Teachers, High School Teachers.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ i
ÖN SÖZ ii
ÖZET iii
ABSTRACT v
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR LİSTESİ xi
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 11
1.3. Araştırmanın Önemi 11
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları 14
1.5. Varsayımlar 14
1.6. Tanımlar 14
BÖLÜM II 15
KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 15
2.1. Olasılık Konusu ve Önemi 15
2.2. Olasılık Konusunda Yaşanan Zorluklar 21
2.2.1. Öğrenci kaynaklı zorluklar 22
2.2.2. Öğretmenlerin yaşadıkları zorluklar 26
2.3. Olasılık Öğretiminde Öğretmenin Rolü 28
2.4. İlgili Araştırmalar 35
BÖLÜM III 50
YÖNTEM 50
3.1. Araştırmanın Modeli 50
3.2. Çalışma grubu 51

3.3. Çalışmanın içeriği 52
3.4. Verilerin Toplanması 54
3.4.1. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi 55
3.4.2. Veri Toplama Süreci 61
3.5. Verilerin Analizi 62
3.6. İnandırıcılık ve Aktarılabilirlik 66
BÖLÜM IV 70
BULGULAR 70
4.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar 70
4.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar 75
a) Öğretmenlerin olasılık konusundaki öğretim uygulamalarına ilişkin bulgu ve yorumlar 75
b) Öğretmenlerin olasılık konusunun öğretimi sürecinde karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerilerine ilişkin bulgu ve yorumlar 79
4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar 88
BÖLÜM V 104
SONUÇ VE ÖNERİLER 104
5.1. Sonuç 104
5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar 104
5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar 107
5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar 114
5. 2. Öneriler 117
KAYNAKÇA 119
EKLER 135
Ek 1. Uygulamanın Yapılmasına İlişkin İzin Belgesi 136
Ek 2. Birinci Aşama Görüşme Soruları 137
Ek 3. İkinci Aşama Görüşme Soruları 140
Ek 4. İkinci ve Üçüncü Aşama İçin Lise Düzeyinde Kullanılan Olasılık Problemleri 141
Ek 5. İkinci ve Üçüncü Aşama İçin Ortaokul Düzeyinde Kullanılan Olasılık Problemleri 143
Ek 6. Analiz Sürecinde Üretilen Kodlar 146
Ek 7. Örnek Öğrenci Çözümleri 148

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri 52
Tablo 2. Yarı-yapılandırılmış görüşme sorularına ilişkin örnekler 57
Tablo 3. Ortaokul düzeyinde uygulanan olasılık problemlerinin hazırlanma sürecine ilişkin bilgiler 60
Tablo 4. Lise düzeyinde uygulanan olasılık problemlerinin hazırlanma sürecine ilişkin bilgiler 61
Tablo 5. Kodlar ve örnek ifadeler 64
Tablo 6. Öğretmenlerin olasılık konusu açısından öğretim programına ilişkin görüşleri 70
Tablo 7. Öğretmenlerin olasılık öğretim uygulamaları 75
Tablo 8. Öğretmenlerin öğretim sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri 79
Tablo 9. Ortaokul ve lise öğretmenlerinin olasılık problemlerini çözme durumları ve öğrencilerinin çözümlerine ilişkin tahminleri 90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Memnun (2008)' in Olasılık Kavramlarının Öğrenilememesi ve Öğrenilmesinde Güçlüklerle Karşılaşılması Konusunda Hazırlanmış Bir Ishikawa (Neden-Sonuç, Balık Kılçığı) Diyagramı 21
Şekil 2. Ball vd. (2008)'nin Matematik Öğretimi için Önerdiği Alan ve Pedagojik Alan Bilgisi Haritası 31
Şekil 3. Blömeke vd. (2012) 'nin belirttikleri öğretmen yeterlilikleri 34
Şekil 4. Veri toplama süreci 55
Şekil 5. Açık kodlama esnasında ortaya çıkan kodlardan bir örnek 64
Şekil 6. Doğru olarak değerlendirilen örnek öğrenci çözümü 65
Şekil 7. Creswell (2009)'in önerdiği analiz süreci 67
Şekil 8. Örnek öğrenci çözümü 99

KISALTMALAR LİSTESİ

akt.: Aktaran

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

vd.: Ve diğerleri

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın giriş bölümünde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sınırlılıklar, varsayımlar ve araştırmada yer alan kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Matematiğin pozitif bilimlerdeki ve eğitim-öğretim faaliyetlerindeki öneminden dolayı öğretiminin nasıl olacağı konusunda sürekli araştırmalar yapılmaktadır. Toplumsal değişimin sağlanması için, matematiğin nasıl öğretilmesi ile ilgili gelişmelerin yanı sıra hangi konuların öğretilmesi gerektiğine ilişkin değişimler de gerçekleşmektedir (Bulut, 2001). Bu değişimlerin gerçekleşmesi gereken konuların başında olasılık konusu yer almaktadır; çünkü olasılık içinde yaşadığımız dünyayı tanımlamaktadır ve pek çok gündelik beceri, olasılığın bilinmesi/anlaşılması üzerine kuruludur (Taylor, 2011). Olasılık, çeşitli olayların olasılığını hesaplamakla ilgilenen bir matematik disiplinidir (HodnikČadež ve Maja Škrbec, 2011). Ayrıca, bu konu matematiğin en önemli amaçlarından biri olan, yaratıcı düşünme becerisini ve temel bir düşünme tipi olan, olasılığa dayalı düşünme becerisini geliştirmesi açısından oldukça önemlidir (Gürbüz, 2007).

Olasılığın kavram olarak insan zihninde çok eskilerden beri yer edindiği düşünülebilir ancak olasılık teorisinin temel fikirleri 16. ve 17. yüzyıllarda toplum hayatında önemli görülen şans oyunlarının fiziksel gözlemleri bağlamında geliştirilmiştir (Abramovich ve Nikitin, 2017). Fransız toplumunda 17. Yüzyılda rulet, zar, kart, para atışı gibi şans oyunları çok yaygın bir hal almıştır. Daha çok para kazanma isteği, oyunları kazanbilme durumunun formüllerle hesaplanabileceği düşüncesini de beraberinde getirmiştir. Pascal ve Fermat gibi dönemin önde gelen matematikçilerinin bu konuya eğilmeleri, klasik olasılık konusun şekillenmesini sağlamıştır. Günümüzde ise olasılık, sıklıkla ve akıcı bir şekilde kullandığımız olasılıkla alakalı günlük kelime dağarcığımızın bir parçasıdır (Njenga, 2010). Günlük hayatımızda farkında olarak ya da olmayarak

olasılıktan faydalanmaktayız. Örneğin; kesinlikle, muhtemelen, büyük ihtimalle, büyük olasılıkla, herhalde gibi ifadeler sıklıkla kullandığımız olasılık alanına ait olan kavramlardır. Günlük hayatımızdaki durumları anlamayı sağlayan olasılık bilgileri; koşullu olasılık, orantısal muhakeme, rastgele değişkenler ve beklenti gibi kavramları içermektedir (Batanero, Chernoff, Engel, Lee ve Sánchez, 2016). Böylelikle olasılık, çevremizdeki dünyayı yorumlama biçimimizi etkilemekte ve hayatımızdaki kritik kararlarımızdan çoğunu şekillendirmektedir (Njenga, 2010). Dolayısıyla hayatımızı sürdürmek için olasılık yeteneklerinin gerekli olduğu bir toplumda yaşamaktayız (Taylor, 2011). Bu nedenle olasılığın öğretimi ve olasılık becerilerinin kazandırılması toplumlar açısından önemli görülmektedir. Fishbein ve Gazit (1984)'e göre olasılığın öğretilmesinin sebebi belirsiz durumlar, farklı olasılıklar arasında karar vermek (eleştirel yorumlama), tahmin etmek, problem çözmek ve deterministik düşünceden farklı düşünme yöntemlerini geliştirmektir. Örneğin; bireyler genellikle belirsiz ortamlarda, raslantısal olgular hakkında karar alma durumlarıyla karşı karşıya kalmaktadırlar ve bu tür durumlar; olasılıksal akıl yürütme, bilgi ve deneyimlere sahip olmayı gerektirmektedir (Bulut, 2001). Olasılığın karar verirken bir araç olarak belirsizliği ölçmeye çalışması da toplumdaki önemini gittikçe artırmaktadır (Fennema ve Franke, 1992). Bu nedenle olasılık öğretimi toplumların değişimi için önemli görülmektedir.

Olasılık konusunun öneminden dolayı öğretimi ve öğrenimi ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Araştırmacılar olasılık öğretimi sürecinin yürütülmesini çeşitli açılardan incelemişlerdir. Örneğin; Jones, Langrall ve Mooney (2007) olasılığın teorik doğasının, farklı perspektiflerinin ve özellikle teorik temeli ve deneysel uygulamaları arasındaki ilişkinin anlaşılması ihtiyacından bahsetmişlerdir. Bu nedenle olasılık öğretiminde öncelikle olasılığın doğasının öğrenilmesi önemli görülmektedir. Olasılığın anlaşılması zor ve oldukça karmaşık bir kavram olmasından dolayı Bryant ve Nunes (2012) bireylerin öncelikle olayların dört farklı yönünü ve meydana geldiği sırayı anlaması gerektiğini vurgulamışlardır. Bryant ve Nunes (2012)'nin belirttiği bu dört bilişsel gereksinim aşağıdaki gibidir:

1. **Rastgelelik:** Rastgeleliğin doğasını, sonuçlarını ve günlük hayatımızdaki kullanımını anlamak.
2. **Örnek uzayı belirlemek:** Tüm olası durumları ve sıralarını hesaplamak için herhangi bir olasılık probleminin çözümünün ilk ve temel adımlarının farkında olmak. Tüm olası durumlar seti olan örnek uzay sadece olasılık

hesaplamalarının önemli bir kısmı değildir, aynı zamanda olasılığın doğasını anlamak için temel bir bileşendir.

3. **Olasılıkların Karşılaştırılması ve Sayısallaştırılması**: Olasılıklar, oranlara dayanan niceliklerdir ve iki veya daha fazla olayın olasılıklarını karşılaştırmak için bu oranları hesaplamak gerekmektedir. Bunlar, kesirler, oranlar ve ondalıklı sayılar olarak ifade edilebilir.
4. **Bağıntıyı (veya olaylar arasındaki ilişkileri) anlama:** İki tür olay arasında bir ilişki rastgele olabilir ya da alternatif olarak, gerçek bir ilişkiyi temsil edebilir. İlişkinin rastgele olup olmadığını belirlemek gerekmektedir. Bu korelasyonların anlaşılması için yukarıda belirtilen üç düşüncenin hepsini anlamamız gerektiği anlamına gelir.

Bryant ve Nunes (2012)'nin belirttiği bilişsel gereksinimlerde de görüldüğü gibi olasılığın doğasını anlamak için temel adım rastgeleliği anlamaktır. Olasılığın rastgeleliğini anlayan bir birey günlük hayatındaki durumlarda da olasılığı kullanabilecektir. Moore (1990), olasılığın, matematiğin rastlantısallığı tanımlayan dalı olmasından dolayı olasılık teorisi ile öğrencilerin dünya görüşleri arasındaki çatışmanın öğrencilerin rastgelelikle ilgili sınırlı görüşlerinden kaynaklandığını ifade etmiştir (akt. Taylor, 2011). Bu nedenle, konunun başında tesadüfi davranışlarla öğrencilere deneyim kazandırarak şans faktörüne zemin hazırlamanın gerekliliğinden bahsetmiştir. Böylelikle deneyim kazanan öğrenciler, rastgelelikle ilgili fikirleri kabul etmeyi öğrenmektedirler (HodnikČadež ve Škrbec, 2011). Öğrencilerin bu süreçte yapması gereken tek şey, tüm olayları yorumlayarak en olası olanı seçmektir (Tsakiridou ve Vavyla, 2015). Öğrenciler böylelikle gerçek yaşam durumlarında kullanacakları deneyimler kazanmaktadırlar. Böyle durumlarda problemlerin çözümü için öğrencilerin diğer matematik disiplinlerini öğrenmede uygulanandan farklı düşünce biçimlerinden faydalanmaları gerekmektedir (HodnikČadež ve Škrbec, 2011). Gelecekteki eğitim-öğretim faaliyetleri geçmişteki gibi kalıplara dayanan matematiğin ötesinde farklı düşünme biçimlerine sahip olmayı gerektiren matematik öğretimine dayanacaktır.

Öğrencilerin matematiksel muhakemelerinin geliştirilmesi günlük yaşam için gereklidir çünkü olasılık gerçek yaşam matematiğini temsil etmektedir (Taylor, 2011). Böylece bu becerilere sahip olan öğrenciler sahip oldukları olasılık bilgilerini günlük yaşama transfer edebileceklerdir. Batanero, Chernoff, Engel, Lee ve Sánchez (2016)

günlük yaşamla iç içe olan olasılıksal düşünmenin içerdiği becerileri aşağıdaki şekilde belirtmişlerdir:

- Doğa, teknoloji ve toplumdaki rastgele olayları tanımlamak,
- Bu tür olayların koşullarını analiz etmek ve uygun modelleme yapmak,
- Stokastik durumlar için matematiksel modeller oluşturmak ve bu modellerden çeşitli senaryolar ve sonuçlar çıkarmak,
- Olasılık ve istatistiğin matematiksel yöntem ve süreçlerini uygulamak.

Dolayısıyla olasılıksal düşünme becerisinin kazanılması ile okullarda edinilen bilgi ve becerilerin bireyin gerçek yaşam problemlerini çözmek için akıl yürütme, hesaplama, tahmin etme veya uygulamayı gerektiren gerçek hayat durumlarına aktarılmış olacaktır. (Baki, Çatlıoğlu, Coştu ve Birgin, 2009). Bu noktada öğrencilerin olasılık öğrenmelerinin gerçek yaşam deneyimleri ile desteklenmesi önemli görülmektedir. Çünkü olasılığın resmi kurallar olarak algılandığı "Biçimsel olasılık bilgisi" öğrencilerin onu sadece okulda öğretilen ve araştırılan bir konu olarak düşünmelerine neden olmaktadır (Amir ve Williams, 1999). Olasılık öğrenmelerinde ve öğrenilenlerin kalıcı olmasında gerçek yaşam problemleri oldukça etkili görülmektedir (Busadee ve Laosinchai, 2013). Bu nedenle öğrencileri öğrenim sürecinde günlük yaşam içerisinde yer alan otantik problemlerle karşı karşıya bırakmak gerekmektedir. Öğrenciler bu problemleri çözmeye çalışırken matematiğin sadece formüllerden ve belirli işlemlerden oluşmadığını anlamaktadırlar. Dolayısıyla olasılıksal düşünmenin ilk basamağı olan günlük hayattaki şans ve rastgelelik faktörünü de olasılık bağlamı içerisinde değerlendirebilmektedirler. Böylelikle öğrencilerin olasılıksal düşünmelerine de katkıda bulunulacak öğrenme ortamları sağlanabilecektir.

Bu şekilde olasılık deneyimlerinde öğrencilerin veri ve şansla çalışmaları kavramsal bilgilerine katkıda bulunabilir. (Pugalee, 1999). Bu özelliklerinden dolayı olasılık konusu okul öğretim programına dahil edilmelidir, çünkü öğrenciler ileri düzeyde matematikle karşılaştıklarında olasılık bilgilerine ihtiyaç duymaktadırlar (Njenga, 2010). Morris (1989) da olasılığın öğretim programına yer alması gerektiğini belirterek sebeplerini aşağıdaki şekilde belirtmiştir (akt. Borovcnik ve Kapadia, 2010):

1. Olasılıkla ilgili kavram yanılgıları insanların gündelik yaşamlarındaki kararlarını etkiler.
2. Olasılık, istatistiksel çıkarımlar için gereklidir.

3. Olasılık, fizik gibi modelleme ve "yaratıcılık" için bir araç sunar.
4. Risk kavramları ve güvenilirlik, olasılıkla yakından ilişkili kavramlardır.
5. Olasılık, ilginç bir konudur ve çalışmaya değerdir.

Tüm bu gerekçeler, olasılık konusunu birçok ülkenin her düzeydeki matematik dersi öğretim programlarının bir parçası haline getirmiştir. Ancak olasılığın bu önemine rağmen öğretim programlarına entegre edilmesi konusunda gecikme yaşanmıştır. Olasılıktaki ilk önemli öğretim programı 1965 yılında ilkokullar için SMSG (School Mathematics Study Group) metinlerinin hazırlanması ile gerçekleştirilmiştir (Jones, 1974). SMSG'nin çalışmaları; ders kitapları, etkinlik odaklı oyunlar ve özel materyallerle olasılık kavramlarını geliştirme girişimlerini içermektedir. Türkiye'de ise 1960'lardan itibaren lise öğretim programında yer almaya başlamasına rağmen fazla ilgi görmemiştir (Bulut, 1994). Önceleri öğretim programında sadece lise düzeyinde yer alan olasılık konusu daha sonra programda yapılan revizyonlarla 8. ve 10. sınıf seviyelerinde yer almaya başlamıştır (MEB, 1990). Olasılık konusuna, 2005 ve 2009 yılında yenilenen öğretim programlarında 6., 7. ve 8. Sınıf seviyelerinde de yer verilmesiyle bir anlamda küçük yaşlardan itibaren olasılık konusunun verilmesi gerekliliği ortaya konulmuştur. 2013 yılında matematik öğretim programında yapılan revizyonla birlikte de olasılık konusu 8. Sınıf seviyesinden başlatılmış ve lise düzeyinde de 9., 10. ve 12. sınıf seviyelerine dağıtılmıştır.

Olasılık konusunun öğretim programlarında yer almasından itibaren hangi sınıf düzeyinden başlanılarak öğretiminin verilmesi konusunda görüş ayrılıkları yaşanmaktadır. Bazı araştırmacılar olasılığın küçük yaşlardan itibaren öğretilmesinin zor olduğunu savunmaktadırlar. Bu görüşün öncülerinden olan Piaget ve Inhelder (1975), somut-işlemsel döneme giren bir çocuğun daha önceki benzeri durumlardan edindiği deneyimleri göz önüne alarak belirli ve rastlantısal tahminleri ayırt edemediğini veya tahminlerini açık bir şekilde belirtemediğini ifade etmişlerdir. Piaget ve Inhelder bu görüşlerini ifade ettikleri araştırmalarında öğrencilere konu ile ilgili çeşitli görevler vermişler ve elde ettikleri bulgular sonucunda öğrencilerde şans fikrinin gelişiminde üç aşama öne sürmüşlerdir. Bu aşamalar aşağıdaki şekildedir:

a. İşlem öncesi dönem (dört yaşından yedi ya da sekiz yaşa kadar): Bu yaşlardaki öğrencilerin şans veya çıkarım ile ilgili fikirleri yoktur. Sadece gerçek veya hayali düzenliliğin sezgisi bulunmaktadır. Sezgisel olarak hareket ederler.

b. Somut işlemler dönemi (yedi ile sekiz yaştan on bir veya on iki yaşa kadar): Bu aşamada, mantık ve aritmetik işlemler ortaya çıkmaya başlar. Ayrıca öğrenciler gerekli ve olası olaylar arasındaki farkın bir kısmını anlamaktadırlar. Fakat kombinasyonel beceriler veya matematiksel olgunluk eksikliği nedeniyle öğrencilerin olasılıkların bir listesini yapılandırmaya yönelik sistematik bir yaklaşımı yoktur.

c. Formel işlemler dönemi (on bir ya da on iki yaş ve üstü): Yalnızca bu aşamada, bir olasılık kararının organize edilmesi ve şans fikrinin gelişimi sağlanmaktadır.

Piaget ve Inhelder (1975)'in elde ettikleri sonuçlar incelendiğinde 11 yaş altı öğrencilerin olasılığı öğrenirken zorlanacakları görüşünde oldukları görülmektedir. Bazı araştırmacılar bu görüşe karşı çıkmışlardır ve olasılık konusunun küçük yaşlardan itibaren verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Örneğin; Fishbein (1975) üçüncü sınıf gibi erken bir sınıf düzeyinde öğrencilerin olasılıksal düşünmeye sahip olduğunu ileri sürmüştür. Fishbein, olasılık konusunun bir istisna olmadığını ve öğretmenlerin çocukların sahip olduğu ilk sezgilerini kullanarak olasılıkları öğretebileceğini ifade etmiştir. Olasılıksal düşüncenin doğası ve olasılığın öğretilmesi ve öğrenilmesi üzerine yapılan araştırmalarda, olasılığın matematik dersi öğretim programının her seviyesine dahil edilmesini desteklemek için güçlü bir temel oluşturmakta olduğu vurgulanmaktadır (Langrall, 2016).

Türkiye bağlamında da öğrencilere hangi sınıf seviyesinden başlanarak olasılık öğretimi verilmesi, konunun öğretim programında yer almaya başladığı zamanlardan itibaren tartışılmaktadır. Öğretim programını geliştirenler açısından da bu konuda fikir ayrılıkları yaşandığı öğretim programının sıklıkla değişiyor olmasından anlaşılabilir. Bu tartışmaların yanında olasılık öğretiminde karşılaşılan birçok zorluklar bulunmaktadır. Olasılık kavramlarının öğretilmesinde yaşanan başlıca zorluklar; uygun öğretim materyali eksikliği (Gürbüz, 2006; Pijls, Dekker ve Van Hout-Wolters, 2007), öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyi (Ben-Hur, 2006; Jones, 2005; Lee, 2006), öğrencilerin olumsuz tutumu (Bulut, 2001; Memnun, 2008), öğrencinin yaşı ve çeşitli nedenlerden kaynaklanan kavram yanılgıları (Fischbein ve Schnarch, 1997; Liu ve Thompson, 2007; Talawat, 2015) şeklinde sıralanabilir. Tüm öğrenciler için olasılığın algılanan zorluk derecesi göz önüne alındığında, bu konudaki tartışmaların büyük bir kısmı öğrencilerin hataları ve kavram yanılgıları üzerine odaklanmaktadır (Threlfall, 2004). Çünkü öğrencilerin olasılık ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları öğretim

sürecini olumsuz etkilemektedir. Öğrencilerin olasılık konusunda sahip oldukları bu kavram yanılgılarında ve öğrencilerin olasılık konusunu öğrenmelerinde öğretmenlerinin de etkisi bulunmaktadır. Çünkü olasılık konusunda yapılan çalışmalarda öğretmenlerin de olasılık kavramlarıyla ilgili yanılgılara sahip oldukları belirlenmiştir ve öğretmenler sahip oldukları kavram yanılgılarını öğrencilerine aktarmaktadırlar (Haller, 1997; Talawat, 2015). Dolayısıyla öğrencilerin kavram yanılgılarının kaynaklarından biri de öğretmenleri olabilmektedir.

Olasılık öğretiminde karşılaşılan diğer sorunları Garfield ve Ahlgren (1988) aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

- Belirsizlikle ilgili sınırlı deneyime sahip olmak,
- Durumlar daha karmaşıklaştığında, risk değerlendirmede zorlanmak,
- Determinizm inancı ve sebep arama eğiliminde olmak,
- Olasılığın uzaklık, ağırlık ve zaman gibi kolayca ölçülmeyen fakat sayı, şekil ve desen gibi kolayca temsil edilen soyut bir kavram olmasından dolayı bilişsel şema temsillerinin eksik olması,
- Geçmişteki basit olayları değiştirdiğimizde olasılık hesaplamalarının oldukça hızlı bir şekilde karmaşık hale gelmesi,
- Olasılık konusunun doğasından dolayı belirsizlik ve çeşitlilik ile ilgili olması.

Belirtilen bu zorlukların dışında öğrencilerin olasılık için ön koşul konular olan kesirler, permütasyon, kombinasyon ve kümeler gibi konulardaki hazırbulunuşluklarının yetersiz olması da bir sorun olarak öğretime yansımaktadır. Örneğin bazı çalışmalar lise öğrencilerinin kombinasyon ve permütasyon kavramlarını öğrenmedeki zorluklarının olasılık derslerinde çok önemli bir sorun olduğunu belirtmişlerdir (Ben-Hur, 2006; Fischbein, 1975; Jones, 2005; Lee, 2006). Kişisel tutum ve sezgiler dünyası, olasılık öğretimindeki başarısızlığının diğer bir kaynağıdır (Borovcnik ve Kapadia, 2010). Sonuç olarak, yapılan çalışmalar doğrultusunda olasılık öğretiminde karşılaşılan zorlukların öğretmenden, öğrenciden, öğretim programından ve konunun doğasından kaynaklandığı söylenebilir.

Olasılık öğretiminde karşılaşılan zorlukların üstesinden gelme noktasında öğretmenler anahtar role sahiptir. Çünkü öğretmenler öğretim programının uygulayıcısı konumunda olduklarından dolayı öğretim sürecinden dolayısıyla öğrencilerin

öğrenmelerinden sorumlulardır. Fakat olasılık öğretiminde karşılaşılan zorluklardan dolayı olasılık konusunu/kavramlarını öğretmek öğretmenlere zor gelmektedir. (Godino, Batanero ve Roa, 2001). Bu nedenle öğretmenlerin konu ile ilgili bilgi ve tecrübeleri, öğrencilerin ortak bir matematik dili kullanmalarına yardımcı olmaları, uygun öğretim yöntemin seçmeleri, uygun öğretim ortamı hazırlamaları ve konu hakkında olumsuz tutuma sahip olmamaları öğrenciler açısından önemli görülmektedir (Memnun, 2008). Dolayısıyla öğrenciler için olasılık öğretiminin problemlerinden biri de matematik öğretmenlerinin nitelikleridir (Bulut, 2001). Öğretmenlerin nitelikleri sahip oldukları farklı faktörler tarafından belirlenmektedir. Öğretmenlerin olasılık öğretimini etkileyen bu faktörlerden önemli olanları genellikle bilgi seviyeleri, kavram yanılgılarına sahip olmaları, önyargıları ve deneyimleri gibi nitelikleridir. Öğretmenlerin özellikle bilgi eksiklikleri olasılık öğretimini olumsuz olarak etkilemektedir. Kurt Birel (2017) çalışmasında öğretmenlerin işlemsel bilgilerinin kavramsal bilgilerine nazaran daha fazla geliştiğini vurgulayarak kavramsal bilgilerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Baki ve Kartal (2004) de benzer şekilde çalışmalarında öğrencilerin işlemsel bilgiye dayalı olarak matematiği öğrendiklerini belirtmişler ve öğretmenlerin matematik öğretilirken işlemsel çözüm yollarından ziyade kavram ve ilişkilere önem vermelerini önermişlerdir. Shulman (1987) ise bu durumun öğretimi etkilediğini, çalışmasında öğretmenlerin bilgi temellerinin öğrencilerin öğrenmelerinde rol aldığı şeklinde belirtmiştir. Shulman'ın çalışması öğretmen eğitimi ile yapılan dikkat çekici çalışmalardandır. Shulman'a göre öğretim, öğretmenin bilgi birikimiyle ve öğretmenin bu bilginin öğrencilere nasıl öğretileceği konusundaki düşünceleri ile başlamaktadır (Shulman, 1987). Dolayısıyla, öğretmenler sahip olduğu bilgi birikimini öğrencilere nasıl vereceği konusunda da aktiflerdir ve öğrencilere bilgilerini en iyi aktarabilecekleri öğrenme ortamları tasarlamaktadırlar. Öğretmenler, öğrencilere öğrenme deneyimleri yaşatmak için öğretimden önce ve öğretim esnasında matematiksel mantıklarını kullanarak çok sayıda karar vermekte ve bu kararlarının doğası öğrencilerin neler öğrenebileceğini etkilemektedir (Ball, 2000; Fennema ve Franke, 1992; Njenga, 2010). Bu kararları vermek için öğretmenlerin çeşitli yeterliklere sahip olması gerekmektedir. Bu yeterlikler alan bilgisi ve pedagojik bilgi olarak ayrı ayrı ele alınırken Shulman (1986) bu bilgileri birleştirerek öğretmenlerin bu iki bilgi alanının karışımına odaklanan bir bilgiye sahip olmaları gerektiğini vurgulamış ve pedagojik bilgi ve alan bilgisini birleştirerek "Pedagojik Alan Bilgisi" üzerinde durmuştur. Shulman (1986) alan bilgisini öğretmenlerin zihnindeki bilgi miktarı ve bu bilgilerin düzenlenmesi olarak belirtmiş,

pedagojik alan bilgisini ise bir konuyu veya kavramı anlaşılır hale getirmek için kullanılan öğretim yaklaşımları olarak açıklamıştır. Shulman (1986, 1987), yaptığı çalışmalarda alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve müfredat bilgisine odaklanmıştır.

Ball, Thames ve Phelps (2008) ise Shulman'ın belirttiği iki kategoriyi (alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi) matematik eğitimi açısından incelemişlerdir. Matematiksel bilgiyi bu kategoriler açısından alt kategorilere ayırarak incelemişlerdir. Ball vd. (2008)'e göre alan bilgisi; ortak alan bilgisi ve özel alan bilgisi olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır. Ortak alan bilgisi öğrencilere yöneltilen bir matematik probleminde öğretmenlerin doğru çözüme ulaşmasıdır. Özel alan bilgisi ise matematik öğretimi için gerekli bilgi ve becerileri içermektedir. Pedagojik Alan Bilgisi ise alan-öğrenci bilgisi, alan-öğretim bilgisi ve alan-müfredat bilgisi olarak incelenmiştir. Alan ve öğrenci bilgisi, öğrencilerin yaygın olarak yaptıkları hataları ve hataların kaynaklarını belirleyebilmek ile ilgilidir. Alan ve öğretim bilgisi, konuyu öğretmeye yönelik uygun yöntemi belirlemeye yöneliktir. Alan ve müfredat bilgisi ise öğretmenin müfredata ilişkin bilgisini ve alan ile ilişkilendirmesini içermektedir. Shulman'ın belirttiği kategoriler incelendiğinde öğretmen eğitimine bilişsel olarak yaklaştığı görülmektedir. Ball vd. (2008)'in öne sürdükleri öğretmen yeterlikleri incelendiğinde ise matematik öğretmenlerinin sahip olmaları gereken özellikleri yine bilişsel bir yaklaşımla fakat daha detaylı bir şekilde ele aldıkları görülmektedir. Ball vd. (2008), Shulman ile paralel şekilde kuramsal bilginin anlaşılmasının ve pedagojik yöntemlerin geliştirilmesinin öneminden bahsetmişlerdir.

Öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikler olasılık öğretimi açısından ele alınırsa öğretmenlerden olasılık alan bilgisine, pedagojik alan bilgisine, müfredat bilgisine, öğrenci bilgisine sahip olmaları beklenmektedir. Bahsedilen olasılık alan bilgisi; olasılığı bilme, kavramlarını bilme ve açıklayabilmeyi içermektedir. Matematik öğretmenlerinin, öğrettikleri içeriği derin bir şekilde anlamalı ve bu içeriğin öğrettikleri seviyenin öncesinde ve sonrasında bulunan diğer önemli matematiksel kavramlarla nasıl bağlantılı olduğunu bilmeleri gerekmektedir (Metz, 2010). Olasılık prosedürlerinin altında yatan kavramların bilgisi, bu kavramların birbiriyle ilişkisini ve bu kavramların/prosedürlerin çeşitli problem çözme yöntemlerinde nasıl kullanıldığını da içermektedir.

Olasılık konusundaki pedagojik bilgi ise öğretmenlerin planlama, sınıf rutinleri, davranış yönetim teknikleri, sınıf organizasyon prosedürleri ve motivasyonu sağlama gibi

etkili öğretim stratejilerin bilgisini içermektedir (Fennema ve Franke, 1992). Öğretmenlerin öğrenmeyi kolaylaştırmaları için öğrencilerinin öğrenmesini istedikleri matematik kazanımlarını nasıl yorumlayacaklarını veya temsil ettiklerini bilmeleri gerekmektedir. Öğrenci bilgileri, olasılık konusunda öğrencilerin sorunlarını belirleme, olasılık problemlerini çözerken yapabilecekleri hataları tespit etme ve öğrencilerin kullanacakları stratejileri belirlemeyi içermektedir. Öğretmenler doğru ve yanlış cevapları bilmeleri gerektiği gibi, matematiksel hatalar/kavram yanılgıları olduğunu gösteren öğrenci davranışlarını analiz edebilmeli ve karışıklığa neden olan kaynakları en iyi şekilde nasıl çözebileceklerini bilmelilerdir (Metz, 2010).

Bu çalışmaların yanında bazı araştırmacılar ise öğretmenlerin öğretimde duyuşsal boyutlarının da etkili olduğunu düşünmektedirler. Matematik eğitiminde duyuşsal alan analizinde, bazı çalışmalar temsil ettikleri duygusal tepkilerdeki; bilişin gelişmesi için geçen zamandan farklı olarak duygular, tutumlar ve inançlar arasındaki ayrımlara odaklanmışlardır (Estrada, Batanero, Comas ve Diaz, 2016). Öğretmenlerin matematik ve matematik öğretimine ilişkin inanç ve tutumlarının, uygulamalarını etkilediği ve öğretmen bilgilerini tartışırken dikkate alınması gerektiği yapılan birçok çalışmada ifade edilmektedir (Correa, Perry, Sims, Miller ve Fang, 2008; Philipp, 2007; Thompson, 1992).

Sonuç olarak literatür incelendiğinde olasılık konusunun matematik öğretimindeki yeri göz önünde bulundurularak öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi konusunda çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Çalışmalarda olasılık öğretiminde karşılaşılan birçok zorluk olduğu ve bu zorlukların üstesinden gelme noktasında öğretmenlerin önemli görevler düştüğü ortaya konmuştur. Dolayısıyla literatürdeki çalışmalardan hareketle öğretmenlerin matematik öğretim sürecinde etkin bir rol almalarından dolayı olasılık öğretim sürecinin öğretmenler açısından araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Buradan hareketle bu araştırmanın problemi öğretim programının uygulayıcısı olan, öğrencilerin öğrenmelerinden sorumlu olan, öğretim sürecini yürütmek için kararlar veren öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda olasılık öğretme-öğrenme sürecini değerlendirmek ve süreci farklı açılardan anlamaya çalışmaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, ortaokul ve lise matematik dersi öğretim programlarında yer alan olasılık kazanımlarının ve olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecinin matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Ayrıca araştırmada öğretmenlerin olasılık problemlerini çözme durumları ve öğrencilerinin bu problemleri çözebilme durumlarına ilişkin görüşlerinin araştırması amaçlanmıştır.

Bu amaçtan hareketle, araştırmanın problem cümlesi "Matematik öğretmenlerinin olasılık konusu açısından ortaokul ve lise matematik dersi öğretim programlarına ilişkin, olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecine ilişkin, olasılık problemlerinin çözümüne ve öğrencilerin olasılık problemlerini çözme durumlarına ilişkin görüşleri nasıldır?" şeklindedir. Bu amaçla aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Öğretmenlerin olasılık konusu açısından matematik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri nasıldır?
2. Öğretmenlerin olasılık konusunu öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin görüşleri nasıldır?
3. Öğretmenlerin, olasılık problemlerinin çözümlerine ve öğrencilerinin bu problemleri çözme durumlarına ilişkin görüşleri nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde bilgiyi hazır alan bireyler yerine bilgiyi yapılandıran bireylerin yetiştirilmesi önemli görülmektedir. Bu durum bilgiye ulaşma şeklini de değiştirmiştir. Artık bireyler bilgiyi belirli kaynaklardan hazır olarak almak yerine birçok bilgi arasından seçerek bireysel ve sosyal olarak bilgiyi yapılandırmaktadırlar. Olasılık konusu da günümüz dünyası bireylerinin sahip olması gereken bilgiyi yapılandırma becerisine ait geleceğin matematiğini şekillendirecek risk, şans gibi faktörleri içermektedir. Bu nedenle öğretiminin etkili bir hale getirilmesi için araştırılması gereken konulardan biri olduğu düşünülmektedir. Shaughnessy (1992) olasılığın önemini "*Belki de matematikteki başka hiçbir konunun öğrenciler için olasılık ve istatistikten daha önemli değildir*" şeklinde belirtirken, Bagehot (1956), ise "*yaşam bir ihtimal okuludur*" diyerek olasılığın hayatımızın her alanında kendine yer bulduğunu belirtmiştir. Olasılığın hem okul içi hem de okul dışındaki öneminin farkına varılmasıyla birlikte günümüzde birçok ülke, matematik öğretim programına her öğrenim düzeyinde olasılığı eklemeye başlamıştır

(Batanero, Godina ve Roa, 2004; Dereli, 2009; Nacarato ve Grando, 2014; Paul ve Hlanganipai, 2014). Olasılığın günlük hayattaki kullanışlılığı, diğer disiplinlerdeki araçsal rolü, birçok meslekte basit olasılık bilgisine ihtiyaç duyulması ve kritik düşünmeyi geliştirmesi öğretim programlarına dahil edilmesinin bileşenleri olarak ortaya konulmuştur (Gal 2002; Hawkins, Jolliffe ve Glickman, 2014). Ancak olasılık konusu önemli görülmesine rağmen, Türkiye'de hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin zorluklar yaşadıkları konuların başında gelmektedir (Bryant ve Nunes, 2012; Çakmak ve Durmuş, 2015; Gürbüz 2007; Gürbüz, Çatlıoğlu, Birgin ve Erdem, 2010; Gürbüz, Toprak, Yapıcı ve Doğan; 2011; Tutak, Kükey, Zengin ve Gün, 2012).

Yapılan çalışmalarda, konunun etkili bir şekilde öğretilememesinin nedenleri öğretmen ve öğrenci kaynaklı olarak belirlenmiştir. Öğrenciler açısından zorluklar; teorik bilgi eksiklikleri ya da kavram yanılgıları (Barnes, 1998; Fast, 1997; Fischbein ve Schnarch, 1997; Gürbüz ve Birgin, 2012), ön koşul matematik bilgilerinin yetersiz olması (Garfield ve Ahlgren, 1988; Jones, Thornton, Langrall ve Mogill, 1996; Ives 2009), günlük bilgileri ve bilimsel bilgilerini düzgün ilişkilendirememeleri (Gürbüz, 2006); olasılıksal muhakemede zorlanmaları (Erdem, 2011; Fischbein ve Schnarch, 1997; Munisamy ve Doraisamy, 1998) şeklinde özetlenebilir. Öğretmenler de olasılık konusunda yeterli hazırlığa ve bilgiye sahip olmamaları (Jacobbe & Horton, 2010; Liu & Thompson, 2007), kavram yanılgılarına sahip olmaları (Dollard, 2007; Stohl, 2005; Talawat, 2015), deneyim eksikliği (Jendraszek, 2008) gibi nedenlerden dolayı zorluklar yaşamaktadırlar. Bu araştırmaların sonucunda etkili bir olasılık öğretimi için öğretmenlerin olasılık ve mesleki bilgilerinin geliştirilmesi, öğretiminde farklı yöntem ve teknikler kullanılması, tartışma ortamı oluşturulması ve konu ile ilgili öğretim programında düzenlemeler yapılması önerilerinde bulunulmuştur. Dolayısıyla bu zorlukları gidermek için öğrencilerin öğrenmelerinden sorumlu olan ve öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenler olasılık öğretim sürecinde anahtar roldedir. Çünkü olasılık öğretiminde öğrencilerin sınıf ortamında karşılaşacakları hemen her durum öğretmen etkisinden bağımsız olarak düşünülememektedir. Bu açıdan olasılığın öğretilmesi ve öğrenilmesi ile ilgili durumları kavrayabilmek için, öğretmenlerin olasılık bilgilerini ve olasılık kavramlarını nasıl öğretebileceklerini anlamak önemlidir (Stohl, 2005). Bu nedenle, öncelikle bir öğretmenin olasılık bilgisini yorumlayacak geniş bir merceğe sahip olmak amacıyla öğretmen görüşlerinin araştırılması gerekmektedir

(Njenga, 2010). Buradan hareketle bu araştırmada olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecinin öğretmen görüşlerine dayalı olarak araştırılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın üç aşamalı gerçekleştirilmesi ile birinci aşamada öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda olasılık konusu açısından öğretim programını ve olasılık öğretim sürecini nasıl değerlendirdikleri belirlenmiştir. Birinci aşamada olasılık öğretimi, öğrenme-öğretme sürecinde etkin olan öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda olasılık konusu öğretim programı, öğretim uygulamaları ve olasılık öğretimi sürecinde karşılaştıkları sorunlar/çözüm önerileri açısından incelenmiştir. Böylelikle bu çalışmayla olasılık öğretiminde karşılaşılan zorluklara, bu zorlukların kaynaklarına ve daha iyi bir olasılık öğretimi için neler yapılabileceğine ilişkin öğretimin merkezinde bulunan öğretmenlerin yaşadıklarını anlamak önemli görülmektedir. İkinci aşamada ise öğretmenlerin, olasılık problemlerinin çözümüne ilişkin görüşleri ile bu problemlerdeki öğrenci çözümlerine ilişkin değerlendirmeleri alınmıştır. Ayrıca üçüncü aşamada öğretmenlerin görüşlerinin alındığı olasılık problemlerine ilişkin öğrenci çözümleri de çalışmaya dâhil edilerek öğretmen görüşleri ile karşılaştırılmıştır. Bu sayede öğretmenlerin görüşleri ile öğrenci cevapları arasında karşılaştırmalı analizler yapılarak bunlar arasındaki tutarlılıklar araştırılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde araştırmaların ortaokul veya lise düzeyinde görev yapan öğretmenlerle yürütüldüğü belirlenmiştir (Danişman ve Tanışlı 2017; Gürbüz ve Erdem, 2017; Swenson, 1997; Tutak vd., 2012). Bu araştırmada ise olasılık konusu ülkemiz öğretim programında 8. Sınıftan itibaren yer aldığı için (MEB, 2013a) olasılık konusunun yer aldığı hem ortaokul hem de lise düzeyinde görev yapan öğretmenler ile üç aşamalı olarak çalışma yürütülmüştür. Ayrıca çalışmanın katılımcılarını oluşturan öğretmenlerin seçiminde, hem daha önceki öğretim programında hem de mevcut öğretim programı kapsamında olasılık öğretimini gerçekleştirmeleri koşulu aranmıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin bu programların avantaj ve dezavantajlarını bildikleri varsayımından hareketle görüşlerine dayalı olarak yapılan değerlendirmelerin olasılık öğretimini çok yönlü bir şekilde yansıtacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle öğretmenlerin olasılık öğretim sürecine ilişkin bulundukları önerilerin de olasılık konusundaki zorlukları gidermeye ışık tutacağı düşünülmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı mevcut çalışmanın literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu başlık altında araştırmanın sınırlılıkları ele alınmıştır. Amaç ve alt amaçlar doğrultusunda çalışma:

1. Araştırma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir il merkezinde MEB'e bağlı 8 ortaokul ve 8 lise matematik öğretmeninin katılımıyla sınırlandırılmıştır.

2. Araştırmanın ikinci aşamasında toplanan veriler belirlenen bir ortaokul ve bir lise öğretmeninin ders verdiği öğrencilerin katılımıyla sınırlandırılmıştır.

3. Araştırma, öğretmenlerin 2013 yılında yürürlüğe giren matematik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri ile sınırlıdır.

1.5.Varsayımlar

1. Öğretmenlerin veri toplama araçlarına araştırılan konuyla ilgili gerçek durumu yansıtan cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

2. Aynı okulda yer alan öğretmenlerin birbirleriyle olan etkileşimlerinin veri toplama aracına verdikleri cevaplara etki etmediği varsayılmıştır.

1.6.Tanımlar

Olasılık: Nedensel veya rastgele olmayan yollarla açıklanamayan olayları tanımlamanın bir yoludur (Langrall ve Mooney, 2005).

Olasılıksal Düşünme: Belirsiz olaylar ile neden-sonuç ilişkileri ile belirlenen olayları ayırt etme ve bir olayı birçok olası olaydan biri olarak görme becerisi (Dollard, 2007).

Rutin Problem: Belirli bir formülle ve dört işlem adımları takip edilerek çözülebilen problemlerdir.

Rutin Olmayan Problem: Dört işlem becerilerinin ötesinde, farklı düşünme becerilerinin de kullanılmasını gerektiren, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren problemlerdir (Altun, 2000).

BÖLÜM II

KURAMSAL BİLGİLER VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmayla ilgili kuramsal bilgilere ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Olasılık Konusu ve Önemi

Modern dünyada hayatımızın vazgeçilmez bir unsuru olarak kendisine yer bulan olasılığın tarihi çok eskilere dayanıyor olsa da olasılık teorisinin başlangıcı 17. yüzyılda şans oyunlarının fiziksel olarak gözlemlenmesiyle karşımıza çıkmaktadır. Literatürde farklı şekilde tanımlanmış olan olasılık gerçekliği modelleme ve simule etmek için matematik ve gerçek dünya arasında bir bağlantı sağlayabilen bir araçtır. (Borovcnik, 2008). Greer ve Mukhopaday (2005), olasılığın belirsizliği nicelleştirmeye-hesaplamaya yardımcı olan bir araç olduğunu iddia etmektedir. Gerçek hayat verilerinin değişken olduğunu ve olasılığın bu verilerin nasıl değiştiğini anlamamıza ve hesaplamamıza yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Olasılık, bir olayın meydana gelme ihtimalinin ölçüsüdür (Ford, 2000). 'Olasılık' terimi, bir olayın meydana geleceğine olan inanç derecesini ve rastgele bir olayın ortaya çıkmasına matematiksel bir ihtimal kazandırmak için kullanılmıştır (Haller, 1997). Langrall ve Mooney (2005) de, olasılığı, nedensel veya rastgele olmayan yollarla açıklanamayan olayları açıklamanın bir yolu olarak tanımlamıştır.

Jendraszek (2008) matematik eğitiminde en çok tartışılan olasılık türlerinin, klasik görüş (teorik yaklaşım), sıklıkçı görüş (deneysel yaklaşım) ve öznel görüş (sezgisel yaklaşım) olduğunu belirtmiştir.

1.Klasik (teorik) olasılık: Meydana gelebilecek bütün durumların eşit olasılıklı olarak kabul edildiği olasılık çeşididir. Aynı örnek uzayda eşit olasılık varsayılarak elde edilen olasılık çeşididir. Teorik olasılık kavramı, Pascal ve Fermat tarafından yapılan şans oyunları analizlerine dayanmaktadır (İlgün, 2013). Şans oyunlarında kullanılan araçların sonuçlarının eşit olasılığa sahip olduğu varsayılır. Günlük hayatta meydana gelen olayların bütün olası sonuçları eşit olasılıklı olmayabilir. Bu nedenle teorik olasılık kavramı günlük olayların değerlendirilmesi için çok gerçekçi bir yaklaşım olmayabilir.

Hilesiz iki zarın atılması deneyinde toplamın 10 gelmesinin hesaplanması buna örnek olarak verilebilir.

2.Sıklıkçı (deneysel) olasılık: Tekrarlanan denemeler neticesinde farklı sonuçların frekanslarından hesaplanan olasılık çeşididir (Odafe, 2011). Deneysel olasılık olarak da adlandırılan bu yaklaşım, denemelerin sayısı arttıkça olayın olasılığının teorik olasılığa daha çok yaklaştığını gösteren büyük sayılar yasasına dayanır. Sıklıkçı yorumlamada olasılık, "bağıl frekansın dengeye ulaştığı durumdaki varsayımsal sayı" olarak tanımlanır. Bu yaklaşım, rastgele bir denemenin aynı koşullar altında birçok kez tekrar edilebileceği varsayımına dayanır. Bu durumda fiziksel olarak çok sayıda deneme yapma imkânı olmayan olaylarda ve aynı sonucun, aynı şartlar altında tekrar elde edilemediği durumlarda olasılık değeri hesaplamada kullanışlı değildir(Batanero, Henry ve Parzysz, 2005; Dollard, 2007).

3.Öznel ve Sezgisel Olasılık: Kişiye has bilginin kullanıldığı olasılık çeşidi olarak tanımlanabilir. Her bireyin sahip olduğu bilgi düzeyi farklı olabileceğinden öznel olasılıkta bir olayın olasılığı kişiden kişiye göre farklılık gösterebilir. İnançların ve sezgilerin kullandığı olasılık yaklaşımı olarak da düşünülebilir. Soyut olmasından dolayı küçük yaşlarda işe koşulması zor olabilir ancak bu, 5 yaşında bir çocuğun bile bir olayın olasılığı kavramını geliştirmek için kullanmaması veya öğretilmemesi gerektiği anlamına gelmez (İlgün, 2013).

İlgün (2013), üç yaklaşımın da avantajları ve dezavantajlarının olduğunu ve belirli durumlarda etkili bir şekilde uygulanabileceğini, bu nedenle ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, bu üç yoruma ilişkin anlayışa sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir. Kvatinsky ve Even (2002) de öğretmenlerin bu yaklaşımlara hakim olmaları ve gerekli durumlarda bu yaklaşımlar arasında doğru seçimler yapabilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerde sağlam bir formal olasılık altyapısı sağlanması için bu üç görüşün bir arada ele alınması gerekmektedir. Bu görüşlerin yetersiz bir şekilde kavranması, bireylerin olasılık konusunda yanlış anlamalarına yol açabilir (Hawkins ve Kapadia, 1984; İlgün, 2013).

Öğrenciler olasılığı çok yönlü olarak, en azından klasik ve sıklıkçı yaklaşımları ve onların ilişkilerini anlama imkânı bulana kadar tam olarak kavrayamazlar. Bu yaklaşımları keşfetmek, öğretmenleri ve çocukları, sezgisel inançlardan, gözlem ve deneysel olasılıktan, örnek uzaya dayanan teorik hesaplamalara kadar farklı olasılık

kavramlarıyla yüz yüze getirir (Batanero vd., 2005; Batanero ve Sanchez, 2005; Langrall ve Mooney, 2005; Watson, 2005), Olasılık konusunun öğrenilmesinde gerekli sezgilerin oluşturulması çok önemlidir. Fischbein ve Schnarch (1997)'ye göre, olasılık için gerekli olan düşünce tarzı tipik olarak okul matematiği tarafından ele alınan düşünceden farklı olarak yeni sezgilerin oluşturulmasını gerektirir. Konold, Pollatsek, Well, Lohmeir ve Lipson (1993)'de, olasılığın yalnızca saf teknik bilgi ve çözümlere götüren basit prosedürlerin işe yaradığı diğer matematik konularından farklı olduğunu ve öğrenmek için yeni sezgilerin oluşturulması gerektiğinden bahsetmiştir. Olasılık konusunun anlaşılmasında derin, dikkatli, eleştirel ve sezgisel düşünmeye, matematiksel dilin gelişimine, kapsamlı ve mantıklı muhakeme yapmaya ihtiyaç vardır (Gürbüz vd., 2010).

Öğrenciler, olasılık dersine kendilerinde eskiden beri varolan olasılık inançlarıyla başlarlar (Falk, 1989; Tversky & Kahneman, 1980). Eğer bu inançlar ve sezgiler, olasılığın doğası ile uyumluysa öğrenciler olasılık becerilerini geliştirebilirler ancak bu inanç ve sezgiler derste anlatılanlarla çelişirse kavram yanılgılarına neden olabilir(İlgün, 2013).

Öğrencilerin olasılık hakkında ne öğrenmesini istiyoruz ve neden bunları öğrenmesini istiyoruz sorusunun matematik eğitimi literatüründe genellikle iki yanıtı vardır. Birincisi, olasılık, modern eğitimin bir parçası olan ve kendi başına öğrenmek için önemli bilgi alanları olan matematik ve istatistiğin bir parçasıdır. Ayrıca olasılığın öğrenilmesi, diğer bilim dallarındaki daha ileri konular için bir temel de oluşturur. İkinci cevap, olasılığın öğrenilmesi, rasgele olaylar ve şans olgusu yaşamlarımıza ve çevremize nüfuz ettiği için öğrencileri hayata hazırlamaya yardımcı olması bakımından önemlidir (Bennett, 1998; Beltrami, 1999; Everitt, 1999; akt. Gal, 2005). Nitekim, olasılık kavramlarının oluşturulması üç temel kavramın anlaşılmasından başlamalıdır: şans kavramı, rastgelelik ve ihtimal kavramı (Coutinho, 2001; Batanero ve Godino, 2002; akt, Kataoka, Souza, Oliveria, Fernandes, Paranaiba ve Oliveira; 2008). Metz (1998) de, "*rastgelelik ve olasılık yapılarını, istatistiğin kalbinde yer almakla birlikte matematiğin sosyal ve doğa bilimlerine uygulanması*" olarak nitelendirmektedir.

Yaşamımızda rastgelelik ve olasılığın merkezi önemine rağmen, çocukların ve birçok yetişkinin rasyonel olarak akılcı düşünme ve olasılıkları hesaplama konusunda sıklıkla güçlük çektiği açıktır. Olasılık oldukça karmaşık bir konsepttir ve bunu öğrenmek

için, olayların dört farklı yönünü ve oluştuğu sıralamayı anlamamız gerekir. Bu dört unsur aşağıda belirtilmiştir (Bryant ve Nunes, 2012):

• Rastgeleliği anlama: Rastgeleliğin doğasını, sonuçlarını ve günlük hayatımızdaki kullanımını anlamak.

• Örnek uzayla çalışma: Herhangi bir olasılık probleminin çözümünde ilk ve önemli adımı tanımak, gerçekleşebilecek tüm olası olayları çözmektir. Olası tüm olayların kümesine 'örnek uzay' denir ve örnek uzay üzerinde çalışmak, yalnızca belirli olayların olasılıklarının hesaplanmasının gerekli bir parçası değil, aynı zamanda olasılığın doğasını anlama açısından da önemli bir unsurdur.

• Olasılıkların Karşılaştırılması ve Hesaplanması: Olasılıklar, oranlara dayanan niceliklerdir ve iki veya daha fazla olayın olasılıklarının karşılaştırılmasının sağlanması için bu oranlar hesaplanmalıdır. Bu oranlar, ondalıklar, kesirler veya oranlar olarak ifade edilebilir.

• Bağıntıyı (veya olaylar arasındaki ilişkileri) anlama: İki tür olay arasında rastgele ya da gerçekten bir ilişki olabilir. Rastgele olmayan bir ilişki olup olmadığını keşfetmek için, onaylama durumlarının sıklığının tesadüfen meydana gelip gelmediğini kontrol etmeliyiz. Bu da, korelasyonların anlaşılması için yukarıda belirtilen üç düşüncenin hepsinin anlaşılması gerektiği anlamına gelir.

Gal (2005) olasılığın neden öğrenilmesi gerektiğini; "*rastgele olaylar ve şans fenomeni hayatımızın her alanında kullanıldığından, olasılık öğrenmek öğrencilerin hayata hazırlığına yardımcı olmaktadır*" şeklinde açıklamıştır. Öğrenciler rastgelelikle sadece matematik dersinde değil aynı zamanda biyolojik, ekonomik, meteorolojik, politik ve sosyal etkinliklerde (oyun ve spor) de karşılayacaklardır. Tüm bu nedenler, olasılığın pek çok ülkede çok küçük yaşlardan itibaren ilköğretim müfredatına neden dahil edildiğini ve olasılık ile ilgili araştırmaların neden ortaokul, lise ve üniversite seviyelerinde devam ettiğini açıklamaktadır (Batanero ve Diaz, 2012).

Olasılığa ilişkin temel bilgi, insanlar için önemlidir çünkü karar verme açısından çıkarım yapma bağlamında istatistiklerle (veri işleme) birlikte hareket etmenin yanı sıra günlük yaşantılarında meydana gelen birçok rastgele olayı da anlamalarını sağlar. Bununla birlikte, olasılık kavramlarının birçoğu soyut olduğu için kolay anlaşılmayabilir. Bu kavramların iyi bir şekilde anlaşılması ve olasılıksal düşünme becerisinin iyi bir

şekilde gelişebilmesi için öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecindeki beceri ve dikkatleri çok önemlidir (Kataoka vd., 2008). Benzer şekilde, Talawat (2015), olasılık ve istatistiğin, verilerden öğrenme bilimi olduğunu belirtmiştir. Olasılık teorisi, risk içeren durumları değerlendirmek için günlük yaşamda uygulanırken, istatistiksel prosedürler sonuca varmak ve hangi veri ve sonuçların güvenilir olduğunu belirlemek için kullanılır. Bugünlerde üretilen bilgi her zamankinden daha hızlı ve daha fazla olduğu için bu bilgiyi doğru işlemede olasılık ve istatistik bilgisi daha da önemli hale gelmiştir.

Olasılık, modern yaşamın vazgeçilmez bir yönüdür. Günlük yaşantımızda belirsizlik durumlarıyla sıklıkla karşılaşırız ve bilerek ya da bilmeyerek olasılık kavramlarını bu durumlarda karar vermek için kullanırız. Gal (2005), yetişkinlerin günlük yaşamlarında olasılıksal düşünme yollarının ayrıntılı olarak belirtilmesinin zor olmasına rağmen, "olasılık durumlarının yorumlanması, olasılıksal değerlendirmelerin yapılması veya karar vermeyi gerektiren durumlarda olasılık kullandıklarını iddia etmektedir. İlgün (2013) de, olasılığın sağlam temellere oturtulmasının öğrenciler için çok önemli olduğunu çünkü olasılığın belirsizlik durumlarında karar verme becerilerinin gelişmesi için kilit bir role sahip olduğunu ve matematik programlarının amaçlarından biri olan eleştirel düşünme becerisini geliştirdiğini belirtmiştir. Gürbüz (2007) de, olasılık konusunun matematiğin en önemli amaçlarından biri olan, bağımsız yaratıcı düşünme becerisini ve temel bir düşünme tipi olan, olasılığa dayalı düşünme becerisini geliştirmesi açısından çok önemli bir konu olduğunu ifade etmiştir. Etkili olasılıksal düşünme stratejilerini öğrenmek önemlidir çünkü bunlar temel aritmetik hariç, günlük yaşamda matematiğin diğer herhangi bir alanından daha fazla kullanılabilir(Carlson, 2003). Freudenthal (1970) de benzer şekilde olasılığın günlük durumlarda, oyunlarda, veri işlemede, ekonomide, doğa bilimlerinde geçerli olduğunu ve temel aritmetik hariç, matematiğin evrensel olarak uygulanan başka bir parçası olmadığından bahsetmiştir.

Bilim ve teknolojinin ön planda olduğu çağımızda, insanlar olasılıkları düşünerek konuşurlar. Hayatımızın diğer pek çok alanı olasılıksal terimlerle açıklanmaya başlanmıştır. Sigorta poliçeleri, belirli bir tıbbi geçmişi olan bir kişinin yıl içinde öleceği olasılığını hesaba katarlar. Kamuoyu uzmanları, rastgele örnekleme yoluyla seçilen birkaç kişiyi sorgulayarak halkın tepkilerini ölçerler. Fizik teorisyenleri, temel parçacıkların hareket etmesini, çarpışmalarını ve bölünmelerini şansa göre düşünürler. Psikologlar, öğrenme davranışlarını bir şans fenomeni gibi analiz ederler. Bazı sosyologlar, nüfus hareketliliğinin olasılıksal bir mekanizma tarafından yönetildiğini

düşünürler. Biyolojik organizmaların kalıtsal özelliklerinin rastgele atandığı varsayılır. Stok sistemleri, rastgele bir tarzda dalgalanan talepleri karşılamak üzere tasarlanmıştır. Hakim "makul şüphenin ötesinde" şeklinde karar verebilmektedir. Doktorlar, yeni bir ilacın % 95 oranında etkili olduğunu düşünmektedir. Risk ve kamuoyu yoklamasına ilişkin kararlar, olasılıksal düşünmeyi anlamayla verilebilir. (Walsh-Cavazos, 1994; Gigerenzer ve Gray, 2011; Greer ve Mukhopadhyay; 2005, Fırat, Gürbüz ve Doğan, 2016; Gürbüz vd. 2010, Sharma, 2016; Woolfson, 2012). Oyunlar ve piyangolar gibi olasılığın bariz şekilde yer aldığı durumlara ek olarak, birçok günlük olay, tamamını tespit edemediğimiz çok karmaşık nedenlerin sonucudur. Yatırım, sigorta, kariyer, eğitim ve satın alma kararlarında, mevcut verilerin sınırlı örnekleri kullanılarak tahminde bulunulur. Olasılıksal düşünme yeteneği olmadan, bilgili vatandaşlar ve tüketiciler, kendi hayatlarını ve başkalarının yaşamlarını etkileyen pahalı hatalar yapabilir (Carlson, 2003).

Özetle, günlük hayatımızı sürdürebilmek için olasılık yeteneklerinin gerekli olduğu bir toplumda yaşamaktayız. Olasılık da, içinde yaşadığımız dünyayı tanımlamaktadır. Bu nedenlerden dolayı olasılığa dayalı becerilere erken yaşlarda kavuşan bireylerin hem günlük hayatlarındaki durumlarda, hem de okul yaşantılarında karşılaşacakları durumlarda kolaylık yaşayacakları açıktır. Milton (1975) olasılığın erken yaşta öğretilmesinin gerekliliği için şunları önermiştir:

1. Olasılığın çağdaş toplumların günlük yaşantılarında ve mesleki etkinliklerinde temel bir rol oynaması. Örneğin; bilimler (doğal ve sosyal), tıp ve teknoloji alanlarında.

2. Olasılığın, okul müfredatında yer alan diğer alanlarıda ilgilendiren birçok matematiksel fikir ve beceriyi içermesi. Örneğin; set, haritalama, sayı, sayım ve grafikler.

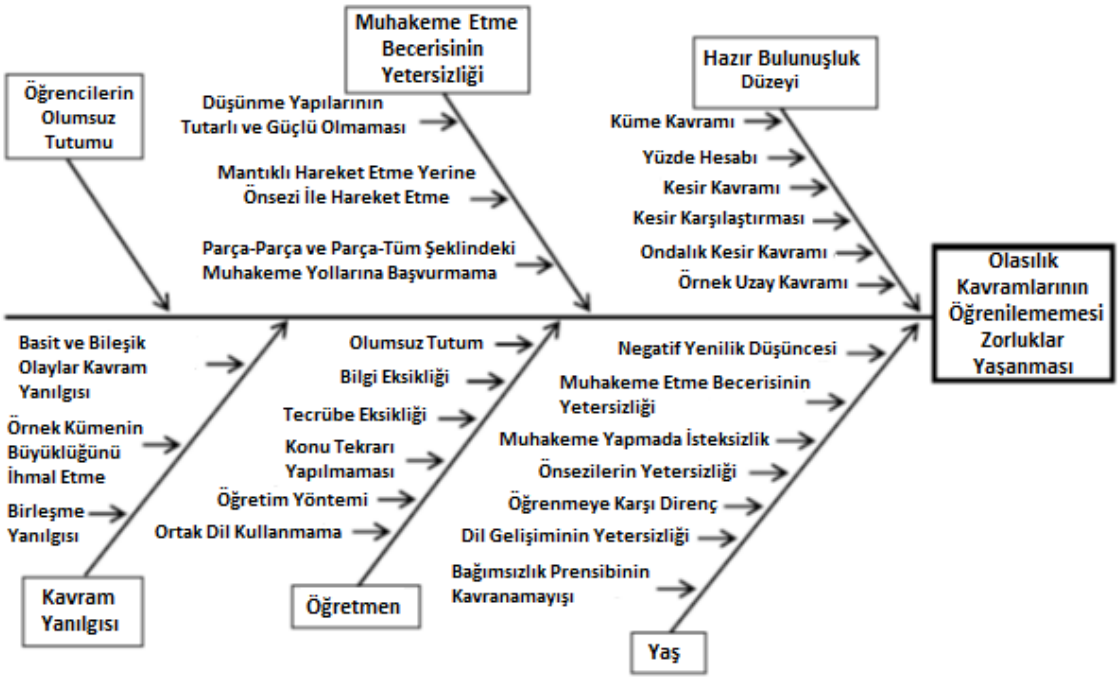
3. Matematik ve günlük hayat aktiviteleri arasında daha rahat bağlantı kurabilirler (akt. Taylor, 2011)

Olasılık birçok açıdan olağandışıdır. Bir bilgi alanı olarak, saf soyutluğu ile matematiğe; geniş yelpazede uygulanabilirlik nedeniyle de fiziğe, ekonomiye ve sosyal bilimlere yakındır (Pratt, 2005). Carlson (2003) de, olasılık kavramlarının fen bilimleri ve sosyal bilimlerde de oldukça kullanışlı olduğunu, ancak öğretmenlerin ve kitapların kavramları bu bağlamlarda ya da geliştirmede yetersiz kaldığını belirtmiştir: Bunun yanısıra olasılıksal düşünmenin, matematikteki ve diğer konulardaki zengin bağlantılardan dolayı matematik öğretim programında organize edici bir unsur

olabileceğinden bahsetmiştir. Olasılık konusu bu kadar önemli olmasına rağmen, özellikle son yirmi yılda hak ettiği değeri görmeye başlamış; böylelikle bilgi toplumunun ihtiyaçlarını karşılamak için olasılığın öğretilmesi ve öğrenilmesi yaklaşımında bir değişiklik yapılması çağrısı yapılmıştır (NCTM, 2000).

2.2. Olasılık Konusunda Yaşanan Zorluklar

Olasılık konusu, hem insan hayatında, hem de matematik öğretiminde çok önemli bir yere sahiptir. İnsan hayatında sahip olduğu yer itibariyle, kritik kararlar verme anlarında kullanılması ve gündelik yaşantının her anında yer almasından dolayı, matematik öğretimi açısından da gerek konu ile ilgili becerilerin geliştirilmesinde, gerekse de diğer disiplinler ile bağlantı kurulmasına yardımcı olması bakımından önemli görülmektedir. Konu ile ilgili Memnun (2008) de, yaptığı literatür taraması sonucunda, olasılık kavramlarının öğrenilememe nedenlerini altı kategoride toplamıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Memnun (2008)'in Olasılık Kavramlarının Öğrenilememesi ve Öğrenilmesinde Güçlüklerle Karşılaşılması Konusunda Hazırlanmış Bir Ishikawa (Neden-Sonuç, Balık Kılçığı) Diyagramı

Bu kategoriler; öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi, yaşı, muhakeme etme becerisinin yetersizliği, öğrencinin olumsuz tutumu öğretmen, kavram yanılgısı ve olarak belirlenmiştir. Olasılığın, doğası gereği soyut ve zor anlaşılan bir yapısı olduğunu ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (Çakmak ve Durmuş, 2015; Gürbüz vd., 2011; İlgün, 2013; Konold, 1989; Tutak vd., 2012). Yukarıda verilen bazı araştırmalardan da

anlaşılacağı üzere, bu konuda yaşanan zorluklar öğrenci ve öğretmen başlıklarında yoğunlaşmıştır. Bu nedenle de öğretmen ve öğrencilerin yaşadıkları zorluklar daha detaylı olarak ele alınmıştır.

2.2.1. Öğrenci kaynaklı zorluklar

Literatürde olasılık konusunun öğrencilerin en çok zorlandıkları konulardan biri olduğu ve bunun çok çeşitli nedenlerden kaynaklandığı yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. Bu bölümde konu ile ilgili öğrencilerin yaşadığı zorlukların detaylandırılması amaçlanmıştır.

Öğrencilerin zihinsel gelişimi olasılık konusunu anlamlandırmalarında sorun yaşamalarına sebebiyet verebilmektedir. Piaget ve Inhelder (1975), öğrencilerin formel işlemler dönemine erişmeden olasılık sorularını tam anlamıyla çözemeyeceğinden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin bu döneme eriştiklerinde otomatik olarak bu becerilerin gelişeceğini belirtmişlerdir. Bu döneme ulaşan öğrenciler rastgeleliği, varsayımda bulunmayı ve şans kavramını tam olarak kavrayabilirler.

Piaget ve Inhelder (1975), öğrencilere konu ile ilgili verdikleri görevler neticesinde elde ettikleri bulgulardan hareketle şans fikrini üç aşamada açıklamışlardır.

a. İşlem öncesi dönem (dört yaşından yedi ya da sekiz yaşa kadar): Burada çocuk belirli nedeni olan olaylarla şansa dayalı olayları birbirinden ayırmamaktadır. Bu dönemde çocuk işlem yapamadığı gibi şans fikriyle ilgilide bir bilgisi yoktur. Ancak sezgilerinden hareketle olayların bir düzen içerisinde gerçekleşeceğini öngörebilmektedir.

b. Somut işlemler dönemi (yedi ile sekiz yaştan on bir veya on iki yaşa kadar): Bu aşamada, mantıksal ve aritmetik işlemler ortaya çıkmaya başlar vebelirli nedeni olan olaylarla şansa dayalı olaylar arasındaki farkı kısmen anlamaya başlar. Ancak akademik alt yapı eksikliğinden kaynaklı olarak olasılık hesabını sistematik bir yaklaşımla gerçekleştirmede ciddi sorunlarla karşılaşabilir.

c. Formel işlemler dönemi (on bir ya da on iki yaş ve üstü): Bu yaş döneminde çocuğun şans kavramıyla ilgili zihinsel gelişimi tamamlandığı gibi olayların olasılıklarını muhakeme etme becerisi de gelişmiş olur. Bunların yanısıra deneysel ve teorik olayların olasılıklarını analiz ederek anlamlandırmaya başlar.

Bulut, Ekici ve İşeri (1999), olasılık konusundaki güçlüğün nedenini ezbere dayalı öğretim ve formül ile soruları çözmeye çalışmanın sonucu olarak öğrencilerde gelişen olumsuz tavır olarak belirlemişlerdir. Öğrenciler bu durumda konuyu anlamak yerine soruları formüllere uydurmaya çalışmakta, böylelikle soruyu anlayamadıkları zaman dersten soğumakta ve bu da öğrencilerin olumsuz tutum geliştirmelerine neden olmaktadır. Benzer şekilde Karapür (2002)' de, öğrencilerin dersle ilgili olumsuz tutum geliştirmelerinin, konunun anlaşılmasını zorlaştırdığını tespit etmiştir.

Garfield ve Ahlgren, (1988), öğrencilerin matematiksel becerilerinin öğrencilerin konu ile ilgili zorluklar yaşamalarına neden olabileceğinden bahsetmiştir. Matematiksel becerinin gelişmişliği, öğrencilerin konuyla ilgili daha özgüvenli olmalarını sağlayarak, öğretim sürecinde yaşanabilecek sorunların azaltılmasını sağlayabilir. Başka bir deyişle, matematiksel becerisi düşük olan öğrencilerin kendilerine olan güvenleri daha düşük olabileceğinden, konuyla ilgili olumsuz tutum geliştirmeleri daha olasıdır.

Öğrencilerin olasılığın temel prensipleri ile ilgili becerilere sahip olmaları ve bu prensiplerle ilgili doğru sezgiler geliştirmeleri gerekmektedir. Ancak hangi yaş seviyesinde olursa olsun, öğrencilerin bu hususta sorun yaşadıkları belirtilmiştir (Fischbein, Nello ve Marino, 1991; Garfield ve Ahlgen, 1988). Bunun nedenleri olarak:

- Öğrencilerin özellikle olasılık hesaplamasında ve yorumlanmasında kullanıldıkları orantısal akıl yürütme ve rasyonel sayılarla ilgili kavramlarda sorun yaşamaları.

Öğrenciler yeni bilgilerini mevcut bilgilerinin üzerine inşa ederek oluştururlar. Mevcut bilgileri, yenilerinin oluşturulmasını destekleyecek seviyede ya da doğrulukta değilse bu durum konunun öğrenilmesini zorlaştırmanın ötesinde öğrencilerde aksi sonuçlara da neden olabilir. Osborne ve Wittrock (1983), öğrencilerin herhangi bir anda sahip olduğu bilgi birikiminin yeni bilgilerin oluşum sürecini etkileyeceğine vurgu yapmışlardır. Yapılan araştırmalarda, öğrencilerin rasyonel sayı kavramıyla ve küme, kesir, ondalık sayılar ve örnek uzay kavramları ile yüzde hesabı ve kesir karşılaştırması konusunda sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir(Carpenter, Corbitt, Kepner, Lindquist ve Reys, 1981; Jones vd., 1996; Gürbüz vd., 2010). Ives (2009) da benzer şekilde orantı, çarpımsal ilişki ve kesirler, yüzde ve ondalıklar arasındaki bağlantı gibi matematiksel konular hakkında güçlü bir anlayışa sahip olmayan öğrencilerin olasılıksal düşünme konusunda zorlandıklarını belirtmiştir.

- Olasılık fikirlerinin çoğu kez öğrencilerin deneyimleri ve dünyayı nasıl gördükleri ile çelişmesi.

Literatürde öğrencilerin olasılık kavramlarını sezgisel olarak anlamlandırdıkları ve bu sezgilerin küçük yaşlardan itibaren aileden ve çevreden edinildiği için çoğunlukla yanlış olabileceği tespitinde bulunulmuştur. Bu nedenle de, bu sezgilerin öğrencilerde bazı kavram yanılgılarına sebep olduğu saptanmıştır (Ficshbein ve Schnarch, 1997; Greer, 2001; Shaughnessy, 1992). Bu sezgiler belirli bir eğitime ihtiyaç duyulmaksızın, günlük hayat deneyimleriyle edinilebildiğinden dolayı, alışılagelmişin dışında bir durum ya da örnekle karşılaşılması öğrenciler açısından sorunlara neden olabilir. Öğrencilerin olasılığa dayalı sezgilerinin kavram yanılgılarına sebebiyet vermesine dair birçok çalışma literatürde mevcuttur.(Borovcnik, Bentz ve Kapadia, 1991; Fischbein, 1987; Fischbein ve Gazit, 1984; Gürbüz vd., 2010; Konold, 1995). Munisamy ve Doraisamy (1998) de, öğrencilerin pek çok olasılık kavramı hakkında farklı anlayışlar geliştirmekte olduğunu ve böylelikle olasılık olayları hakkında neden bulmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Literatürde olasılık konusunda sıklıkla karşılaşılan kavram yanılgıları aşağıda belirtilmiştir:

- Temsiliyet Sezgisi: Öğrencilerin küçük örneklemin tüm örnek uzaya genellenebileceğini düşünmeleri (Kahneman ve Tversky, 1972; Shaughnessy, 2003)
- Erişilebilirlik: Öğrencilerin olasılıkları, verideki kanıtlardan ziyade örneklerin akla getirilebilme kolaylığına göre belirlemesi (Tversky ve Kahneman, 1975)
- Olumlu ve Olumsuz Sonralık: Bir dizi bağımsız denemeden sonra uzun bir süre meydana gelmeyen bir sonucun sıradaki denemede gelme olasılığının daha yüksek ya da daha düşük olacağı düşüncesi (Fischbein ve Schnarch, 1997)
- Örneklem boyutunun etkisi: Öğrencilerin, örneklemi önemsemiyormuş gibi ihmal etme eğiliminde olmaları (Tversky ve Kahneman, 1975)
- Basit ve bileşik ve olay kavram yanılgıları: Eğer iki zar aynı anda oynanıyorsa, zarların 6-6 ve 5-6 gelme olasılığının aynı olduğu düşüncesi (Fischbein ve Schnarch, 1997)

Olasılık konusu, doğası itibariye soyut kavramların sıklıkla yer aldığı bir konudur. Bu da konuyu bazı öğrencileri için zor ve içinden çıkılmaz bir hale getirmektedir. Öğrencilerin zihinlerinde kavramların somut bir hale getirilememesi bu durumu

tetiklemektedir. Gürbüz (2006) ve Fırat (2011)'de öğrencilerin soyut olasılık kavramlarını somutlaştırmada zorlandıklarını ve konunun etkili bir şekilde öğrenilebilmesinin bu kavramların öğrencilerin zihinlerinde canlandırılabilmesiyle mümkün olabileceğini belirtmişlerdir.

Olasılık konusunda öğrencilerin yaşadıkları diğer bir zorluk olarak dili kullanma becerisi verilebilir (Ford ve Kuhs, 1991; Green, 1983). Öğrencilerin olasılık ile ilgili durumları etkili bir şekilde ifade edememeleri, hem konunun anlaşılması ile ilgili hem de günlük hayat durumları ile ilgili sıkıntılar yaşamalarına neden olabilir.

Ives (2009), öğrencilerin parça-parça ve parça-bütün ilişkilerini kuramadıklarından dolayı olasılık konusunu anlamlandırmada güçlük yaşadıklarını belirtmiştir. Bunun yanı sıra bu ilişkilerin kurulmasının olasılıksal düşünmenin gelişimi açısından kilit bir rol oynadığı da ifade edilmiştir (Jones, Langrall, Thornton ve Mogill, 1999).

Son olarak, öğrencilerin muhakeme becerilerinin yetersizliğinin de yaşanılan en önemli zorluklardan olduğu belirtilmiştir (Fischbein ve Schnarch, 1997; Gürbüz vd., 2010). Öğrencilerin muhakemede bulunma becerilerinin yetersizliği, düşünme yapılarının güçsüzlüğü ve önsezileriyle konuya yaklaşmaları, konunun anlaşılmasında karşılaşılan zorluklardandır (Memnun, 2008). "*Muhakeme bir başka deyişle usavurma ya da akıl yürütme, bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir. Bir konuda muhakeme yapabilenler, o konuda yeterli düzeyde bilgi sahibidir ve yeni karşılaştığı durumu tüm boyutlarıyla inceler, keşfeder, mantıklı tahminlerde, varsayımlarda bulunur, düşüncelerini gerekçelendirir, bazı sonuçlara ulaşır, ulaştığı sonucu açıklayabilir ve savunabilir*"(Umay, 2003: 235). Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden, niçin sorularına karşılık olarak mantıklı cevaplar elde etmenin diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır. Muhakemenin başka bir tanımı olarak "*sonuçlardan, yargılardan, gerçeklerden ya da önermelerden bir sonuç çıkarma işlemi; önermeleri, yargıları bir kalıba bağlamak ve bunlardan emin olmaktır*" şeklinde belirtilmiştir (Altıparmak ve Öziş, 2005). Muhakemede bulunurken birden fazla düşünme tarzı gerekebilir. Muhakemede bulunabilmek için kritik ve yaratıcı düşünmenin de kullanılması gerektiğini belirten Umay (2003), belki de muhakemenin en yoğun kullanıldığı alanlardan birincisi olarak matematiği öne sürmüştür. Bunun da ötesinde, farklı düşünme tarzlarının işe koşulduğu olasılık konusu da matematiksel muhakemenin

en çok kullanıldığı matematik konularından biri olarak düşünülebilir. Bu nedenledir ki, etkili muhakeme becerisine sahip olmayan öğrencilerin gerek olasılık konusu özelinde, gerek matematiğin genelinde sorun yaşaması kaçınılmazdır.

Olasılık konusunda yaşanan zorluklardan biri de literatürde öğretmenden kaynaklanan nedenler olarak belirtilmiştir. Bu sebeple bir sonraki başlıkta öğretmenlerden kaynaklanan zorluklar detaylandırılmıştır.

2.2.2. Öğretmenlerin yaşadıkları zorluklar

Olasılık öğretiminde öğrenci kaynaklı zorlukların yanı sıra öğretmenlerden kaynaklanan zorluklar olduğu da belirtilmiştir. Olasılığı öğretmek öğretmenler için hiç kolay değildir (Godino vd., 2001). Öğretmenlerin olasılık öğretimi sürecinde karşılaştıkları en yaygın zorluklardan biri uygulama sürecinde yaşadıkları sıkıntılardır. Öğretmenler, olasılık konusunu anlatırken kendilerini rahat hissetmemektedirler. Bu durum, olasılığın soyut ve karmaşık doğasından ve olumsuz yaşantılarından kaynaklanabilir. Stohl (2005)'in bu durumun öğretmen yetiştirme programlarının olasılığın etkili şekilde öğretilmesini sağlayacak şekilde oluşturulmamasından kaynaklandığını belirtmesi de öğretmenlerin olumsuz yaşantılarına vurgu yapmaktadır. Öğretmenler olasılık konusunu tam olarak öğrenmedikleri için mevcut bilgilerinden de tam olarak emin olamamaktadırlar. Burada öne çıkan nokta öğretmenlerin olasılık konusundaki bilgi eksiklikleridir. Yapılan birçok çalışmada da öğretmenlerin konuyla ilgili yeterli bilgi ve hazırlığa sahip olmadıkları ortaya konulmuştur (Batanero vd., 2004; Jacobbe ve Horton, 2010; Liu ve Thompson, 2007; Talawat, 2015; Watson, 2001). Stohl (2005), çalışmasında olasılık konusunun öğretmen adayları, öğretmenler ve hatta öğretmen eğiticileri tarafından çok iyi bir şekilde bilinmesi gerektiğini belirtmiştir. Dolayısıyla konu hakkındaki bilgi eksikliği, öğretmenlerin meslek yaşantılarında karşılaşacakları sorunları da beraberinde getirecektir.

Öğretmen kaynaklı zorluklardan biri de bilgi eksikliğine ek olarak öğretmenlerin kavram yanılgılarına sahip olmalarıdır. Öğretmenler, tıpkı öğrenciler gibi var olan sezgi ve inançlarından dolayı olasılık konusunda kavram yanılgılarına sahip olabilirler. İlgün (2013) de, öğretmenlerin de öğrenciler gibi kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirtmiştir. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının kaynaklarından biri de öğretmenlerdir. Stohl (2005), öğrencilerin doğru bir şekilde muhakemede bulunmalarının ve konuyu anlamalarının yolunun öğretmenlerinin bu özelliklere sahip olmasından

geçtiğini ancak öğretmenlerin de sahip oldukları kavram yanılgılarından dolayı doğru muhakemede bulunamadıklarını ve konuyu anlamadıklarını belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenler öğrencilerine bu kavram yanılgılarını transfer ederler. Even (1990) da benzer şekilde öğrencilerin kavram yanılgılarının nedeni olarak öğretmenlerin kendi bildiklerini öğrencilere aktarması olarak açıklamıştır. Shaugnessy (1992), öğretmenlerin sahip olduğu kavram yanılgılarının giderilmesinin önemine dikkat çekerek, öğretmenlerin olasılık konusundaki kavram yanılgıları ve yanlış inançlarının üstesinden gelecek kursların geliştirilmesini ve bu kurslarla öğretmen adaylarının, öğrencilerinin sahip olabileceği yaygın kavram yanılgılarına karşı duyarlı hale getirilmesini tavsiye etmiştir. Bunun yanı sıra Dollard (2007), bu kursların öğretmen adaylarının olasılık konusundaki kavram yanılgılarının tam olarak anlaşılmasıyla tam anlamıyla işlerlik kazanabileceğini belirtmiştir.

Öğretmenlerin olasılık konusunda kendilerini yetersiz hissetmeleri olumsuz yaşantıları ve bilgi eksiklikleri dışında deneyimleri ile bağdaştırılabilir. Jendraszek (2008) de öğretmenlerin olasılıkla ilgili önyargılarının yeterince deneyime sahip olmamalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Öğretmenlerin deneyimleri öğretim faaliyetlerini etkilemektedir.

Memnun (2008)'e göre;

• Öğretmenlerin uygun öğretim yöntemini seçememesi,

• Derste gerekli tekrarlara yer vermemesi,

• Öğrencilere karşı derste kullanacağı ortak bir dil oluşturamaması ve

• Öğrencilere karşı tutumu konunun öğretimini zorlaştıran öğretmen kaynaklı nedenler olarak öne çıkmaktadır.

Olasılık gibi anlatımında zorluklar yaşanan bir konunun öğretiminde öğretmenlerin farklı öğretim yöntemleri kullanmamaları konunun öğrenciler için daha zor anlaşılmasına neden olabilir. Literatürde olasılık konusunda etkinlik temelli, bilgisayar destekli, somut materyale dayalı ve oyunla öğretim olmak üzere farklı öğretim yöntemleri ile gerçekleştirilen olasılık öğretiminin etkililiğini ortaya koyan ve tavsiye eden çalışmalar mevcuttur (Aspinwall ve Shaw, 2000; Fırat 2011; Fırat vd., 2016; Gürbüz, 2007; Gürbüz ve Birgin, 2012; Jones vd., 1999; Kafoussi, 2004; Norton, 2001).

Bunun yanı sıra, öğretmenlerin gerekli yerlerde konu tekrarı yapmamaları ve öğrencileri olasılık aktivitelerine maruz bırakmamaları, konunun iyi bir şekilde öğrenilmesini güçleştirebilmektedir (Nicolson, 2005). Bu da öğrencilerin konuya karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilmekte ve hazır bulunuşluklarını etkilemektedir (Memnun, 2008). Özellikle olasılık ile ilgili önkoşul kavramlarının gerekli yerlerde tekrarlarının yapılmaması, öğretmenlerin konunun anlatımı ile ilgili yaşayabilecekleri zorluklar olarak ön plana çıkabilir. Nitekim olasılık ile ilgili önkoşul kavramlardan olan küme, kesir ve ondalık kesir kavramları ile kesir karşılaştırmasının öğretmenlerin anlatımında zorluk yaşadıkları konulardan olduğu belirtilmiştir (Soylu ve Soylu, 2005). Öğretmenlerin de sıkıntı yaşadığı bu konuların etkili bir şekilde öğretilmesi ve yeri geldiğinde tekrarlarına da yer verilmesi, öğretmenlerin olasılık konusunda da yaşayabileceği zorlukların önüne geçilmesi hususunda yardımcı olabilir.

Olasılık konusunda öğretmenlerin karşılaşabildikleri başka bir zorluk da öğretim programı ve ders kitaplarının öğretmene yeterince destek sağlamamasıdır (Ortiz, Cañizares, Batanero ve Serrano, 2002). Dünyada ve özellikle ülkemizde son yıllarda değişen müfredat programları ve güncellenen ders kitapları da, konu ile ilgili sıkıntı çekildiğini doğrular niteliktedir. Müfredat ve ders kitaplarının yeniden düzenlenmesinin bu soruna eğilecek bir biçimde gelişen ve değişen dünya ihtiyaçlarına göre yapılandırılması çalışmaları devamlılık gerektiren bir süreç olup, MEB de öğretmenlerin bu konudaki sıkıntılarını gidermeye yönelik güncel çalışmalar yapmaya sürekli devam etmektedir (MEB, 2009; 2013a; 2013b; 2017a; 2017b).

2.3. Olasılık Öğretiminde Öğretmenin Rolü

Öğrenciler için sınıf içi yaşantılarının en önemli öğesi öğretmendir. Bir öğretmen olarak öğretim sürecindeki başarı ve başarısızlığının çoğu öğretmenin rollerini, sorumluluklarını ve gücünü nasıl kullandığıyla ilgilidir. Öğretmen rollerinden en önemlisi öğrenmeyi sağlamadır. Bilgiyi öğrencilere aktaran, öğrenme etkinliklerini yönlendiren, rehberlik eden öğretmenin bu rolleri, öğretmenin öğretim sürecinin anahtarı konumunda olması sağlamaktadır. (Sünbül, 1996). Öğretim sürecinin başarı ile sürdürülmesi, öğretmenin bu rolleri gerçekleştirme derecesine bağlıdır. Öğretmenin bilgiyi aktarma, öğretme etkinliklerini sürdürme rollerini başarabilmesi için de temel bazı yeterliliklere sahip olması gerekmektedir. Her öğretim alanında öğretmenlerin sahip olması gereken roller veya yeterlilikler olduğu gibi matematik öğretiminde de

öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlilikler vardır. Öğretmenin matematik alanında bu yeterliliklere sahip olma düzeyi dolaylı olarak öğrencilerin başarı düzeyini de etkileyecektir(Stohl, 2005). Öğretmenlerin konu hakkındaki bilgi ve tecrübeleri, öğrencilerin ortak bir matematik dili kullanmalarına yardımcı olmaları, konunun öğretimi için uygun öğretim yöntemini kullanmaları, uygun öğretim ortamı hazırlamaları ve konu hakkında olumsuz tutuma sahip olmamaları öğrenciler için önem arz etmektedir (Memnun, 2008). Bir konuyu iyi bilmeyen öğretmenlerin, öğrencilerin bu içeriği öğrenmesine yardımcı olmak için ihtiyaç duydukları bilgiye sahip olmaları da mümkün değildir. Öğretmenler, öğretim sürecindeki kilit önemlerine rağmen daha önceden belirtilen birçok nedenden dolayı zorluklar yaşamaktadırlar. Öğretmenlerin matematiği ne kadar iyi bildikleri, öğretim materyallerini kullanabilme kapasiteleri, öğrencilerin gelişimlerini ölçebilmeleri, vurgu, gösterim ve sıralamayla ilgili doğru kararlar alma becerileriyle ilgilidir. Böylelikle, kaliteli matematik öğretimindeki en önemli faktörlerden birinin öğretmenlerin konu hakkındaki bilgilerine bağlı olduğu sonucuna ulaşılabilir.(Ball vd., 2008).

Öğretmenin alanını ne kadar ve ne şekilde bilmesi gerektiği sorusu öğretmen yetiştirenlerin sürekli gündeminde olan bir sorudur (Ball, 2000; Ball vd., 2008; Hill, Ball, ve Schilling, 2008; Shulman, 1986, 1987). Literatürde, öğretmenlerin eğitimiyle ilgili yapılan önemli çalışmalardan biri Shulman (1986)'nın çalışmasıdır. Konu ile ilgili Shulman (1986), yaptığı çalışmasında öğretmenin sahip olması gereken bilgileri alan bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik alan bilgisi şeklinde 3'e ayırmıştır. Bunun yanı sıra, 1987 yılında yaptığı çalışmasında da bu 3 kategori ile birlikte öğretmenlerin öğretimde sahip olması gereken temel bilgileri şu şekilde ifade etmiştir:

- Alan bilgisi
- Müfredat bilgisi
- Pedagojik alan bilgisi (PAB)
- Genel pedagoji bilgisi
- Öğrenciler ve özellikleri ile ilgili bilgi
- Eğitsel ortamların bilgisi
- Eğitsel olarak ulaşılmak istenen sonuçların, amaçların, değerlerin ve bunların felsefik ve tarihsel bilgisi

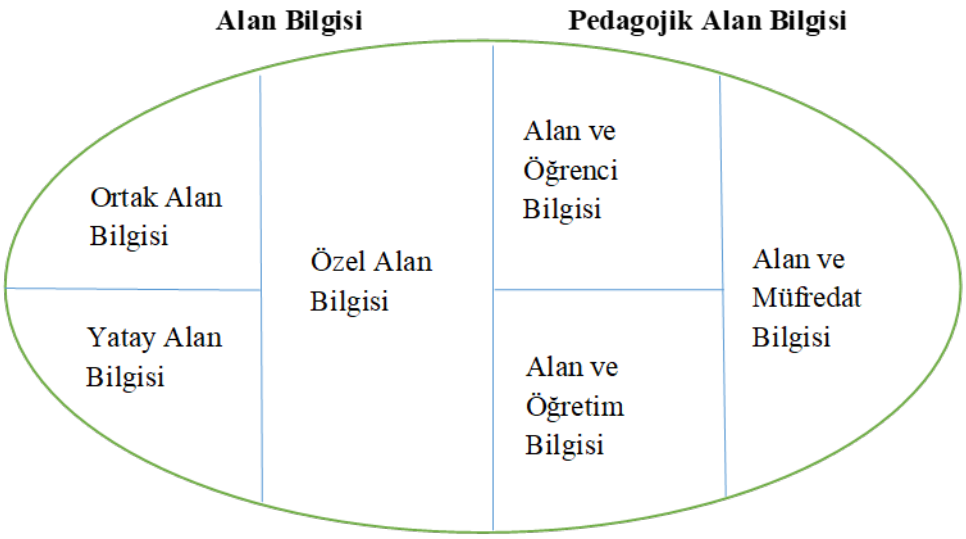
Ancak Shulman (1986)'nın üzerinde durduğu kategoriler ilk üç kategoridir. Bu kategoriler aşağıda detaylı olarak belirtilmiştir:

Alan bilgisi; öğretmenlerin öğretecekleri konu hakkındaki bilgisidir. Konu hakkında öğretmenin zihninde yer alan bilginin miktarı ve organizasyonu ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Öğretmenler, yalnızca bir alanda öğrencilere kabul edilmiş gerçekleri tanımlama yeteneğine sahip olmamalıdır. Hem teorik olarak hem de uygulamada, belirli bir önermenin neden kabul edildiğini, neden bilinmeye değer olduğunu ve diğer önermelerle nasıl ilişkili olduğunu, hem disiplin içinde hem de disiplinler arası ilişkisi hakkında açıklama yapabilecek durumda olmalıdırlar. Öğretmen bir durumu nedeniyle birlikte anlamalıdır; hangi gerekçeyle ileri sürüldüğünü ve hangi koşullar altında reddedileceğini bilmesi gerekir. Bu gibi durumlar iyi alan bilgisine sahip olmayla gerçekleştirilebilir. Öğretmenlerin iyi alan bilgisine sahip olmalarının, konuyu iyi öğretebilmeleri için gerekli olduğu literatürde belirtilmiştir(Kahan, Cooper ve Bethea, 2003).

Pedagojik alan bilgisi; öğrencilerin konuyu anlayabilmeleri için en etkili biçimde gösterebilme ve formüle edebilme bilgisidir. Bunun yanı sıra konuların öğretiminde kullanılan fikirleri en kullanışlı biçimde gösterebilme, en etkili benzetmeleri, örnekleri ve açıklamaları verebilme bilgisidir. Pedagojik alan bilgisi, farklı yaş ve geçmişteki öğrencilerin, sık işlenen konuları ve dersleri öğrenmelerini kolaylaştıran ya da zorlaştıran kavramları veya ön bilgileri anlamayı da içerir. Güçlü bir pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenler, öğrencilere zorluk yaşatması muhtemel konu ya da ön bilgileri tanıyabilir, buna göre önlem alarak konunun öğretimini etkili bir şekilde gerçekleştirebilirler.

Müfredat bilgisi; belirli bir düzeyde konuyu öğretmek için gerekli olan programların ve bu programlarla ilişkili çeşitli öğretim materyallerinin bilgisi olarak özetlenebilir. Tecrübeli bir doktorun, belirli bir hastalığın iyileştirilmesi için mevcut tüm tedavi yöntemlerinin yanı sıra, belirli duyarlılık, maliyet, diğer müdahalelerle olan etkileşim, kolaylık, güvenlik veya rahatlık için alternatiflerin çeşitliliğini anlamasının beklenildiği gibi tecrübeli bir öğretmenin de öğretim için mevcut olan müfredat alternatifleriyle ilgili bu gibi anlayışlara sahip olması beklenmelidir. Shulman ayrıca müfredat bilgisi için yanal ve dikey olmak üzere iki alt boyut belirtmiştir. Yanal müfredat bilgisi, öğretmenin konunun içeriğini diğer derslerde işlenen konularla ilişkilendirebilme becerisi olarak tanımlarken, dikey müfredat bilgisi ise öğretilen konu ile aynı olan geçmiş yılların ya da gelecek yılların konularına aşinalık olarak tanımlamıştır.

Ball vd., (2008), Shulman (1986)'nın öğretmen bilgisi için öne sürdüğü iki kategoriyi (alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi) matematik eğitimi perspektifinden ele almışlardır. Yaptıkları çalışmalarında öğretim için matematiksel bilgiyi alt kategorilere ayırarak şematize etmişlerdir (Şekil 2). Yaptıkları çalışmalarında alan bilgisini ortak alan bilgisi ve özel alan bilgisi olmak üzere alt kategorilere ayrılarak daha da geliştirilebilir.



Şekil 2. Ball vd. (2008)'nin Matematik Öğretimi için Önerdiği Alan ve Pedagojik Alan Bilgisi Haritası

Ball vd., (2008), alan bilgisini, ortak alan bilgisi ve özel alan bilgisi şeklinde alt katergorilere ayırarak aşağıdaki şekilde açıklamışlardır:

Ortak Alan Bilgisi: Bu bilgi, öğretme dışındaki mesleklerde veya ortamlarda da kullanılan matematik bilgisini içerir. Örneğin, matematik problemlerini doğru çözebilmek, yanlış bir cevabı anlayabilmek veya ders kitabındaki eksik bir tanımı görebilmek bu bilginin kapsamına girmektedir. Bu bilgi sadece matematik öğretmeye has bir bilgi değildir, matematiği kullanan diğer alanlarda da kullanılan bilgidir. Hilesiz bir zarın atılması deneyinde çift sayı gelme olasılığının 1/2 olduğunu, bir para 10 kere atılıp 9'u yazı geldiyse, 10. Atışın tura gelme olasılığının yine 1/2 olduğunu bilmek bu tür matematik bilgisidir. Bunlar, matematikte uzmanlaşmış olmayı gerektirmeyen, genellikle matematiği bilen kişilerin cevap verebileceği sorulardır.

Özel Alan Bilgisi: Öğretmek için gerekli olan matematiksel bilgi ve becerileri kapsamaktadır. Bu bilgi genellikle öğretmenlik dışındaki ortamlarda gerekmeyen ve öğretmeye özgü olan alan bilgisidir. Örnek verecek olursak, öğrenci hatalarını ve bu

hataların kaynağını analiz edebilme, öğrencilerin kullandığı standart olmayan yöntemleri belirleyebilme ve bu yöntemlerin matematiksel olarak doğru olup olmadıklarını, daha sonra da her durumda kullanılıp kullanılamayacaklarını anlayabilme bu bilginin kapsamındadır. Matematiksel fikirler sunmak, öğrencilerin "neden" sorularını yanıtlama, belli bir matematiksel nokta oluşturma için örnekler bulma, belirli gösterimlerin kullanımında nelerin yer aldığının farkına varma, temsillerin altında yatan fikirlere ve diğer temsillere bağlama, öğretilen bir konuyu önceki veya gelecek yılların konularına bağlama, ebeveynlere matematiksel amaçları açıklama, ders kitaplarının matematiksel içeriğini değerlendirebilme ve uyarlama, görevleri daha kolay ya da daha zor olacak şekilde değiştirme, öğrencilerin iddialarının akla yatkınlığının değerlendirilmesi (genellikle hızlı bir şekilde) gibi öğretimin günlük görevleri bu tarz bilgiye örnektir. Olasılıktaki bir sorunun çözümü için kümeler konusuyla ilişki kurabilme ya da koşullu olasılık ile ilgili ders kitabında yer alan soruyu düzenleyerek dersin hangi aşamasında yer vereceğini ayarlama bu tür bilgiye örnek olarak düşünülebilir.

Alan bilgisinin yanı sıra Ball vd. (2008), pedagojik alan bilgisini için de iki temel kategori önermişlerdir. Bunlar;

Alan ve Öğrenci Bilgisi: Bu kategori, öğrenci bilgisi ve matematik bilgisinin birleşmesiyle oluşturulmuştur. Öğretmenlerin, öğrencilerin nasıl düşüneceklerini ve nerede kafalarının karışacağını bilmeleri gerekir. Bu bilgi, öğretmenlerin sınıfta verecekleri bir örnekte öğrencilerin neyi ilginç ya da motive edici bulacaklarını tahmin etmelerine yarayan bilgidir. Öğretmenlerin öğrencilere bir bilginin neden gerekli olduğunu ve diğer bilgilerle nasıl ilişkili olduğunu anlatabilmeleri gerekmektedir. Başka bir örnek verecek olursak, öğrencilere görev verilirken hangi öğrencinin bu görevi nasıl yapacağını ya da hangi öğrencinin görevi kolay ya da zor olarak algılayacağını bilmek bu bilgi kapsamında yer alır. Yanlış bir cevabı tanımak genel içerik bilgisi olmakla birlikte, yaygın hatalarla aşinalık ve öğrencilerin yapması muhtemel hataların hangileri olduğuna karar vermek içerik ve öğrenci bilgisi örnekleridir. Öğretmenin öğrencinin iki zarın atılması deneyinde üst yüze gelen sayı çiftlerinin 5-6 veya 6-6 gelmesi olasılığını eşit olarak hesaplamalarındaki hatayı tespit edebilmesi bu bilgiye örnek olarak düşünülebilir.

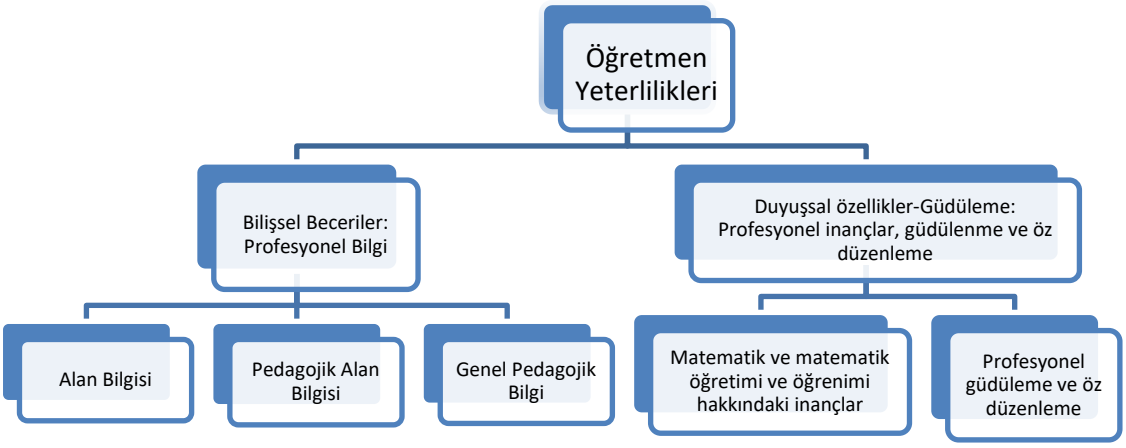
Alan ve Öğretim Bilgisi: Bu kategori, alan bilgisi ve öğretme bilgisinin birleşmesiyle oluşturulmuştur. Öğretmenler, öğretim için belirli içerikleri sıralarlar. Başlangıçta ve öğrenciyi konunun derinliklerine götürmek için uygun örnekleri seçerler.

Öğretmenler, belirli bir fikri öğretmek için kullanılan gösterimlerin öğretimdeki avantaj ve dezavantajlarını değerlendirir ve öğretimsel açıdan hangi farklı yöntem ve usullerin kullanılabileceğini belirler. Bu görevlerin her biri özel matematiksel anlayış ile öğrencinin öğrenmesini etkileyen pedagojik konuların anlaşılması arasında bir etkileşim gerektirir. Alan ve öğretim bilgisi için, öğretmenin öğrencilere bağımlı ve bağımsız olayları anlatırken somut örnekler üzerinden gidebilmesi, uygun materyali seçebilmesi ve bunları öğrencilerin seviyesine uygun olarak etkili bir biçimde nasıl kullanacağını bilmesi örnek olarak verilebilir.

Matematik öğretimiyle ilgili olarak bazı araştırmacılar öğretmenlerin bilişsel yönü üzerinde dururken bazı araştırmacılar ise öğretmenlerinin matematik öğretiminde duyuşsal ve inanç yönlerinin de öğretmenin sahip olduğu yetkinlikler içerisinde yer aldığını ifade etmişlerdir.

Konu ile ilgili Richardson (1996) inancı dünya hakkında doğru olduğu düşünülen psikolojik anlamalar, tutumlar ve önermeler olarak ifade etmiştir. Philipp (2007) ise inanç terimini, "kişinin bazı dünya görüşlerini etkileyen objektifler veya eyleme yönelik hâlleri olarak düşünülebilir" şeklinde tanımlamıştır (s.259). Richardson (1996) ve Thompson (1992); öğretmenlerin matematik öğretimiyle ilgili inançlarının öğretimde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Richardson (1996), öğretimde öğretmenin inanç ve tutumlarının, öğretmenin yeni bilgiyi işleme şekillerini, alanda meydana gelen değişime nasıl tepki verdiklerini, eğitim programlarındaki değişime odaklanmalarını etkilediğini belirtmiştir. Thompson (1992) ise öğretmenlerin matematik ve matematik öğretimi hakkındaki inançlarının, öğretmenlerin öğretimsel davranış kalıplarını şekillendirmesinde önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.

Yapılan araştırmalarda öğretmen inançları, öğretim uygulamaları ve öğrenci öğrenimi arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Richardson, Anders, Tidwell ve Lloyd, 1991). Blömeke ve Delaney (2012), öğretmen yeterliklerini bilişsel ve duyuşsal olarak iki boyutta şematize ederek incelemişlerdir (Şekil 3). Bunun yanında duygusal motivasyon boyutunun bir yönü olarak inançların yanı sıra öğretmenin mesleki motivasyonu ve kendi kendini düzenlemesinin de önemli olduğundan bahsetmişlerdir. Ayrıca davranışını düzenleyen bir öğretmen, mesleki hedeflerini tanımlayabilir, hedeflerine ulaşabilmek için uygun stratejileri belirleyebilir ve bunları çeşitli durumlarda uygulayabilir şeklinde ifade etmişlerdir.



Şekil 3. Blömeke ve Delaney (2012)'nin belirttikleri öğretmen yeterlilikleri

Weinert (2001) tarafından öğretimle ilgili olarak yetkinlikler; meslekle ilgili sorunlara etkin çözümler üretmek için bilişsel becerilere sahip olmak şeklinde belirtilmiştir. Buna ek olarak bu çözümleri sorumlu bir şekilde, çeşitli durumlarda uygulayabilmek için sosyal iradeye, güdülenmeye ve gönüllülüğe sahip olmak gerektiğini ifade etmişlerdir. Çok boyutlu bir yaklaşımın amacı, her iki türde eğilim tarafından yönlendirilmesi beklenen sınıfta, gerçek davranışa olabildiğince yaklaşmaktır. Onları farklı ölçme araçları ile ölçmek, ilişkileri incelemeye ve öğretmenleri inanç ve bilgilerine göre gruplamaya olanak sağlar (Blömeke, Suhl ve Döhrmann, 2012; akt. Blömeke ve Delaney, 2012).

Batanero ve Diaz (2012), matematik ve olasılığın doğası gereği farklı olduğundan dolayı, öğretim yöntemlerinin de farklı olacağını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, etkili bir olasılık öğretim gerçekleştirebilmeleri için klasik matematik öğretiminden farklı yaklaşımlar sergilemeleri gerekmektedir. İyi bir öğretmen, bir öğrencinin hem sınıf yaşantısını hem de günlük yaşantısını olumlu yönde etkileyecektir. İyi öğrenilmiş bir olasılık konusu da öğrencinin hem diğer matematik konularıyla olan ilişkisine hem de günlük hayatına olumlu katkıda bulunacaktır. Bu nedenle öğretmenlerin bu konunun öğretimini iyi bir şekilde gerçekleştirmeleri büyük önem teşkil etmektedir. Öğretmenlerin bunu gerçekleştirebilmek için öncelikle iyi bir olasılık alan bilgisine ihtiyaçları vardır. Öğretmenlerin derin bir olasılık bilgisine sahip olmaları, bu konunun etkili bir şekilde öğretimini ve öğrenci başarısını sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, öğretmenlerin bu bilgilerinin alakalı diğer tamamlayıcı bilgilerle ve müfredatla olan ilişkisini bilmesi gerekmektedir. Böylelikle öğretmenler konunun öğretimine uygun yöntem ve teknikleri bilip, derslerini bunlara göre şekillendirme imkânına sahip olacaklardır. Uygun öğretim

materyalleriyle gerçekleştirilen öğretime katkıda bulunabileceklerdir. Yararlanma, olasılıksal pedagojik alan bilgisine, etkili bir şekilde kullanabileceği müfredat bilgisine ve bunlarla birlikte öğretimlerini olumlu yönde etkileyecek inançlara sahip olması gerekir. Ayrıca öğretmenlerin öğrenci bilgileriyle ilgili fikir sahibi olmaları gerekir. Öğrenciler için olasılık konusunu kolaylaştıran ya da zorlaştıran durumları, öğrencilerin hazırbulunuşluklarını, öğrenme stillerini, kavram yanılgılarını, güçlüklerini bilen, fikir sahibi olan öğretmenler için konunun etkili bir şekilde öğretimi kolaylaşacaktır. Bunlarla birlikte, öğretmenlerin olasılık konusundaki bilgileri öğrencilere nasıl aktaracaklarıyla ilgili bilgiye sahip olmaları gerekir. Konuyu öğrencilerin anlayabileceği bir hale getirmek, başka bir deyişle seviyelerine uygun bir şekilde aktarabilmek en önemli öğretmen yeterliklerinden biridir. Öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran ya da zorlaştıran durumları bilen, kavram yanılgılarını engelleyebilen, konunun daha iyi anlaşılabilmesi için gerekli örnekleri, gösterimleri ya da açıklamaları yapabilen öğretmenlerin iyi bir öğretim bilgisine sahip olduğu ve konunun öğretimini daha kolay gerçekleştirebileceği söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin konu ile ilgili sahip oldukları inanç ve tutumlarının da öğretimlerini şekillendirdiği ve öğrencilere de transfer ettikleri belirtilmiştir. Özetle, öğretmenlerin etkili bir olasılık öğretiminde kilit bir role sahip olduğu aşikârdır. Bunu gerçekleştirebilmek için sahip olması gereken yetkinlikler yukarıda belirtilmiş olup, bu yetkinliklerin hepsine birden sahip olan öğretmenlerin de başarılı bir öğretim gerçekleştirebilecekleri düşünülmektedir.

2.4. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, olasılık ile ilgili zorluklar, öğretmenlerin olasılık ve öğretimi hakkında sahip oldukları bilgileri, öğretmen ve öğretmen adaylarının olasılık konusundaki kavram yanılgıları ve öğrencilerin konu ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları ile ilgili yerli ve yabancı araştırmalara yer verilmiştir.

Olasılık konusunda yaşanan zorluklarla ilgili Memnun (2008), çalışmasında olasılık kavramlarının öğrenilmesinde yaşanan zorlukları ve nedenlerini araştırarak, bu nedenlere bağlı olarak çözüm önerileri sunmayı amaçlamıştır. Bu amaçla literatürdeki yerli ve yabancı çalışmalar araştırılmıştır. Tarama modelinde betimsel bir çalışma olarak ele alınan bu çalışmadan elde edilen veriler ışığında, olasılık kavramlarının öğrenilmesini ve öğretilmesini zorlaştıran 6 ana neden saptanmıştır. Bunlar; öğrencinin hazır

bulunuşluk düzeyi, öğrencinin yaşı, öğrencinin muhakeme etme becerisinin yetersizliği, öğretmen, kavram yanılgısı ve öğrencinin olumsuz tutumu olarak belirlenmiştir.

Benzer şekilde Batanero ve Diaz (2012), olasılık öğretiminin matematik öğretmenlerine zor gelmesinin nedenlerini analiz etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bunun nedenleri, olasılığın doğası gereği zor bir konu olması, olasılığın günlük hayattaki uygulamalarına göre öğretimde farklı anlamlara gelebilmesi, öğretmenlerin davranışları ve inançları, olasılık bilgileri ve mesleki deneyimleri şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin olasılık konusun öğretimi konusunda gelişimlerine yardımcı olacak aktiviteler için önerilerde de bulunulmuştur. Bunlar; öğrencilerin olasılık problemlerine verdikleri yanıtları, davranışları, stratejileri, zorlukları ve yanlış anlamaları üzerine tartışmalar ve öğretmenlerin toplu analizi; öğretmenlerin olasılık bilgilerini ve mesleki bilgilerini geliştirmek amacıyla belirli bir öğretim materyali kullanarak konuyu öğretmek için bir ders planlamak; öğretmelere proje görevleri verilmesi, teknolojiyi çalışmalarına kullanmaları olarak açıklanmıştır.

Bunun yanı sıra, Tutak vd. (2012), çalışmalarında 8. sınıfta yer alan permütasyon ve olasılık konusunun öğrenciler tarafından kavranmasına yönelik öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmada veriler 15 matematik öğretmeninden yapılandırılmamış görüşmeler aracılığı ile toplanmıştır. Veriler analiz edilirken öğretmenlerin verdikleri benzer cevaplar gruplandırılmıştır. Sonuç olarak öğretmenler dersi anlatım, soru-cevap ve sunu şeklinde işlediklerini, konuyu anlatırken zorlandıklarını, uygun materyale ulaşamadıkları ya da hazırlayamadıkları için çoğu zaman derslerin daha sıkıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Molnar (2016), öğretmenlerin bağımsız olaylarla ilgili anlamalarını ortaya koymak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmasını 25 tane lise öğretmeni ile yürütmüştür. Katılımcıların sadece 1 tanesi üniversitede olasılık dersi almamıştır. Veriler yüz yüze görüşmeler aracılığı ile toplanmıştır. Katılımcılardan, sorulan bağımsız olay sorusunu gerekçesi ile birlikte açıklamaları istenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda sadece 3 öğretmenin doğru cevabı gerekçesiyle birlikte verebildiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin yanlış cevabı verirken kendilerinden emin oldukları görülmüştür. Bu sonuçlar, öğretmenlerin bağımsız olayları etkili bir şekilde öğretmek için desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Gürbüz (2007) de çalışmasında, öğretmenlerin ve öğrencilerin olasılık konusunda geliştirilen öğretim materyalleriyle gerçekleştirilen öğretime ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlamıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen somut öğretim nesneleri, iki adet çalışma yaprağı ve bir adet kavram haritası, iki ilköğretim okulunun sekizinci sınıfında öğrenim gören 44 öğrenciye bu sınıfların öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Veriler her iki sınıfın öğretmeni ve her sınıftan 8'er olmak üzere toplam 16 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğretmenlerin ve öğrencilerin uygulanan materyaller hakkında olumlu görüş belirttikleri ortaya konulmuştur. Öğrencilerin bu olumlu görüşlerinin geliştirilen öğretim materyallerine dayalı öğrenme ortamında somut nesneleri kullanarak deneyler yapabilmeleriyle ve kavram haritasıyla kavramları ve kavramlar arası ilişkileri muhakeme ederek özümseyebilmeleriyle ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin olumlu etkilenmeleri ise materyallere dayalı öğretimin konuyu etkin bir şekilde öğrenilmesini ve öğretilmesini sağlamasıyla, öğretmen-öğrenci iletişimini artırmasıyla ve buna bağlı olarak öğrencilerin bireysel farklılıklarını daha yakından görmeleriyle ilişkili olabileceği tespitinde bulunulmuştur.

Batanero, Godina, ve Roa (2004) de, çalışmalarında olasılık öğretiminin matematik öğretmenlerine neden zor geldiğini incelemeyi ve olasılık öğretiminde ihtiyaç duydukları öğretici hazırlıklar için gerekli içerikleri tanımlamayı amaçlamışlardır. Olasılık eğitiminin öğretmenlere zor gelmesinin nedeninin ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin olasılık konusundaki özel hazırlıklarının yetersizliğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu sorunun çözümü için öğretmen adaylarına iyi bir eğitim verilmesinin ve üniversite tarafından sürekli destek sağlanmasının zorunlu olduğundan bahsetmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin olasılık bilgisinden öte, ne tür öğretici bilgilere sahip olmaları gerektiği de çalışmada tartışılmıştır. Bunlar; öğretilecek kavramların anlamı üzerine öğretmenlerin bilgi ve düşünceleri ve bu kavramın farklı öğretim seviyelerine uyarlanabileceği olası yollar, öğrencilerin öğrenme zorluklarını, problem çözmedeki hataları, engelleri ve stratejileri öngörme (Örn: İki olasılığın karşılaştırılmasında öğrencilerin stratejilerinin tahmini), öğretim sürecinde meydana gelen durumlar, kullanılan yöntemler, öğretimsel araçlar ve materyaller olarak belirtilmiştir.

Öğretmenlerin olasılık ve öğretimi hakkında sahip oldukları bilgileri inceleyen çalışma olarak Yıldız ve Baltacı (2015), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının

olasılık konusuna yönelik bilgi eksikliklerinin belirlenip buna yönelik önlemlerin alınması amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla 3 bayan 3 erkek olmak üzere 6 öğretmen adayından bağımlı ve bağımsız olay kavramlarıyla ilgili problem kurup çözmeleri istenmiştir. Katılımcıların maksimum çeşitlilik örneklemesiyle belirlendiği bu çalışmada veriler klinik mülakatlar yoluyla toplanmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının bağımsız olay kavramı ile ilgili oluşturup çözdüğü problemler ışığında kavram hataları tespit edilmediği ancak bağımlı olay ile ilgili oluşturdukları problemlerin çoğunda bilgi eksikliğinden dolayı kavram hataları tespit edilmiştir.

Haller (1997) de, "Olasılık müfredatının benimsenmesi: Ortaokul Öğretmenlerinin Alan ve Pedagojik Alan Bilgisi" başlıklı çalışmasında öğretmenlerin katılıdıkları bir projede olasılık bilgisindeki gelişimlerini tanımlamayı ve bu proje sonucunda sınıflarında yeni Ulusal Bilim Vakfı tarafından desteklenen olasılık müfredatını uyguladıklarından, olasılık öğretimine ilişkin öğretmenlerin olasılık bilgisi ve öğretim deneyiminin etkisini belgelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada amaçlı örnekleme teknikleri kullanılmıştır. Katılımcılar, yeni müfredatları etkili bir şekilde uygulamak için pedagojik, psikolojik ve matematiksel içerik bilgisini artırmaya ilgi duyan ortaokul öğretmenleri olarak tanımlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, 35 ortaokul öğretmeninin olasılık bilgisi, öğretim öncesi ve sonrası yapılan yazılı testler, kavram haritaları ve kişisel sınıflamalarla değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerden hareketle, çoklu durum çalışması için dört öğretmen seçilmiş ve her biri beş olasılık dersi anlatırken görüşülmüş ve gözlemlenmiştir. Her öğretmenin görüşme ve takip edilen dersleri temalar oluşturmak için kelimesi kelimesine yazıya dökülmüştür. Sonuç olarak öğretmenlerin çoğunun, Ulusal Bilim Vakfı tarafından desteklenen müfredatta karşılaşacakları sorulara cevap bulmak için gerekli olan bilgiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Olasılık bilgisinin; öğretmenlerin derslerinde yaptığı yanlışlar ya da kavram yanılgıları üzerinde etkili olduğu ve öğretmenlerin öğrenci sorularından ve cevaplarından yararlanma yeteneklerini etkilediği belirlenmiştir.

Ata (2013), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının olasılık konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmasını ilköğretim matematik öğretmenliği programına devam eden 3. ve 4. sınıftaki 100 öğretmen adayıyla gerçekleştirmiştir. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada nicel veriler Kavramsal Bilgi Testi ve İşlemsel Bilgi Testi aracılığıyla, nitel veriler ise 20 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlarla

toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının çoğunluğunun konunun öğretimi için gerekli bilgiye sahip olmadıkları, temel olasılık kavramları ve olasılık türlerini açıklamada ve günlük hayatla ilişkilendirmede sorun yaşadıkları, orta düzeyde kavramsal bilgiye sahip oldukları, kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin de orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında araştırmacı tarafından olasılığın günlük hayatla daha fazla ilişkilendirilerek öğretilmesi, öğrencilere kavramsal öğrenmelerini kolaylaştıracak ödevler verilmesi ve kavram yanılgılarının oluşmasının önüne geçilmesi için konuların kavram bazında öğretilmesi gibi önerilerde bulunulmuştur.

Kurt Birel (2017) de, matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Matematik öğretmen adaylarının olasılık konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini incelemek amacıyla 23 3. ve 4. Sınıf öğretmen adayıyla görüşmeler yapmıştır. Bu görüşmelerin başında öğretmen adaylarına bazı temel olasılık kavramları (Kesin, eşit olasılıklı ve imkânsız olaylar nelerdir? Bir olayın olma olasılığının ölçüsü nedir? Bir olayın olma olasılığı nasıl hesaplanır?), konu hakkındaki beklentileri, öğretimde kullandıkları teknikler ve teknolojiler, en iyi ve en zayıf öğreteceklerini düşündükleri öğrenme alanları sorulmuştur. Daha sonra açık uçlu ve çoktan seçmeli 22 sorudan oluşan alan bilgisini ölçmeye yönelik bir test uygulanmıştır. Sorulara verilen cevaplar kayıt altına alınarak yazıya aktarılmış ve nitel analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin işlemsel bilgilerinin kavramsal bilgilerinden çok ileri düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Benzer şekilde, Swenson (1997) çalışmasında, ortaokul öğretmenlerinin olasılık bilgisi ve olasılıksal pedagojik alan bilgisinin, olasılık öğretimiyle olan ilişkisini araştırmıştır. Bunun yanında öğretim uygulamalarının doğasını ve sınıf tartışmalarını da çalışma kapsamında incelemiştir. 4 ortaokul öğretmeninin bilgilerini ve uygulamalarını durum çalışması kullanarak araştırmıştır. Sınıf gözlemlerinden önce öğretmenlerin olasılık bilgisini değerlendirmek için görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra öğretmenler sınıf ortamında gözlemlenmiştir. Öğretmenlik bilgisini ve öğretmenlik uygulamasıyla olan ilişkisini incelemek için tekrar görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerin geçmiş deneyimleri ve olasılık eğitimini açıklayan bireysel durum çalışmaları yazılmıştır. Araştırma sorularına cevap bulmak amacıyla çapraz analizler ile durumlar karşılaştırılmıştır. Çalışmada sonuç olarak, öğretmenlerin genel olarak olasılık içeriği ile ilgili açık ve bağlı bir bilgiye sahip olmadıkları, matematik ve matematik öğrenimi ve

öğretimiyle ilgili geleneksel görüşleri bulunduğu, öğrencilerin olasılıksal kavram ve kavram yangılarını bilme konusunda eksiklikleri olduğu ve öğrencilerin daha iyi anlamalar gerçekleştirebilmeleri için gerekli olan sınıf tartışmalarını yönetmede bilgi ve beceri eksiklikleri olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada, matematik eğitimi reformu, öğretmenlerin hazırlanması ve müfredat geliştirme konularına vurgu yapılmıştır.

Lane (2002) ise, çalışmasında lise öğretmen adaylarının istatistik ve olasılık konusunu öğretme hazırlıklarını, lise öğrencilerine bu konuyu öğretme yeteneklerine olan güvenlerini, konu ile ilgili seçilen kavramlardaki anlamalarını incelemiştir. Üç üniversiteden beş lise öğretmen adayına temel olasılık ve istatistik sorularını içeren bir anket sunulmuştur. Bu sorulara verdikleri cevapların daha iyi anlaşılabilmesi için katılımcılarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Her durum çalışmasında, katılımcıların hazırlıkları, güvenleri ve yazılı anket performansları ve röportajları tartışılmıştır. Katılımcıların yanıtlarını grup halinde içeren bir çapraz durum analizi de çalışmada yer almaktadır. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların üniversitede bir veya iki olasılık dersi aldıkları ve bu yüzden istatistik ve olasılık konusunu öğretmek için kendilerini yeterince hazır hissetmedikleri, bu nedenden dolayı kendilerine bu konunun öğretiminde güven duymadıkları, kendileri prosedürlere bağlı bir mantıkla düşündüklerinden dolayı pedagojik yaklaşımlarının da prosedürel bir eğilimde olduğu, verilen görevlerdeki başarılarının düşük olduğu, katılımcıların büyük bir olasılık bilgisine sahip olduklarını düşünmedikleri, olasılık ve istatistikte kullanılan bazı terminolojiyi anlamada güçlük çektikleri ve kavramları anlayamayıp, hesaplama yapmaktan öteye gidemedikleri belirlenmiştir.

Ives (2009), matematik öğretmen adaylarının olasılık bilgilerini (oryantasyonlarını, alan bilgilerini ve pedagojik alan bilgilerini); bu üç özellik arasındaki ilişkileri ve bilginin bu özellikleriyle ilgili görevlerin yararlılığını incelemek üzere çalışma yapmıştır. Çalışmanın tasarımı, beş orta öğretim matematik eğitimi öğretmen adayının bilgilerine odaklanan çoklu durum çalışmasıdır. Bireysel mülakatlardan ve test maddelerinden elde edilen veriler Hill, Ball ve Schilling (2008), Kvatinsky ve Even (2002) ve Garuti, Orlandoni ve Ricci (2008)' nin çalışmalarına dayalı kavramsal bir çerçeve altında toplanmış ve analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının oryantasyonları ile alan bilgileri ve pedagojik alan bilgileri arasında ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişkiler, gerçek dünya bağlamındaki olasılık hakkında iddiada bulunmaları gereken görevlerde

daha fazla görülmüştür. Araştırmacı ayrıca, pedagojik durumları içeren görevlerin yalnızca bilgi içeren görevlerden daha etkili olduğunu göstermiştir.

Danişman ve Tanışlı (2017), ortaöğretim matematik öğretmenlerinin olasılıksal pedagojik alan bilgilerini; içerik bilgisi, müfredat bilgisi, öğrenci bilgisi ve öğretim yöntemleri ve stratejileri açısından incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada nitel bir araştırma modeli olan durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen üç orta öğretim matematik öğretmeninden oluşturulmuştur. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ve gözlemler vasıtasıyla toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda "Orta öğretimde olasılık konusuna gerek var mıdır?" ve "Olasılık konusu öğrenilmek için neden önemlidir" şeklinde sorulara yer verilmiştir. Gözlemler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla veriler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda olasılıksal pedagojik alan bilgisini etkileyen 5 ana tema (alan bilgisi, müfredat bilgisi, öğrenci bilgisi, öğretim stratejisi ve yöntemi bilgisi ve öğretmen inancı) ve çeşitli alt temalar (olasılık bilgisi, yatay müfredat bilgisi, öğrenci gelişimi vb.) elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında öğretmenlerin olasılıksal pedagojik alan bilgilerinin yetersiz olduğu, profesyonel deneyimin pedagojik alan bilgisi üzerinde kısmi bir etkisinin olduğu ve öğretmenlerin inançlarının pedagojik alan bilgilerini etkileyen en önemli faktör olduğu sonuçları ortaya konulmuştur.

Dollard (2007) de çalışmasında, ilkokul öğretmen adaylarının basit olasılık, büyük sayılar kuralı, birleşik olay, şartlı olasılık ile ilgili durumlarda öğretmenlerin düşünmelerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın amacı, matematik öğretmeni eğiticilerine, öğretmen adaylarının olasılık konusunda sahip oldukları bazı kavram ve kavram yanılgılarıyla ilgili bilgi sağlayabilmektir. Olasılık konusunda çalışmamış olan 24 öğretmen adayıyla görüşmeler yapılmıştır. Sonuçlar, çoğu katılımcının olasılığın anlamlı bir şekilde anlaşılması için gerekli olan temel kavramları yeterli düzeyde anlamadığını göstermiştir. Katılımcıların üçte birinin ya olasılığın anlamını bilmedikleri ya da eşit olasılıklı sonuçları olan olayları değerlendiremedikleri belirlenmiştir. Katılımcıların dörtte üçünden fazlasının teorik olasılık, deneysel olasılık ve / veya büyük sayılar kuralı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkarılmıştır. Katılımcılar genellikle farklı bir durum için uygun olan ancak sorulan soru için uygun olmayan muhakemede bulunmuşlardır. Çalışma sonuçları, matematik öğretmeni eğitimcilerinin, ilkokul öğretmenlerine temel olasılık kavramlarını anlamlı bir şekilde anlamalarını sağlayacak öğretim ve deneyimler kazandırmak gerektiğini göstermektedir.

Uçar (2011) ise, çalışmasında ilköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel durumlara vermiş oldukları öğretimsel açıklamaları incelenmeyi ve bu açıklamalar ile matematiksel bilgileri arasındaki etkileşimi tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcılarını üçüncü sınıfta Matematik Öğretimi 1 ve Özel Öğretim Yöntemleri 1 dersine devam eden öğretmen adayları oluşturmuştur. 37 sınıf ve 46 matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada veriler altı açık uçlu sorudan oluşan iki test uygulanarak toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının İlköğretim Matematik Programının hedeflediği şekilde öğretim yapabilecek düzeyde matematiksel bilgiye sahip olmadıkları, bazı konularda matematiksel bilgilerinin yanlış olduğu, matematiksel anlamalarının genelde işlemsel düzeyde olduğu ve buna bağlı olarak verdikleri öğretimsel açıklamaların da işlemsel düzeyde olduğu ortaya çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarının soruların formüllerini bilmelerine rağmen bu formüllerin elde edilişlerini ve altında yatan matematiksel ilişkileri bilmedikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının genelde kuralları vermeyi öğretimsel açıklama için yeterli gördükleri, bu kuralların neden böyle olduğunu açıklamaya gerek duymadıkları görülmüştür. Matematiksel bilgileri yetersiz olan öğretmen adaylarının açıklamalarında bazen bir kaçış yolu olarak biçimsel hilelere de başvurdukları belirlenmiştir. Bu şekilde kaçış yollarına başvurmalarının neticesinde öğrencilerin matematiği anlamsız, saçma kurallar yığını olarak görebileceği de belirtilmiştir.

Öğretmenlerin kavram yanılgılarını inceleyen çalışmalardan birinde Jendraszek (2008), her biri ilköğretim, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde matematik öğretmek niyetinde olan 66 yüksek lisans öğrencisinin olasılık konusundaki kavram yanılgılarını incelemeyi amaçlamıştır. Katılımcıların çoğu öğretmenlik deneyimine sahipler kişilerden oluşmuştur. Çalışmanın amacı, öğretmen bilgilerinin eğitim kalitesinde önemli bir faktör olduğu göz önüne alındığında, temel olasılık konularında öğretmenlerin anlamalarını değerlendirmektir. Katılımcılardan, eğitim durumları, olasılık konusunun önemi ve olasılık kavramı ile ilgili anlamaları (inançlarının olasılığa bakışlarını nasıl etkilediğine dair görüşleri dahil) hakkındaki görüşleriyle ilgili bir anket doldurmaları istenilmiştir. Bütün katılımcılar belirli seviyede olasılık bilgisine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Katılımcılardan ayrıca detaylı cevaplarıyla birlikte 19 soruluk çoktan seçmeli olasılıksal kavramlar ve kavram yanılgıları testini doldurmaları istenilmiştir. Genel olarak test sorularına %56 oranında doğru cevap verilmiştir. Tek tek test maddelerine verilen doğru

cevapların oranı ise %3 ile %98 arasında değişmiştir. Tüm katılımcıların, olasılık kavramı hakkında temel bir anlamaya sahip oldukları ve basit olasılık hesaplamaları yapabildikleri belirlemiştir. Her kademedeki katılımcılarda, eşit olasılık yanlılığına dair ipuçları (iki zarla ilgili bir sorudaki yanlış hesaplama) elde edilmiş ve örnek uzayın etkisini göz ardı ettikleri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca koşullu olasılık problemlerinde nadiren başarılı oldukları belirlenmiştir. Olasılığı üniversite ve ortaöğretim düzeyinde öğretmeyi düşünen katılımcılar olasılık testinde ilköğretim düzeyinde öğretmeyi düşünenlerden daha yüksek başarılar elde etmişlerdir. Bunun nedeninin de olasılık eğitiminin seviyesi ve olasılık deneyimlerinin süresiyle ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Seviyeler arasındaki en büyük farklılığın, bileşik olayların anlaşılmasında ve temel kombinasyon bilgisindeki farklılıklardan kaynaklandığı belirlenmiştir.

Benzer şekilde İlgün (2013) de, çalışmasında ilkokul matematik öğretmen adaylarının olasılıksal kavram yanılgılarını ve bu yanılgıların altında yatan nedenleri araştırmayı amaçlamıştır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmada veriler 12 öğretmen adayından "Olasılık Kavram Yanılgısı Testi" ve yarı yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Katılımcıların çoğunun bileşik olay, şartlı olasılık, örnek uzay etkisi, temsil kısa yolu ile ilgili sorularda kavram yanılgıları olduğu ortaya çıkarılmıştır. Koşullu olasılık ile ilgili kavram yanılgısının nedeninin problemin yanlış yorumlanması olduğu, orana odaklanmanın örnek uzay etkisi ile ilgili kavram yanılgısı oluşturduğu ve bileşik olasılık ile ilgili kavram yanılgısının da çıktıların sırasını göz ardı etmeden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Quinn (2004) de, çalışmasında ortaokul öğretmen adaylarının olasılığa dayalı sezgilerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 113 ortaokul matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veriler bağımsız olay ve bileşik olay kavramlarını içeren iki soru aracılığıyla toplanmıştır. Bu sorulara verilen cevaplar analiz edildiğinde bağımsız olayla ilgili olan soruya öğrencilerin tamamının doğru cevap verdiği belirlenirken, bileşik olayla ilgili soruya yarısından azının doğru cevap verdiği ortaya çıkarılmıştır. Sonuç olarak, olasılığı öğretecek kişilere, öğrencilerin konuyu güçlü bir şekilde anlayabilmeleri için deneysel uygulamaların yanında uygun tartışma ortamının da sağlanması gerektiği tavsiyesinde bulunulmuştur.

Talawat (2015) ise çalışmasında olasılık konusunu öğretmenler ve öğrenciler açısından incelemiştir. Çalışmasının amacı, Tayland ortaokul öğrencileri ve matematik

öğretmenlerinin sahip oldukları olası yanılgı türlerini, öğretmenlerin ülke çapındaki sorgu tabanlı müfredatı nasıl uyguladığını ve öğretimin öğrencilerin kavramları anlamalarını nasıl etkilediğini araştırmaktır. Katılımcılar 9 matematik öğretmeni ve bunların dört ayrı sınıfta öğrenim gören 204 öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak ders gözlemleri, olasılıksal kavram yanılgıları ön testi ve son testi ve öğretmen görüşmeleri kullanılmıştır. Sonuçlar hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin çeşitli olasılıksal kavram yanılgıları olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin uygulamadan sonra sontest başarıları önemli derecede düzelmesine rağmen yine de çok iyi sonuçlar elde edememişlerdir. Öğrencilerin son teste verdikleri cevaplardan olasılık bilgisine sahip oldukları anlaşılmış ancak bu bilgiyi uygun şekilde uygulamada sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin olasılıksal kavram yanılgıları ve olasılığı anlamalarının öğrencilerinin olasılığı anlamalarını ve öğrenmelerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin yaşadıkları zorlukların yanı sıra, olasılık konusunda öğrencilerin yaşadıkları kavram yanılgılarını inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Ang ve Shahrill (2014), çalışmalarında Brunei'de öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin olasılıksal kavram yanılgılarını araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada iki okuldan 10 ve 11 yaşlarındaki 177 öğrenci yer almıştır. Veriler toplanırken ilk önce 11 sorudan oluşan kavram yanılgısı testi uygulanmıştır. Bu test çoktan seçmeli olup, öğrenciden önce soruya cevap vermesi ikinci aşamada da verdiği cevaba en uygun gerekçeyi seçmesi istenmiştir. Daha sonra, öğrencilerin olasılık konusundaki önbilgilerinin tespit edilmesi, testte zorlandıkları soruların kaynaklarının belirlenmesi ve kavram yanılgılarının analiz edilmesi amacıyla da 17 öğrenciyle de görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, dikkatsizlik ve yanlış yöntem kullanımı hataya dayalı olarak gruplandırılırken, temsiliyet, eş olasılık yanlılığı, inançlar ve insan kontrolü olasılık ile ilgili yanılgılar olarak belirlenmiştir.

Benzer şekilde Memnun, Altun ve Yılmaz (2010), çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerin olasılığa ilişkin temel kavramları anlama düzeyleri ve bu kavramları uygulama becerilerini incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubu başarı düzeylerine göre belirlenmiş (çok düşük, düşük, yüksek) 90 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşturulmuştur. Verilerin toplanmasında öğrencilerin düşünce biçimlerini ortaya çıkarmaya yönelik hazırlanmış 5 açık uçlu sorudan oluşan olasılık başarı testi kullanılmıştır. Teste verilen cevaplar yüzde ve frekans analizi ile çözümlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin hazırbulunuşluk ve gelişmişlik düzeyinin

olasılık kavramlarının öğrenilmesinde çok önemli bir yere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin örnek uzay, ayrık olay ve bağımlı olay kavramlarında anlamlandırmada ve muhakeme yapmakta zorlandıkları ortaya çıkarılmıştır.

Dereli (2009) ise, sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Katılımcılar 8. Sınıfa devam eden 349 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 25 açık uçlu sorudan oluşan test kullanılmıştır. Verilerin analizinde ortaya çıkan örneklerden hareketle 7 okuldan 2 şer öğrenci olmak üzere toplam 14 öğrenciyle de görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin deneysel ve teorik olasılık kavramlarında yanılgıya sahip oldukları, bağımlı ve bağımsız olaylar hakkında yanılgıya sahip öğrencilerin olasılık hesaplarında da yanılgıya düştükleri belirlenmiştir. Öğrencilerdeki kavram hatalarının sebebinin konu hakkındaki bilgi eksikliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Dooren, Bock, Depaepe, Janssens ve Verschaffel (2003) de, 10. ve 12. sınıf öğrencilerinin iki şans durumunun olasılıklarını karşılaştırma yeteneğini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya 107 10. Sınıf, 118 12. Sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 225 öğrenci katılmıştır. 12. Sınıfa devam eden öğrenciler olasılığa giriş dersi almışlar ancak 10. Sınıf öğrencileri müfredatta yer almadığından dersi almamışlardır. Çalışmada veriler 10 soruluk çoktan seçmeli bir testle toplanmıştır. Test sorularında "bir zar arka arkaya 2 kez atıldığında en az 1 kere çift gelme olasılığı, iki kez arka arkaya atıldığında en az 1 kere 6 gelme olasılığından büyüktür, küçüktür ya da eşittir" şeklinde nitel sorular ya da "bir zar arka arkaya 5 kez atıldığında en az 1 kez çift gelme olasılığı, en az 1 kez 5 gelme olasılığının 3 katıdır" şeklinde olasılık hesaplaması ve karşılaştırılmasına yönelik nicel sorular yer almaktadır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin çoğunun nitel sorularda daha başarılı olduğu ancak nicel sorularda sorunlar yaşadıkları görülmüştür. Yanlış orantısal akıl yürütmenin sonucu olarak olasılık değerinin atış sayısıyla doğru orantılı artacağı düşüncesinin öğrencileri yanılgılara sürüklediği belirlenmiştir.

Chong, Chong, Shahrill ve Abdullah (2017), çalışmalarında öğrencilerin koşullu olasılık ile ilgili soruları çözerken sorgulama becerilerini nasıl kullandıklarını incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla sorgulama tabanlı öğretim uygulamalarını ileri düzey koşullu olasılık öğretiminde kullanmışlardır. Çalışma, Brunei' de bir kolejin 3 ayrı sınıfından

rastgele seçilen 12 ve 13 yaşlarındaki 66 öğrenciyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak gözlemsel değerlendirme rubriği ve ders gözlem kontrol listeleleri kullanılmıştır. Gözlemsel değerlendirme rubriği öğrencilerin soruların çözümlerinde sorgulama becerilerini araştırmak amacıyla 4 kategoriden oluşturulmuştur. Ders gözlem kontrol listeleri ise iki amaçla kullanılmıştır. Bu amaçlar sorgulama tabanlı derslerde karşılaşılan zorlukları tespit etmek ve "*içeriğin organizasyonu, kullanılan strateji, iletişim, değerlendirme ve öğrencinin davranışı"* bilgilerini değerlendirmektir. Veriler nicel olarak SPSS programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin çoğu soruyu anlamalarına rağmen çözüm için bir önce öğrendikleri metodu uygulamaya çalıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca çocukların aktivite esnasında çok nadir olarak sorgulama yaptıkları belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında öğretmenlerin öğretimlerini daha yaratıcı bir biçimde gerçekleştirmeleri ve koşullu olasılığı aktivitelerle öğretip daha sonra da gerçek hayat problemleriyle bağlantı kurmaları önerilerinde bulunulmuştur.

Bezzina (2004) ise, çalışmasında öğrencilerin istatistik ve olasılık konularındaki yaygın hatalarının üstüne gitmeyi ve yanlış kullanımlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı tarafından literatürden yararlanılarak hazırlanan 'Olasılık ve İstatistik Testi' Malta' daki rastgele 6 okuldan seçilen 14-15 yaşlarındaki 400 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin eşit olasıklı durumların anlaşılmasında ve basit ve birleşik olayların olasılıkların hesaplanmasında sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yanlış sezgilere ve kavram yanılgılarına da sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin olasılık içeren gerçek yaşam durumlarıyla ilgilenilmesinin sağlanarak, fikirlerle mücadele etmelerinin ve diyaloğa katılmalarının teşvik edilmesini önermişlerdir. Bu şekilde, sadece bir prosedür uygulamaktan farklı olarak öğrencilerin makul bir çözüm üretmeye çalışabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca tutarsızlıkların başarısızlığa sürüklediği durumların önüne geçilebilmesi için sürekli geribildirim yöntemleri geliştirilmesi gerektiğinden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin olasılık öğretiminde karşılaştıkları problemleri ve zorlukları aşabilmek için diğer öğretmenlerle işbirliği yapmaları teşvik edilmeli; okullar için ise öğretmenlere gerektiğinde hizmet içi kurslar vermelidir şeklinde önerilerde bulunulmuştur.

Çakmak ve Durmuş (2015) yukarıdaki çalışmalarla paralel olarak, ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık konusunda zorlandıkları kavramları ve nedenlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Karma araştırma deseninden

yararlandıkları bu çalışmada veriler anlama güçlüklerini belirlemek üzere geliştirilmiş bir anket ve bunların sonuçlarına göre gerçekleştirilmiş yarı yapılandırılmış mülakatlarla toplanmıştır. Araştırma 8 ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 418 ilköğretim 6-8.sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öğrencilerin zorlandıkları kavramlar belirlenerek bu kavramlarda neden zorlandıklarını anlamak adına yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Öğrencilere "Bir zar attığında çift gelme olasılığı nedir?","Bir torbada üzerinde 1 yazan 4 tane top, 2 yazan 3 tane top ve 3 yazan 6 tane top vardır. Çekilen topun 2'den küçük olma olasılığı nedir? bu sorunun çıktıları nelerdir?" ve benzeri sorular yöneltilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin çıktı kavramı ile ilgili bilgi eksikliklerinin olduğu, bunun yanında doğal sayılarla ilgili kavram yanılgılarının olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra konu ile bağlantılı olan kavram ve konular hakkındaki bilgi eksikliğinin olasılığın anlaşılmasını doğrudan etkilediği tespiti yapılmıştır. Bir diğer sorun olarak öğrencilerin ilgili kavramları kavramsal olarak değil, işlemsel olarak öğrendiklerinden dolayı sınıf seviyesi arttıkça zamanla unutarak yorum yapamamaları olarak belirlenmiştir.

Bunların yanı sıra Fischbein ve Schnarch (1997), sezgiye dayalı olasılıksal kavram yanılgılarının yaşla birlikte değişimini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın çalışma grubu 5., 7., 9. ve 11. sınıf seviyelerindeki 80 öğrenci ve 18 matematik öğretmen adayıyla oluşturulmuştur. Verilerin toplanmasında kullanılmak üzere literatürde sıklıkla geçen olasılıksal kavram yanılgılarıyla (temsiliyet, pozitif ve negatif yanlılık, basit ve birleşik olaylar, çakışma yanılgısı, örneklem büyüklüğünün etkisi, erişilebilirlik sezgisi, zaman ekseni etkisi) alakalı 7 soruluk bir test geliştirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda, yaşla birlikte temsiliyet, negatif ve pozitif yanlılık ve çakışma yanılgısı ile ilgili kavram yanılgılarının azaldığı, örneklem büyüklüğünün etkisi, erişilebilirlik sezgisi ve zaman ekseni etkisi ile ilgili kavram yanılgılarının arttığı, basit ve bileşik olaylarla ilgili kavram yanılgılının ise sabit kaldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Fischbein ve Gazit (1984), çalışmalarında ortaokul öğrencileri için hazırlanan bir olasılık öğretim programının etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. 12 ders saati boyunca kesin, olası ve imkansız kavramları; bir şans deneyinde olaylar ve çıktılar, çıktıları sayma, basit ve bileşik olaylar ve bunların olasılıkları öğrencilere bu öğretim programında anlatılmıştır. Çalışmanın deney grubu 5., 6. ve 7., sınıfa devam eden 285 öğrenciden oluşurken, kontrol grubu aynı sınıf seviyelerindeki 305 öğrenciden oluşmaktadır. Veriler iki anket vasıtasıyla toplanmıştır. İlk anket, öğrencilerin öğretilen

kavramları ne derece özümsediklerini belirlemek amacıyla sadece deney grubuna uygulanmıştır. İkinci anket ise verilen eğitimin çocuğun sezgi tabanlı kavram yanılgılarına dolaylı etkisini değerlendirmek üzere tasarlanmıştır. Bu ankette olasılık konusunda özel bilgiye ihtiyaç duyulmadığı için hem deney hem de kontrol gruplarına uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre, kavramların çoğunun beşinci sınıf öğrencileri için çok zor olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık, altıncı sınıf öğrencilerinin yaklaşık % 60-70'inin ve yedinci sınıf öğrencilerinin yaklaşık % 80-90'ının programda yer alan kavramların çoğunu doğru bir şekilde anlayabildikleri ve kullanabildikleri ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca öğretim programının revize edilmesiyle temsiliyet ve pozitif yenilik gibi bazı sezgi tabanlı kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olabileceği belirtilmiştir.

Munisamy ve Doraisamy (1998), ortaokul öğrencilerinin olasılığı anlama düzeylerinin sınıf seviyesiyle, cinsiyetle ve matematik kabiliyetiyle ilişkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma Malezya'daki 15 ortaokulun 4. ve 6. Sınıfında öğrenim gören 1266 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Veriler sezgisel ve öğretilen olasılık kavramlarını içeren 8 soruluk test aracılığı ile toplanmıştır. Verilerin analizinde farklı istatistik testleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 6. Sınıfa devam eden erkek öğrencilerin kızlara göre olasılığı daha iyi anladıkları, 4. Sınıftaki öğrencilerde ise olasılığı anlama düzeyinde bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Erkeklerin daha iyi anlamalarının nedeni olarak kız ve erkekler arasındaki beyin yapılarının farklılığı ve sosyal ve çevresel faktörlerin etkililiği öne sürülmüştür. Sınıf seviyesiyle, olasılığı anlama arasında pozitif yönde bir ilişki tespit edilmiş, bunun nedeni olarak ilerleyen yaş ile birlikte olasılık ile ilgili sezgisel düşüncenin yaşla birlikte güçlenmesi şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca matematiksel kabiliyetleri yüksek öğrencilerin de olasılığı anlama düzeylerinin diğer öğrencilerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Williams ve Amir (1995) çalışmalarında; öğrencilerin ortaokula başladığında "şans" kavramı hakkında ne düşündüklerini ve informal sezgilerin, yaklaşımların ve önyargıların okul bağlamındaki olasılıkta kullanımını ve önemini belirlemeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin şans kavramını anlamaları, sezgileri ve inançları bu kapsamda incelenmiştir. Verilerin toplanması amacıyla 11-12 yaşlarındaki 38 öğrenciyle görüşmeler yapılmış ve 236 öğrenciye de anket uygulanmıştır. Sonuçlar erişilebilirlik, temsiliyet ve eş olasılık kavramları bağlamında değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, dini

inançların, batıl inançların ve dilin öğrencilerin düşünceleri üzerinde belirgin bir etkisi olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Fisbein, Nello ve Marino (1991) de benzer şekilde çalışmalarında olasılıktaki bazı sezgiye dayalı engellerin altında yatan nedenler hakkında daha derin bilgiye sahip olmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla ilkokul 4. ve 5. Sınıftaki 211 öğrenci, ortaokul 1. 2. ve.3 sınıfa devam eden ve önceden olasılık eğitimi almamış 278 öğrenci ve yine ortaokul 1. 2. ve 3. sınıfta yer alıp önceden olasılık eğitimi almış 130 öğrenci olmak üzere toplam 618 öğrenci ile çalışılmıştır. Veriler 14 soruluk iki anket vasıtasıyla toplanmıştır. Bu testlerdeki sorular aynı olasılık kavramlarına hitap eden sorulardan oluşturulmuştur. Katılımcılardan yalnızca bir testteki sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Verilerin analizinde, aynı olasılık kavramını içeren sorular birlikte analiz edilmiştir. Sonuç olarak dil ile ilgili faktörlerin etkili olduğu (öğrencilerin kesin olay kavramında, muhtemel olay kavramına göre daha zorlandıkları), ergen öğrencilerin bile pratik somut olasılık durumlarından matematiksel yapıyı ayıramadıkları, rakamların müdahil olduğu sorularda rakam büyüklüğünün olasılık üzerinde etkili olduğu(büyük rakamların olasılığının, küçük rakamlara göre daha çok tercih edildiği) belirlenmiştir. Ayrıca olasılık eğitimi almamış küçük yaştaki öğrenciler, olasılık eğitimi almış büyük yaştaki öğrencilere göre bileşik olaylarla ilgili sorularda sezgisel olarak cevap verdiklerinden daha doğru cevaplar vermişlerdir.

Sonuç olarak, literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde olasılık konusunun çok önemli bir konu olduğu belirtilmiş ancak bu önemine rağmen hem öğretimi hem de öğreniminde zorluklar yaşandığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin konuyu öğretebilmek için gerekli ve yeterli kavramsal bilgiye sahip olmadıkları, bu nedenle işlemsel ve prosedürel bilgiyle öğretimlerini gerçekleştirmeye çalıştıkları, bunun da öğrenciler için konuyu daha zor bir hale getirdiği yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin konu ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları, bunun yanı sıra öğrencilerin de benzer şekilde kavram yanılgılarına sahip oldukları sonuçlarına da ulaşılmıştır. Sonuç olarak etkili bir olasılık öğretimi için öğretmenlerin olasılık ve mesleki bilgilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin konuyu etkili bir şekilde anlayabilmeleri için öğretimde farklı yöntem ve teknikler kullanmaları ve tartışma ortamı oluşturmaları ve konu ile ilgili öğretim programında düzenlemeler yapılması önerilerinde bulunulmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, çalışmanın içeriği, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi başlıklarına yer verilmiştir.

3.1.Araştırmanın Modeli

Ortaokul ve lise matematik dersi öğretim programında yer alan olasılık konusunun öğretim sürecinin matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesini amaçlayan bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesini içermektedir (Merriam, 2013). Bu tür çalışmalar, araştırmacıların bir program, olay, faaliyet, süreç veya bir ya da daha fazla kişiyi derinlemesine araştırdığı bir sorgulama stratejisidir (Creswell, 2009). Bu araştırmada da olasılık konusunun öğretme-öğrenme süreci öğretim programının uygulayıcısı rolünde olan öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Olasılık konusunun öğretim sürecinde öğretmenlerin yaşadıkları, ne gibi zorluklarla karşılaştıkları, bu zorluklara nasıl çözümler buldukları, öğrencilerin olasılığı öğrenme süreçleri gibi durumların anlaşılmasına yönelik olarak nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Dolayısıyla ortaokul ve lise öğretim programında yer alan olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecinde yaşanılan sorunları anlamak için durum çalışması tercih edilmiştir.

Ayrıca durumun detaylı anlaşılmasına yönelik olarak araştırma üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın birinci aşamasında öğretmenlerin olasılık öğretme-öğrenme sürecine ilişkin görüşleri araştırılmıştır. Birinci aşamadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda ikinci aşamanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Bu aşamada birinci aşama görüşmelerinde öğretmenlerin görüşlerinden yola çıkarak olasılık problemleri hazırlanmış ve öğretmenlerin bu problemleri çözme durumları ile problemlerin çözümlerine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Ayrıca bu aşamada öğretmenlerin öğrencilerinin bu problemleri çözüm durumlarına ilişkin görüşleri de alınmıştır. Araştırmanın üçüncü aşamasında ise bu problemler çalışma grubunda yer alan

iki öğretmenin öğrencilerine de uygulanarak, öğrenci cevapları öğretmenlerin görüşleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Dolayısıyla hem ortaokul hem de lise düzeyinde görev yapan öğretmenlerin görüşlerinin yanı sıra öğrencilerin de olasılık problemlerini çözüm yolları incelenerek araştırma probleminin farklı boyutlarına ilişkin veri toplanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde durum hakkında daha derinlemesine inceleme yapılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

3.2. Çalışma grubu

Durum çalışmasının kullanıldığı bu çalışmada nitel araştırmanın doğasına uygun olarak araştırmanın çalışma grubu amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Nitel araştırmalarda, katılımcıların amaçsal örneklem olarak bilinen kasıtlı bir şekilde seçilmesi muhtemeldir (Yin, 2003). Çünkü amaçsal örnekleme bilgi açısından zengin vakaları derinlemesine ve ayrıntılı olarak incelemeye yardımcı olmaktadır (Patton, 1999).

Araştırmanın çalışma grubunu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir ilde ortaokul ve liselerde görev yapan 8 ortaokul, 8 lise olmak üzere 16 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Ayrıca bu öğretmenlerden O3'ün 8. sınıfta öğrenim gören 27 öğrencisi ve L2'nin 10. sınıfta öğrenim gören 39 öğrencisi de çalışmada yer almışlardır. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler O3 ve L2'nin son bir yılda öğretim verdiği öğrenciler arasından amaçsal olarak seçilmiştir. O3'ün öğrencilerinin 8. sınıftan seçilmesinin nedeni olasılık konusunun ortaokul düzeyinde sadece 8. Sınıfta yer almasıdır. L2'nin öğrencilerinin 10. sınıftan seçilmesinin nedeni ise seçilen soruların öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda 10. Sınıfa uygun olduğunun belirlenmesidir. Ayrıca öğretmenlerin çoğunluğunun verilen problemlerin 10. sınıf seviyesine uygun olduğunu belirtmeleri ile görüş birliğine varılarak uygulama için bu sınıf seviyesi belirlenmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde araştırmanın amacı doğrultusunda öğretmenlerin ise aşağıdaki kriterleri sağlamasına dikkat edilmiştir:

- Ortaokul veya lise düzeyinde olasılık konusunu son bir yılda anlatmış olmaları,
- Öğretmenlik deneyimlerinin 5 yıldan fazla olması.

Araştırmaya hem ortaokulda hem de lise düzeyinde görev yapan öğretmenlerin dahil edilmesi ile olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecini matematik dersi öğretim programında yer alan tüm sınıf düzeyleri açısından değerlendirerek durumu daha iyi betimlemek amaçlanmıştır. Öğretmenlerin demografik bilgileri Tablo 1'deki gibidir:

Tablo 1. Katılımcıların demografik özellikleri

	Cinsiyet	Görev yaptıkları öğretim düzeyi	Kıdem	Olasılık Dersini Anlatma Süresi
O 1	Erkek	Ortaokul	7 yıl	4 yıl
O 2	Erkek	Ortaokul	13 yıl	7 yıl
O 3	Bayan	Ortaokul	8 yıl	3-4 yıl
O 4	Erkek	Ortaokul	11 yıl	7 yıl
O 5	Bayan	Ortaokul	15 yıl	15 yıl
O 6	Erkek	Ortaokul	7 yıl	6 yıl
O 7	Erkek	Ortaokul	17 yıl	10 yıl
O 8	Erkek	Ortaokul	5 yıl	5 yıl
L1	Erkek	Lise	17 yıl	17 yıl
L2	Erkek	Lise	16 yıl	16 yıl
L3	Bayan	Lise	10 yıl	7 yıl
L4	Erkek	Lise	16 yıl	8 yıl
L5	Erkek	Lise	17 yıl	17 yıl
L6	Erkek	Lise	40 yıl	10 yıl
L7	Erkek	Lise	15 yıl	13 yıl
L8	Erkek	Lise	8 yıl	8 yıl

Tablo incelendiğinde katılımcılardan 18'inin erkek 7'sinin ise bayan olduğu görülmektedir. Katılımcıların kıdemleri incelendiğinde kıdemlerinin 5 yıl ile 40 yıl arasında değiştiği görülmektedir. Bu katılımcıların çoğunluğunun kıdeminin 10-20 yıl arasında olduğu ve olasılığı anlatma süreleri incelendiğinde ise azami olarak 3-4 yıl olasılık konusunu anlattıkları belirlenmiştir.

3.3. Çalışmanın içeriği

Bu çalışmada ortaokul ve lise matematik ders içeriğinden biri olan olasılık konusunun öğretme-öğrenme süreci öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Ortaokulda olasılık öğrenme alanı sadece 8. sınıfta yer almaktadır. Bu düzeyde öğrencilerin bir olaya ait olası durumları ve farklı olasılıklara sahip olayları belirlemeleri, eş olasılıklı olayları incelemeleri ve basit olayların olma olasılıklarını hesaplamaları beklenmektedir. Olasılık konusu 5 kazanım içermekte ve toplam 12 saatte işlenmesi planlanmaktadır. Ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar aşağıdaki şekildedir:

8.5. Olasılık

8.5.1. Basit Olayların Olma Olasılığı

Terimler: Olasılık, çıktı, olay, eş olasılık, imkansız olay, kesin olay

8.5.1.1. Bir olaya ait olası durumları belirler.

- *Örneğin bir madeni para atıldığında olası durumların yazı ve tura olacağı vurgulanır.*

8.5.1.2. "Daha fazla", "eşit", "daha az" olasılıklı olayları ayırt eder; örnek verir.

• Olasılığı hesaplamayı gerektirmeyen sezgisel durumlar ele alınır. Örneğin, bir okuldaki tüm öğretmen ve öğrencilerin isimlerinin yazılı olduğu bir listeden rastgele çekilen bir ismin öğrenci olma olasılığının daha fazla olduğu; 15'i erkek ve 15'i kız olan bir sınıftan rastgele seçilen bir öğrencinin kız olma olasılığı ile erkek olma olasılığının eşit olduğunu belirten çalışmalar yapılır.

8.5.1.3. Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının eş olasılıklı olduğunu ve bu değerin 1/n olduğunu açıklar.

• Kazanım ifadesindeki n, olası durum sayısını temsil etmektedir.

• Eşit şansa sahip olan ve olmayan olayları ayırt etmeye yönelik çalışmalara yer verilir. Olasılığın bir olayın olma şansına (olabilirliğine) ilişkin bir ölçüm olduğu vurgulanır.

8.5.1.4. Olasılık değerinin 0-1 arasında olduğunu anlar ve kesin (1) ile imkânsız (0) olayları yorumlar.

8.5.1.5. Basit olayların olma olasılığını hesaplar.

• Ayrık olayların birleşimini (örneğin, zar atıldığında tek sayı gelmesi) içeren durumlar da incelenir. Ayrık olan ve olmayan kavramına girilmez.

Lise düzeyinde ise 9. 10. ve 12. sınıfta matematik dersi öğretim programında yer alan olasılık konusu toplam 6 kazanım içermektedir ve dersler için toplam 24 saat ayrılmıştır (9. sınıf, 2 kazanım, 10 saat; 10. Sınıf, 3 kazanım, 8 saat; 12. Sınıf, 1 kazanım, 6 saat). Sınıf seviyelerine göre kazanımların detayları aşağıda verilmiştir:

9.7.1. Basit Olayların Olasılıkları

Terimler: Örnek uzay, olay, deney, çıktı, ayrık olaylar, ayrık olmayan olaylar, bir olayın tümleyeni, olasılık

Sembol ve Gösterimler: E, P(A)

9.7.1.1. Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, ayrık ve ayrık olmayan olay kavramlarını açıklar.

- *Örnek uzay, deney, çıktı kavramları eş olası durumlardan yola çıkarak eş olası olmayan durumlar için de örneklendirilir ve tanımlanır.*
- *Ayrık-ayrık olmayan durumlar incelenir.*
- *Bir olayın tümleyeni ile olasılık değerinin ilişkisi fark ettirilir.*

9.7.1.2. Tümleyen, ayrık ve ayrık olmayan olaylar ile ilgili olasılıkları hesaplar.

- *Ayrık ve ayrık olmayan olayların olasılıkları arasındaki farkın önce sezgisel olarak değerlendirilmesi, daha sonra da hesaplanarak karşılaştırılması istenir.*
- *Sadece sonlu ve ayrık kümeler üzerinde tanımlı olayların olasılıkları incelenir.*
- *Simülasyon vb. bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.*

10.2.1. Koşullu Olasılık

Terimler: Koşullu olasılık, bağımlı olay, bağımsız olay, bileşik olay
Sembol ve Gösterimler: P(A \ B), P(AkB), P(AjB)

10.2.1.1. Koşullu olasılığı örneklerle açıklar.

- *Tablo ve Venn diyagramlarından yararlanılır.*

10.2.1.2. Bağımlı ve bağımsız olayları örneklerle açıklar; gerçekleşme olasılıklarını hesaplar.

- *B olayının gerçekleşip gerçekleşmemesinin A olayının gerçekleşmesi olasılığına bir etkisi yoksa A ve B olaylarının bağımsız olay olduğu vurgulanır.*

10.2.1.3. Bileşik olayların olasılıklarını hesaplar.

- *Ağaç şemasından yararlanılır.*
- *En fazla üç aşamalı olaylardan seçim yapılır.*
- *ve, veya bağlaçlarının doğru şekilde kullanılması ve bu bağlaçlarla oluşturulan olayların olasılıkları hesaplatılır.*

12.6.1. Deneysel ve Teorik Olasılık

Terimler: Deneysel olasılık, teorik olasılık

12.6.1.1. Deneysel olasılık ile teorik olasılık arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.

- *Simülasyon vb. bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.*

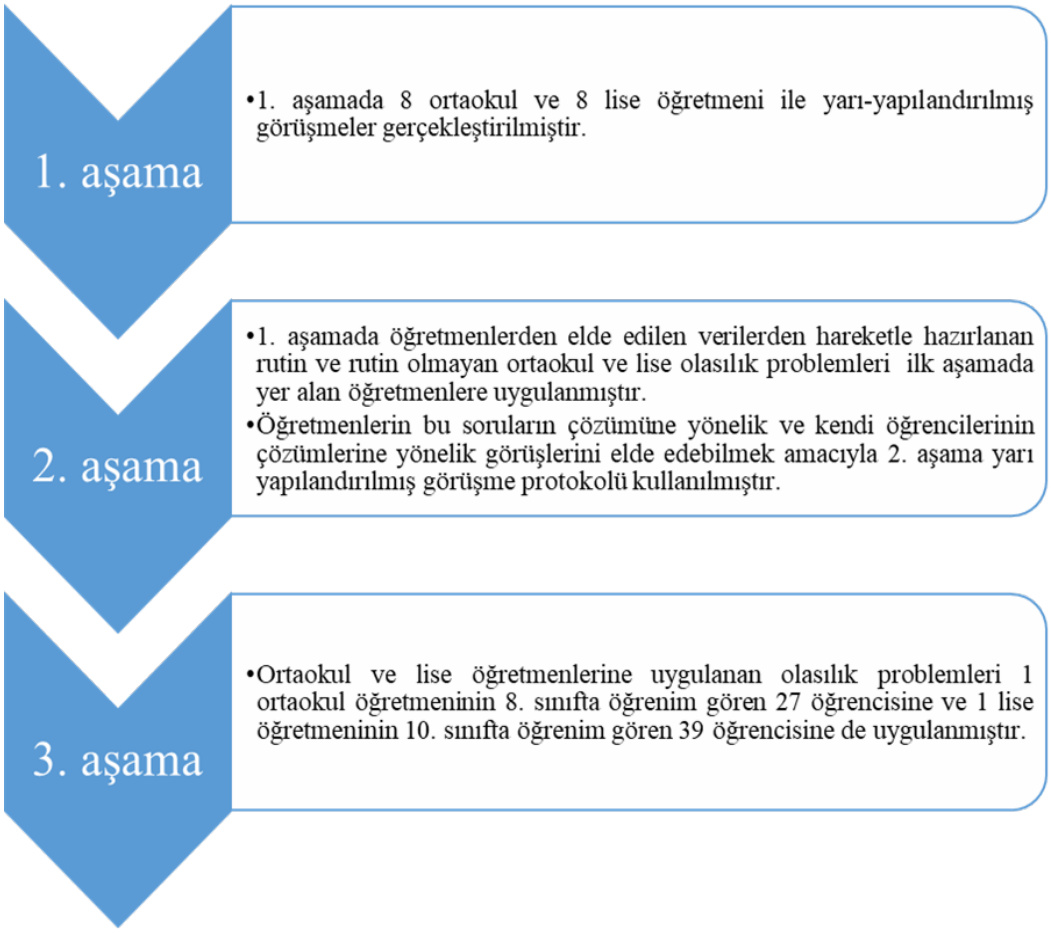
3.4.Verilerin Toplanması

Bu başlık altında veri toplama araçlarının geliştirilme süreci ve veri toplama süreci detaylı şekilde açıklanmıştır.

3.4.1. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı-yapılandırılmış görüşme protokolü ve rutin/rutin olmayan olasılık problemleri kullanılmıştır. Nitel görüşmeler, genellikle açık uçlu soruları içermektedir ve bu görüşmelerde katılımcıların görüş/düşüncelerini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır (Creswell, 2009).

Araştırmanın birinci aşamasında yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak ortaokul ve lise öğretmenleriyle görüşmeler gerçekleştirilmiş ve öğretmenlerin olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise olasılık problemleri ve yarı-yapılandıırlmış görüşme soruları aracılığıyla veriler toplanmıştır. Görüşmenin birinci ve ikinci aşamasında veriler 8 ortaokul ve 8 lise öğretmeninden toplanmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda araştırmanın üçüncü aşamasında olasılık problemleri iki öğretmenin öğrencilerine sorularak öğrencilerin bu soruları çözerken kullandıkları yol ve yöntemler incelenmiştir. Araştırmanın veri toplama sürecinin şematize edilmiş şekli Şekil 4'de sunulmaktadır:



Şekil 4. Veri toplama süreci

3.4.1.1.Birinci aşama görüşme protokolünün geliştirilmesi

Araştırmada birinci/ikinci aşama için ve ortaokul/lise düzeyleri için ayrı ayrı protokoller hazırlanmıştır. Araştırmada ilk olarak birinci aşamada kullanılacak olan yarı-yapılandırılmış görüşme protokolü geliştirilmiştir. Görüşme süreci planlanırken öncelikle araştırmanın amacına uygun olarak Creswell (2009)'un önerdiği görüşme protokolü hazırlanmıştır (Ek 2). Protokol, durum çalışmalarının güvenilirliğini artırmanın önemli bir yoludur ve araştırmalarda veri toplama çalışmalarına rehberlik etmektedir (Yin, 2003). Bu protokolün içerdiği basamaklar aşağıdaki şekildedir:

1. Başlık (Tarih, yer, görüşmeci, görüşülen kişi)
2. Tüm görüşmelerde aynı prosedürü takip etmek için bir yönerge
3. Sorular
4. Katılımcıların fikirlerini detaylı bir şekilde açıklamaları ve söylediklerinin ayrıntılarına inmek için soruların incelenmesi

Protokolde yer alan açık uçlu görüşme soruları yarı-yapılandırılmıştır. Alt problemler doğrultusunda hazırlanan sorular iki matematik eğitimi uzmanının görüşlerine sunularak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu düzeltmeler alt problemlere cevap aramak için uygun olmayan soruların çıkarılması ve anlaşılırlık yönünden soruların düzenlenmesi açısından yapılmıştır. Birinci aşamada 8 açık uçlu görüşme sorusu yer almaktadır. Protokolde yer alan açık uçlu soruların hangi alt probleme cevap aramak için kullanıldığına ilişkin örnekler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Yarı-yapılandırılmış görüşme sorularına ilişkin örnekler

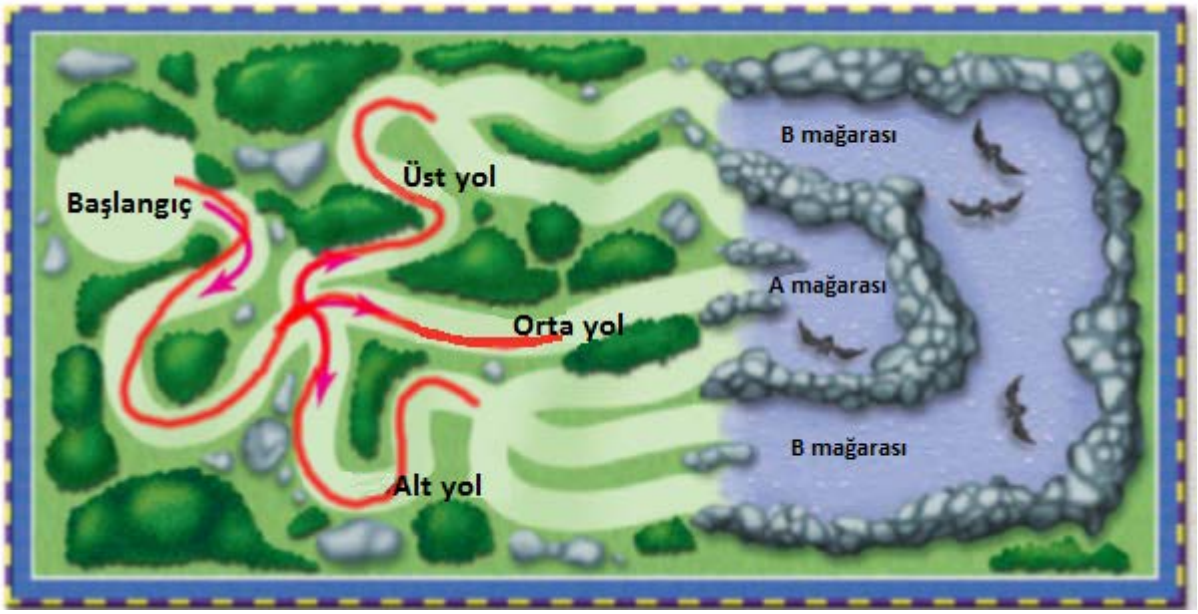
Alt problemler	Birinci aşama	İkinci aşama
Öğretmenlerin öğretim programında yer alan olasılık öğrenme alanına ilişkin değerlendirmeleri nasıldır?	• Sınıfta uygulanabilirlik açısından bu kazanımları nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız. • Sınıf seviyeleri açısından bu kazanımları nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız. • Olasılığa ayrılan süre konusunda öğretim programını nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.	
Öğretmenlerin olasılık konusunu öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin görüşleri nasıldır?	• Olasılık konusunu öğrenirken yaşadığınız zorluklar nelerdir? Nedenleriyle açıklayınız. • Olasılık konusunu öğretirken yaşadığınız zorluklar nelerdir? Nedenleriyle açıklayınız. • Olasılık öğrenimi ve öğretiminde karşılaştığınız zorlukların çözümüne yönelik önerileriniz nelerdir? Açıklayınız. • Olasılık öğretim sürecinizi açıklayınız.	
Öğretmenlerin, olasılık problemlerinin çözümlerine ilişkin görüşleri nasıldır?		• Sizce bu sorunun doğru çözümü nasıldır? • Öğrencilerinizin bu soruya verebilecekleri muhtemel çözümleri nasıl olabilir? • Öğrencinizden neden bu şekilde bir çözüm bekliyorsunuz? • Öğrencinizin bu çözümdeki hataları nelerdir? • Öğrenciniz neden böyle bir cevap vereceğini düşünüyorsunuz?

3.4.1.2.İkinci aşama görüşme protokolünün geliştirilmesi ve olasılık problemlerinin hazırlanması

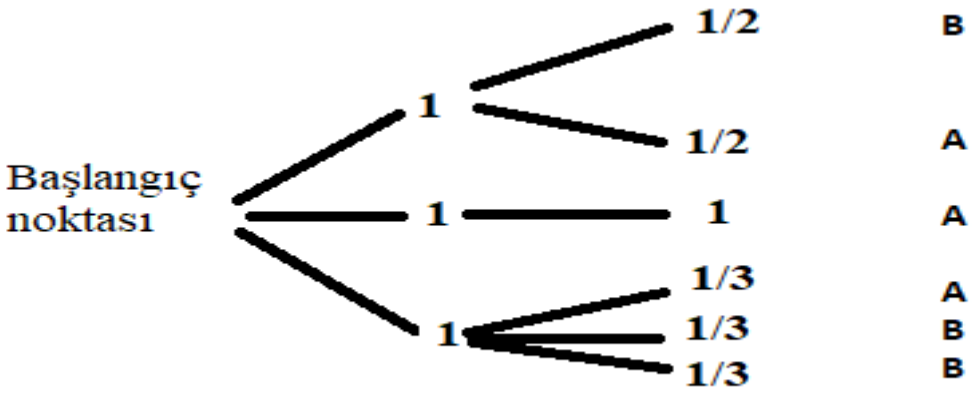
İkinci aşama görüşme protokolü iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmenlere yöneltilecek yarı-yapılandırılmış görüşme soruları yer alırken (Ek 3) ikinci bölümde rutin ve rutin olmayan problemlerden oluşan açık uçlu olasılık problemleri (Ek 4 ve Ek 5) yer almaktadır. Olasılık problemleri hazırlanırken öncelikle öğretmenlerin birinci aşamadaki değerlendirmeleri dikkate alınmıştır. Öğretmenler birinci aşamada derslerini anlatırken sınava yönelik olarak belirli tarzdaki soruları çözdüklerinden bahsetmişlerdir. Bunun yanısıra geçmiş yıllarda çıkmış sınav sorularını derslerinde

sıklıkla çözdüklerinden bahseden birçok öğretmen bulunmaktadır. Ayrıca en çok zorlandıkları kavramlar sorulduğunda ortaokul öğretmenleri zorlandıkları kavramların bağımlı/bağımsız olay olduğunu belirtirken lise öğretmenleri ise koşullu olasılık kavramı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin bu ifadeleri göz önüne alınarak ikinci aşamada yer alan sorulardan her iki okul düzeyinde de bir soru geçmiş yıllarda sorulmuş olan sınav sorusudur. Ayrıca lise protokolüne koşullu olasılık ve ortaokul protokolüne ise bağımlı/bağımsız olay kavramlarına ait sorular da eklenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin belirli işlem adımlarını takip ederek sonuca ulaştıklarını belirtmelerinden dolayı problemler rutin olan ve rutin olmayan olasılık problemleri şeklinde belirlenmiştir. Rutin olmayan problemlerden bir tanesi aşağıdaki gibidir:

Soru 1: Buğra ağaçlarla kaplı bir yoldan mağaralara ulaşacak şekilde bir oyun tasarlıyor. Oyunun başında oyuncular A veya B mağarasından birini seçecektir. Daha sonra da oyuncular başlangıç noktasından hareketle rastgele yolları kullanarak mağaralara yürüyeceklerdir. Eğer oyuncu, oyunun başında seçtiği mağaraya ulaşırsa, oyunu kazanacaktır. Sizce hangi mağaraya ulaşma olasılığı en fazladır?



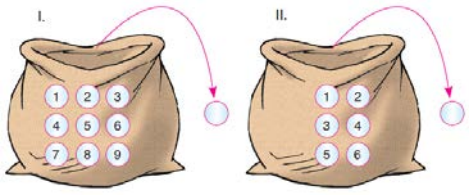
Rutin olmayan problemler, belirli bir yöntemle ya da formül ile çözülemeyen; verileri dikkatli analiz ederek bir veya daha fazla strateji kullanılarak çözülebilen problemleri ifade etmektedir. Bu problemin rutin olmayan problem olmasının sebebi de tek bir yoldan formülle çözümünün olmamasıdır. Bu problemi çözerken öğrencilerden beklenen olasılık düşünmeyi kullanarak sonuca ulaşmaya çalışmalarıdır. Cevaplayıcıların verebileceği olası yanıtlardan biri aşağıdaki gibidir:



Bu sorunun çözümü için yukarıdaki şekli şematize edebilen bir kişi, olasılıksal düşünme becerisini kullanarak doğru çözüme teorik olasılık bilgisine sahip olmadan erişebilir. Çözümü inceleyecek olursak, ilk başta yolun 3'e ayrıldığı, daha sonra yapılacak seçime göre üst yolun tekrar 2'ye, alt yolun 3'e ayrıldığı, orta yolun ise ayrılmadığı görülmektedir. Yukarıdaki gibi yollara sayı vererek, A mağarasına ulaşan yolların toplamı 1/2+1+1/3=11/6, B mağarasına ulaşan yolların toplamı da 1/2+1/3+1/3=7/6 olarak hesaplanmaktadır. Bu çözümle de A mağarasına çıkan yolların sayısının daha fazla olduğu görülmekte olup, A mağarasını seçen birinin yarışmayı kazanmasının daha olası olduğu sonucuna ulaşılabilinir.

Rutin problemler ise belirli aşamalar kullanılarak çözülen belli bir formülü olan işlemsel bilgiye dayanan sorulardır. Protokolde yer alan rutin problemlerden bir tanesi aşağıdaki gibidir:

İki torbadan birine 1'den 9'a kadar, ikincisine de 1'den 6'ya kadar rakamlar kartlara yazılarak konuluyor. Bu torbalardan biri rastgele seciliyor. Çekilen karttaki sayı tek ise bu kartın 1. torbadan cekilmiş olma olasılığı kaçtır?



Şekildeki soru, koşullu olasılık kavramına yönelik, ders kitabında yer alan bir sorudur. Bu soruda koşullu olasılık kavramını bilen bir kişi gerekli prosedürleri uygulayarak rahatlıkla çözüme ulaşabilir. Bunun yanısıra sorunun çözümünde koşullu olasılık kavramını bilmeden temel olasılık kavramlarıyla dahi sorunun çözümüne ulaşılabilir. Bu sorunun çözüm yollarından biri aşağıdaki gibidir:

Koşullu olasılığın formülü olarak;

A olayının, bir diğer B olayına koşullu olasılığı (veya B biliniyorken A'nın olasılığı), P(A | B) olarak tanımlanır;

P(A|B)=P(A ∩ B) / P(B)

Çekilen tek sayının I. torbadan çekilme olasılığı P(I) olsun.

$$P(I) = \frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B) + P(A \cap C)} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{9}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{9} + \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{6}} = \frac{\frac{5}{18}}{\frac{19}{36}} = \frac{5}{18} \cdot \frac{36}{19} = \frac{10}{19}$$ bulunur.

Belirlenen problemler bir matematik alan uzmanına incelettirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. İkinci aşama protokolünde lisede 6 soru yer alırken ortaokulda ise 5 soru yer almaktadır (Ek 4 ve Ek 5). Lise ve ortaokul öğretmenleri için olan protokolde aynı iki soruya yer verilmiştir. Ortaokul problemlerinin hazırlanma nedeni ve alındığı kaynaklar ise aşağıdaki tabloda belirtilmiştir:

Tablo 3. Ortaokul düzeyinde uygulanan olasılık problemlerinin hazırlanma sürecine ilişkin bilgiler

	No	Kaynak	Sorulma amacı
ORTAOKUL DÜZEYİ	1	http://www.kentschools.net/ccarpenter/files/2009/09/3.1-notes.pdf sitesinden alınmıştır.	Rutin olmayan bir problem olarak sorulmuştur.
	2	Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.	Bir olayın olma/olmama olasılığı ile ilgili sorulmuş olan rutin bir olasılık problemidir.
	3	Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.	Rutin olmayan bir olasılık sorusudur. Kesin olay ve imkansız olay kavramlarını içeren günlük hayatla ilişkilendirilmiş bir sorudur.
	4	2015 2. Dönem TEOG sorusu	2015 yılında sorulmuş bir TEOG sorusudur. Öğretmenlerin sınav odaklı öğretim yaptıkları ve geçmiş yıllarda çıkan soruları sıklıkla çözdüklerini belirtmeleri üzerine eklenmiştir.
	5	Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.	Rutin olmayan bir olasılık sorusudur. Ortaokul öğretmenlerinin farklı tarzda tasarlanmış sorularda zorlandıklarını belirtmeleri üzerine hazırlanmıştır.

Lise problemlerinin hazırlanma nedeni ve alındığı kaynaklar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir:

Tablo 4. Lise düzeyinde uygulanan olasılık problemlerinin hazırlanma sürecine ilişkin bilgiler

	No	Kaynak	Sorulma amacı
LİSE DÜZEYİ	1	http://www.kentschools.net/ccarpenter/files/2009/09/3.1-notes.pdf sitesinden alınmıştır.	Rutin olmayan bir problem olarak sorulmuştur.
	2	Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.	Rutin bir olasılık problemidir. Öğretmenlerin belirli formülleri kullandıkları olasılık problemlerini belirtmeleri üzerine hazırlanmıştır.
	3	Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.	Rutin olmayan bir olasılık sorusudur. Lise öğretmenlerinin farklı tarzda tasarlanmış sorularda zorlandıklarını belirtmeleri üzerine hazırlanmıştır.
	4	LYS 2015 sorusu	2015 yılında sorulmuş bir LYS sorusudur. Öğretmenlerin sınav odaklı öğretim yaptıkları ve geçmiş yıllarda çıkan soruları sıklıkla çözdüklerini belirtmeleri üzerine eklenmiştir.
	5	ÖZKAN Fevzi, (2016), 10.Sınıf, Ortaöğretim, "Matematik Ders Kitabı", FCM Yayıncılık.	Lise öğretmenlerinin koşullu olasılık kavramında zorlandıklarını belirtmeleri üzerine konulmuştur. Rutin bir olasılık problemidir.
	6	Araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.	Basit olasılık bilgisi ile çözülebilecek bir olasılık problemidir. Öğretmenlerin günlük hayatla ilgili soruları derslerinde kullandıklarını belirtmeleri üzerine eklenmiştir.

3.4.2. Veri Toplama Süreci

Görüşmeler, öğretmenlerin kendilerini rahat hissettikleri, rahat ifade edebilecekleri ortamlarda ve kendilerinin randevu verdikleri zamanlarda yapılmıştır. Öğretmenlerin video kaydı alındığında kendilerini rahat hissetmediklerini belirtmelerinden dolayı görüşmeler ses kayıt cihazı ve not alma teknikleri yoluyla kayıt altına alınmıştır. Her görüşme yapıldıktan sonra, görüşmeyle ilgili notlar yazılmıştır. Bu notlar, veri analizi esnasında araştırmacıya rehberlik etmesi amacıyla öğretmenlerin görüşmeler esnasında sorulara verdikleri tepkileri içermektedir. Görüşmeler tamamlandıktan sonra, ses kayıtları kelimesi kelimesine yazıya aktarılmıştır.

Protokoller hazırlandıktan sonra bir ortaokul ve bir lise öğretmeni ile pilot çalışmalar yapılmıştır. Veri toplama aracının uygunluğunun pilot çalışması, hem veri içeriği hem de izlenecek prosedürler açısından veri toplama planlarını yeniden düzenlemeye yardımcı olmaktadır (Yin, 2003). Pilot çalışma sonucunda olası sorunlar belirlenerek gerekli görülen sorularda düzeltmeler yapılmış, görüşmenin ortalama süresi planlanmıştır. Pilot çalışma sonucunda birinci aşama görüşmelerin ortalama süresi 65 dk

olarak belirlenmiştir. Birinci aşama görüşmeleri tamamlandıktan sonra öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda olasılık problemlerinin olasılık öğretme-öğrenme sürecindeki rolünden dolayı ikinci aşamanın yapılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle olasılık problemleri ve bu problemlerin çözümlerine/öğrencilerin çözümlerine ilişkin öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlayan yarı-yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Pilot çalışma ikinci aşama için tekrarlanarak görüşmenin ortalama süresi 50 dk olarak belirlenmiştir. İkinci aşamanın uygulanmasından sonra öğretmenlerin, öğrencilerinin olasılık problemlerini çözümlerine ilişkin görüşlerini değerlendirmek amacıyla üçüncü aşamanın yapılmasına karar verilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin soruları çözümleri ve öğretmen değerlendirmelerinin karşılaştırılabilmesine olanak sağlaması amacıyla görüşme yapılan bir ortaokul ve bir lise öğretmeninin (O3 ve L2) öğrencilerine, ikinci aşama görüşmelerde kullanılan açık uçlu olasılık problemleri uygulanarak öğrencilerden de veriler toplanmıştır.

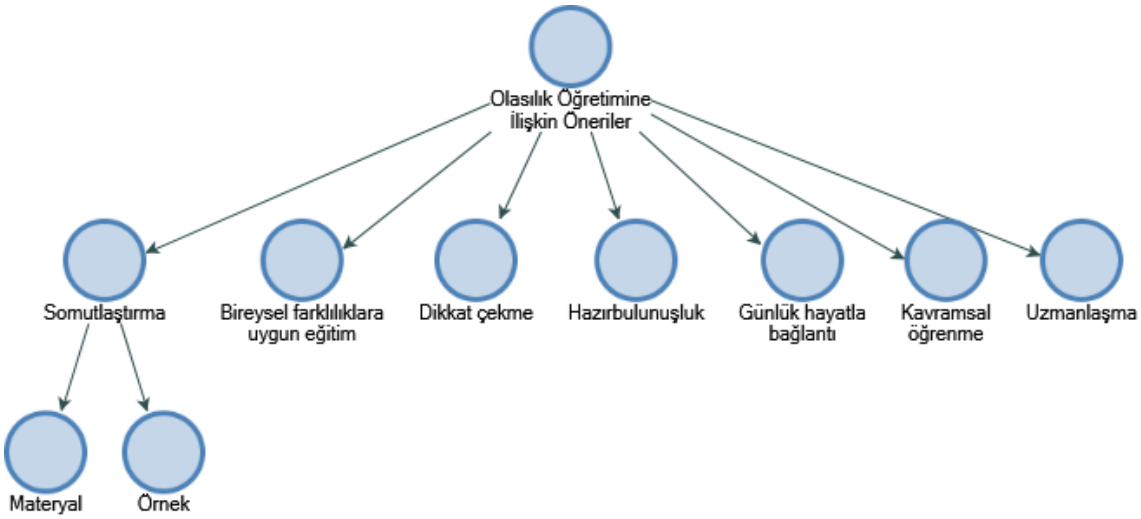
3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada veriler görüşme yöntemi ve açık uçlu olasılık problemleri aracılığıyla toplanmıştır. Yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, gömülü teoriyi esas alan açık kodlama ve eksensel kodlama yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir (Strauss ve Corbin, 1990). Açık kodlamada, benzerlikler ve farklılıkları ortaya çıkarmak için olaylar/eylemler/etkileşimler diğerleriyle karşılaştırılır; bu şekilde kavramsal olarak benzer olan durumlar kategoriler ve alt kategoriler oluşturmak amacıyla birlikte gruplandırılmaktadır (Corbin ve Strauss, 1990). Açık kodlama bu yöntemin ilk aşaması olup, ilk kodlama sırasında, olaylar ve ilgilenilen öğeler tanımlanmaktadır. Bu fenomenlerden her birinin belirli bir kavramsal yönünü yansıtan kod isimleri ile etiketlenmektedir. Bir sözcük/deyim, tam bir cümle ya da muhtemelen bütün bir paragraftan oluşan bölümler belirli olayları ifade eden kavramları tanımlamak için, "burada neler oluyor?" ya da "aktörler ne yapıyor?" gibi hassaslaştırıcı soruları sorarak etiketlenmekte ya da kodlanmaktadır. Bu yöntemde “bu ne hakkında?” ve “burada ne anlatılıyor?” gibi sorulara cevap aranmaktadır. Araştırmacı, verileri benzerlik ve farklılıklara göre sınıflandırmak için sabit karşılaştırmalar kullanarak kodlayabildiği kadar çok olayı kodlamaktadır. Yeni tanımlanan her fragman, önceden kodlanmış olanlar ile karşılaştırılmakta ve benzer fenomenlere aynı kod adı verilerek verilerin daha önce tanımlanamayan yönleri için yeni isimler geliştirilmektedir (Teppo, 2015). Dolayısıyla

açık kodlama, kavramların tanımlandığı, verilerin özelliklerinin ve boyutlarının belirlendiği analitik bir süreçtir (Strauss ve Corbin, 1998). Daha sonra, ileri düzey kodlama olarak da tanımlanan ikinci bir analiz aşamasına (Birks ve Mills, 2011), kategorileri/alt kategorileri bir araya getirmeye ve aralarındaki ilişkileri ifade etmeye odaklanılmaktadır. Bu kodlama, ikinci kodlama evresidir. Bu aşamada, araştırmacı belirli bir analitik yön belirlediğinden, kodlama daha odaklanmıştır. Kategoriler arasındaki ilişkiler entegre bir yapıya kavuşmuş, alt kategoriler tanımlanmış ve kategorilerin özellikleri daha da gelişmiştir (Teppo, 2015). Başlangıçta esas kodlara bölünmüş veriler, verilerde tanımlanan olguları sentezlemeye ve açıklamaya başlamak için daha soyut bir kavramsal seviyede bir araya getirilmektedir (Birks ve Mills, 2011). Bu aşamada tercih edilen eksensel kodlama, kategorileri alt kategorilerine ilişkilendirme sürecidir. Bu kodlama yönteminde kodlama süreci bir kategorinin ekseni etrafında oluşmakta ve kategoriler; özellikler ve boyutlar düzeyinde birbiriyle ilişkilendirilmektedir (Strauss ve Corbin, 1998). Teppo (2015), analiz sürecinde öncelikle verilerin sabit karşılaştırma kavramsal olarak kodlandığını, kodlara ve kategorilere yeni veriler kodlanarak temel bir kategori belirleme hedefine doğru ilerlenildiğini belirtmiştir. Ayrıca ilerleyen aşamalarda kategoriler arası bağlantıları ifade eden daha soyut kategorilerin ortaya çıkmaya başladığını ifade etmiştir.

Mevcut araştırmada veriler Nvivo 11 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinin başlangıcında açık kodlama yöntemi ile elde edilen verilere satır analizi yapılarak veriler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu aşamada birinci aşamada görüşmelerinden elde edilen veriler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Ayrıca gerekli görülen yerlerde araştırmacı notlarına başvurulmuştur. Bu karşılaştırmalar sonucunda ilk kodlar üretilmiştir. Elde edilen veriler üzerinde kodlayıcı güvenirliğini sağlamak amacıyla iki ayrı kodlamacı tarafından veriler analiz edilmiştir. Kodlayıcıların uzlaşması iki veya daha fazla kodlayıcının aynı metinde kullanılan kodlardaki anlaşmayla sağlanmaktadır (Creswell, 2009). Araştırmanın kodlayıcı güvenirliği görüş birliğine varılan kodların sayısının toplam kodların sayısına bölümüyle bulunmuştur (Bakeman ve Gottman, 1997). Analizlerde araştırmacılar arasında %86 (131/153) uzlaşma sağlanmıştır. İkinci turda hangi kodların tutarlı olduğu, her bir kodun önemi, kodlardaki düzeltmeler ve araştırmacıların yaptığı kodlamalar karşılaştırılarak görüş ayrılığı olan kodlar uzman bir matematik eğitimcisi ile incelenerek uzlaşmaya varılmıştır. Böylece

analiz sürecinin güvenilir bir şekilde yürütüldüğü söylenebilir. İlk aşamada oluşturulan kodların bir örneği aşağıdaki gibidir:



Şekil 5. Açık kodlama esnasında ortaya çıkan kodlardan bir örnek

Tablo 5'de Şekil 5'te verilen kodların tanımları ve bu kodlara örnek ifadeler yer almaktadır.

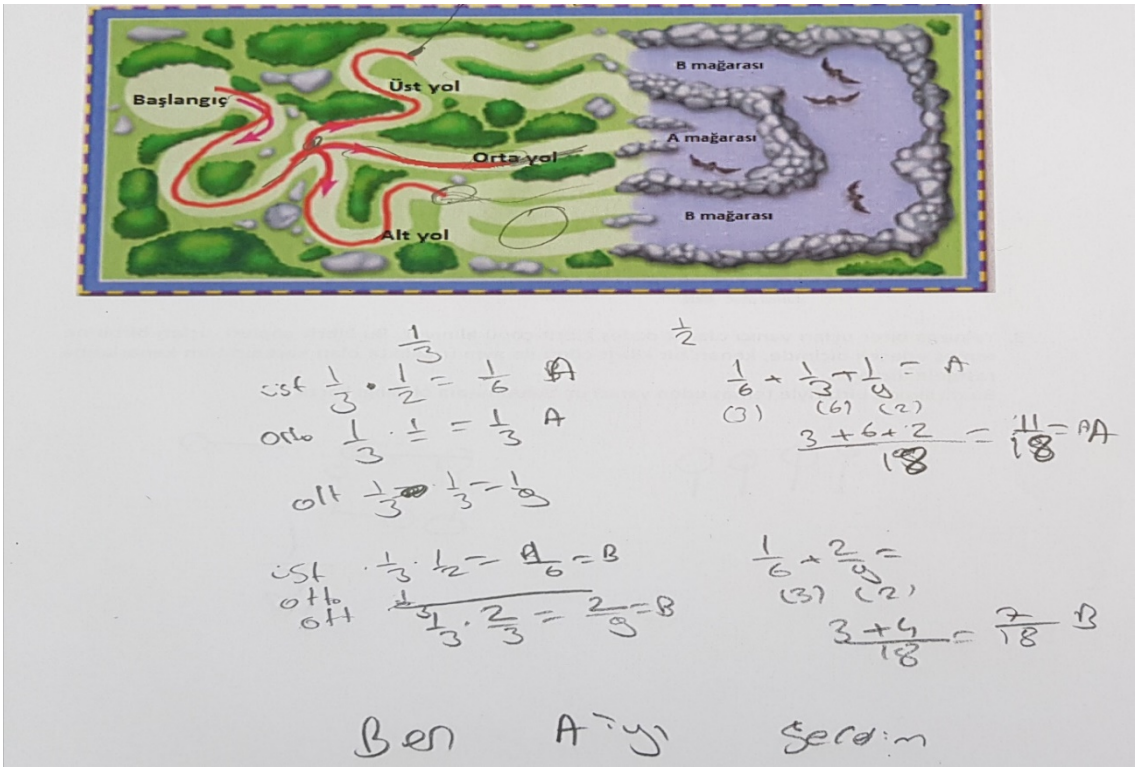
Tablo 5. Kodlar ve örnek ifadeler

Kodlar	**Örnek İfadeler**
Bireysel farklılıklara uygun eğitim	Öğrencilerimiz arasında işitsel, görsel, hem işitsel hem görsel öğrencilerimiz var. Derslerimizde farklı öğrenci kitlelerine hitap etmeliyiz (L8).
Somutlaştırma	Materyal kesinlikle kullanılması gerekiyor yani tekdüze bir anlatımda olasılık konusu yine soyut kalır. Konunun soyut olmasının üstesinden günlük hayattan iyi somutlaştırabildiğim bir örnek vererek geliyorum (L1).
Dikkat çekme	TEOG'da 1-2 tane soru çıkar. Geçmiş senelerde çıkmış soru bunlar falan dediğin zaman öğrencinin direkt dikkatini çekeriz. Böylece dersi dinlemeye teşvik olurlar (O8).
Hazırbulunuşluk	Hazırbulunuşluk çok önemli. Örneğin; muhakemenin gerektirdiği soru tipleriyle öğrenci karşılaşmadıysa yapamıyor (O3).
Günlük hayatla bağlantı	Çözmüş olduğunuz soru yanlışsa yanlıştır bitmiştir ama hayatın içerisinde olan olasılık sizin hayatınızı çok olumlu veya olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle olasılık konusunun hayatın içerisine biraz da entegre edilmesi gerektiğine inanıyorum (L4).
Kavramsal Öğrenme	Kavramsal olarak yeterli hale geldiğiniz zaman işlem mutlaka gelir (L1).
Uzmanlaşma	Eğer zor şeyler öğretilecekse bölümleştikten sonra branşlaştıktan sonra öğretilmesi gerekiyor. Öğretmen kazandırdığımız ya da sağlıkla ilgili kazandırılan bölüme giden öğrencilerimizde var. Onlar için ayrıyeten sınıf oluşturulup o şekilde daha iyi daha geniş daha kapsamlı anlatılabilir (L3).

Açık kodlama sürecinde karşılaştırmalı analizlerle kodlar belirlenirken ilgili kodlara veriler atanmıştır. İlerleyen süreçte, eksensel kodlama yöntemi ile ortak kodlar arasındaki ilişkiler belirlenerek, ilişkiler neticesinde kategoriler oluşturulmuştur. İlk

kodlar belirlendikten sonra karşılaştırılmalı analizlere devam edilerek kategoriler belirlenmiştir. Analiz süreci yeni bir veri veya kodlama kalmadığında sona ermiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasından elde edilen verilerin analizi için öncelikle öğretmenlerin olasılık problemlerine verdikleri cevaplar incelenmiştir. Analiz sürecinde problemin istenilen cevabına ulaşılmışsa "doğru", yanlış cevap verilmişse "yanlış" olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin problemlerin çözümlerine ve öğrencilerin bu problemlerine ilişkin görüşleri analiz edilerek bulgularda sunulmuştur. Öğretmenlerin açık uçlu olasılık problemlerini öğrencilerinin çözümlerine ilişkin değerlendirmelerini incelemek amacıyla öğretmenlere verilen problemler L2 ve O3'nin öğrencilerine de uygulanmıştır. Elde edilen verilerin öncelikle öğretmen tahminleriyle tutarlılığını belirlemek amacıyla doğru cevap/yanlış cevap olarak değerlendirilerek yüzdeleri hesaplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin problemleri çözüm yolları incelenerek öğretmenlerin değerlendirmeleri bağlamında ele alınmıştır. Öğrencilerin çözüm yolları yaptıkları işlemlerin ve/veya kullandıkları formüllerin öğretmenlerin görüşleri ile uyumlu olup olmadığı bağlamında incelenmiştir. Öğretmenlerin görüşleri ile paralel olmayan çözümlere de bulgularda yer verilmiştir. Öğrenci cevapları için bir örnek aşağıda sunulmuştur:



Şekil 6. Doğru olarak değerlendirilen örnek öğrenci çözümü

Örnekteki çözümde öğrenci mağaraya ulaşan bütün yolların olasılıklarını işlem yaparak doğru olarak hesaplamıştır. Birbirine bağımlı olan yollarda gerekli olan çarpım kuralını kullanmış, sonuç olarak A mağarasına ulaşma olasılığının B mağarasından daha yüksek olduğunu bulmuştur. Bu nedenle öğrenci çözümü doğru olarak değerlendirilmiştir.

3.6. İnandırıcılık ve Aktarılabilirlik

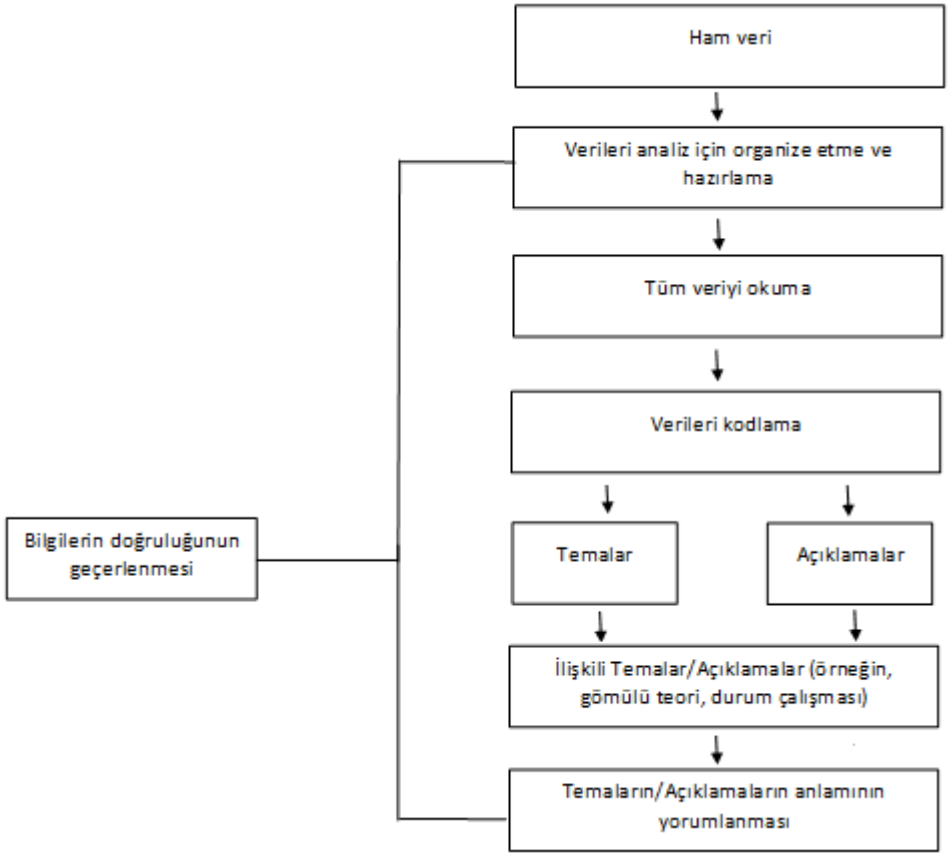
Nitel çalışmalarda geçerlik ve güvenirliğin sağlanması nicel çalışmalardan farklılık göstermektedir. Nitel geçerlik, araştırmacıların belirli prosedürleri kullanarak bulguların yeterliğini kontrol etmesi anlamına gelirken nitel güvenirlik ise araştırmacının yaklaşımının farklı araştırmacılara ve farklı projeler karşısında tutarlı olduğunun göstergesidir (Gibbs, 2007; akt. Creswell, 2009). Bu nedenle nitel araştırmalarda çalışmaların inandırıcılığını ve aktarılabilirliğini sağlamak amaçlanmaktadır.

Nitel araştırmalarda çalışmanın aktarılabilirliğini artırmak için ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklemenin yapılması önerilmektedir (Erlandson, Harris, Skipper ve Allen, 1993; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013: 304). Araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak için tüm araştırma sürecinde yapılanlar ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırmanın modeli, katılımcılar, veri toplama ve çözümleme süreci detaylı bir şekilde ifade edilirken sonuçlar sınırlandırılmış ve ulaşılan analitik genellemeler belirtilmiştir.

Araştırmada inandırıcılığı sağlamak amacıyla ise veri kaynağını arttırmak için görüşmeler iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca üçüncü aşamada öğrencilerden de veriler toplanmıştır. Birinci aşamada öğretmenlerin olasılığın öğretimi/öğrenimi hakkındaki görüşleri ve olasılık öğretimindeki deneyimleri hakkında kanıt toplanmıştır. İkinci aşamada ise öğretmenlerin farklı tarzda tasarlanmış olasılık problemlerini çözme ve öğrencilerin bu soruları cevaplama durumlarına ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın inandırıcılığını arttırmak için öncelikle bir durum çalışması protokolü geliştirilmiştir. Bu protokolün amacı, araştırmada takip edilen süreci açıkça belirtmek, araştırmayı kademeli olarak geliştirmektir. Bu süreçte amaç, daha sonra bir araştırmacının önceki bir araştırmacı tarafından açıklanan prosedürleri takip edip aynı durum çalışmasını tekrar yürütecek olursa aynı sonuçları elde etmesini sağlamaktır (Yin, 2003). Görüşme protokolü hazırlanırken ilgili alanyazın incelenerek olasılık konusuyla ilgili kavramsal bir

çerçeve oluşturulmuştur. Veri analizi sürecinde açık kodlama yapılarak örüntü eşleştirilmesi, bu eşleştirmelerin açıklamalarının yapılması ve karşıt açıklamalara da değinilmesi sağlanmıştır. Açık kodlamanın sorgulanması ve sürekli karşılaştırmalar yapılması, araştırmacıların öznelliği ve ön yargıyı aşmasına olanak tanımaktadır (Corbin ve Strauss, 1990). Bu araştırmada da açık kodlama yapılarak yanlılığı önlemek amaçlanmıştır. Ayrıca araştırma sonuçlarına nasıl ulaşıldığını açık seçik ortaya koymak ve kanıtlarının ulaşılabilir olarak sunulabilmesi için veri analiz sürecinde Creswell (2009)'un önerdiği şema kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 7. Creswell (2009)'in önerdiği analiz süreci

Araştırmanın inandırıcılığını sağlamak için yapılan diğer bir işlem ise katılımcı teyidinin (member checking) kullanılmasıdır. Creswell (2002), bulguların doğruluğunu sağlamak için nihai raporu, belirli açıklamaları veya temaları katılımcılara geri götürüldüğü ve bu katılımcılar tarafından bulguların doğruluğunun tespit edildiği katılımcı teyidini önermiştir. Bu araştırmada da elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan temalar ve bazı açıklamalardan oluşturulan bir rapor bir ortaokul ve bir lise öğretmenine tekrar sunulmuştur. İki katılımcı bu raporu okuyarak araştırmada yapılan

analizlerin kendi durumlarını yansıtma konusundaki yeterliğini ve sonuçların onların yaşantılarına ilişkin olup olmadığını değerlendirerek yazılı olarak düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu görüşler aşağıdaki gibidir:

O3: *Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde ortaokul matematik öğretmenlerinin araştırmanın her bir alt problemine ilişkin benzer düşüncelere sahip olduğu görülmektedir. Olasılık konusuyla ilgili ders planı yapılırken MEB'in öğretim programından ve 8.sınıf olasılık kazanımlarından yararlanılmaktadır. Öğretim sürecinde günlük hayattan örnekler verilerek olasılık konusunu anlatmanın öğrencilerin konuyu kavrayabilmeleri açısından faydalı olacağını belirtmiştim. Araştırmadaki bulgular da bunu ortaya koymuştur. Dersin işlenişinde kolaydan zora doğru sorular çözülerek konu anlatımı da araştırmaya katılan diğer katılımcıların ortak uygulaması olarak belirtilmiştir. Konuyu anlatırken somutlaştırmak için genellikle zar, para ve torba örnekleri kullanılmaktadır. Ölçme aracı olarak ünite değerlendirme sınavlarını ve yazılıları kullanmaktayım. Bu uygulamam araştırma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunlarla ilgili temel noktalardan biri eğitim sisteminden kaynaklanan sorunlardır. Özellikle sınav kaygısı öğrencilerin olasılık konusunu kavramsal öğrenmelerini zorlaştırmaktadır ve öğrenmelerinin bilgi düzeyinde kalmasına sebep olmaktadır. Öğretmenlerin süreçte yaşadıklarını doğru bir şekilde ortaya koyan bir çalışma olmuş. Emeği geçen herkese teşekkür ederim.*

L7: *Araştırmada elde edilen kategoriler ve temalardan elde edilen sonuçlar olasılık öğretiminde okullarda yaşadığımız gerçeklerle birebir uyuşmaktadır. Bununla beraber olasılık öğrenme konusu ile ilgili araştırılan durumu yansıtma açısından çok iyi görünmektedir. Araştırmacının birinci alt problemde programdaki öğretmenlerin olasılık öğrenme konusu ile ilgili elde ettiği temalar verdiğim cevaplarla uyuşmaktadır. Burada bana sorulan sorular ve verdiğim cevaplardan kazanım, sarmal program sınıf düzeyi ve süre ile ilgili bulgular elde edilebilir. Araştırmada elde edilen bulgulardan, olasılık konusunun sınıf düzeyine ait sıkıntılardan ve sarmal programın içinde barındırdığı zorluklardan araştırmacı ile yaptığımız görüşmede belirtmiştim. Araştırmanın ikinci alt probleminde elde edilen temalardan olan öğretmenlerin olasılık öğretim sürecindeki uygulamaları ile ilgili elde edilen öğretmenlerin rutin olmayan problemlerde zorlanması tespiti benim açıklamalarımla tutarlılık göstermektedir. Bunun yanında olasılık konusunun öğretiminde karşılaşılan zorluklardan biri olarak belirtilen öğretmenlerin*

lisans düzeyinde kavramsal öğrenmeden ziyade işlemsel becerileri ön planda tutmaları ve tecrübe eksikliğinden kaynaklanan sorunları olduğu çıkarımı benim de üzerinde durduğum bir kategoriydi. Sonuç olarak öğretmen değerlendirmelerinden yola çıkılarak olasılık öğretimi ile ilgili ülkemizdeki durumu çok iyi bir şekilde tasvir eden bir araştırma olmuş.

O3 ve L7'nin raporları incelendiğinde araştırmadan elde edilen bulguların öğretmenlerin gerçek yaşam durumlarını yansıttığını göstermektedir. Bu da çalışmanın inandırıcılığına katkıda bulunmaktadır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın amacı ortaokul ve lise matematik ders içeriğinden biri olan olasılık konusunun öğretme-öğrenme sürecinin öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgu ve yorumlar sunulmuştur.

4.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi "*Öğretmenlerin olasılık konusu açısından matematik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri nasıldır?*" şeklindedir. Öğretmenlerin olasılık konusu açısından öğretim programına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla elde edilen veriler bu bölümde sunulmaktadır. Öğretmenlerin öğretim programına ilişkin ifadeleri doğrultusunda kazanımlar, sınıf düzeyi, süre ve sarmal öğretim olmak üzere dört kategori belirlenmiştir.

Tablo 6. Öğretmenlerin olasılık konusu açısından öğretim programına ilişkin görüşleri

Kategoriler		**Katılımcılar**
Kazanımlar	Olumlu Görüşler	O5, 07, L8, O3, O8
	Olumsuz Görüşler	O3, L8, L5, L1
	Öneriler	L7, L1, O8, L5, O5, L4
Sarmal Program	Olumsuz Görüşler	L1, L2
	Öneriler	O3, L7
Sınıf Düzeyi	Olumlu Görüşler	O1, O5, L7
	Olumsuz Görüşler	L4, L8
	Öneriler	04, O5, O3, L3, L4, L5, L6
Süre	Olumlu Görüşler	O5, O8, 07, 04, L1, L4, L7
	Olumsuz Görüşler	O1, O3, L2, L3, L5, L8
	Öneriler	O3, L2, L3

Öğretmenlerin kazanımlara ilişkin görüşleri: Öğretmenlerin görüşleri öğretim programında yer alan kazanımlar açısından incelendiğinde öğretmenlerden üçünün öğretim programında yer alan olasılık kazanımlarının sınıfta uygulanabilir olduğu görüşünde oldukları görülmüştür (O5, O3, L8). Bu öğretmenlerin çoğunluğunun ortaokul seviyesinde öğretim verdiği görülmektedir. Bunun nedeninin ortaokul 8. Sınıfta olasılık kazanımlarının temel düzeyde olması olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenler, bu

kazanımların öğrencilere kazandırılabilir düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir. O3'nin ifadesinden öğretim programında yer alan kazanımların öğrencilere çok kolay bir şekilde aktarılabileceğini vurguladığı görülmektedir.

O7 ise ortaokul seviyesinde verilen kazanımların uygunluğunu ifade etmiştir. O7'nin görüşünden öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça olasılığı kavramalarının artacağı düşüncesinde olduğu belirlenmiştir. Ortaokul öğretmeni olan O5 ise kazanımlara farklı bir açıdan yaklaşarak kazanımların aslında öğrenci seviyesine uygun olduğunu fakat öğrencilerin ezberleyerek öğrenmelerinden kaynaklanan bir yorumlama güçlüğü yaşandığını belirtmiştir. L8 ise programın kazanımlar açısından normal seviyedeki okullarda uygulanabilir olduğunu fakat dört işlemi bile yapamayan öğrencilerin olduğu okulların varlığından bahsederek öğrencilerin hazırbulunuşluğuna dikkat çekmiştir. Bazı öğretmenler ise öğretim programındaki değişiklikle bazı kazanımlar çıkarıldıktan sonra öğrencilere olasılık kavramlarının rahatlıkla aktarılabildiğini vurgulamışlardır. Özellikle O7 ve O8 bağımlı ve bağımsız olay kavramlarının çıkarılmasından sonra kazanımların öğrencilere anlatılabilir düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Ortaokul öğretmenlerinin ifadelerinden daha sadeleştirilmiş bir program istedikleri çıkarılabilir. Bu sadeleştirmenin de özellikle anlaşılmadığını düşündükleri bağımlı-bağımsız olayların çıkarılmasıyla olması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Öğretim programı sarmal olarak, her sınıfta aşamalı bir şekilde ilerlediği için ortaokul ve lise düzeyinde öğretilen kavramlar da farklılaşmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin kavramların programda yer almasıyla ilgili değerlendirmeleri ortaokul ve lise düzeyinde çalışmaları açısından farklılık göstermektedir. Veriler incelendiğinde ortaokul öğretmenlerinin en fazla bağımlı-bağımsız olayların öğretiminde, lise öğretmenlerinin ise koşullu olasılığın öğretiminde zorluk yaşadıkları görülmektedir. Bu programın içeriğinin sarmal yapısı gereği kazanımların farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Öncelikle ortaokul öğretmenlerinin vurguladıkları kavramları incelersek programdan çıkarılmadan önce bağımlı-bağımsız olaylar kavramının soyut olduğunu ve öğrencilerin ilişki kurmakta zorlandıklarını belirttikleri belirlenmiştir. O4 de benzer şekilde öğrencilerin konuyu kavrayamadıkları için anlamadıklarını ileri sürmüştür. O5 ise öğrencilerin iki olayın birbirini etkiler mi etkilemez mi cümlesini anlamadıklarını, verilenlerin bağımlı mı bağımsız mı olduğunu çözümleyemediklerini belirtmiştir. Sonuç olarak görüşler doğrultusunda ortaokul olasılık öğretiminde en çok zorlanılan kavramların bağımlı-bağımsız olaylar ve ayrık olaylar

olduğu; bu durumun öğrencilerin kavramsal öğrenme yerine işlemsel öğrenmeye sahip olmaları ve kavramları ayırt edememesinden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Veriler incelendiğinde lise öğretmenlerinin ise koşullu olasılık ve sayma kavramlarının öğretiminde zorlandıkları belirlenmiştir. L6 bu durumun nedeni olarak diğer olasılık kavramlarında düz bir mantığın söz konusu olduğunu ama koşullu olasılık kavramının düşünmeyi gerektirmesinden dolayı zorlandığını belirterek kavramsal öğrenmeye değinmiştir. Öğretmenlerin olasılık kavramlarındaki öğrenme zorlukları dışındaki programda yer alan kazanımlar hakkındaki olumsuz görüşleri incelendiğinde özellikle lise öğretmenlerinin öğretim programının olasılık konusunda ağır olmasından serzenişte bulundukları görülmüştür (L4, L5, L7, L8). L5 bu konuda öneride bulunarak özellikle 9. ve 10. Sınıftaki olasılık konusunun sadeleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Sonuç olarak ortaokul öğretmenleri programda yer alan olasılık kazanımlarının sade olması konusunda farklı görüşler belirtmişlerdir. Lise öğretmenleri ise genellikle olasılık programının ağır olduğunu düşünmektedirler.

Öğretmenlerin sarmal programa ilişkin görüşleri: Öğretim programının hafifletilmesi dışındaki görüş ve önerileri incelendiğinde L1 ve L7 olasılık kazanımlarının programda dağınık olarak verilmesi hakkında olumsuz görüş bildirmişlerdir. L7 olasılığın bir bütün olarak anlatılması gerektiğini düşünmektedir. L1 ve L2 de benzer şekilde olasılık programındaki kazanımların dağınık olması hakkında olumsuz görüş bildirmişlerdir. L1 bu konuyla ilgili "*Permütasyonu ve olasılığı parçaladınız. Parçalanmayan tek konu kombinasyon. 10.sınıftan 12.sınıfa geçen çocukta permütasyon konusunu beklemeniz ya da hatırlamasını beklemeniz hata çünkü üzerinden yaklaşık 2 yıl geçiyor.*" şeklinde görüşünü belirtmiştir. 04 öğrencilerle yaşadığı bir deneyimden bahsederek sarmal programı istemediğini ve tek bir sınıfta tüm kazanımların verilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Ayrıca öğretmenlerden birkaçı olasılık konusunun kümeler konusu üzerine inşa edilmesi gerektiğini savunmuşlar ve bu nedenle kümeler konusunun programda olasılıktan önce yer almasını önermişlerdir. L6 görüşünde "*Taslakta da şuanda uygulanan şekilde olması gerekiyor. 9 ve 10.sınıfta kümeler konusunun tam bitmesi gerekiyor. Ondan sonra 11 ve 12.sınıfta da bunun üzerine sizde olasılığı kurarsınız*." ifadesine yer vererek olasılık konusunun kümeler konusu üzerine inşa edilmesini önermiştir.

Öğretmenlerin olasılık konusunun yer aldığı sınıf düzeylerine ilişkin görüşleri: Öğretmenlerin sınıf düzeyleriyle ilgili görüşleri incelendiğinde ise lise öğretmenlerinin ortaokul öğretmenlerine göre daha fazla olumsuz görüş bildirdiği görülmüştür. Bu durumun nedenlerini incelemeden önce olumlu görüşlerin içeriklerine değinmek yararlı olacaktır. O1, O5 ve L7 olasılık konularının yer aldığı sınıf düzeylerine ilişkin olumlu görüş bildirmişlerdir. L7 öğrenci olduğu döneme göre bu öğretim programındaki sınıf düzeylerinin gelişimsel olarak daha uygun olduğunu belirtirken O1 ise 3-4 yıl önceki programa göre şimdiki programın son derece iyi olduğunu vurgulamıştır.

Öğretmenlerin olasılık konusunun hangi sınıf seviyesinden başlanarak öğretilmesi gerektiği konusundaki görüşleri farklılaşmaktadır. Ortaokul öğretmenlerinin çoğunun olasılık eğitiminin ortaokuldan başlaması gerektiğini düşündükleri belirlenirken lise öğretmenlerinin ise liseden başlaması gerektiğini düşündükleri görülmüştür. Her bir öğretim basamağı için görüşleri incelersek ilkokuldan başlaması gerektiğini düşünen öğretmenler olasılık öğretimine basit düzeyde ilkokuldan başlanmasını önermişlerdir. O3 ise erken yaşta olasılık öğretimi almanın muhakeme gücünü geliştireceğini belirtmiştir. O3 görüşünde erken yaşlarda olasılıksal düşünebilme becerisine sahip olan bireylerin muhakeme yeteneğinin artacağını belirterek olasılıksal düşünmeyle muhakeme becerisi arasında bir bağlantı olduğuna dikkat çekmiştir. Olasılık öğretiminin ortaokulda başlaması gerektiğini düşünen öğretmenler arasında sınıf seviyesi açısından farklılık gözlenmektedir. Örneğin öğretmenlerin çoğu (O1, O5, O8, O7, 04) olasılığın 8. sınıfta anlatılmaya başlanması gerektiğini savunurken bazı öğretmenler 6 ve 7. Sınıftan başlanmasını gerektiğini düşünmektedirler. Olasılık öğretiminin 8. Sınıftan başlamasını öneren öğretmenler bu durumun nedenini genellikle 8. Sınıfta öğrencilerin soyut düşünmeye başlamaları olarak göstermişlerdir. O8 ise daha önceki sınıf düzeylerinde de verilebileceğini fakat eğlenceli bir tarzda yüzeysel olarak aktarılabileceğini belirtmiştir. 04 de benzer şekilde olasılık konusunun ortaokulda verildiğinde, öğrencilerin lise öncesinde bir önbilgileri olacağını ve liseye geçtiklerinde çok zorlanmayacaklarını düşünmektedir. Sonuç olarak öğretmenlerin çoğu soyut düşünme becerisinin geliştiğinden dolayı olasılık öğretiminin 8. sınıftan itibaren başlaması gerektiğini, daha önceki sınıf düzeylerinde ise sadece değinilmesini önermişlerdir.

Olasılık öğretiminin lisede başlamasını öneren öğretmenler de benzer şekilde genellikle soyut düşünme becerisi geliştiği için lisede öğrenilmesi gerektiğini belirtmiştir. Örneğin; L8 lisedeki öğrencilerin konuyu ortaokul öğrencilerine göre daha kolay

somutlaştırabileceklerini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenler 12. sınıfta sınav kaygısından dolayı öğrencilerin konuya ilgi göstermediklerini ve daha erken sınıf düzeylerinde verilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Örneğin; L4 ifadesinde ülkemizde sınav sisteminden dolayı 12. Sınıfta olasılık konusunu anlatırken zorluk yaşadığını belirtmiştir. L6 ise olasılık konusunun zor olan kısımlarının üniversiteden itibaren öğretilmesi gerektiğini savunmuşlardır. L6 koşullu olasılıktan sonraki kazanımların üniversiteden sonra yer alması gerektiğini belirtmiştir.

Öğretmenlerin öğretim programında olasılık konusuna verilen süreye ilişkin görüşleri: Öğretmenlerin öğretim programı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi sonucunda elde edilen diğer bir kategori da süredir. Öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde süre kategorisine ilişkin olumlu görüşler, olumsuz görüşler ve öneriler kategorileri oluşturulmuştur. Olasılığa ayrılan süre konusunda ortaokul öğretmenlerinin daha fazla olumlu görüşe sahip olduğu görülmüştür. Bazı öğretmenler daha önceki programda sürenin yetersiz olduğundan bahsederek programın sadeleştirilmesiyle süre konusunda sıkıntı yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Örneğin; O8 bu konudaki görüşünü aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

"Öğretim programının bir önceki halinde hemen hemen her şeyi veriyorduk. Süre yetmiyordu. Her şeyi vermek zorundaydık soru çeşidi çok genişti. Şimdi bayağı bir daralttılar. Çıkan sorular da belli. Onun için şuan yeterli yani. 8.sınıf öğretim programı şu an gerçekten çok basit düzeyde."

O8 görüşünde daha önce öğretim programı karmaşık olduğu için sürenin yetmediğine vurgu yapmıştır. Bu görüşlerin aksine başka bir ortaokul öğretmeni O3 sürenin yetemediğini bildirmiştir. O3 görüşünde sürenin kavramsal öğrenme için yeterli olmadığını sadece işlemsel öğrenmeye yönelik öğretim yaptığını belirtmiştir. Lisedeki öğretmenlerin süre konusunda daha fazla olumsuz görüş belirtmesi ise kazanım olarak da öğretim programının lisede ağır olduğunu düşünmeleriyle ilişkilendirilebilir. Ayrıca kazanımların yoğun olması nedeniyle yetersiz sürenin programın uygulanmasına engel teşkil ettiği sonucu çıkarılabilir. L5'in düşüncesi bu ilişkiyi kanıtlar niteliktedir. L5 kazanımların fazla olmasından dolayı tüm kazanımları verilen sürede yetiştirmek için konuları hızlı bir şekilde anlattığını ifade etmiştir. Öğretmenlerin süre konusundaki görüşleri incelendiğinde farklı önerileri olduğu belirlenmiştir. O25 ise öğretim programındaki tüm konularda kazanım yoğunluğuyla ders saatlerinin orantılı olmadığını belirtmiştir.

Sonuç olarak öğretmenlerin olasılık konusundaki öğretim programına ilişkin görüşleri incelendiğinde ortaokul öğretmenlerin genellikle kazanımlarla ve süre ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Lise öğretmenleri ise kazanımların yoğun olması ve sürenin yetmemesi şeklinde olumsuz görüş bildirmişlerdir. Genel olarak öğretmenler olasılık konusuna ayrılan sürenin kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmek için yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca lise öğretmenleri programın sarmal yapısından dolayı kazanımların dağınık olmasının olasılık öğretiminde sorunlara neden olduğunu belirtmişlerdir. Olasılık konusunun hangi sınıf seviyesinden başlaması gerektiği konusunda ortaokul öğretmenleri daha erken yaşlarda başlaması gerektiğini vurgularken lise öğretmenleri genellikle liseden başlaması gerektiğini söylemişlerdir. Fakat bazı öğretmenler olasılık konusunun üst sınıflarda yer almasının öğrencilerin ön bilgi eksikliklerinden dolayı zorluk yaşamalarına neden olduğunu belirtmişlerdir.

4.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi "*Öğretmenlerin olasılık konusunun öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin görüşleri nasıldır?*" şeklindedir. Bu alt probleme cevap aramak için öğretmenlerin olasılık konusundaki öğretim uygulamalarına, olasılık öğretim sürecinde karşılaştıkları sorunlara ve çözüm önerilerine değinilmiştir. Elde edilen bulgular bu bölümde başlıklar halinde sunulmuştur.

a) Öğretmenlerin olasılık konusundaki öğretim uygulamalarına ilişkin bulgu ve yorumlar

Olasılık öğretim uygulamaları incelendiğinde elde edilen veriler doğrultusunda planlama, öğretim süreci ve ölçme-değerlendirme kategorileri oluşturulmuştur (Tablo 7).

Tablo 7. Öğretmenlerin olasılık öğretim uygulamaları

Kategoriler	Kodlar	Kodlayan Öğretmenler
Öğretim süreci	Soru-cevap yöntemine dayalı anlatım	L2, L4, L5, L8, O8, O7, O3,
	Günlük hayatla ilişkilendirerek anlatım	L1, L3, L4, O1, O1, O2, O3, O5, O8, O7, 04
	Bireysel farklılıklara göre anlatım	O1, O8, O7, O3, L6
	Somutlaştırarak anlatım	O1, O3, O3, L1, L8
Ölçme-Değerlendirme	Performans değerlendirme	O3, O8, O7, O3, L3, L4, L5, L8, L7
	Ödevlendirme	O3, L2
	Sonuç değerlendirme	O2, O3, O5, O7, L1, L2, L6

Öğretmenlerin olasılık öğretim sürecindeki uygulamaları:

Öğretmenlerin olasılık dersini nasıl yürüttükleri incelendiğinde de öğretmenlerin çoğunluğu olasılığı günlük hayatla ilişkilendirerek anlattıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler öncelikle derste dikkat çekmek amacıyla olasılığın günlük hayattaki katkısından bahsederek öğrencilerin motivasyonunu artırdıklarından bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğu öğrencilerin olasılığı günlük yaşamlarında kullanabileceklerinin farkına varmaları durumunda dikkatlerini çekecekleri konusunda hemfikirlerdir. Bu nedenle genellikle olasılığın günlük hayatta kullanımıyla ilgili örneklerle derse başladıkları belirlenmiştir. Örneğin O26 dikkat çekmek amacıyla aşağıdaki şekilde derse giriş yaptığını belirtmiştir:

"Günlük hayatta olasılıkla her yerde karşılaşabiliriz diyorum ya mesela ben dün haberlerde izledim spor programıydı futbol takımlarının şunu yenme ihtimali ya da 1.olma ihtimali küme düşme ihtimali hani çocukların daha çok ilgi alanlarına girerek konuyu anlatmaya çalışıyorum. Bu şekilde örnek verdikten sonra olasılığa geçiyorum."

Ayrıca öğretmenler olasılığı en fazla soru-cevap yöntemini kullanarak basitten karmaşığa doğru olan sorularla anlattıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin her iki okul düzeyinde de dersi anlatırken sorulardan yararlanmaları genel sınavlar odaklı anlatım yaptıklarını ve işlemsel beceri kazandırmaya öncelik verdiklerini düşündürebilir. O3 ise öğretmenlerin genellikle işlemsel beceri kazandırma kaygısında olduklarını destekleyecek şekilde sorulardan yararlandığını ifade etmiştir. Elde edilen bulgulara göre her iki gruptaki öğretmenlerin de basit sorulardan başlayıp zor gelen karmaşık sorulara doğru geçiş yaptıkları belirlenmiştir. L7 basitten karmaşığa doğru olan sorulardan nasıl yararlandığını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

"Ben olasılığı anlatırken ilk evrensel küme ve istenen durum sayısına odaklanıyorum, bunun içinde önce rutin problemlerle başlıyorum işte zar ve para işte zar attığımızdaki gelen bütün olası durumları yazıyoruz. İlk başlarda sadece rutin sonra rutinin biraz dışına çıkmaya çalışıyorum yavaş yavaş konuyu da genelde böyle bu şekilde anlatıyorum yani önce çok basitten başlıyorum sonra kolay ondan sonrada biraz daha zorluyorum öğrencileri"

L7'nin ifadesinden rutin olmayan problemleri karmaşık olarak değerlendirdiği görülmektedir. Bu bulgu ikinci aşamadaki rutin olmayan problemlerde öğretmenlerin

zorlanmalarını açıklamaktadır. Elde edilen diğer veriler incelendiğinde ise ortaokul öğretmenlerinin lise öğretmenlerine göre derste daha fazla materyal kullandıkları, günlük hayatla daha fazla ilişkilendirdikleri ve somutlaştırmaya daha fazla başvurdukları görülmektedir. Dolayısıyla ortaokul öğretmenlerinin öğrencilerin olasılık konusunu somutlaştırmalarına yardımcı olacak öğretim durumlarından daha fazla yararlandıkları görülmektedir. Bu durum ortaokul seviyesindeki öğrencilerin genellikle 8.sınıftan sonra soyut işlemler dönemine geçtiklerinden dolayı öğretmenlerin konuyu öğrenci özelliklerine göre anlattıklarının bir göstergesidir. Çünkü 8. sınıfa kadar somut işlemler döneminde olan öğrencilere konunun farklı şekilde sunulması gerektiği görüşündedirler. Öğretmenlerin sınıf düzeyi açısından öğretim programını değerlendirmelerinde de öğrencilerin 8. Sınıftan sonra soyut düşünmeye başladıklarına değinmişlerdir.

Öğretmenlerin ifadeleri incelendiğinde somutlaştırmayı genellikle günlük hayattan örnekler vermek ve derste somut materyal kullanmak olarak algıladıkları görülmektedir. Öğretmenlerin verdikleri örnek durumlarda olasılık dersini anlatırken günlük hayatla bağlantı kurmak için genellikle futbol maçları, zar, para ve torba örnekleri yer almaktadır. Bu durum öğretmenlerin aslında günlük hayattan verdikleri örneklerde de derste sordukları sorularda yer alan kalıpların dışına çıkmadıklarını da göstermektedir. Mesela O8 "*O gün bir olay olmuşsa mesela bir maç pazartesi dersimiz öncesinde bir maç varsa örneğin işte Galatasarayın maçı işte kaç tane ihtimal var maç içinde yani Galatasarayın lehine aleyhine kaç tane durum var bunlardan bağdaştırırız günlük hayatta artık en son ne olmuşsa ondan devam ederiz yani.*" şeklindeki ifadesinde güncel olaylara değindiğinden bahsetmiş fakat yine benzer örnekler vermiştir. L1 de kavram olarak olasılığı günlük hayatla ilişkilendirerek öğrettiğini belirtmiş ve para, zar gibi sıradan örneklerin olasılığı somutlaştırmaya yardımcı olmadığından bahsetmiştir. L1 ifadesinde kalıp örnekler vermek yerine günlük hayatta sürekli karşılaştıkları durumlarda olasılığın kullanılmasının öğrenilmesinde daha etkili olacağı görüşünde olduğunu belirtmiştir. Olasılığın günlük hayatta karşılaşılan durumlar olduğu görüşünde olan O2'nin ise öğretimini de aynı paralelde gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. O2, öğrencilere olasılığın günlük hayatta karşılaşılan problemlere birden fazla çözüm yolu sunabileceği bilgisini kazandırmaya çalıştığını ifade etmiştir.

Son olarak olasılık öğretimini konuyu somutlaştırmak amacıyla materyal kullanarak gerçekleştirdiklerini bildiren öğretmenlerin ifadeleri incelendiğinde ise öğretmenlerin materyal olarak benzer şekilde genellikle torba, zar, para ve kâğıt gibi

araçlardan yararlandıkları belirlenmiştir. Elde edilen verilerde dikkat çeken bir durum L1'in ifadesidir. L1'in para, zar gibi örneklerin öğrencilerin öğrenmesinde somutlaştırma açısından faydalı olmayacağını düşünmesine rağmen materyal olarak zar ve para kullandığı görülmektedir. O7 ise dersinde materyal olarak akıllı tahtadaki uygulamaları kullandığını belirtmiştir. O7 akıllı tahtada görsel olayların çok fazla olduğunu ve olasılığın yüzde 95'ini kavrattığı görüşündedir. O2 de materyal olarak çok fazla deney yapıp gerçek sonuca ulaşılmasını sağlayan bir bilgisayar programını kullandığından bahsetmiştir.

Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme uygulamaları: Son olarak öğretmenlerin öğretim sürecinin son aşaması olan değerlendirme biçimleri ve kalıcılığın nasıl sağlandığıyla ilgili görüşleri incelenmiştir. Öğretmenlerin olasılık öğretimini nasıl değerlendirdikleri incelendiğinde öğretmenlerin genellikle sonuç odaklı ölçme ve değerlendirme yaptıkları görülmektedir. Sonuç odaklı ölçme ve değerlendirme yapan öğretmenlerin çoğunluğu ölçme aracı olarak ünite sonu sınavları kullandıklarını belirtmişlerdir. O5 ise değerlendirmeyi genel sınav sonuçlarına göre yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde sonuç odaklı değerlendirme yaptıkları fakat bu durumdan çok memnun olmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenler aslında sadece sonuç değerlendirmeyle öğrencilerin bilgisinin ölçülemeyeceğini düşünmektedirler. Fakat uygulamada bu durum değişmektedir. O3 bu durumun nedeninin sınav sistemi olduğunu ifade etmiştir. O5 de benzer şekilde öğrencilerin sınavdaki soruyu doğru yanıtlayabilmesinin öğrenmesi için yeterli olduğunu vurgulamışlardır. Bu durum genel sınavların öğretmenlerin kullandıkları ölçme değerlendirme tekniklerini etkilediğini göstermektedir.

Bazı öğretmenler ise performans değerlendirme yaparak ders esnasında öğrencilere sorular verdiklerini ve doğru çözen öğrencilerin öğrendiklerini kabul ettiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenler ayrıca değerlendirme amacıyla gözlem ve ödevlerden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Performans değerlendirme yapan öğretmenler genellikle deneyimlerinden yararlanarak öğrencilerin ne kadar öğrendiklerini gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Örneğin L5 "*Çocuğun dersteki duruşundan, özgüveninden bile fark ediliyor. Yani sınıfta derse katılması, özgüvenli durması eğer çocuk hazırlıklı gelmemişse baktığın zaman, sınıfa yöneldiğin zaman o çocuk senden gözünü kaçırabiliyor o belli oluyor yani çocuğun derse katılımı, yorum*

gücü, çözme isteği, konuşma isteğinden sonuçlarından çok rahat çıkartabiliyoruz." şeklindeki görüşüyle öğrencinin öğrenmesini nasıl değerlendirdiğini ifade etmiştir.

b) Öğretmenlerin olasılık konusunun öğretimi sürecinde karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerilerine ilişkin bulgu ve yorumlar

Bu bölümde öğretmenlerin olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunlar ve çözümlerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Öğretmenlerin olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunlarla ve daha iyi bir olasılık öğretimi için çözüm önerileriyle ilgili görüşleri incelendiğinde Tablo 8'deki kategori ve kodlar elde edilmiştir.

Tablo 8. Öğretmenlerin öğretim sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri

Kategoriler	**Kodlar**	**Kodlayan Öğretmenler**
Eğitim sisteminden kaynaklanan sorunlar	Öğretim programından kaynaklanan sorunlar	O5, O6, L1, L2, L3, L6, L7
	Genel sınavların yapılması	O3, O4, O5, O6, O7, L4, L5, L6
Konunun doğasından kaynaklanan sorunlar	Belirsiz olması	L3, L4
	Soyut olması	O1, O8, L1, L4, L8
	Geniş kapsamlı olması	O10, L8
Öğrenciden kaynaklanan sorunlar	Bireysel farklılıkların olması	O1, L3, L4, L5, L6
	Hazırbulunuşlukların yetersiz olması	O5, O6, O8, L1, L4, L6, L7, L8
	Korku ve önyargıya sahip olması	O8, L2, L3, L7, L8
	Öğrenme sürecinde somutlaştıramama	O1, O8, L7, L8
	Sonuç odaklı düşünülmesi	O5, L7
Öğretmenden kaynaklanan sorunlar	Anlatım biçimi	O1, L3
	Bilgi eksikliği	L3, L4
	Deneyimin az olması	O3, O5, L7
	Ezbere yönelik öğretim yapılması	O1, O3, O4, O5
	İşlemsel beceri kazandırma kaygısı	O3, O4, O5, L2, L5
	Önyargılarının olması	O8, L8
	Öğretme sürecinde somutlaştıramama	O1, L4, L7, L8
Öğretim sürecine ilişkin öneriler	Hazırbulunuşluğu artırmaya yönelik öneriler	O1, O6, O8, L3, L4, L6, L7
	Kavramsal öğrenmeyi sağlamaya yönelik öneriler	O3, L1, L4
	Somutlaştırmayı sağlamaya yönelik öneriler	O3, O4, O8, L1, L4, L5, L6, L8

Tablo 8'de öğretmenlerin olasılık öğretimine ilişkin sorunlarının ve çözümlerine ilişkin görüşleri doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar yer almaktadır. Bu kısımda sorunlar ve çözüm yolları ayrı başlıklar halinde ele alınarak sunulacaktır.

Öğretmenlerin olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunlara ilişkin görüşleri: Öğretmenlerin olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunların kaynaklarının dört kategori etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. Öğretmenlerin çoğunluğu olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunların eğitim sisteminden kaynaklandığı görüşündedirler. Ortaokul ve lise düzeyinde görev yapan öğretmenlerin benzer görüşlerde oldukları belirlenmiştir. Sadece sorunların konunun doğasından kaynaklandığını belirten öğretmenlerin çoğunluğu lise düzeyinde görev yapmaktadır. Bu durum lisede yer alan olasılık kazanımların daha kapsamlı olmasından ve farklı kavramları içermesinden kaynaklanabilir.

Eğitim sisteminden kaynaklanan sorunlar: Olasılık konusunun öğretiminde karşılaşılan sorunların eğitim sisteminden kaynaklandığını düşünen öğretmenler bu sorunların ezbere dayalı öğretim, öğretim programı, ölçme-değerlendirme ve sınav kaygısı olduğu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin olasılık öğretiminde en fazla öğretim programı ile ilgili sorunları olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğretim programı ile ilgili sorunları incelendiğinde bu sorunların kazanımlarla, farklı soru çeşitleriyle, sınıf düzeyiyle, konuya ayrılan süreyle ve ders kitaplarıyla ilgili olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler özellikle çok fazla soru çeşidi olmasından yakınmaktadırlar. L7 karşılaştığı bu sorunu şu şekilde ifade etmiştir:

"Olasılıkta da soru tiplerini çok fazla değiştirebiliyorsunuz mesela cebirde ya da geometride çok açık değil yani soru çeşitleri belli sayıda değiştiremiyorsunuz ama olasılıkta çok fazla zor soru sorabiliyorsunuz hatta yani matematikçilerin bile bazen işin içinden çıkamadığı olasılık soruları var. Bir de olasılıkta biraz rutinin dışına çıkmak zorunda kalıyoruz …"

L7 görüşünde olasılığın diğer matematik konularından farklı soru tiplerini içerdiğini vurgulayarak bazı kavramlarda rutinin dışında soru geldiğinden de bahsetmiştir. L7'nin ifadesindeki rutin olmayan vurgusu olasılığı ihtimal/seçme olarak tanımlamasından dolayısıyla kesin sınırlara sahip olmadığını düşünmesinden kaynaklanabilir. Bu nedenle L7'nin kesin sınırları ve formülleri olan soruları rutin problemler olarak değerlendirdiği söylenebilir. Özet olarak öğretmenlerin düşünceleri

soruların çok çeşitli olması konusunda farklılıklar göstermektedir. Öğretmenlerin kazanımlarla ilgili sorunları incelendiğinde ise kazanımların çok fazla ve zor olması, sıralamasında sıkıntılar olması ve olasılık konusundan önce kümeler konusunun verilmemesi gibi sorunların olduğu belirlenmiştir. O5 ve L6 özellikle kümeler konusunun olasılık eğitimi için ön koşul olduğunu vurgulamışlardır. O5 ifadesini "*Kümeler daha basit olmasına rağmen veya olasılığında temeli olmasına rağmen orayı geçip olasılığı anlatıyoruz. Bunun ciddi bir problem olduğunu düşünüyorum ben bunun çünkü çocuk ilk defa olasılığı görüyor karşıda pat diye alt yapı yok onunla ilgili işte olay, küme işte hocam bu işaret ne liste yöntemiyle gösteriyoruz hocam niye parantez ne demek bu ya da niye 1 işte ya 1 elemanı 1 den fazla sayıda yazar mıyız yazmaz mıyız gibi temel problemler ve bunlarla ilgili çocuklara kazandırdığımız bir şey yok, bir kazanım yok.*" şeklinde belirtmiştir. O5'in ifadesinden de anlaşılacağı gibi öğretmenler kümeler konusunun olasılık öğrenmek için gerekli olduğunu vurgulamıştır.

Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda belirlenen eğitim sisteminden kaynaklı diğer bir sorun da sınav kaygısıdır. Sınav kaygısını ortaokul öğretmenlerinin daha fazla sorun olarak gördükleri belirlenmiştir. Bu durum olasılık konusunun ortaokulda sadece 8. Sınıfta yer alırken lisede yıllara dağılmış olarak bulunması ve dolayısıyla ortaokul öğretmenlerinin olasılığı sadece sınavın olduğu yılda anlatıyor olmasından kaynaklanabilir. O4 de öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini gerçekleştiremediklerini ifade ederek sınav odaklı öğretimden dolayı bilgi düzeyinde kaldıklarını vurgulamıştır. Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda genel sınavlara hazırlanma kaygısının olasılık öğretimi/öğrenimini olumsuz yönde etkilediğini ve sadece ezbere yönelik öğretime sevk ettiği belirlenmiştir. Görüşler incelendiğinde öğretmenler ezberci bireylerin yetiştiğinden yakınmaktadırlar. Bu sorunun nedeninin de mevcut eğitim sisteminin ezbere yönelik olmasından kaynaklandığını düşünmektedirler. Lise öğretmenlerine göre daha fazla sayıda ortaokul öğretmeni ezbere yönelik eğitim sistemi sorunundan bahsetmişlerdir. Görüşler doğrultusunda ezbere yönelik öğretim sisteminin temel dayanağı işlemsel beceri kazandırma kaygısı olarak belirlenmiştir. O3 ise kendisinin de olasılığı işlemsel olarak öğrendiği için şu anda hatırlamadığını belirterek eğitim sisteminden kaynaklanan bu soruna öğretmenlerin de benzer şekilde yaklaştığını belirtmiştir.

Sonuç olarak öğretmenlerin eğitim sistemiyle ilgili sorunlarının genellikle sınavla kaygısıyla ezbere dayalı öğretim yapılmasından ve kavramsal öğrenmenin gerçekleşmemesinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin eğitim sistemindeki

ölçme değerlendirme teknikleriyle ilgili belirttikleri sorunlar da benzer şekilde ölçmenin sonuç odaklı ve işlemsel beceriyi ölçmeye yönelik olmasıdır.

Öğrenciden kaynaklanan sorunlara ilişkin görüşler: Öğretmenler olasılık eğitimini olumsuz etkileyen diğer bir durumun da öğrenciden kaynaklanan sorunlar olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğu öğrencilerin hazırbulunuşluklarının yetersiz olmasının olasılık öğretimini olumsuz etkilediğini belirmişlerdir. Öğrencilerin hazırbulunuşlukları öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda bilişsel düzey, motivasyon ve önbilgi eksikliği açısından incelenmiştir.

Elde edilen verilere göre öğrencilerin hazırbulunuşluğunu etkileyen etmenlerden biri motivasyondur. L4 ve O5 öğrencilerin öğrenmeye motive olmamasından dolayı olasılık öğretiminde sorunla karşılaşıldığını belirtmişlerdir. Öğretmenlere göre önbilgi eksikliği de öğrencilerin hazırbulunuşluğunu olumsuz etkilemektedir. Önbilgi eksikliğini ortaokul öğretmenleri daha fazla sorun olarak bildirmişlerdir. Bu durum ortaokul öğrencilerinin daha önce olasılık konusuyla karşılaşmamalarından kaynaklanabilir. Öğretmenlerden bazıları ise öğrencilerin bilişsel düzeylerinin olasılık öğrenmek için yeterli olmadığını vurgulamışlardır. Öğretmenler öğrencilerin soyut düşünemediklerinden dolayı olasılık öğreniminde güçlük çektiklerini belirtmişlerdir. 04 "*Öğrenciler biraz basit öğreniyorlar. Hani böyle bilişsel düzeyin üstüne çıkamıyorlar yani bir şeyi siz verince alıyorlar ondan sonrasını çocuk çok fazla düşünemiyor. Her sınıfta hani 1-2 tane bir ilerisini düşünen çocuk çıkıyor. Ama genelde çocuklar işte sizin verdiğinizle kalıyorlar ve basit düzeyde düşünüyorlar ilerisini çok fazla düşünemiyorlar bizim hani eğitim sistemi de buna çok müsait değil yani çocukları bir ileri düzeye taşıyamıyoruz ancak işte sınava yönelik..*" ifadesiyle öğrencilerin bilişsel seviyelerinin yetersiz olmasından dolayı basit düzeyde öğrendiklerini ve sadece bazı öğrencilerin bilişsel olarak hazırbulunuşluklarının yeterli düzeyde olduğunu belirtmiştir. Lise öğretmenleri de benzer şekilde genellikle öğrencilerin bilişsel düzeylerinin yetersiz olması üzerinde durmuşlar ve bireysel farklılıklara değinmişlerdir. L6 ifadesinde her bireyin farklı yeteneğe sahip olduğunu belirterek sahip oldukları düzeye göre bireysel farklılıklara uygun öğretimin gerçekleştirilmesini savunmuştur. Öğrencilerin bireysel farklılıklarının olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirten öğretmenlerin çoğunluğu lise düzeyinde görev yapmaktadır. Bu durum bireysel farklılıkların lise seviyesinde daha fazla ortaya çıktığını gösterebilir. L4 ise öğrencilerinin yaşam koşullarının öğretimi etkilediğinden bahsetmiştir.

Bazı öğretmenler ise öğrencilerin olasılık öğrenimi konusunda korku ve önyargıya sahip oldukları için sorunlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Örneğin L3 "*öğrenci hep ön yargıyla yaklaşıyor bir korkusu var, tereddüttü var olasılıkla ilgili ama yani korku her zaman oluyor. Bilgilerini bile bazen ifade edemedikleri, emin olamadıkları olabiliyor çünkü bi önyargıyla geldikleri için olasılık her zaman zordur diye düşünüyorlar."* ifadesiyle olasılıktan korktuklarını bunun sebebinin de önyargıları olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin öğrenci kaynaklı belirttikleri diğer bir sorun da öğrencilerin olasılık konusunu somutlaştıramamalarıdır. Bu cevabı veren öğretmenlerin çoğunluğu ortaokul düzeyinde görev yapmaktadırlar. Ortaokul öğretmenlerinin bu görüşe sahip olması ortaokuldaki öğrencilerin soyut işlemler dönemine geçmemeleri ve dolayısıyla soyut bir konu olan olasılığı anlamamalarını göstermektedir. O4 de öğrencilerin olasılığı zihinlerinde canlandıramadıklarını vurgulayarak bu durumu açıklamıştır.

Öğretmenden kaynaklanan sorunlara ilişkin görüşler: Öğretmenler olasılık öğretiminde öğrenciden kaynaklanan sorunlar dışında öğretmenden kaynaklanan sorunların da varlığından bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin özellikleri olasılık öğretimini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Öğretmenlerin görüşlerine göre öğretim sürecinde karşılaşılan öğretmen kaynaklı sorunlardan en büyüğü işlemsel beceri kazandırma kaygısıdır. Bu durum aslında sorunların birbiriyle bağlantılı olduğunu göstermektedir. Eğitim sisteminde sonuç odaklı genel sınavlar bulunmaktadır. Öğrenciler bu sınavlara yönelik olarak ezbere dayalı işlemsel becerileri kazanmak için uğraşmaktadırlar. Öğretmenler de bu süreçte öğrencilerini genel sınavlara hazırlamak için işlemsel beceri kazandırma telaşındadırlar. Dolayısıyla olasılık öğretimi ve öğrenimi bu süreçlerden olumsuz etkilenmektedir. Öğretmenlerin işlemsel beceri kazandırmaya yönelik öğretim yaptığını ortaokul öğretmenleri daha fazla belirtmiştir. Ortaokul öğretmenlerinin daha fazla sayıda olması olasılığın genel sınavın yer aldığı 8. Sınıfta yer almasından kaynaklanabilir. O3 bu düşünceyi destekler şekilde cevabını aşağıdaki şekilde belirtmiştir.

"Yetişmesi gereken bir sınav var ve olasılık konusu 8. Sınıfta genelde ünitenin sonuna doğru bu nedenle hemen kuralı veriyorsunuz kurallarla ilgili soru çözüyorsunuz öğrenci ne kadar çok soru çözerse o kadar iyi öğreniyor gibi bir anlayışımız var çünkü. Türkiye'de çalışan öğretmenlerin kavramsal öğrenmeyi hedeflemek gibi bir amacı yok yani çünkü sizden başka şeyler bekliyorlar ama bu öğretmenlerin şeyi suçu değil onu söyleyeyim. Ya

bu benim amaçladığım şey işlemsel bilgiyi öğretmek değil ama işlemsel bilgiyi öğretmek öncelikli hedefimiz"

O3'nin ifadesinden de genel sınavlara hazırlığın öğretim sürecini ve öğretmenlerin öğretim biçimini etkilediği anlaşılmaktadır. Elde edilen verilere göre eğitim sisteminin bu yapısı öğretmenlerin öğretme isteğini de olumsuz yönde etkilemektedir. Öğretmenlerin öğretme isteklerinden farklı bireysel unsurları olasılık öğretimini olumsuz etkilemektedir. Örneğin; öğretmenlerin görüşlerine göre öğrencilerin olasılık konusundaki öğrenme güçlükleri sadece öğrenci önyargılarından değil öğretmenlerin bu konuya ilişkin önyargılarından da kaynaklanmaktadır. Öğretmenlerden bazıları kendilerinin de olasılık konusuna önyargıyla yaklaştıklarını belirtmişlerdir. Elde edilen verilere göre öğretmenlerin olasılık öğretiminde sorun olarak gördükleri diğer bireysel faktörler de anlatım biçimleri ve bilgi eksiklikleridir. L3 öğretmenlerin anlatım biçimlerinin olasılık öğretiminde sorun yaratabileceğini vurgularken, O1 öğretmenlerin anlatımlarının tekdüze düşündürmeye yönelik olduğunu ifade etmiştir. O1 ifadesinde öğrencilere her konuda tekdüze davranmaları gerektiği öğretildiği için ihtimalleri düşünmedikleri, sınırların dışına çıkamadıkları ve aslında olasılıksal olarak düşünmediklerini belirtmiştir. O3 ise olasılık konusunun öğretiminde öğretmenlerin anlatım biçimlerinin nasıl bir sorun yaratacağını ifade etmiştir. O3 bu ifadesinde olasılık konusunun öğretmenin anlatımıyla çok iyi bir şekilde kavranabileceği ve öğretmenlerin bu konuyu karmaşık gösterdiklerini vurgulamıştır. Bu karmaşık anlatımın ise öğretmenlerin bilgi eksikliğinden kaynaklanabileceğini savunmuştur. Bu ifadesi şu şekildedir:

"Özellikle lisans düzeyinde öğretmenlerin genel olarak bence şöyle bir problemi var her şeyi çok karışık gösterme gibi bir durumları var bir de mesela bir şeyi anlatırken bunun ne işe yarayacağını ya da bunun hani mantığını belki kendileri de bilmiyordur. Mantığını biraz daha bilerek anlatsalar daha anlaşılır bir hale gelir. Biz hani öyle bir anlayış var lisansta gördüğümüz zaman çok karışık, karmaşık, kompleks gibi düşünüyoruz onun için sadece ezberliyoruz vize zamanı yazıyoruz notumuzu alıp çıkıyoruz. Ondan sonra tamamen onu resetliyoruz yani.."

O3'nin ifadesi incelendiğinde iki önemli konu göze çarpmaktadır. Bunlardan ilki lisansta olasılık öğretimi veren öğretim üyelerinin kavramsal öğrenme yerine ezbere yönelik öğretim yapmalarıdır ve O3 bunu öğretim üyelerinin de bilgi eksikliğiyle

ilişkilendirmiştir. İkinci önemli husus ise hizmet öncesi dönemde ezbere yönelik öğrenmeyle yetişen öğretmenlerin öğretmenlik yaşantılarına geçtiklerinde olasılık konusunu hatırlamamalarıdır. Dolayısıyla öğretmenlerde de bilgi eksikliği görülmektedir. L3 de O3'e benzer şekilde üniversitede okurken olasılık konusunu bildiğini fakat daha sonra tekrar yapmadığı için unuttuğunu belirtmiştir. O3 bu sorunun çözümünü deneyimle konuyu anlattıkça aştığını belirtmiştir. Dolayısıyla olasılık öğretiminde karşılaşılan bir diğer sorun da öğretmenlerin deneyimsizliğidir. L7 tecrübe kazandıkça olasılığı kolaylıkla anlattığını ifade etmiştir. L7 ifadesinde öğretmenlik mesleğinde deneyim kazandıkça olasılık öğretiminin bir sorun olmaktan çıktığını belirtmiştir. O5 ise olasılık konusuna hâkim olsa dahi öğrencilere aktarırken mesleğinin ilk yıllarında sorun yaşadığını belirtmiştir. Öğretmenlerin ifadelerinden bilgi eksikliğinin giderilmesi ve öğrencilere en iyi biçimde aktarılması açısından meslekte deneyimin önemli olduğu sonucu çıkarılmaktadır. Öğretmenlerin olasılık konusunu öğrencilere aktaramadıklarıyla ilgili sorunları bu konuyu somutlaştıramamaları ve sınırlı materyal kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Öğretmenler genel olarak somutlaştırmak amacıyla materyal kullanılmasını gerektiğini düşünmektedirler. Öğretmenlerinin çoğunluğunun somutlaştırma ile ilgili görüşleri materyal kullanımı ile ilgilidir. L8 kendi deneyiminden bahsederek lisedeki öğretmeninin sınıfa materyal getirmediğini ve bu nedenle öğrenmede zorluk yaşandığını şu şekilde belirtmiştir:

"Tahtaya çizip işte bunlar bilye ya da dediğim gibi artık en son kavanoz getireceksiniz yani. Bak bağımlı budur bunu yaparsan bağımlı olur bunu yapmazsan da bağımsız olur mesela. Materyal kesinlikle kullanmadığımızdan dolayı zorluk yaşıyoruz."

L8'in ifadesinden materyali sadece araç-gereç olarak düşündüğü görülmektedir. L7 de benzer bir görüşe sahiptir. L7 sınıfa materyal getirilmemesinden kaynaklı sorun olduğunu belirterek "*Kutu getirsek seçsek falan. Materyal getirsek veya materyal bence çok önemli onu öğrenci kendisi tek tek yaşasa öyle yapsak belki daha iyi olur diye düşünüyorum*." şeklinde sorunun giderilmesi için öneride bulunmuştur.

Konunun doğasından kaynaklanan sorunlara ilişkin görüşler: Öğretmenlerin ifade ettiği sorunlardan bir diğeri de olasılık konusunun doğasıdır. Öğretmenler olasılık konusunun soyut, belirsiz ve geniş kapsamlı olduğunu düşünmektedirler. Verilerin analizi sonucunda olasılığı soyut olarak ifade eden öğretmenlerin her iki okul düzeyinde de olduğu belirlenirken lise öğretmenlerinin aynı zamanda olasılığı belirsiz ve geniş

kapsamlı olarak gördükleri belirlenmiştir. Bu durum lise matematik dersi öğretim programında olasılık kazanımlarının daha fazla ve karmaşık olmasından kaynaklanabilir. Nitekim lise öğretmenlerinin öğretim programına ilişkin görüşlerinde kazanımların ağır ve çok fazla olduğunu düşünmeleri de bu durumu desteklemektedir.

Sonuç olarak öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunların dört ana kaynağı olduğunu ve bu kaynakların birbiri ile ilişki içerisinde olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler bu sorunların en fazla eğitim sisteminden kaynaklandığını belirtirken bu durumun öğrencilerin ve öğretmenlerin işlemsel beceri kazanma/kazandırmaya yönlenmelerine ve ezbere yönelik öğretimin gerçekleşmesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum da kavramsal öğrenmedeki yetersizliğe yol açmaktadır. Bulgular incelendiğinde konuya ve doğasına ilişkin korku ve önyargının da olasılık öğretimini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Özellikle ortaokul öğretmenleri konunun soyut olmasından dolayı öğrencilerin öğrenmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler hazırbulunuşluğun da gerekli olduğuna vurgu yapmışlardır. Ortaokul ve lise öğretmenlerinin görüşlerindeki farklılıklar incelendiğinde özellikle soyut düşünme ve işlemsel beceri konusunda farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Öğretmenlerin olasılık öğretimde karşılaştıkları sorunlara ilişkin çözüm önerileri: Öğretmenlerin olasılık konusunun öğretiminde yaşadıkları sorunlar doğrultusunda öğretime ilişkin çözüm önerileri incelenmiştir. Öğretmenlerin ifadelerinden hareketle en fazla olasılık öğretimi ile ilgili hazırbulunuşluğu artırmaya ilişkin önerilerde bulundukları belirlenmiştir. Bu öğretmenlerin çoğunluğu lise düzeyinde görev yapmaktadır. Bu durum olasılık kazanımlarının lisede yoğun olmasından kaynaklanabilir. Örneğin L4 dersi nasıl anlattığını aşağıdaki ifade etmiştir:

"Ben öncelikle işlem adedinin az olduğu örnek tipleriyle başlıyorum. İşlem adedi çok az ya sadece tek bir işlemi yapabileceği sorularla başlıyorum daha sonra bunları ve ya da veya gibi ifadelere daha çoğulcu veya daha kesişimci daha birleştirici özelliklerle anlatmaya çalışıyorum. Ama biz burada hep şunu yaşıyoruz tek işlemden "ve" ye geçtiğiniz zaman yani kesişim olayına geçtiğiniz zaman karışıklık ufaktan tefekten kendisini gösteriyor."

Öğretmenlerin ifadelerinden bu duruma işlemsel açıdan yaklaştıkları görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin ifadelerinden olasılığı basitten karmaşığa doğru anlattıkları ve bunu önerdikleri anlaşılmaktadır. Bazı öğretmenler ise küme, permütasyon

ve kombinasyon konularının öncelikle bilinmesi gerektiğini vurgulayarak bu konuları öğrendikten sonra olasılık konusunun öğretilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Öğretmenlerden bazıları da bireysel farklılıklara uygun öğretimi savunmuşlardır. Çünkü öğrenciler öğretmenlerin görüşlerine göre farklı öğrenme stillerine sahiplerdir. Öğretmenler bu konuda farklı okul türlerindeki öğrencilerin bireysel farklılıklarına da değinerek öğretimlerini okul türüne ve alanına göre gerçekleştirmelerinigerekliliğini de vurgulamışlardır. Öğretmenler olasılık konusunda motivasyonu sağlamak için dikkat çekmenin önemine değinerek görüşlerinde dikkat çekmeye de değinmişlerdir.

Ayrıca öğretmenlerin olasılık öğretiminde sık sık değindikleri noktalar günlük hayatla bağlantı kurulması ve somutlaştırmadır. Öğretmenler aslında konuyu somutlaştırmak amacıyla genellikle günlük hayatla bağlantı kurmaktan bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin önerilerinde somutlaştırmadan ne kastettikleri incelenerek materyal ve örnek vermeden bahsettikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerden bazıları sadece somutlaştırmak gerektiğini vurgulayarak bu konuda açıklama yapmamışlardır. Materyalle somutlaştırmanın yapılması gerektiğini savunan L8 ise görüşünü şu şekilde belirtmiştir:

"Matematiği kesinlikle somutlaştırmak lazım başka türlü çok zor. Bence sorun özellikle soyut olarak kalması ya hep zaten bunun üzerinde durdum yani bunun somut bir şekilde düşünülememesi. Sadece mesela bağımlı bağımsız olay deniliyor. Şundan sonra şunu çekip, onu alıp öbür kavanoza atıp, tekrar öbür kavanozdan alıp buraya attığımızı somut bir şekilde öğrencinin gözünde canlandırmamız lazım. Eğer bunu canlandıramazsak işte sorunun, problemin çıkma nedeni anlaşılmamasının sebebi de bu ona da bir cevap oldu evet materyal kesin kullanmak lazım."

L8 ifadesinde somutlaştırmak amacıyla materyal olarak kavanoz gibi bir araçtan yararlanılması gerektiğini vurgulamıştır. O8 benzer şekilde sınıfa kasa gibi materyal getirilmesini önermektedir. Aslında öğretmenlerin önerdiği materyaller yine günlük hayatta kullanılan araç gereçlerdir. L8 ise diğer düşüncelerden farklı olarak somutlaştırmak amacıyla bir bilgisayar yazılımından bahsetmiştir.

"Evet hani orada çocukların işte bu kodlama, robotik eğitim hani bu tarz farklı şeylerle karşılaşınca bence bakış açıları da gelişiyor. Bu bence hayatın birçok yönüne de yansır yani bakış açısının gelişmesi. Bilgisayar program kodlaması. Bu olasılıkta da geçerli yani somutlaştırmak amacıyla.."

L8 somutlaştırmak amacıyla yazılımların kullanılabileceğini belirtmiştir. Somutlaştırmanın örneklerden yararlanarak yapılmasını öneren L1'in örnekleri incelendiğinde de yine günlük hayatla bağlantı kurmaktan bahsettiği belirlenmiştir. Günlük hayatla bağlantı kurularak olasılık öğretiminin gerçekleştirilmesini öneren öğretmenler incelendiğinde örneğin L1 "*Böyle birazcık daha hani ben açıkçası olasılık gibi şeylerin matematik problemlerinden daha çok günlük hayat problemlerine dönüştürülmesi taraftarıyım.*" şeklinde öneride bulunmuştur. O3 ise olasılığın erken yaşlarda günlük hayattan durumlarla verilip daha sonraki yıllarda formüllerin verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Öğretmenlerin önerileri doğrultusunda olasılık konusunun örnekler ve materyaller aracılığıyla günlük hayatla bağlantı kurularak öğretiminin gerçekleştirilmesi gerektiği söylenebilir.

Bazı öğretmenler ise uzmanlaşmadan bahsetmişlerdir. Bu öğretmenlerin çoğunluğu lise düzeyinde öğretim gerçekleştirmektedirler. Lise düzeyinde derslerin branşlara ayrılması bu durumun göstergesi olabilir. Öğretmenlerin uzmanlaşmadan kastettikleri branşı olan kişilerin konuları detaylı olarak görmesidir. Örneğin; L3 görüşünde okul türlerine göre uzmanlaşmaktan bahsetmiştir. L3 bu konudaki görüşünü aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

"*Eğer zor şeyler öğretilecekse bölümleştikten sonra branşlaştıktan sonra öğretilmesi gerekiyor. Öğretmen kazandırdığımız ya da sağlıkla ilgili kazandırılan bölüme giden öğrencilerimizde var. Onlar için ayrıyeten sınıf oluşturulup o şekilde daha iyi daha geniş daha kapsamlı anlatılabilir.*"

L3 uzmanlaşmaya yönelik önerisinde branşlara göre öğretimden bahsetmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunlarla önerileri arasında ilişki bulunmaktadır. Örneğin; işlemsel beceriye yönelik öğrenme ve öğretme ile ilgili sorun yaşadıklarından dolayı kavramsal öğrenmeyi önermişlerdir. Konunun soyut olması ve öğrencilerin somutlaştıramaması ile ilgili sorunlarına yönelik somut materyal ve örneklerden yararlanmayı önermişlerdir.

4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgu ve yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi "*Öğretmenlerin, olasılık problemlerinin çözümlerine ve öğrencilerinin bu problemleri çözme durumlarına ilişkin görüşleri nasıldır?*" şeklindedir. Bu bölümde öncelikle lise ve ortaokul öğretmenlerinin verilen

rutin ve rutin olmayan olasılık problemlerinin çözümlerine ilişkin görüşleri sunulmuştur. Bu amaçla öğretmenlerin olasılık problemlerini çözme durumları, problemlerin çözümüne ilişkin görüşleri ve öğrencilerinin bu problemleri çözme durumlarının nasıl olacağına ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Ayrıca belirlenen bir lise ve bir ortaokul öğretmeninin öğrencilerine aynı olasılık problemleri verilerek çözmeleri istenmiştir. Bu şekilde öğretmenlerin değerlendirmeleri doğrultusunda öğrencilerin olasılık problemlerine ilişkin çözümlerindeki hatalarını ve bu hataların kaynaklarını belirleme durumları da karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ortaokul ve lise öğretmenlerinin olasılık problemlerini çözme durumları ve öğrencilerinin çözümlerine ilişkin tahminleri Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Ortaokul ve lise öğretmenlerinin olasılık problemlerini çözme durumları ve öğrencilerinin çözümlerine ilişkin tahminleri

	1. SORU		2. SORU		3. SORU		4. SORU		5. SORU			
	Öğretmenin Çözebilme Durumu	Öğrencilerin Çözümüne Yönelik Tahmini	Öğretmenin Çözebilme Durumu	Öğrencilerin Çözümüne Yönelik Tahmini	Öğretmenin Çözebilme Durumu	Öğrencilerin Çözümüne Yönelik Tahmini	Öğretmenin Çözebilme Durumu	Öğrencilerin Çözümüne Yönelik Tahmini	Öğretmenin Çözebilme Durumu	Öğrencilerin Çözümüne Yönelik Tahmini	Öğretmenin Çözebilme Durumu	Öğrencilerin Çözümüne Yönelik Tahmini
O1	Yanlış Çözüm	%50	Yanlış Çözüm	%70	Yanlış Çözüm	%10	Yanlış Çözüm	%1-2	Doğru Çözüm	%80		
O2	Yanlış Çözüm	%10	Doğru Çözüm	%30-40	Doğru Çözüm	%50'den fazla	Yanlış Çözüm	%70	Doğru Çözüm	%70		
O3	Yanlış Çözüm	%0	Doğru Çözüm	%50	Doğru Çözüm	%50	Yanlış Çözüm	%25	Doğru Çözüm	%0		
O4	Yanlış Çözüm	%85	Yanlış Çözüm	%60	Doğru Çözüm	%70	Doğru Çözüm	%0	Doğru Çözüm	%85		
O5	Doğru Çözüm	%0	Doğru Çözüm	%0	Doğru Çözüm	%20-25	Yanlış Çözüm	%50'den fazla	Yanlış Çözüm	%0		
O6	Yanlış Çözüm	%0	Doğru Çözüm	%10	Yanlış Çözüm	%50'den fazla	Doğru Çözüm	%10	Doğru Çözüm	%20		
O7	Doğru Çözüm	%0	Yanlış Çözüm	%50	Yanlış Çözüm	%1-2	Yanlış Çözüm	%85-90	Doğru Çözüm	%90-95		
O8	Yanlış Çözüm	%15-20	Doğru Çözüm	%10-15	Doğru Çözüm	%10	Doğru Çözüm	%10-15	Yanlış Çözüm	%20		
	1. SORU		2. SORU		3. SORU		4. SORU		5. SORU		6. SORU	
L1	Yanlış Çözüm	%30	Doğru Çözüm	%70	Doğru Çözüm	%10	Yanlış Çözüm	%30	Yanlış Çözüm	%30	Doğru Çözüm	%90
L2	Yanlış Çözüm	%50	Doğru Çözüm	%30-40	Yanlış Çözüm	%20	Doğru Çözüm	%15	Doğru Çözüm	%20	Doğru Çözüm	%50
L3	Yanlış Çözüm	%50	Doğru Çözüm	%50'den fazla	Yanlış Çözüm	%50	Yanlış Çözüm	%60-70	Yanlış Çözüm	%70	Doğru Çözüm	%60-70
L4	Yanlış Çözüm	%20	Doğru Çözüm	%90	Yanlış Çözüm	%95	Yanlış Çözüm	%10'dan az	Doğru Çözüm	%60	Doğru Çözüm	%90
L5	Doğru Çözüm	%80	Doğru Çözüm	%50	Doğru Çözüm	%80	Yanlış Çözüm	%20	Yanlış Çözüm	%20	Doğru Çözüm	%90
L6	Yanlış Çözüm	%20-30	Doğru Çözüm	%50	Yanlış Çözüm	%50-60	Yanlış Çözüm	%80	Doğru Çözüm	%40-50	Doğru Çözüm	%40
L7	Yanlış Çözüm	%70	Doğru Çözüm	%50-60	Doğru Çözüm	%90	Doğru Çözüm	%50-60	Doğru Çözüm	%50-60	Doğru Çözüm	%80
L8	Yanlış Çözüm	%30	Doğru Çözüm	%40-50	Yanlış Çözüm	%30-40	Yanlış Çözüm	%50	Yanlış Çözüm	%30	Yanlış Çözüm	%60-70

Lise öğretmenlerinin olasılık problemlerini çözebilme durumları incelendiğinde özellikle 1, 3 ve 4. soruda zorlandıkları ve doğru çözüme ulaşamadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin şekil içeren 1. ve 3. sorularda yanlış yapma nedenleri incelendiğinde ise bu durumun işlem yapmadan direkt şekil üzerinden yorum yapmalarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Örneğin L1'in 1. Sorudaki çözüm yolu şu şekildedir:

"Soruyla ilgili herhangi bir sıkıntı yok yani A Mağarası B mağarası tekrar B mağarası.. B mağarasına ulaşmak için çok tercih hakkınız var. Ama A mağarasına ulaşmak için tek tercih hakkınız var. Dolasıyla A mağarasına ulaşmanız daha kolay olur."

L1'in ifadesi incelendiğinde olasılık hesaplamaları yapmaksızın şekli değerlendirip cevap verdiği görülmektedir. L4 de benzer şekilde A mağarasına ulaşmak daha kolay olacağı için cevabın A olduğunu şu şekilde belirtmiştir:

"Seçim yani mağaralara ulaşmak için yol seçimleriyle alakalı bir kavşak var kavşaktan sonra yollar üç ayrı kısma ulaşıyor ama baktığımız zaman ne yaparsanız yapın mağaralara ulaşıyorsunuz. Hangi yolu seçerseniz seçin mağaralara zaten ulaştığımız için ben sadece en kısa yol olarak A mağarasına ulaşmanın daha kısa olduğunu söylüyorum. A mağarasına ulaşmak istiyorsan ben buradaki seçimlerin hiçbiriyle uğraşmam otomatikmen buradan giderim ben böyle düşünüyorum "

Öğretmenlerin işlemsel beceri kazandırmaya çalıştıklarını belirtmeleriyle soruları çözüm yolları çelişmektedir. Çünkü öğretmenlerin soruları çözerken işlem yapmaları beklenirken şekli yorumlayarak çözmeye çalıştıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu soruyu çözüm yollarıyla ilgili bazı öğretmenler bu problemin farklı tarzda bir soru olmasından dolayı öğrencilerin anlayamayacaklarından dolayı ezber bilgilerini kullanarak işlem yapmaya yöneleceklerini düşünmektedirler. Örneğin L1 öğrencilerin % 70'inin mağara sorusunu yanlış cevaplayacakları öngörüsünde bulunarak bu hataların nedenine ilişkin görüşünü aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

"Bu soruyu kafasında canlandırmadığından dolayı yani tamamen mekanik bir düşüncedir. Bilgi eksikliğinden değil yorumlayamama, okuduğunu anlayamama onun dışında işlem yeteneğiyle ilgili bir durum söz konusu değil. Soruyu yorumlayamadığı için tamamen mekanik rakamlarla bir an önce çarpıp sonuca ulaşma telaşı. Evet, biraz daha

kendinin iyi olduğunu düşünen öğrenciler soruyu anlamak yerine hemen rakamlarla uğraşarak bir an önce sonuca ulaşmaya çalışırlar."

L1 ifadesinde öğrencilerin işlemsel beceri yönünden problemleri olmadığını vurgulayarak soruyu yanlış çözmelerini anlamamalarına bağlamıştır. Öğretmenler sorunun rahatlıkla çözülebileceğinden bahsetmiştir fakat öğrencilerin az bir kısmının bu soruyu doğru cevaplandırabileceğini bunun da yine farklı tarzda tasarlanmış bir soru olmasından kaynaklandığını düşünmektedir. L4 ise öğrencilerin en kısa yolu tercih edeceklerini *"Hayır ben böyle bir şey yapacaklarını düşünmüyorum bu görsele bakarak en kısa yol mantığıyla yaklaşacağını düşünüyorum yani öğrenci ihtimallerden ziyade bu soruyu şekil olarak gördüğü zaman en kısa yol demek ki bu orta yol, demek ki ben bu mağarayı seçerdim diyeceğini düşünüyorum yani ihtimalini hesaplayacağını düşünmüyorum."* ifadesiyle belirtmiştir. L4'ün görüşü incelendiğinde öğrencilerin problemi şekil üzerinden değerlendireceklerini ve öğretmenlerin çözüm yollarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

En çok hatanın yapıldığı diğer bir soru olan 3. soruda da öğretmenler benzer çözüm yollarını kullanmışlardır. 3. soru şekil içeren Ahmet'in uçakta oturacağı koltuk numarasının olasılığı ile ilgilidir. Öğretmenler bu sorunun da 1. soru gibi karmaşık olduğu görüşündedirler. Öğretmenlerin rutin olmayan problemlerin karmaşıklığından bahsetmeleri bu bulguyu desteklemektedir. Örneğin L1 bu soruyu öğrencilerin kafalarında canlandıramayacaklarını düşünmektedir. Bu görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

"Yani çocuğun çıkış kapısını kafasında tasarlayabilmesi lazım. Daha önce hiç uçak görmemiş birisinin bunu kafasında tasarlaması biraz zor. O bir gerçek. Ondan sonra koltuk sayısını kafasında canlandırması lazım koltukları tek tek saymamaya çalışması lazım.."

Öğretmenlerin çoğunluğu soruya doğru cevap verememelerine rağmen öğrencilerin temel olasılık bilgileriyle bu soruya cevap verebileceklerini belirtmişlerdir. Araştırmadan elde dilen diğer bir bulgu öğretmenlerin görüşlerinde sınav odaklı öğretim yaptıklarını belirterek bu durumun olumsuzluklarından bahsetmelerine rağmen LYS sorusu olan 4. soruyu çoğunluğunun hatırlamaması ve doğru cevap verememeleridir. L3 ise bu soruyu çözemeyen öğrencilerin yanlış cevap verme nedenini şu şekilde belirtmiştir:

"Olasılıkta kalıp ezberliyorlar bu tarz soru çözülmediği için de çoğu çözemez"

L3'ün ifadesine göre bu klasik soru kalıplarının dışındadır. Ayrıca ezbere yönelik öğrenmeye dikkat çekmiştir. L3 öğrencilerin soruyu anlayıp taslak şekil çizince yanıtlayabileceklerinden de bahsetmiştir. L4 de benzer şekilde *"Evet yani soruyu şekil olarak yapabilir mesela biz genelde şöyle soruyoruz. A, B, C şehri var. A dan B ye 3 tane yol var. B den C ye 2 yol var. A dan C ye kaç farklı yoldan gidilir gibi… Soru kalıpları var mesela öğrenci burada bunu yapabiliyor. Şekile aktardığımız zaman tamam diyor. A dan B ye 3 farklı yolla giderim. B den C ye 4 farklı yolla giderim; öyleyse tamam A dan C ye 4 farklı yoldan giderim gibi.."* ifadesiyle sorunun şekle aktarılarak çözülebileceğini belirtmiştir.

Öğretmenlerin zorlandıkları bu üç sorudaki ifadeleri genel olarak incelendiğinde bazı çelişkiler olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler şekil sorularında öğrencilerin dikkatsizlikten ve şekli anlamadıklarından çözüme ulaşamayacaklarını belirtirken diğer sorularda şekle aktararak çözmeyi önermişlerdir. Öğretmenler ayrıca sürekli kullanılan soru kalıpları olduğuna değinmişlerdir. Burada kalıp soru ifadeleriyle rutin problemlere vurgu yaptıkları görülmektedir. Öğretmenlerin kalıp sorular olarak ifade ettiği soru örneklerinden biri 5. Sorudur. Bu soru torbadan kart çekilme olasılığıyla ilgili olup koşullu olasılık kavramının öğretimine yöneliktir. Öğretmenler 5. Soruyu daha rahat bir şekilde anlayarak çözüm yollarını sunmuşlardır. Ayrıca L1 dışındaki öğretmenler öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun doğru cevaplayacakları öngörüsünde bulunmuşlardır. L1 bu soruya öğrencilerin %30'unun doğru cevap vereceğini düşünmesine rağmen aşağıdaki açıklamada bulunmuştur:

"*Bu soruda kullanabileceğimiz rakamlar var çocuğu mekanik düşünmeye sevk ediyor. Orada kavramsal modellemeyi yapmadan soruyu çözmesi mümkün değil. Ama burada hiçbir şekilde hiçbir modelleme yapmasına gerek yok. Dörtten küçük gelirse şu sayılarla ilgileniyor üçten büyük gelirse bu. Dolayısıyla çocuğun kafasındaki yollar belli yani.*"

L1 ifadesinde kavramsal modelleme yapmayı gerektiren soruların sorulmaması gerektiğini vurgulayarak düşünmeden çözülecek soruların kullanılmasına yönelik açıklamada bulunmuştur. Ortaokul öğretmenlerinin de lise öğretmenleri gibi rutin olmayan problemlere karşı önyargıyla yaklaştıkları belirlenmiştir. Görüşleri ile paralel olarak öğretmenler belirli formüllere ve işlemsel becerilere dayanan rutin problemlerde

daha fazla doğru çözüme ulaşmışlardır. Fakat öğretmenler sınav odaklı öğretim yapmalarına rağmen lise öğretmenleriyle benzer şekilde rutin bir problem olan TEOG sorusunu çoğu öğretmen hatırlayamamıştır. Ayrıca doğru çözüme ulaşamayan öğretmenler mevcuttur (O1, O2, O5, O7). Ayrıca öğretmenler öğrencilerinin de sınav odaklı düşündüklerini ve sınavda çıkacak sorular dışındaki problemlerle ilgilenmediklerini belirtmişlerdir. Örneğin; O8 öğrencilerin sınav odaklı düşündüğünü ve farklı sorularla ilgilenmediklerini belirterek ayrıca şu ifadelerde bulunmuştur:

"Yani şimdi bizim elimizde bir öğretim programı var onu vermek zorundayız. Ama keşke programı esnetebilsek. Hani öyle sorular oluyor ki mesela torbanın içindekileri bir çuvala atıyorsun ve çuvaldan seçiyorsun. Önce hangi çuvalı seçeceksin daha sonra çuvalın içindekini seçeceksin mesela. Onu düşünme yok yani daha basit düzeyde. Yani TEOG'da da çıkmış soruyu görmüşsünüzdür mutlaka onlardan sonra öğrenci de bu soruyu gördüğü zaman bize işte hocam siz bize söylediniz olasılık ile çıkan soru bu diyor. Önem de vermiyor. Öğrencinin bir şeye başlamadan önce en önemli şeyi motive olmak yani çok kolay çıkacak bir soru için motive de olamıyor fazla araştırmıyor. Böyle sorunlar oluyor."

O8'in ifadesinden soruların çok basit düzeyde sorulmasının da olasılık öğretimini olumsuz etkileyebileceği ve öğrencilerin ilgi/motivasyonlarını düşürebileceği sonucu çıkarılabilir. Bu görüşü öğrencilerin sınav odaklı düşünmesi ve geçmiş yıllardaki sınav sorularını takip etmelerinden dolayı sınavda çıkan soruların zor olacağına ilişkin bir düşüncelerinin olduğu dolayısıyla basit soruları çözmeye ilgi duymadıklarını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak hem ortaokul hem de lise öğretmenlerinin benzer olarak olasılık uygulamalarında belirli işlem adımlarını takip etme eğiliminde oldukları söylenebilir. Öğretmenlerin rutin olan problemler dışındaki farklı soru tiplerine olumlu bakmadıkları belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından verilen sorulara yaptıkları yorumlardan ders esnasında kullandıkları soruların da belirli sınırlara sahip olan rutin problemler olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin çözümlerine ilişkin değerlendirmelerine de yansımıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin bu görüşleri dersin ilk aşamasından son aşamasına kadar tüm öğretim sürecini etkileyebilmektedir. Öğretmenlerin öğretimi nasıl gerçekleştirdikleriyle ilgili toplanan verilerde de öğretmenler olasılığı daha çok sorular yardımıyla anlattıklarını ve sonuç odaklı değerlendirme yaptıklarını vurgulamışlardır. Öğrencileri farklı düşünmeye sevk eden

soruları derslerinde çok fazla kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. L5 bu durumun nedenini şu şekilde açıklamıştır:

"Ezberciliğe de kaçıyor veya sadece dinlediği ile yetinmeye çalışıyor ama soruları gördüğü zaman sadece dinlemenin yetmediğini çıkartabiliyor. Çocukta bu tekrar etmediği için pratikliği kazanmadığını gösterir. Bildiği kuralın hangi sorularda uygulanacağını bilmediği için farklı bakış açısı gerektiren sorularda uygulamayabiliyorlar ama soru ile pekiştiren öğrenciler bunu çok daha rahat yapabiliyor."

L5'in ifadesinden öğrencilerin farklı bakış açılarına sahip olmadıkları ve tek tip soruları çözebildikleri anlaşılmaktadır. L5 bu durumun nedenini ezbercilik olarak belirtmiştir. Birinci aşamadan elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin çoğunluğu da benzer olarak farklı soru tiplerini öğrencilerinin çözemeyeceğine inanmaktadırlar.

Birinci ve ikinci aşamadan elde edilen verilerin analizi sonucunda olasılık öğretimindeki en büyük sorunlardan birinin ezbere yönelik öğretim olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler ezbere yönelik öğretimin kaynağı olarak genellikle eğitim sisteminden şikayet etmelerine rağmen ikinci aşamada kendilerinin de ezbere yönelik cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Bu durum bu sorunun tek kaynağının eğitim sistemi olmadığını göstermektedir. Öğretmenler ifadelerinde işlemsel beceri kazandırma kaygısından da sık sık bahsetmişler ve kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Fakat ikinci aşamada öğretmenlerden soruların ait olduğu olasılık kavramları istendiğinde kavramları belirtmek istemedikleri gözlenmiştir. Örneğin L2 kendisine sorunun içerdiği kavram sorulduğunda aşağıdaki cevabı vermiştir:

"Yani yok illa böyle bir kavram olmuyor yani ben direk soruyu çözmeye yoğunlaşıyorum."

L2'nin yanıtından sadece soruyu çözüp işlemlere odaklandığı görülmektedir. Öğretmenlerin bu yaklaşıma sahip olmaları öğrencilerin de işlemsel becerilere yönelmesine neden olabilir. Öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda farklı soru tiplerine açık olmadıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak, ortaokul ve lise öğretmenlerinin rutin olan problemleri hem çözümlerinde, hem de görüşlerinde daha rahat hissettikleri belirlenmiştir. Bu durum sorulara verilen doğru cevaplardan da tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin öğrencilerinin olasılık problemlerini çözme durumlarına ilişkin tüm bu değerlendirmelerinin tutarlılığını belirlemek amacıyla rastgele seçilen L6 ve O3'ün öğrencilerine de olasılık problemleri verilerek çözmeleri istenmiştir. Olasılık problemlerinin çözümlerine ilişkin L6 ve O3'ün değerlendirmeleri ile öğrenci cevaplarının karşılaştırılması aşağıdaki gibidir:

O3 mesleğini 15 yıldır sürdürmektedir. Meslek yaşantısının tamamında olasılık konusunu anlattığını belirtmiştir. Olasılık konusunu günlük hayattan örneklerle ilişkilendiren O3, günlük hayatta meydana gelebilecek olumlu ya da olumsuz durumların olasılık dahilinde olduğunu belirtmiştir. O3 olasılık konusunu matematikten bağımsız olarak düşünemediğini ve bu konunun çok büyük önem teşkil ettiğini belirtmiştir. Olasılık konusunu ilk olarak ortaokulda basit düzeyde öğrendiğini, öğretmeninin ilgisinden kaynaklı olarak çok sevdiğini belirtmiş ancak lise seviyesinde hem konuların ağırlaşmasından hem de ortaokuldaki öğretmeninin aksine lise öğretmeninden tam olarak yararlanamamasından dolayı olasılık kounsuna karşı olumsuz tutum geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu nedenle olasılık bilgisi konusunda lisede sorun yaşadığını ifade etmiştir. Özellikle bağımlı-bağımsız olay ve ayrık-ayrık olmayan olaylar ile ilgili sorunlarının öğretmenlik mesleğinde de devam ettiğini ancak kendi başına çalışarak bu sorunu hallettiğini belirtmiştir. İfadelerinden konuyu sorular üzerinden anlattığı anlaşılan O3, ortaokul olasılık öğretim programının sadeleştirilmesini yerinde bulduğunu belirtmiştir. Bunun nedenini de zor soruların kitaplardan çıkarmış olmasıyla açıklamıştır. Özetle O3 konunun öğretimini sorular aracılığıyla gerçekleştirdiğinden ve kendi zorlandığı kavramları içeren sorular ile öğretim yaparken sorunlar yaşadığından dolayı basit düzeyde kazanımların yer aldığı öğretim programını tercih ettiğini belirtmiştir.

Ortaokul öğretmenlerine yöneltilen birinci problem rutin olmayan bir mağara sorusudur. O3 birinci problemin cevabına B mağarası diyerek yanlış bir cevap vermiştir. B mağarası cevabını vermesinin nedeni olarak da mağaranın daha büyük olmasını belirtmiştir. Bu durum O3'nin işlem yapmadan şekil üzerinden soruyu değerlendirdiğinin ve istenilen durumu tam olarak anlamadığının bir göstergesi olabilir. Çünkü soruda doğru çözüm yapmak için dikkat etmesi gereken mağaraların büyüklüğü değil mağaraya ulaşılacak yollar ve bağlantılarıdır. Problem bir olayın olma olasılığı kavramını ölçmeye yönelik olarak tasarlanmıştır. O3 problemin içerdiği kavramı eşit olasılık olarak belirtmiştir. Bu durum olasılık ilgili kavram bilgisinin eksikliğiyle ilişkilendirilebilir. O3 bu sorunun 8. sınıf düzeyine uygun olduğunu belirtmiştir ve öğrencilerin % 60-70'inin

bu soruyu doğru çözeceğini ifade etmiştir. O3'nin sorunun doğru çözümünden kastettiği kendi cevabı olan B mağarasıdır. O3'nin tahminini değerlendirmek amacıyla olasılık dersini anlattığı 27 öğrencisine aynı problem sorulduğunda 9 öğrenci B mağarası cevabını verirken 16 öğrenci A mağarasını ve 2 öğrenci de iki mağaraya ulaşma olasılığının eşit olduğunu belirtmiştir. O3 daha sonra işlem yaparak çözmeye çalışmış ve her bir mağaraya ulaşma olasılığını hesaplamıştır. Hesaplamaları sonucunda cevabın yine B mağarası olduğunu öne sürmüştür. İkinci değerlendirmesinde öğrencilerinin böyle bir işlem kullanarak çözüm yapamayacağını sadece yorum yaparak çözeceklerini belirtmiştir. Bu görüşü birinci aşamadaki öğrencilerin işlemsel becerilerinin gelişmiş olduğunu belirtmesi ile çelişmektedir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde O3'ün tahmini doğrultusunda işlem yapan sadece 1 kişi olduğu belirlenmiştir. Diğer öğrencilerin problemi çözerken işlem yapmadan şekil üzerinden değerlendirmede bulunarak sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmektedir. Örneğin; O3'nin öğrencilerinden biri soruyu çözmeye çalışırken aşağıdaki açıklamada bulunmuştur:

"Herkes başlangıçta bir aradaydı. Daha kolay bir yoldan ulaşmak için orta yolu seçerdim. Hem üst ve alt yoldan gidersek yine karşımıza yollar ayrılacaktır. Bu yüzden en kolay yoldan A mağarasına giderim."

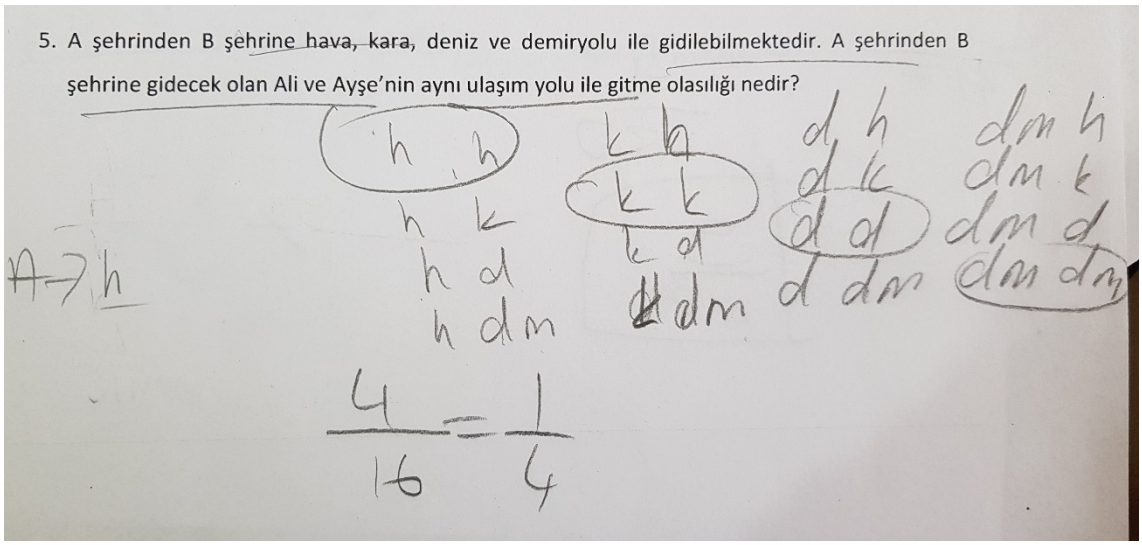
Örnekteki öğrenci A mağarasını şekil üzerinde kolay göründüğü için tercih etmiştir. Diğer öğrencilerin de verdikleri cevaplar incelendiğinde çoğunluğunun aynı şekilde çözüme ulaşmaya çalıştıkları belirlenmiştir. Fakat O3'ün görüşü incelendiğinde öğrencilerin B mağarası daha büyük olduğu için B mağarasına gidilme olasılığının daha büyük olduğunu söyleyeceklerini ifade etmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde sadece 2 kişinin bu şekilde soruyu cevapladıkları görülmüştür. Dolayısıyla O3'ün bu soru için öğrencilerin hatalarını tespit etme konusunda yetersiz olduğu söylenebilir. O3'ün öğrencilerin yapabilecekleri hataların kaynakları ile ilgili görüşleri incelendiğinde öğrencilerin olası hatalı cevaplarının yorum yaparak soruyu çözmeye çalışmalarından ve teorik olasılık bilgilerindeki eksiklikten kaynaklandığını belirtmiştir. O3 öğrencilerin bu soruyu çözebilmelerinin konuyu teorik olarak öğrendiklerinin göstergesi olacağı görüşündedir. O3 öğretim programındaki mevcut 8. sınıf kazanımları ile bu sorunun çözülemeyeceğini ifade etmiştir. Ancak sorunun çözümü için 8. sınıftan daha ileri sınıf seviyesindeki olasılık kazanımlarına ihtiyaç bulunmamaktadır ve bu soru bir olayın olma olasılığını bilen her öğrenci tarafından çözülebilmektedir. O3, işlem yaparken çözüm yollarından biri olan bağımlı-bağımsız olay kavramlarını tam açıklayamamasına rağmen

formüllerini kullanmaya çalışmış, sorunun çözümü için alternatif bir bakış açısı önerememiştir. Dolayısıyla da öğrencilerin verebilecekleri olası doğru ve yanlış çözümleri de belirlemede güçlükler yaşamıştır. Öğretim esnasında bu konuyla ilgili yapılan yanlışları benzer soruları çözerek giderebileceğini belirten O3'ün mevcut soru bağlamında öğrencilere işlemsel beceri kazandırmaktan öteye gidemeyeceği düşünülmektedir. O3'ün birinci aşamadaki görüşünde olasılık konusuna ayrılan sürenin kavramsal öğrenme için yeterli olmadığını ve sadece işlemsel öğrenmeye yönelik öğretim yaptığını belirtmiştir. Fakat ikinci aşamadan elde edilen veriler doğrultusunda işlemsel beceri kazandırmaya yönelik öğretim yapmasının sadece sürenin yetersizliğinden değil kendi öğrenmelerinden de kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmanın dördüncü problemi rutin bir problem olan bir olayın olma olasılığını hesaplamaya yönelik "A şehrinden B şehrine hava, kara, deniz ve demiryolu ile gidilebilmektedir. A şehrinden B şehrine gidecek olan Ali ve Ayşe'nin aynı ulaşım yolu ile gitme olasılığı nedir?" şeklindedir. Bu soru 2015 yılında TEOG sınavında çıkmış olan ve öğrencilerin en çok yanlış yaptıkları problemlerden biridir. O3 bu sorunun geçmiş yıllardaki TEOG sınav sorusu olduğunu hatırlamıştır. Bu durum O3'ün sınava yönelik sorularla dersi işlediğini belirtmesi ile örtüşmektedir. Bu sorunun çözümünde hiç düşünmeden işlem yaparak doğru sonuca ulaşmıştır. Ancak sorunun hangi kavramı ölçmeye yönelik olduğu sorusuna "karmaşık olasılık" cevabını vermiştir. Buradan hareketle öğretmenin olasılık kavramlarını dikkate almadan sadece belirli prosedürleri takip ederek soruları çözmeye çalıştığı söylenebilir. O3 birinci aşamada bağımlı/bağımsız olayları karıştırdığını belirtmiştir fakat sorunun çözümünde bağımlı/bağımsız olay formüllerini kullanarak sonuca ulaşmıştır. Bu problem basit olasılık hesaplamaları (istenen durum/toplam durum) ile de çözülebilmektedir. O3 öğrencilere öğretim programında yer almamasına rağmen bazı kitaplarda örnek sorular olduğu için bağımlı/bağımsız kavram prosedürlerini anlattığını belirtmiştir. Bu prosedürü *"Soruda 've' görürseniz çarpmanız, 'veya' görürseniz toplamanız gerekmektedir."* şeklinde ezberci bir yaklaşımla öğrettiğini ifade etmiştir. Bu şekilde öğrettiğini belirtmesine rağmen öğrencilerinden sadece 3'ü sonuca ulaşmak için çarpma işlemini kullanmıştır. Ayrıca öğrencilerin çözümlerine ilişkin görüşleri incelendiğinde öğrencilerin bu soruyu çözebilmeleri için sorunun "ve" ve "veya" kavramlarını birlikte içermesine rağmen sadece "veya" kavramını bilmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Bu durum bağımlı/bağımsız olayları karıştırdığını belirtmesiyle uyuşmaktadır. Öğrencilerin basit olasılık bilgisiyle bu

soruyu çözemeyeceğini belirten O3 bu sorunun çözümünde de başka bir çözüm yolu önerememiştir. Dolayısıyla öğrencilerin doğru çözümleri için sadece kendisinin çözümünü önermiştir fakat hiçbir öğrencinin doğru sonuca ulaşamayacağını belirtmiştir. Aslında sorunun çözümü için gerekli olan kavramlar öğretim programında olmamasına rağmen öğrettiğini daha önce belirtmiş olan O3, bu tarz soruları bu sene çözmediğinden dolayı öğrencilerin bu soruyu doğru cevaplayamayacakları görüşündedir. Buradan hareketle O3'ün görüşü doğrultusunda öğrencilerin soru kalıplarını ezberleyerek olasılık problemlerinde belirli işlem sırasını takip etmelerini sağladığı söylenebilir.

Öğrenci cevapları incelendiğinde hiçbir öğrencinin doğru sonuca ulaşamayacağını belirtmesine rağmen 13 öğrencinin doğru cevaba ulaştığı ve bunların da O3'ün belirttiği çözüm yolunu kullanmadıkları görülmüştür. Ayrıca bu öğrencilerden 10'u hiçbir işlem yapmadan sadece doğru sonucu yazmışlardır. 3 öğrenci ise 8. Sınıf öğretim programında yer alan kazanımla paralel şekilde tüm durumları ve istenilen durumları belirleyerek hesaplamalarını yapmışlardır. Bu çözümlere bir örnek şekildeki gibidir:



Şekil 8. Örnek öğrenci çözümü

Öğrencilerin bu şekilde çözüm yapabilmelerine rağmen öğretmenin bu çözümü tahmin edememesi olasılık konusunu soru odaklı değerlendirdiğinin ve benzer sorulara tek bir açıdan yaklaştığının göstergesi olabilir. O3 öğrencilerin yapacağı hatalara ilişkin ise tek bir hata belirtmiş ve bunun kaynağını da doğru olarak ifade etmiştir. Belirttiği bu hata öğrencilerin sadece tek ulaşım yolu olduğunu düşünerek hesap yapmaları ve sonucu 1/16 bulmalarıdır. Bu hatayı yapan sadece 1 öğrenci bulunmaktadır. O3 bu hatayı yapan öğrencinin konuya yabancı olmadığını ama eksik bilgiye sahip olduğunu belirtmiştir. O3

öğrencilerin hatalarını da yine benzer sorular çözerek kendi çözüm yoluyla gidereceğini belirtmiştir. Bu da öğrencileri tekdüzeliğe iteceğinden dolayı öğretmenin farklı düşünme yollarını kullanmaya teşvik etmek konusunda sıkıntılar yaşamasına yol açabilir.

L2 ise 16 yıllık meslek yaşantısına sahiptir. Öğretmenliğe başladığı ilk yıldan itibaren aralıksız olasılık konusunu işlemiştir. Olasılık konusunu çok önemli bir konu olarak değerlendiren L2, olasılığı ihtimal olarak ifade etmiş, ihtimallerin de günlük hayatın her anında yer aldığını belirtmiştir. İhtimali günlük hayatla bağdaştırarak *"başına neler gelebileceğini, şöyle yaparsam böyle olabilir, böyle yaparsam böyle olabilir, buna karşılık bu hazırlığı yapayım, buna karşılık bu hazırlığı yapayım"* şeklinde yorumlamıştır. Olasılığı özellikle sayısal bir düşünce yapısına sahip insanların etkili kullanabildiğini ifade eden L2, hukuk gibi sözel branşlarda çok kullanılabilecek bir yapısı olmasına rağmen avukatların etkili kullanamadığından bahsetmiştir. Kısaca L2 hayatın her alanında olasılığın kullanılabileceğini belirtmiştir. Kendisinin ilk olarak lisede olasılık dersini aldığını belirtmiş olan L2 üniversite seviyesinde olasılık dersini alırken zorlandığını ve kendi başına çalışarak bu durumun üstesinden geldiğini belirtmiştir. Olasılığı günlük hayatla ilişkili vazgeçilmez bir unsur olarak değerlendiren L2 öğrenciler için ise olasılığı soru bazında değerlendirmiştir. Öğrencilerin bu konu ile ilgili zorluklarını soruları çözememe durumlarına bağlamış, konuyu zor hale getiren unsurun gereksiz olarak gördüğü karmaşık olasılık soruları olduğunu belirtmiştir. L2, dersleri için özel hazırlık yapmadığını, sadece soru çözümleri ile konuyu anlattığını belirtmiştir. Sorulan bir sorunun hangi olasılık kavramını içerdiğiyle ilgili "*Yani yok illa böyle bir kavram olmuyor yani ben direk soruyu çözmeye yoğunlaşıyorum."* ifadesiyle de sadece soru çözme odaklı ders işlediğini ortaya koymuştur. Öğrencilerin soru çözümlerinde yapacakları genel hataları iyi bildiğini, bunun da ders işlenişi esnasında kendine avantaj sağladığını da belirtmiştir. Olasılığın ilkokul seviyesinden itibaren verilmesi gerektiğini belirten L2, öğretim programına da eleştirilerde bulunmuştur. Mevcut olasılık öğretim programının ağır olduğunu, dağınık yerleştirildiğini ve olasılığa aytılan sürenin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak olasılığı bilen bir öğrencinin olayları farklı düşünebileceklerini, farklı yorumlama kabiliyetlerinin gelişeceğini ifade etmiştir.

Lise öğretmenlerine yöneltilen olasılık problemlerinin birincisi rutin olmayan bir problem olan ve görsel üzerindeki mağaralara ulaşma olasılıklarının hesaplanmasını içeren bir olayın olma olasılığı veya bağımlı/bağımsız olay formülleri ile hesaplanabilecek bir sorudur. L2, sorunun hangi kavramı öğretmeye yönelik olduğu

konusunda "*şu farklı seçimler var burada ihtimal üzerine buradan seçip örnek uzaya ulaşmak gibi yani olasılık hesabı yani kavram derken ne demek istediğini anlamadım.*" açıklamasını yapmıştır. Bu açıklamasında sorunun çözümü için gerekli olan basit bir olayın olma olasılığı hesaplamalarını bildiği fakat bunu olasılık kavramları ile ilişkilendiremediği belirlenmiştir. Soru çözümünde ise her bir mağaraya gidilme olasılığını hesaplayarak bu hesaplamalarını çarpma yoluna gitmiştir fakat bir sonuca ulaşamamıştır. Bu şekilde bağımlı-bağımsız olay formüllerini kullanmıştır. Öğrencilerin bu problemi çözme durumlarına ilişkin görüşleri incelendiğinde 10. Sınıftaki öğrencilerin %50'sinin üstünde doğru cevap vereceklerini söylemiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde 20 öğrenci "A mağarası", 11 öğrenci "B mağarası" ve 2 öğrenci de "her iki mağaraya gitme olasılığı eşittir" cevabını vermiştir. Bu sonuçlar L2'nin tahminiyle uyumluluk göstermektedir fakat öğrencilerin çözüm yolları incelendiğinde çoğunluğunun işlem yapmadan yoruma dayalı olarak veya yanlış çözüm yolundan doğru cevaba ulaştıkları görülmüştür. 2 öğrenci ise işlem hatası yapmasına rağmen A mağarası cevabını vermiştir.

L2 öğrencilerinin de kendisinin takip ettiği çözüm yolunu kullanacaklarını ifade ederek başka bir çözüm yolu önermemiştir. Öğrencilerin yapacakları olası hatalı çözümler için ise hızlı bir şekilde sonuca ulaşmaya çalışacaklarından işlem hatasına dayalı yanlış cevaplar verebileceklerini belirtmiştir. Öğrenci çözümleri incelendiğinde bu şekilde bir hataya rastlanmamıştır. Yanlış cevap veren öğrencilerin çözüm yolları incelendiğinde işlemsel hatalardan ziyade şekli yanlış yorumlamaktan ve olasılık konusundaki bilgi eksikliğinden kaynaklanan hatalar bulunduğu görülmektedir. Örneğin; bir öğrenci, B mağarasını seçmesinin nedenini işlem yaparak 10/9 bulmuştur. Bu öğrenci olasılık değerinin 1'den büyük olamayacağı konusunda bilgi eksikliğine sahiptir. Öğrencilerin yaptıkları hatalardan biri de şekil üzerinde sadece mağaraların girişlerini dikkate alırken başlangıç noktasından mağara girişlerine kadar olan yolları hesaba katmamalarıdır. Bu nedenle mağaralara ulaşma olasılıklarını hesaplarken A ve B mağaralarının girişlerini sayarak veya mağara büyüklüklerine göre işlem yapan öğrenciler bulunmaktadır. Fakat L2 görüşme esnasında öğrencilerin yaptıkları bu hatalardan bahsetmemiştir. L2 öğrencilerin olasılık konusunu gördükten sonra büyük bir kısmının bu soruya doğru cevap vermeleri gerektiğini çünkü benzer soruları sıklıkla sınıfta çözdüğünden bahsetmiştir. Bu ifadesinden hareketle öğrencilerin yapacağı olası yanlışları da tahmin etmesi beklenmektedir. Ancak öğretmen bu soru için doğru cevap

verme, alternatif bir çözüm üretme, öğrenci hatalarını ve bu hataların kaynaklarını belirleme konusunda sıkıntılar yaşamıştır.

Lise öğretmenlerine ve öğrencilerine yöneltilen diğer bir olasılık problemi ise koşullu olasılık kavramını içinde barındıran beşinci sorudur. Bu soru, 10. Sınıf ders kitabında yer alan rutin bir problemdir. Öğretmen problemi tanımladıktan sonra "kart tek ise" ifadesini içerdiğinden dolayı koşullu olasılık kavramına ilişkin bir soru olduğunu belirtmiştir. L2 koşullu olasılığın formülüne dayalı işlem basamaklarını doğru bir şekilde uygulayarak doğru sonuca ulaşmıştır. Bu sonuç öğretmenin birinci aşamada koşullu olasılıkta zorlanmadığını belirtmesi ile uyumludur. Ayrıca L2 birinci aşamada koşullu olasılığın trigonometri gibi sadece formülü ezberleyerek hızlı bir şekilde çözülebileceği ve bu tür problemlerde diğer olasılık kavramlarının aksine kavramsal bilgiye ihtiyaç duyulmadığını belirtmiştir. Problemi kolaylıkla formülle çözmesi bu görüşünü desteklemektedir. Koşullu olasılık problemlerinin ezbere dayalı formüllerle kolaylıkla çözülebileceğini belirtmesine rağmen L2, 10. sınıf öğrencilerinden %20'sinin bu soruya doğru cevap vereceğini öngörmüştür. L2, % 20 gibi düşük bir tahminde bulunmasının nedeni olarak öğrencilerin soruyu anlamamalarını göstermiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde bu yüzdenin tahmininden daha da düşük olduğu ve öğrencilerin sadece %6'sının bu soruya doğru cevap verdikleri belirlenmiştir. L2 bu problemin çözümü için koşullu olasılık formülüne dayalı tek bir çözüm yolu önermiştir. Doğru cevap veren öğrencilerin çözüm yolları incelendiğinde çözümlerin L2'nin tahminindeki gibi olduğu görülmüştür. L2 öğrencilerin yapacakları olası tek yanlış çözüm yolu belirtmiştir. Bu hatalı çözüm yolu, öğrencilerin tüm torbalardan tek gelme olasılığını hesaplamalarıdır. Öğrencilerden yalnızca 3'ü bu şekilde bir hata yapmıştır. Yanlış cevap veren öğrencilerin büyük çoğunluğu sadece iki torbanın birincisinden tek sayı çekme olasılığını hesaplayarak sonucu 5/18 olarak bulmuşlardır. L2'nin rutin bir problemi çözmede ve öğrencilerin problemi çözebilme oranlarını tahmin etmede başarılı olduğu ancak soruyla ilgili öğrencilerin yapabilecekleri olası hataları tahmin etmede rutin olmayan problemdeki gibi sorunlar yaşadığı belirlenmiştir. Burada dikkat çeken nokta L2'nin kolaylıkla çözdüğü bu problemde öğrencilerin çözüm oranının düşük olmasıdır. Bu durum L2'nin de belirttiği gibi koşullu olasılığın kavramsal olarak öğretilemeyip sadece ezbere dayalı olarak öğretilmesinden dolayı öğrencilerin bu bilgileri unutmuş olmasının bir sonucu olabilir.

Elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğretmenlerin olasılık konusunu sorular yardımıyla anlattığı ve öğrencilere olasılığa daha geniş bir açıdan bakmalarını sağlayacak öğrenme ortamları sağlamadığı görülmektedir. Ayrıca belirli işlem adımlarını takip eden olasılık sorusunda hızlı bir şekilde çözüme ulaştıkları ve rutin olmayan olasılık probleminde sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerin çözümlerine ilişkin görüşlerinin kendi çözümlerine benzer şekilde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler problemlerin çözümünde kendi çözümlerinden başka bir yol önerememişlerdir. Ayrıca öğrenci cevapları incelendiğinde tahminlerinin öğrenci cevaplarını tam olarak yansıtmadığı belirlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Bu araştırmanın amacı ortaokul ve lise matematik konularından biri olan olasılığın öğretme-öğrenme sürecinin öğretmen görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Bu amaçla matematik öğretmenleri ve iki öğretmenin öğrencileri ile üç aşamalı olarak yürütülmüştür. Birinci aşamada öğretmenlerin matematik dersi öğretim programındaki olasılık öğrenme alanına ilişkin ve olasılık konusunu öğrenme-öğretme sürecine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. İkinci aşamada, öğretmenlerin birinci aşamadan elde ediler veriler doğrultusunda hazırlanan rutin ve rutin olmayan olasılık problemlerini çözümleri ve bu problemlerin çözümlerine ilişkin görüşleri incelenmiştir. Üçüncü aşamada iki öğretmenin öğrencilerinin bu problemleri çözümleri incelenerek öğretmenlerin tahminleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

5.1.1. Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar

Araştırmanın birinci alt probleminde öğretmenlerin olasılık konusu açısından matematik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ortaokul öğretmenlerinin genellikle kazanımların içeriği ve süre ile ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir. Lise öğretmenleri ise kazanımların yoğun olması ve sürenin yetmemesi hakkında olumsuz görüş bildirmişlerdir. Genel olarak öğretmenler olasılık konusuna ayrılan sürenin kavramsal öğrenmeyi gerçekleştirmek için yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Olasılık konusunun hangi sınıf seviyesinden başlaması gerektiği konusunda ise ortaokul öğretmenleri daha erken yaşlarda başlaması gerektiğini vurgularken lise öğretmenleri genellikle liseden başlaması gerektiğini belirtmişlerdir. Fakat bazı öğretmenler olasılık konusunun üst sınıflarda yer almasının öğrencilerin ön bilgi eksikliklerinden dolayı zorluk yaşamalarına neden olduğunu vurgulamışlardır. Piaget ve Inhelder (1975) de somut işlemler dönemindeki bir öğrencinin daha önceki benzer durumlardan ettiği deneyimleri göz önünde bulundurarak kesin ve rastgele durumlar arasındaki farkı ayırt edemediğini belirtmişlerdir. Onların görüşlerine göre, bir

çocuk olası bir somut operasyon seviyesinde olasılık kavramıyla karşılaşıtığında kesin ve rastgele bir olay arasında ayrım yapmaya başlamaktadır (Piaget ve Inhelder, 1975). Bryant ve Nunes (2012) olasılığın doğasını anlamak için gerekli olan temel bilişsel gereksinimin rastgeleliği anlamak olduğunu belirtmişlerdir. Piaget ve Inhelder (1975)'in çalışmalarına göre rastgeleliği anlayıp ayrımı yapabilmek 9-12 yaşlarından daha önce başlamamaktadır ve daha küçük yaşlarda çocuklar, problemleri akıl yürütme yoluyla değil de sezgisel olarak çözmektedirler. Bunun nedenini de olasılık ile ilgili sezgisel düşüncenin yaşla birlikte güçlenmesi şeklinde belirtmişlerdir. Munisamy ve Doraisamy (1998) de sınıf seviyesi ile olasılığı anlama arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Fishbein (1975) ise Piaget ve Inhelder'in çalışmalarından farklı sonuçlara ulaşmıştır. Fischbein (1975) üçüncü sınıf gibi alt sınıf seviyelerinde bile olasılıksal düşünmenin izlerine rastlandığını belirtmiştir. Fischbein çalışmalarında olasılık kavramlarının matematik derslerine sadece lise ve üst düzeyine değil ilköğretim düzeyine dahi entegre edilmesi gerektiğini vurgulamıştır (akt. Njenga, 2010). HodnikČadež ve Maja Škrbec (2011) bu görüşü destekleyerek çalışmalarında 4-5 yaşındaki çocuklar ile birinci sınıf öğrencilerine çeşitli olasılık kavramları ile ilgili görevler vererek çocukların hedefe daha önce ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Yine de karmaşık olasılık konularının çok küçük öğrenciler tarafından anlaşılmadığını belirten çalışmalar mevcuttur (Hawkins ve Kapadia, 1984; Garfield ve Ahlgren, 1988). Mevcut çalışmada da öğretmenlerin çoğunluğu alt sınıf düzeyindeki öğrencilerin olasılığı anlamakta güçlük çektiği görüşündedir. Fakat ortaokul ve lise düzeylerindeki bazı öğretmenler, olasılık çok basit bir şekilde alt sınıf seviyelerinde hissettirilmeye başlanılırsa ileride daha anlamlı öğrenmenin gerçekleşeceğini belirtmişlerdir. Nitekim MEB (2013a, 2017a) öğretim programında olasılık konusunun hissettirilmesini 4. sınıfta sağlamaya başlamaktadır ancak bu kazanımlardan çok az öğretmenin haberdar olduğu belirlenmiştir. Bu durum öğretmenlerin öğretim programlarını takip etmediklerinin bir göstergesi olabilir.

Elde edilen sonuçlara göre olasılık konusunun öğretim programında hangi düzeyden başlanılarak verilmesi gerektiği konusundaki görüşler incelendiğinde öğretmenlerin önerdikleri sınıf düzeyleri farklılaşmaktadır. Erken yaşlarda verilmesi gerektiğini düşünen öğretmenler bu yaşlarda olasılıksal düşünmenin gelişeceğine vurgu yapmışlardır. Taylor (2011) ise alt sınıf seviyelerinde olasılığın öğrenilmesinin lise düzeyindeki istatistik ve olasılığın daha fazla anlaşılmasında güçlü bir temel sağlayacağını ifade etmiştir. Ayrıca mevcut çalışmada öğretmenlerden bazıları olasılık

konusuna temel oluşturmak için öğrencilerin bazı ön bilgilere sahip olmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bilgiler kümeler, permutasyon ve kombinasyon konularına ait bilgilerdir. Öğretmenler bu konuları öğrenmeden olasılık dersini almaya başlayan öğrencilerle gerçekleştirdikleri olasılık öğretiminde zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle özellikle kümeler konusunun öğretim programından çıkarılmasıyla ilgili olumsuz görüş bildirmişlerdir. Carpenter vd., (1981) de benzer şekilde çalışmalarında bazı konuların olasılık öğretiminde ön-koşul bilgi olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin kesir, ondalık kesir, kesir karşılaştırması ve yüzde konularındaki ön bilgi eksikliğinin olasılık öğretimini olumsuz etkilediğini ifade etmişlerdir. Bryant ve Nunes (2012) de çalışmalarında olasılığın anlaşılması için olasılıkların oranlara dayanan nicelikler olduklarından dolayı kesirler, oranlar ve ondalıklı sayıların hesaplanması gerektiğini belirtmişlerdir. Taylor (2011) de kesirler konusuna odaklanarak öğrencilere olasılığı öğretmek için kesirlere ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Way (1998) de araştırmasında bir olayın olma ve olmama olasılığı gibi olasılıkların karşılaştırıldığı durumlarda öğrencilerin kesir ve oran konularındaki bilgi eksikliklerinden dolayı güçlük yaşandığını belirtmiştir. Fakat bu çalışmada öğretmenler kesirler konusunun gerekliliğine değinmemişlerdir. Öğretmenlerin kesirler konusuna değinmemelerin sebebi genellikle kesirler yardımıyla çözülen bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemlerin çözümünde zorluk yaşamamaları olabilir. Dolayısıyla kesirler konusunu bir ön koşul bilgi olarak görmemiş olabilirler. Öğretmenler özellikle kümeler konusuna odaklanmışlardır. Yazıcı (2002) benzer şekilde çalışmasında kümeler konusunun olasılık öğretimi için önemine değinerek olasılıkta yer alan "ve/veya"' kavramlarının kümelerdeki kesişim ve birleşim işlemini ifade ettiğini ve kümeler konusunun anlaşılmamasının öğretimde zorluklara neden olduğunu tespit etmiştir. Buradan hareketle öğretmenlerin özellikle kümeler konusuna odaklanmaları, bağımlı/bağımsız olay kavramları ile ilgili zorluklar yaşadıklarını belirtmeleri ile ilişkilendirilebilir. Lise öğretmenleri ise daha fazla permutasyon ve kombinasyon konusuna değinmiştir. Literatür incelendiğinde lise öğrencilerinin kombinasyon ve permütasyon kavramlarını öğrenmede karşılaştıkları zorlukların olasılık derslerinde çok önemli bir sorun olduğunu belirten çalışmalara rastlanmaktadır (Ben-Hur, 2006; Fischbein, 1975; Jones, 2005; Lee, 2006; Pittman, Koellner ve Brendefur, 2007). Dolayısıyla ön koşul konulardaki eksikliklerin olasılık konusunun öğrenimini ve öğretimini zorlaştırdığı söylenebilir.

Öğretmenlerin öğretim programı ile ilgili görüşlerinin sadece öğretim gerçekleştirdikleri sınıf düzeyleri ile sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerden bazıları öğretim programı ile ilgili ayrıca kazanımların yoğunluğundan ve sürenin yetmediğinden bahsetmişlerdir. Bu öğretmenler genellikle lise düzeyinde görev yapmaktadırlar. Ortaokul öğretmenleri sürenin yettiğini ve kazanım sayısının oldukça az olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenler lise düzeyinde sürenin yetebilmesi için kazanımların azaltılmasını önermişlerdir. Genel olarak öğretmenler kazanımların içeriğinin öğrencilere aktarılabilir olduğunu düşünmektedirler. Fakat bazı lise öğretmenleri kazanımların dağınık olmasının olasılığı öğrenirken zorluklara neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca sarmal programın öğrencilerin bir önceki kazanımı unutmasına ve yeni bilgiyi yapılandıramamasına neden olduğunu belirten öğretmenler bulunmaktadır. Fakat bazı öğretmenler ise sarmal programın yararlı olduğunu düşünmektedirler. Taylor (2011) de belirli bir konuda öğrencinin ilgisini ve motivasyonunu artırmak için tasarlanmış sarmal programın olasılığı inceleyen öğrenciler için yararlı olacağını belirtmiştir.

5.1.2. İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde öğretmenlerin olasılık konusunun öğrenme-öğretme sürecine ilişkin görüşleri araştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle öğretmenlerin olasılık öğretim uygulamaları incelenmiştir. Öğretmenlerin olasılık konusundaki öğretim uygulamaları incelendiğinde öğretim süreci ve ölçme-değerlendirme kategorileri oluşturulmuştur. Öğretmenler ders anlatımı esnasında genellikle soru çözme tekniğinden faydalandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda öğretmen merkezli öğretim gerçekleştirdikleri söylenebilir. Chong vd., (2017) de günümüzde öğrenci merkezli yenilikçi yaklaşımların kullanılması önerilmesine rağmen öğretimin hala öğretmen merkezli olmaya devam ettiğini vurgulamışlardır.

Mevcut çalışmada ayrıca öğretmenler somutlaştırmanın öneminden bahsederek ders anlatımında konuyu somutlaştırmak amacıyla günlük hayatla ilişkili örneklerden ve materyallerden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler somutlaştırmayı genellikle somut örnek ve materyal kullanımı olarak değerlendirmektedirler. Tutak vd. (2012) çalışmalarında öğretmenlerin olasılık öğretimini anlatım, soru-cevap ve sunu ile gerçekleştirdiklerini, uygun materyale ulaşamadıkları ya da materyali hazırlayamadıkları için çoğu zaman derslerin daha sıkıcı olduğunu belirttiklerini ifade etmişlerdir. Tutak'ın

çalışmasında da görüldüğü gibi materyal kullanımı olasılık öğretiminde öğretmenler açısından önemli görülmektedir. Bu çalışmada da benzer bulgular elde edilmiştir. Watson (2001) de çalışmasında öğretmenlerin olasılık öğretiminde somut materyallerden ve teknolojiden yararlandıklarını ortaya koymuştur. Bunların yanısıra mevcut çalışmada öğretmenler olasılık öğretiminde teknolojilerden yararlandıklarına dair bir ifade de bulunmamışlardır. Ayrıca olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunlardan biri olarak sınırlı materyal kullanımı olarak belirtmişlerdir. Bu şekilde görüş bildiren öğretmenlerden çoğunluğu lise düzeyinde görev yapmaktadır. Bu durum lise öğretmenlerinin olasılığı kurallar ve formüller olarak gördüklerinin bir göstergesi olabilir.

Öğretmenlerin çoğunluğu ölçme-değerlendirmeyi anlatım biçimlerine uygun bir şekilde sonuç odaklı olarak yaptıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumu ise eğitim sistemine ve sınav odaklı öğretim yapılması gerekliliğine bağlamışlardır. Dolayısıyla öğrencilere genel sınavlarda çıkabilecek soruları çözme becerisi kazandırmaya yönelik öğretim yaptıklarından bahsetmişlerdir. Bu durum ortaokul öğretmenlerinde lise öğretmenlerine göre daha çok gözlenmiştir. Bu durumun lisede olasılık konusunun dağınık olarak yer almasından ortaokulda ise sadece sınavın olduğu 8. sınıfta olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretmenlerin bu görüşleri ile ikinci aşamada elde edilen verilerde öğrencilerin belirli işlem adımları ile çözülen sorularda daha başarılı olacakları görüşünde olmaları arasında bağlantı kurularak olasılık öğretiminin işlemsel beceriyi geliştirmeye yönelik gerçekleştirildiği söylenebilir. Bunun nedeni derslerin öğretmen merkezli farklı öğretim yöntem-tekniklerinin kullanılmadığı öğrenme ortamlarında işlenmesi ve uygun materyal/teknoloji kullanılmaması olabilir. Öğretmenlerin olasılık öğretimindeki öğretmen kaynaklı sorunlarla ilgili görüşlerinde öğretmenlerin sınırlı materyal kullanımından bahsetmeleri de bu durumu desteklemektedir. Bazı çalışmalarda benzer şekilde konuların genellikle öğretmen merkezli sınıf ortamlarında gerçekleştirilmesi ve uygun öğretim materyallerinin eksikliğinin olasılık öğretimini olumsuz etkilediği belirtilmiştir (Gürbüz, 2006; Pijls vd., 2007).

Literatür incelendiğinde birçok çalışmada olasılık konusunun öğrenilmesinde ve öğretilmesinde yaşanılan zorlukların belirtildiği görülmektedir (Amir ve Williams, 1999; Batanero ve Serrano, 1999; Fischbein, Nello ve Marino, 1991; Fischbein ve Schnarch, 1997; Garfield and Ahlgren, 1988; Konold vd., 1993; Lecoutre, Rovira, Lecoutre ve Poitevineau, 2006; Morsanyi, Primi, Chiesi ve Handley, 2009; Nilsson, 2009; Quinn, 2004; Rubel, 2007). Mevcut çalışmada karşılaşılan bu zorlukları öğretmenler açısından

değerlendirmek amacıyla öğretmenlerin olasılık konusundaki öğretim uygulamalarının yanı sıra olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri de görüşleri doğrultusunda incelenmiştir. Bu çalışmada olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunların eğitim sisteminden, konunun doğasından, öğrenciden ve öğretmenden kaynaklandığı belirlenmiştir. Memnun (2008) bu çalışmaya paralel olarak olasılık kavramlarının öğrenilmesinde yaşanan zorlukları ve nedenlerini araştırdığı çalışmasında olasılık öğretimini zorlaştıran 6 ana neden saptamıştır. Bunlar; öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyi, öğrencinin yaşı, öğrencinin muhakeme etme becerisinin yetersizliği, öğretmen, kavram yanılgısı ve öğrencinin olumsuz tutumu olarak belirlenmiştir. Memnun'un çalışması incelendiğinde sorunların mevcut çalışmaya benzer şekilde öğrenci ve öğretmenden kaynaklandığı görülmektedir. Ayrıca olasılık öğretimindeki zorlukların kaynaklarını öğretmen ve öğrenci olarak belirten birçok çalışma mevcuttur (Barnes, 1998; Borovcnik ve Kapadia, 2010; Bulut, 2001; Çakmak ve Durmuş, 2015; Fast, 1997; Fischbein ve Schnarch, 1997; Garfield ve Ahlgren, 1988; Gürbüz, 2006; Gürbüz ve Birgin, 2012; Munisamy ve Doraisamy, 1998; Pijls vd., 2007). Olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunlar öğretmenlerin görev yaptıkları okul düzeyleri açısından ele alındığında genellikle ortaokul ve lise düzeyinde görev yapan öğretmenlerin benzer görüşlerde oldukları görülmektedir. Sadece sorunların konunun doğasından kaynaklandığını düşünen öğretmenlerden lise öğretmenlerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum lisedeki öğretmenlerin öğretim programında yer alan olasılık kazanımları ile ilgili görüşlerinde de olasılık konusunu geniş kapsamlı ve karmaşık olarak görmelerinden kaynaklanabilir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunlardan öğretmen kaynaklı sorunların anlatım biçimi, bilgi eksikliği, deneyimin az olması, ezbere yönelik öğretim yapılması, işlemsel beceri kazandırma kaygısı, önyargıların olması, konuyu somutlaştıramama kategorilerinde toplandığı görülmektedir. Ayrıca lise öğretmenlerine göre daha fazla sayıda ortaokul öğretmeni ezbere yönelik eğitim sistemi sorunundan bahsetmişlerdir. Görüşler doğrultusunda ezbere yönelik eğitim sisteminin temel dayanağı işlemsel beceri kazandırma kaygısı olarak belirlenmiştir. Ortaokul öğretmenleri lise öğretmenlerine göre daha fazla öğretmenlerin işlemsel beceri kazandırma kaygısına sahip olduklarını ve bu durumun olasılık öğretiminde zorluklara neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum ortaokul öğretmenlerinin sadece sınavın olduğu 8. Sınıfta olasılık konusunu anlatmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Batanero ve Diaz (2012)'nin, olasılık öğretiminin matematik öğretmenlerine zor gelmesinin nedenlerini araştırdıkları araştırmalarında da bu çalışma ile benzer şekilde zorluklardan bazılarının öğretmenlerin davranışları, inançları, olasılık bilgileri ve mesleki deneyimleri olduğu görülmektedir. Gürbüz ve Birgin (2012) de öğretmenlerin kavram yanılgılarına ve teorik bilgi eksiklerine sahip olmalarının olasılık öğretimini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Öğretmenler bilgi eksikliklerinden dolayı olasılık öğretmekten kaçınabilmektedirler. Bu durum öğretmenlerin hizmet öncesi dönemlerinde aldıkları olasılık öğretimindeki olumsuz deneyimlerinden kaynaklanabilmektedir. Birçok öğretmen bu bulguyu destekleyecek şekilde ifadelerinde öğrencilik yaşantılarından itibaren olasılık konusuna ilişkin önyargıları olduğundan bahsetmişlerdir. Bu önyargıları dersi anlatım biçimlerini ve uygulamalarını etkileyebilmektedir. Watson (2001) de çalışmasında öğretmenlerin sevdikleri konuların öğretimini rahatça gerçekleştirdiklerini veya daha fazla bildikleri konuların öğretiminden daha fazla zevk aldıklarını belirtmiştir. Bu da öğretmenlerin konuya ilişkin önyargılarının konunun öğretiminde önemli olduğunu göstermektedir. Bulut (2001) de çalışmasında olasılık konusuna ilişkin olumsuz tutumun öğretiminde karşılaşılan zorluklardan biri olduğunu belirtmiştir. Kısacası öğretmenlerin bireysel tutum ve sezgileri olasılık öğretimindeki başarının ya da başarısızlığın diğer bir kaynağıdır (Borovcnik ve Kapadia, 2010).

Öğretmenler olasılık öğretiminde ayrıca konunun doğasından kaynaklanan sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Batanero ve Diaz (2012) de çalışmalarında olasılığın doğası gereği zor bir konu olması ve olasılığın günlük hayattaki uygulamalarına göre öğretimde farklı anlamlara gelmesini olasılık öğretiminde karşılaşılan zorluklar olarak belirtmişlerdir. Mevcut araştırmada da birçok öğretmen olasılık konusunun soyut olduğunu ve bu nedenle öğretiminde sıkıntılar yaşadığını ifade etmiştir. Öğretmenler ayrıca olasılık konusunun belirsiz ve geniş kapsamlı olduğuna değinmişlerdir. Kurt Birel (2017) çalışmasında, öğretmenlerin olasılığı soyut olarak nitelendirmelerini kavramsal bilgilerinin eksik olması ile açıklamıştır.

Öğretmenlerin özellikle olasılık konusundaki bazı kavramların zorluğuna dikkat çektikleri görülmüştür. Bu kavramlar bağımlı- bağımsız olaylar, koşullu olasılık ve ayrık olaylardır. İkinci aşamadaki olasılık problemlerini çözme durumları birinci aşamadaki bu görüşlerini desteklemektedir. İkinci aşamada ortaokul öğretmenleri bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemlerde daha fazla doğru çözüme ulaşırken, bağımlı-bağımsız olay kavramlarına ilişkin problemleri çözerken zorlandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin

özellikle bağımlı/bağımsız olay kavramı ile ilgili sorun yaşadıkları tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada öğretmenlerin bu kavramlara ilişkin problemlerde sıkıntı yaşamaları ortaokul öğretim programından bağımlı-bağımsız olay kavramının çıkarıldığı için öğretmenlerin kavramları unutmuş olmalarından kaynaklanabilir. Bu durum öğretmenlerin olasılık konusunu kavramsal olarak öğrenmediklerinin veya ezbere yönelik öğretim gerçekleştiği için unuttuklarının bir göstergesi de olabilir. Lise öğretmenleri koşullu olasılık kavramına yönelik problemlerde çözüme ulaşmada zorlandıklarını belirtmişlerdir. Jendraszek (2008), her biri öğretmenlik deneyimine sahip olan yüksek lisans öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmasında da tüm katılımcıların, olasılık kavramı hakkında temel bir anlamaya sahip oldukları ve basit olasılık hesaplamaları yapabildiklerini belirlemiştir. Ayrıca koşullu olasılık problemlerinde nadiren başarılı oldukları belirlenmiştir. Fakat ikinci aşamada elde edilen veriler incelendiğinde belirli işlem adımlarını takip ederek çoğu öğretmen koşullu olasılık probleminde doğru cevaba ulaşmışlardır. Ayrıca problemin koşullu olasılık kavramını içerdiğini doğru olarak bildirmişlerdir. Ayrıca ikinci aşamadan elde edilen verilerde öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda öğrencilerin de benzer kavramlar ile ilgili sıkıntılar yaşadıkları belirlenmiştir. Memnun vd., (2010) da sekizinci sınıf öğrencilerinin örnek uzay, ayrık olay ve bağımlı olay kavramlarını anlamlandırmada ve muhakeme yapmakta zorlandıklarını ortaya çıkarmıştır. Dereli (2009) da benzer şekilde sekizinci sınıf öğrencilerinin deneysel ve teorik olasılık kavramlarında yanılgıya sahip oldukları, bağımlı ve bağımsız olaylar hakkında yanılgıya sahip öğrencilerin olasılık hesaplarında da yanılgıya düştükleri belirlenmiştir.

Mevcut çalışmada öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda öğrencilerden kaynaklanan sorunlar; bireysel farklılıkların olması, hazırbulunuşluklarının yetersiz olması, korku ve önyargıya sahip olmaları, somutlaştıramama ve sonuç odaklı düşünmedir. Eşit sayıda lise ve ortaokul öğretmeni öğrenci hazırbulunuşluğuna değinirken öğrencilerin bireysel farklılıklarının olasılık öğretiminde karşılaşılan sorunlardan biri olduğunu belirten öğretmenlerin çoğunluğu lise düzeyinde görev yapmaktadır. Bu durum bireysel farklılıkların lise seviyesinde daha fazla ortaya çıktığını gösterebilir. Öğrenciler ile ilgili sorunlar incelendiğinde öğretmenlerden kaynaklanan sorunlar ile benzer oldukları dikkat çekmektedir. Öğretmenlerin önyargıları öğrencileri de etkiliyor olabilir. Bu nedenle öğrencilerde de olasılık konusuna karşı önyargı ve korku gelişmiş olabilir. Bu da derse ilişkin tutumlarını ve dolayısıyla hazırbulunuşluklarını

etkileyebilmektedir. Öğretmenler öğrenci kaynaklı sorunlardan bahsederken, öğrencilerin olasılık konusunu ezberleyerek öğrendiklerinden ve sadece belirli formülleri uygulayarak olasılık sorularını çözme eğiliminde olmalarından bahsetmişlerdir. Bulut vd. (1999) da çalışmalarında olasılık konusundaki zorluğun nedenini ezbere dayalı öğretim ve formül ile soruları çözmeye çalışmanın sonucu olarak öğrencilerde gelişen olumsuz tutum olarak belirlemişlerdir. Chong vd., (2017) de çalışmalarında öğrencilerin olasılık konusunda standartlaştırılmış sorulara cevap vermek için gerekli olan matematik formüllerini ezberlemek ve tekrar etmek eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin bu durumda konuyu anlamak yerine soruları formüllere uydurmaya çalıştıklarını, böylelikle soruyu anlayamadıkları zaman dersten soğuduklarını ve olumsuz tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir. İkinci aşamadan elde edilen veriler doğrultusunda bu çalışmanın sonuçları da bu durumu desteklemektedir.

Öğrencilerin sonuç odaklı düşünmeleri ve olasılığı işlemsel olarak öğrenme eğilimleri bu çalışmadan elde edilen diğer bir sonuçtur. Noddings, Gilbert-MacMillan ve Lutz (1980) de öğrencilerin matematik problemlerinde, problemin anlamadan formülü veya prosedürü takip etme eğilimlerinde olduklarını belirlemişlerdir. Garfield (2001) ise öğrencilerin olasılık kurallarını/prosedürlerini öğrenebilmeleri ve matematik testlerinde doğru cevabı bulabilmelerine rağmen aynı öğrencilerin sıklıkla temel fikirler/ kavramlarda yanlış anlamalara sahip olduklarını belirtmiştir. Öğretmenlerin ikinci aşamadaki öğrencilerin çözümlerine ilişkin görüşleri de bu doğrultudadır. Öğretmenler belirli kurallar ve formüllerle çözülebilecek rutin problemlerde öğrencilerin daha başarılı olacakları inancındadırlar. Bu durum öğrencilerin işlemsel bilgiye sahip olduklarının bir göstergesi olabilir. İşlemsel beceriye sahip olan öğrenciler formülleri ve izlenecek adımları tanıdık olan iyi yapılandırılmış problemleri ezberleyebilmekte fakat gerekçesinin ne olduğunu veya kavramların yeni durumlarda nasıl uygulandığını nadiren açıklamaktadırlar (Chervany, Collier, Fienberg ve Johnson, 1977; Garfield ve Ahlgren 1988). Olasılık konusunu işlemler dizisi olarak görmeleri, öğrencilerin konuyu soyut olarak algılamalarını ve somutlaştırmada zorlanmalarını tetikleyebileceği düşünülmektedir. Öğretmenlerin belirttikleri sorunlardan biri de bu düşünceyi destekler şekilde öğrencilerin olasılık konusunu somutlaştırmada yaşadıkları problemlerdir. Öğrencilerin bu problemlerinin nedenlerinden bir tanesi öğretmenlerin derslerindeki öğretim uygulamalarıdır. Borovcnik ve Kapadia (2010) olasılık öğretiminde öğrencilerin anlamasını ve uygulamasını sağlamadaki zorluğun hem erişebilir hem de motive edici

yaklaşımlar yaratmak olduğunu belirtmiştir. Soyut matematiksel ifadeleri görselleştirerek somut ve açık bir şekilde sunmak için tasarlanan etkinlikler öğrencilerin yaratıcı düşünmelerine ve hayal dünyalarının gelişmesine yardımcı olabilmektedir (Thompson, 1992). Öğretmenlerin derslerinde bu tip etkinlikleri kullanmamaları konunun soyut olarak algılanmasına neden olabilmektedir. Andrew (2009) da öğrencilerin içeriği daha iyi anlaması için somut deneyimlerin öneminden bahsetmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin deneyim kazanmaları, böylece daha olası bir olayı belirlemeye çalışmalarının önemli olduğunu belirtmiştir.

Elde edilen verilere göre öğretmenler, öğrencilerin olasılık konusunu somutlaştırmalarında bulundukları sınıf seviyelerinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle ortaokul öğretmenleri öğrencilerin soyut düşünemediklerinden dolayı olasılık öğreniminde güçlük çektiklerini belirtmişlerdir. Fakat olasılık öğretiminde karşılaşılan öğretmen kaynaklı sorunlarda daha fazla lise öğretmeni somutlaştırma sorunundan bahsetmiştir. Bu durum lise öğretmenlerinin öğrenciler açısından somutlaştırma gerekliliğini bir sorun olarak görmediklerini ve somutlaştırmaya yönelik bir öğretim yapmadıklarını gösterebilir.

Öğretmenler, olasılık öğretiminde karşılaştıkları sorunlara ilişkin çözüm önerilerinde bulunmuşlardır. Bu öneriler; hazırbulunuşluğu artırmaya yönelik öneriler, kavramsal öğrenmeyi sağlamaya yönelik öneriler ve somutlaştırmaya yönelik öneriler kategorilerinde incelenmiştir. Öğretmenlerin ifadeleri doğrultusunda en fazla olasılık öğretim sürecinde hazırbulunuşluğu artırmaya ilişkin önerilerde bulundukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin olasılık öğretiminde sık sık değindikleri noktalar günlük hayatla bağlantı kurulması ve somutlaştırmadır. Öğretmenler konuyu somutlaştırmak amacıyla genellikle günlük hayatla bağlantı kurmaktan bahsetmişlerdir. Literatürde de matematik ile sosyal ortam arasındaki etkileşimin önemini vurgulayan birçok çalışma bulunmaktadır (Amir ve Williams, 1999; Lave, 1988; Lave ve Wenger, 1991; Chaiklin ve Lave, 1993). Baki vd. (2009) da çalışmalarında bilgiyi yapılandırırken bireylerin bazı yolları ve örüntüleri kurmaları için ihtiyaç duydukları ilgiye ve zekâya ulaşabilmelerinde matematik bilgilerini gerçek yaşam durumlarıyla birleştirmelerinin gerekliliğine dikkat çekmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında lise öğrencilerinin en çok sayı ve olasılık konularında gerçek yaşamdan örnekler verdiklerini belirlemişlerdir. Dolayısıyla lise öğrencilerinin de öğretmenler gibi olasılığı günlük hayatla bağlantılı olarak ele aldıkları görülmektedir.

5.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar

Araştırmanın üçüncü alt problemine cevap aramak amacıyla öğretmenlerin öncelikle kendi çözümlerine ilişkin görüşleri ve öğretmenlerin öğrencilerinin olasılık problemlerini çözümlerine ilişkin görüşleri araştırılmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğretmenlerin rutin olmayan problemleri çözmede zorlandıkları ve bu tür problemleri karmaşık olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir. Görüşleri ile paralel olarak öğretmenler belirli formüllere ve işlemsel becerilere dayanan rutin problemlerde daha fazla doğru çözüme ulaşmışlardır. Dolayısıyla öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda belirli kalıptaki soruları çözme eğiliminde oldukları ve farklı soru tiplerine açık olmadıkları belirlenmiştir. Stohl (2005) de çalışmasında elde ettiği sonuçlara göre öğretmenlerin çoğunlukla teorik olasılıkları hesaplamayı prosedürlerin bir kullanımı olarak gördüklerine ve olasılık problemlerini deterministik bir bakış açısıyla ele aldıklarına karar vermiştir. Dolayısıyla bu çalışmada da benzer şekilde öğretmenlerin problemlere çözüm ararken deterministik bir bakış açısıyla yaklaştıkları söylenebilir. Bu sonuç Fishbein ve Gazit (1984) ve HodnikČadež ve Škrbec (2011)'in olasılık öğretiminin amacının deterministik bakış açısından farklı düşünme becerilerini geliştirmesini belirtmeleriyle çelişmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin bu değerlendirmeleri belirli soru tiplerinin dışında öğretim yapmadıklarını gösterebilir. Öğretmenlerin öğretimi nasıl gerçekleştirdikleriyle ilgili toplanan verilerde de olasılığı daha çok sorular yardımıyla anlattıklarını ve sonuç odaklı değerlendirme yaptıklarını belirtmeleri bu durumu doğrular niteliktedir. Elde edilen sonuçlarda dikkat çeken diğer bir nokta öğretmenlerin belirli soru kalıplarının dışına çıkmamaları ve sınav odaklı öğretim yaptıklarını belirtmelerine rağmen ülkemizde yapılan genel sınavlarda sorulan olasılık problemlerini çoğu öğretmenin hatırlamamasıdır. Ayrıca öğretmenler ilk aşamada genellikle belirli kurallar ve formüllerin ezberlenilmesinden ziyade kavramsal öğrenmeyi desteklediklerini ve önerdiklerini belirtmişlerdir. Buna rağmen öğretmenlerin problemlere çözüm ararken genellikle belirli işlem adımlarını takip etme yöneliminde oldukları görülmüştür. Kurt Birel (2017)'nin ortaokul matematik öğretmenlerinin ne ölçüde işlemsel ve kavramsal bilgiye sahip olduklarını belirlemeyi amaçladığı araştırmasında da olasılık problemlerini çözerken çoğunlukla hesaplamaya dayalı zihinlere sahip olduklarını ve dolayısıyla işlemsel bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışması sonucunda olasılık konusunda öğretmenlerin kavramsal bilgilerinin geliştirilmesi gerektiğini

vurgulamıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda da öğretmenlerin hesaplamaya dayalı zihinlere sahip oldukları söylenebilir.

Mevcut çalışmanın sonuçları, çoğu matematik öğretmeninin olasılık formüllerini kullanarak olasılıksal prosedürleri yürüttüklerini göstermektedir. Fakat öğretmenler ikinci aşamada verilen problemlerde olasılık kavramlarını kullanmamışlar ve bu kavramları problemlerle ilişkilendirememişlerdir. Ball (1990) da çalışmasında öğretmen adaylarının matematiği kurallar/prosedürler kümesi olarak görmelerinden kaynaklanan prosedürel bir anlayışa sahip oldukları ve belirli bir olgunun veya ilkenin sebebini açıklayamadıkları sonucuna ulaşmıştır. Kurt Birel (2017) bu durumu öğretmenlerin olasılık öğrenme biçimlerine, istatistik ve olasılık kavramları arasındaki bağlantıyı kurmadaki yetersizliklerine, olasılık konu alan bilgilerindeki eksikliğe ve olasılık öğretiminde kendilerine güvenmemelerine bağlamaktadır. Shaughnessy (1992) ise öğretmen adaylarının kavramlarla ilgili problemler yaşamalarının sebebini öğretmen yetiştirme kurumlarına bağlayarak, üniversitedeki derslerin reçete gibi kurala bağlı olarak verilmesinden dolayı öğrencileri ezberleyerek öğrenmeye yöneltmesi olarak belirtmiştir. Mevcut çalışmada da öğretmenler deneyimlerinden bahsederken üniversitede aldıkları derslerde olasılık kavramlarını derinlemesine öğrenmediklerine ve genellikle formül odaklı ezbere dayalı olarak öğrendiklerine değinmişlerdir. Lane (2002) de benzer şekilde lise öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmasında katılımcıların üniversitede bir veya iki olasılık dersi aldıkları, bu derslerin doğası gereği teorik ya da hesaplama temelli oldukları, katılımcıların büyük bir olasılık bilgisine sahip olduklarını düşünmedikleri, olasılıkta kullanılan bazı terminolojileri anlamada güçlük çektikleri ve kavramları anlayamayıp, hesaplama yapmaktan öteye gidemediklerini belirlemiştir. Bu nedenle hizmet öncesi dönemde aldıkları öğretimin, matematik öğretmenlerinin meslek yaşantılarını etkilediği sonucuna ulaşılabilmektedir.

Daha etkili bir olasılık öğretme-öğrenme süreci için Batanero, Godina ve Roa (2004) çalışmalarında öğretmenlerin olasılık bilgisinin yanında öğretimi için ne tür bilgilere sahip olmaları gerektiğini araştırmışlardır. Bu bilgiler; öğretilecek kavramların anlamı üzerine öğretmenlerin bilgi ve düşünceleri ve bu kavramın farklı öğretim seviyelerine uyarlanabileceği olası yolları, öğrencilerin öğrenme zorluklarını belirleyebilmeleri, problem çözmedeki hataları, engelleri ve stratejileri öngörmeleri, öğretim sürecinde kullandıkları yöntemler, öğretimsel araçlar ve materyaller olarak belirtilmiştir. Kısacası bir öğretmenin matematik programında istenen hedefleri dikkate

alması, öğretimdeki rolü, öğrencilerin rolü, uygun sınıf etkinlikleri, istenen öğretim yaklaşımları ve matematiksel prosedürleri matematik öğretimini kavramasının göstergesidir (Thompson, 1992). Metz (2010) da öğretmenlerin sadece doğru ve yanlış cevabın farkında olmalarını değil, matematiksel hatalara neden olan öğrenci düşüncelerini analiz edebilmeleri ve karışıklığa yol açan kaynakları nasıl en iyi şekilde çözebileceklerini bilmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Bu da öğretmenlerin matematiksel kavramları çok iyi anlamalarının yanında öğrencilerin kullandığı çözüm stratejilerini bilmeleriyle mümkün olacaktır. Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, öğretmenler kendi çözümlerine paralel olarak öğrencilerinin de belirli formüllere dayanan işlemsel adımlarla çözülebilen rutin problemlerde daha başarılı olacakları görüşündedirler. Örneğin; sadece temel olasılık bilgisine sahip olan bir kişinin mantık yürüterek çözebileceği rutin olmayan problemlerde öğretmenler öğrencilerinin başarısız olacağını düşünmektedirler. Belirli formüllere dayanan, işlemsel beceri gerektiren rutin problemlerde ise daha başarılı olacaklarını düşünmektedirler. Ayrıca her iki tip problem tipinde de basit olasılık bilgisi ile yorum yaparak dahi sonuca rahatlıkla ulaşılabilmesine rağmen öğretmenler belirli formüller veya prosedürler dışında herhangi bir çözüm yolu üretememişlerdir. Çalışmada ayrıca katılımcılar arasından rastgele iki öğretmen seçilerek bu öğretmenlerin öğrencilerine de aynı problemler verilmiş ve öğretmenlerin değerlendirmeleri ile öğrenci cevapları karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin problemlere verdikleri yanıtlarda tahminleri ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Fakat öğretmenler öğrencilerin çözüm yolları konusunda doğru tahminlerde bulunamamışlardır. Swenson (1997) de çalışmasında, ortaokul öğretmenlerinin olasılık öğrenimi ve öğretimiyle ilgili geleneksel görüşleri bulunduğu, öğrencilerin olasılıksal kavramlarını/kavram yanılgılarını bilme konusunda eksiklikleri olduğunu belirlemiştir. Bu bulgular mevcut çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Dolayısıyla öğretmenlerin öğrencilerini kendi bilgileri doğrultusunda değerlendirdikleri ve bu bilgilerini öğrencilerine aktardıkları görüşünde oldukları söylenebilir. Talawat (2015) de benzer şekilde çalışmasında öğretmenlerin olasılıksal kavram yanılgıları ve olasılığı anlamalarının öğrencilerinin olasılığı anlamalarını ve öğrenmelerini etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Haller (1997) de ortaokul öğretmenlerinin olasılık bilgilerinin öğretmenlerin derslerinde yaptığı yanlışlar ya da kavram yanılgıları üzerinde etkili olduğu ve öğrenci sorularından/cevaplarından yararlanma yeteneklerini etkilediğini belirlemiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin bilgileri onların matematiği nasıl

öğrendiklerinden görüşlerini nasıl yansıttıkları, öğrencilerin matematiksel bilgileri ve okulun rolleri, amaçlarına kadar birçok öğeyle ilişkili görülmektedir (Thompson, 1992). Yapılan bazı araştırmalarda da benzer şekilde öğretim uygulamaları ve öğrenci öğrenmeleri arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (Richardson vd., 1991; Staub ve Stern, 2002). Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular da bu ilişkiyi desteklemektedir. Öğretmenler olasılık öğretim sürecinde belirli soru tiplerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler de öğretmenlerinde görüşleri ile paralel şekilde derslerde çözdükleri rutin problemlerde daha fazla doğru çözüme ulaşmışlardır. Ayrıca öğretmenler de rutin problemlerin çözümünde öğrencileri hakkında daha gerçekçi tahminlerde bulunmuşlardır. Dolayısıyla öğretmenlerin öğretecekleri konuya ilişkin öğrenmeleri, öğretim uygulamaları ve öğretmen kalitesiyle güçlü bir bağlantı içerisinde olduğundan dolayı öğretmenlik mesleği için gerekli görülmektedir (de Vries, Jansen, Helms-Lorenz ve Wim J.C.M., 2015).

Sonuç olarak bu çalışmayla öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda olasılık konusunun öğretme-öğrenme süreci farklı açılardan değerlendirilmiştir. Olasılık konusu açısından matematik dersi öğretim programının değerlendirilmesi ile bu çalışmanın program geliştirme çalışmalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda daha iyi bir olasılık öğretimi için süreçte karşılaşılan zorlukların nedenlerinin daha iyi anlaşılması ve bu zorluklara çözüm bulunması açısından bu araştırmanın yapılacak diğer araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

5. 2. Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında önerilerde bulunulmuştur:

- Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda öğretmenlerin öğrencilerin hataları konusundaki görüşleri ile öğrenci cevapları arasında tutarlılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Öğretmenlere pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesine yönelik hizmetiçi eğitimler verilerek bu sorun giderilebilir.
- Araştırmada öğretmenlerin hizmet öncesi dönemde olasılık konusuna ilişkin yaşadıkları sorunları mesleki hayatlarına aktardıkları belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmen yetiştirme kurumlarının olasılık konusunda öğretmen adaylarına ezber yapmadan öğrenebilecekleri aktif öğrenme ortamlarını sağlamaları önerilebilir.

- Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğretmenlerin belirli işlemlere ve formüllere dayanan olasılık problemlerinde daha kolay bir şekilde sonuca ulaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada öğretmenlerin olasılık problemlerine kendi çözümlerinden başka alternatif yollar üretemedikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin farklı tarzda tasarlanmış problemleri cevaplarken de kendilerini rahat hissetmeleri ve doğru çözüme ulaşabilmeleri için öğrentmenlerin olasılık konusunda farklı bakış açılarına sahip olmalarını sağlayacak projeler gerçekleştirilebilir, çalıştayalar düzenlenebilir.
- Araştırmada ortaokul ve lise düzeyindeki öğretmenler ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Başka bir çalışma ile öğretmenlerin geliştirilmesinde önemli yeri olan öğretmen yetiştirme kurumlarındaki öğretim elemanları da çalışmaya dahil edilerek araştırma yapılabilir.
- Araştırmada sadece görüşme tekniğinden yararlanılarak veriler elde edilmiştir. Yapılacak başka bir çalışmayla görüşme tekniği ile birlikte sınıf içi gözlemlerden de yararlanılarak veri çeşitlemesi sağlanabilir.
- Araştırmada 2013 yılında yürürlüğe giren matematik dersi öğretim programı kapsamında öğretmenlerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. 2017 yılında güncellenen öğretim programının sadece 1., 5. ve 9. sınıflarda uygulanması nedeniyle araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. İleride yapılacak çalışmalarda yeni öğretim programı ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin araştırılması önerilebilir.
- Araştırmada öğretmen görüşleri doğrultusunda lisedeki olasılık kazanımlarının sayısının fazla olduğu ve sürenin yetmediği belirlenmiştir. Yapılacak öğretim programı geliştirme çalışmalarında bu sonuç dikkate alınarak lise kazanımların sadeleştirilmesi ve olasılığa ayrılan sürenin artırılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Abramovich, S., and Nikitin, Y. Y. (2017). Teaching classic probability problems with modern digital tools. *Computers in the Schools*, 1-19.

Altıparmak, K., ve Öziş, T. (2005). An investigation upon mathematical proof and development of mathematical reasoning. *Ege Journal of Education, 6*(1), 25-37.

Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi, 147*, 27-33.

Amir, G. S. and Williams, J. S. (1999). Cultural influences on children's probabilistic thinking. *The Journal of Mathematical Behavior, 18*(1), 85-107.

Andrew, L. (2009). Experimental probability in elementary school. *Teaching Statistics*, 31 (2), 34–36.

Ang, L. H. and Shahrill, M. (2014). Identifying students' specific misconceptions in learning probability. *International Journal of Probability and Statistics*, *3*(2), 23-29.

Aspinwall, L. and Shaw, K. (2000). Enriching students‘ mathematical intuitions with probability games and tree diagrams. *Mathematical Teaching in the Middle School, 6*, 214-220.

Ata, A. (2013). *Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Bagehot, W. (1956). Probability. In J. R. Newman (Ed.), The world of mathematics (pp. 421–455). New York, NY; Simon and Schuster. https://www.google.com.tr/search?ei=YekPWtigNoetUcuYuqgM&q=life+is+a+school+of+probability&oq=life+is+a+school+of+probability&gs_l=psyab.3...0.0.0.16053.0.0.0.0.0.0.0.0..0.0....0...1..64.psy-ab..0.0.0....0.q6pdPVzBt94 sitesinden erişildi.

Bakeman, R. and Gottman, J. M. (1997). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. Cambridge university press.

Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S. ve Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematical connections to the real-life. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 1402-1407.

Baki, A. ve Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2*(1), 27-46.

Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The elementary school journal*, *90*(4), 449-466.

Ball, D. L. (2000). Bridging practices intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of teacher education*, *51*(3), 241-247.

Ball, D. L., Thames, M. H. and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching what makes it special?. *Journal of teacher education*, *59*(5), 389-407.

Barnes, M. M. (1998). Dealing with misconceptions about probability. *The Australian Mathematics Teacher*, *54*, 17-20.

Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H. S. and Sánchez, E. (2016). Research on teaching and learning probability. In *Research on teaching and learning probability* (pp. 1-33). Springer International Publishing.

Batanero, C. and Díaz, C. (2012). Training school teachers to teach probability: reflections and challenges. *Chilean Journal of Statistics*, *3*(1), 3-13.

Batanero, C., Godino, J. D. and Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of statistics Education*, *12*(1), 1-19.

Batanero, C., Henry, M. and Parzysz, B. (2005). The nature of chance and probability. *Exploring Probability in School*, 15-37.

Batanero, C. and Sanchez, E. (2005). What is thenature of high school students' conceptions and misconceptions about probability? *Exploring probability in school* (pp. 241-266). Springer US.

Batanero, C. and Serrano, L. (1999). The meaning of randomness for secondary school students. Journal for Research in Mathematics Education, 30(5), 558-567.

Ben-Hur, M. (2006). Concept-rich mathematics instruction: Building a strong foundation for reasoning and problem solving. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development

Beltrami, E. (1999). *What is random? Chance and order in mathematics and life.* New York: CopemicuslSpringer-Verlag.

Bennett, D. J. (1998). *Randomness.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bezzina, F. (2004). Pupils' understanding of probability & statistics (14-15+) difficulties and insights for instruction. *Journal of Maltese Education Research, 2*(1), 53-67.

Birks, M. and Mills, J. (2011). *Grounded theory: A practical guide* . Los Angeles: Sage.

Blömeke, S. and Delaney, S. (2012). Assessment of teacher knowledge across countries: A review of the state of research. *ZDM, 44*(3), 223-247.

Borovcnik, M. (2008). A plea for a relatively strong role for probability within stochastic curricula. *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics.(2 pp.). Online: www. stat. auckland. ac. nz/~ iase/publications/rt08/Panel2_Borovcnik. pdf*.

Borovcnik, M., Bentz, H. and Kapadia, R. (1991). A probabilistic perspective. In R. K. M. Borovcnik (Ed.), *Chance encounters: Probability in education* (pp. 27-71). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Borovcnik, M. G. and Kapadia, R. (2010). Research and developments in probability education internationally. In *Proceedings of the British Congress for Mathematics Education*(pp. 41-48).

Bryant, P. and Nunes, T. (2012). Children's understanding of probability: A literature review (full Report). Nuffield Foundation.

Bulut, S. (1994). *The effects of different teaching methods and gender on probability achievement and attitudes toward probability*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Turkiye.

Bulut, S. (2001). Matematik öğretmen adaylarının olasılık performanslarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, 33-39.

Bulut, S., Ekici, C. ve İşeri, A.İ. (1999). Bazı olasılık kavramlarının öğretimi için olasılık yapraklarının geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,*15*, 129–136.

Busadee, N. and Laosinchai, P. (2013). Authentic problems in high school probability lesson: Putting research into practice. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *93*, 2043-2047.

Carlson, L. F. (2003). *Secondary teachers' understanding of probability and sampling in context*(Doctoral dissertation, Syracuse University).

Carpenter, T. P., Corbitt, M. K., Kepner, H. S., Lindquist, M. M. and Reys, R. E. (1981). What are the chances of your students knowing probability? *The Mathematics Teacher*, *74*(5), 342-344.

Chaiklin, S. and Lave, J. (Eds.). (1993). *Understanding practice: Perspectives on activity and context*. Cambridge University Press.

Chervany Jr, N. L., Collier, R. O., Fienberg, S. E., Johnson, P. E. and Neter, J. (1977). A framework for the development of measurement instruments for evaluating the introductory statistics course. *The American Statistician*, *31*(1), 17-23.

Chong, J. S. Y., Chong, M. S. F., Shahrill, M. and Abdullah, N. A. (2017). Implementıng Inquıry-Based Learning and Examining the Effects In Junior College Probability Lessons. *Journal on Mathematics Education*, *8*(2), 157-164.

Corbin, J. and Strauss, A. (1990). Grounded theory research: Procedures, canons and evaluative criteria. *Zeitschrift für Soziologie*, *19*(6), 418-427.

Correa, C. A., Perry, M., Sims, L. M., Miller, K. F. and Fang, G. (2008). Connected and culturally embedded beliefs: Chinese and US teachers talk about how their students best learn mathematics. *Teaching and Teacher Education*, *24*(1), 140-153.

Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating qualitative and qualitative research*. Upper Saddle River, N.J.: Merrill.

Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications, Incorporated.

Çakmak, Z. T. ve Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *15*(2).

Danişman, S. and Tanışlı, D. (2017). Examination of mathematics teachers' pedagogical content knowledge of probability. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, *5*(2), 16-34.

de Vries, S., Jansen, E. P., Helms-Lorenz, M. and van de Grift, W. J. (2015). Student teachers' participation in learning activities and effective teaching behaviours. *European Journal of Teacher Education*, *38*(4), 460-483.

Dereli, A. (2009). Sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki hataları ve kavram yanılgıları. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir*.

Dollard, C. (2007). *Preservice elementary teachers' thinking about situations involving probability*. ProQuest.

Dooren, W. V., Bock, D. D., Depaepe, F., Janssens, D. and Verschaffel, L. (2003). The illusion of linearity: E-panding the evidence towards probabilistic reasoning. *Educational Studies in Mathematic**,** 53*, 113-138.

Erdem, E. (2011). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Estrada, A., Batanero, C., Comas, C. and Diaz, C. (2016). Exploring teachers' attitudes towards probability and its teaching. In *Trabajo presentado en el International Congress on Mathematical Education,, ICME*(Vol. 13).

Even, R. (1990). Subject-matter knowledge for teaching and the case of functions. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 14*, 293-305.

Falk, R. (1989). Inference under uncertainty via conditional probabilities. *Studies in mathematics education: The teaching of statistics, 7*, 175-184.

Fast, G. R. (1997). Using analogies to overcome student teachers' probability misconceptions. *Journal of Mathematical Behavior, 16*(4), 325-344.

Fennema, E. and Franke, M. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 147-164). New York: Macm.

Fırat, S. (2011). *Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Fırat, S., Gürbüz, R. ve Doğan, M. F. (2016). Öğrencilerin bilgisayar destekli argümantasyon ortamında olasılıksal tahminlerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *1*(3), 906-944.

Fischbein, H. (1975). *The intuitive sources of probabilistic thinking in children* (Vol. 85). Springer Science & Business Media.

Fischbein, E. (1987). *Intuition in science and mathematics*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.

Fischbein, E. and Gazit, A. (1984). Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions? . *Educational Studies in Mathematics, 15*(1), 1-24.

Fischbein, E., Nello, M. S. and Marino, M. S. (1991). Factors affecting probabilistic judgements in children and adolescents. *Educational studies in mathematics, 22*(6), 523-549.

Fischbein, E. and Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching, 28*, 96-105.

Ford, E. R. (2000). *Progress in Mathematics*. New York: Sadlier-Oxford.

Ford, M. I. and Kuhs, T. M. (1991). The act of investigating: Learning mathematics in the primary grades. *Childhood Education, 67*(5), 313-316.

Freudenthal, H. (1970). The aims of teaching probability. *The teaching of probability and statistics*, 151-168.

Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International statistical review, 70*(1), 1-25.

Gal, I. (2005). Towards" probability literacy" for all citizens: Building blocks and instructional dilemmas. *Exploring probability in school*, 39-63.

Garfield, J. (2001). Evaluating the impact of educational reform in statistics: A survey of introductory statistics courses. *Final report for NSF Grant REC-9732404, 9*, 13.

Garfield, J. and Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal for research in Mathematics Education*, 44-63.

Gigerenzer, G. and Gray, M. (2011). Better patients. Better doctors. Better decisions. Envisioning health care 2020. Cambridge, England: MIT Press

Godino, J. D., Batanero, C. and Roa, R. (2001). Training teachers to teach probability. In *Third International Conference on Teaching Statistics*.

Green, D. R. (1983). A survey of probability concepts in 3000 pupils aged 11-16 years. In D. R. Grey, P. Holmes, V. Barnett and G. M. Constable (Eds.), Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics (pp. 766-783). Sheffield, UK: Teaching Statistics Trust.

Greer, B. (2001). Understanding probabilistic thinking: The legacy of Efraim Fischbein. *Educational Studies in Mathematics*, *45*(1), 15-33.

Greer, G. and Mukhopadhyay, S. (2005). Teaching and learning the mathematization of uncertainty: Historical, cultural, social and political contexts. In G. A. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 297-324). New York: Springer.

Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*, 59-68.

Gürbüz, R. (2007). The effects of computer aided instructıon on students' conceptual development: A case of probability subject. *Eurasion Journal of Educational Research*, *28*,75-87.

Gürbüz, R., and Birgin, O. (2012). The effect of computer-assisted teaching on remedying misconceptions: The case of the subject "probability". *Computers & Education*, *58*(3), 931-941.

Gürbüz, R., Çatlıoğlu, H., Birgin, O. ve Erdem, E. (2010). Etkinlik temelli öğretimin 5. sınıf öğrencilerinin bazı olasılık kavramlarındaki gelişimlerine etkisi: Yarı deneysel bir çalışma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, *10*(2), 1021-1069.

Gürbüz, R., & Erdem, E. (2017). Olasılık Konusunun Öğrenilmesini Zorlaştıran Nedenler Hakkında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 361-380.

Gürbüz, R., Toprak, Z., Yapıcı, H., & Doğan, S. (2011). Ortaöğretim matematik müfredatında zor olarak algılanan konular ve bunların nedenleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *10*(4), 1311-1323.

Haller, S. K. (1997). Adopting probability curricula: The content and pedagogical content knowledge of middle grades teachers.

Hawkins, A., Jolliffe, F. and Glickman, L. (2014). *Teaching statistical concepts*. Routledge.

Hawkins, A. S. and Kapadia, R. (1984). Children's conceptions of probability—a psychological and pedagogical review. *Educational Studies in Mathematics*, *15*(4), 349-377.

HodnikČadež, T. and Škrbec, M. (2011). Understanding the concepts in probability of pre-school and early school children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *7*(4), 263-279.

Hill, H. C., Ball, D. L. and Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for research in mathematics education*, 372-400.

Ives, S. E. (2009). *Learning to teach probability: Relationships among preservice teachers' beliefs and orientations, content knowledge, and pedagogical content knowledge of probability*. (Doctoral Dissertation, North Carolina State University).

İlgün, M. (2013). *An Investıgatıon of Prospective Elementary Mathematics Teachers' Probabilistic Misconceptions and Reasons Underlying These Misconceptions* (Doctoral Dissertation, Midddle East Technical University).

Jacobbe, T. and Horton, R. M. (2010). Elementary school teachers' comprehension of data displays. *Statistics Education Research Journal*, *9*(1), 27-45.

Jendraszek, P. A. (2008). *Misconceptions of probability among future teachers of mathematics*. Columbia University.

Jones, G. A. (1974). *The performances of first, second, and third grade children on five concepts of probability and the effects of grade, I.Q., and embodiments on their performance.* Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington.

Jones, G. A. (Ed.). (2005). Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning. New York, NY: Springer Science+Business Media.

Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W. and Mogill, T. A. (1996). Using children's probabilistic thinking to inform instruction. In *PME Conference* (Vol. 3, pp. 3-137). The Program Committee of the 18th Pme Conference.

Jones, G. A., Langrall, C. W., Thornton, C. A. and Mogill, A. T. (1999). Students' probabilistic thinking in instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 487-519.

Jones, G. A., Langrall, C. W. and Mooney, E. S. (2007). Research in probability: Responding to classroom realities. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, *2*, 909-955.

Kafoussi, S. (2004). Can Children Kindergarten Be Successfully Involved in Probabilistic Tasks? *Statistics Education Research Journal*, *3*(1), 29–39.

Kahan, J. A., Cooper, D. A., and Bethea, K. A. (2003). The role of mathematics teachers' content knowledge in their teaching: A framework for research applied to a study of student teachers. Journal of Mathematics Teacher Education, 6, 223-252.

Kahneman, D. and Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*, *3*, 430-454.

Karapür, İ. (2002). Van'daki liselerde olasılık öğretiminde görülen kavram yanılgıları. *Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van*.

Kataoka, V. Y., Souza, A. A., Oliveira, A. C. S., Fernandes, F. M. O., Paranaíba, P. F. and Oliveira, M. S. (2008). Probability teaching in brazilian basic education: evaluation and intervention. In *11th International Congress on Mathematical Education*.

Konold, C. (1995). Issues in assessing conceptual understanding in probability and statistics. *Journal of Statistics Education*, *3*(1), 1-9.

Konold, C. (1989). Informal conceptions of probability. *Cognition and instruction*, *6*(1), 59-98.

Konold, C., Pollatsek, A., Well, A., Lohmeier, J. and Lipson, A. (1993). Inconsistencies in students' reasoning about probability. *Journal for Research in Mathematics education*, 392-414.

Kurt Birel, G. (2017). The investigation of pre-service elementary mathematics teachers' subject matter knowledge about probability. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, *31*(1).

Kvatinsky, T., and Even, R. (2002). Framework for teacher knowledge and understanding of probability. In B. Philips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on the Teaching of Statistics* (On CD). Hawthorn, VIC: International Statistical Institute.

Lane, F. J. (2002). *An investigation of preservice secondary mathematics teachers' conceptions of probability and statistics*(Doctoral dissertation, University of Virginia).

Langrall, C. W. (2016). The rise and fall of probability in the k–8 mathematics curriculum in the United States. In *Proceedings of the 13 th International Congress on Mathematics Education*.

Langrall, C. W. and Mooney, E. S. (2005). Characteristics of elementary school students' probabilistic reasoning. In *Exploring probability in school* (pp. 95-119). Springer US.

Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge University Press.

Lave, J. and Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.

Lecoutre, M. P., Rovira, K., Lecoutre, B. and Poitevineau, J. (2006). Peoples intuitions about randomness and probability: An empirical study. *Statistics Education Research Journal*, *5*(1), 20-35.

Lee, P. Y. (Ed.). (2006). Teaching secondary school mathematics: A resource book. Singapore: McGraw-Hill.

Liu, Y. and Thompson, P. (2007). Teachers' understandings of probability. *Cognition and Instruction*, *25*(2-3), 113-160.

MEB (1990). 5+3=8: İlköğretim Matematik Dersi Programı. *Ankara. Milli Eğitim Basımev*i.

MEB (2009). İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı. *Ankara: MEB*.

MEB (2013a). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. *Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı*.

MEB (2013b). Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. *Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı*.

MEB (2017a). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). *Ankara: MEB.*

MEB (2017b). Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı. *Ankara: MEB.*

Memnun, D. S. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememe nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *9*(15), 89-101.

Memnun, D. S., Altun, M., & Yılmaz, A. (2010). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılıkla ilgili temel kavramları anlama düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(1), 11-29.

Merriam, S. B. (2013). Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber. S. Turan (Ed.). Nobel.

Metz, K. E. (1998). Emergent understanding and attribution of randomness: Comparative analysis of the reasoning of primary grade children and undergraduates. *Cognition and Instruction*, *16*(3), 285-265.

Metz, M. L. (2010). Using GAISE and NCTM standards as frameworks for teaching probability and statistics to pre-service elementary and middle school mathematics teachers. *Journal of Statistics Education*, *18*(3), 1-27.

Molnar, A. (2016). High school mathematics teachers' understanding of independent events. In *13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg, Germany*. http://iase-web. org/documents/papers/icme13/ICME13_L9_Molnar. pdf. Accessed June (Vol. 25, p. 2017).

Morsanyi, K., Primi, C., Chiesi, F. and Handley, S. (2009). The effects and side-effects of statistics education: Psychology students'(mis-) conceptions of probability. *Contemporary Educational Psychology*, *34*(3), 210-220.

Munisamy, S. and Doraisamy, L. (1998). Levels of understanding of probability concepts among secondary school pupils. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *29*, 39-45.

Nacarato, A. M. and Grando, R. C. (2014). The role of language in building probabilistic thinking. *Statistics Education Research Journal*, *13*(2).

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

Njenga, D. N. (2010). Seventh-grade curriculum in probability (A Guide For Teachers).

Nicolson, C. P. (2005). Is chance fair. *Teaching Children Mathematics*, *12*(2), 83.

Nilsson, P. (2009). Conceptual variation and coordination in probability reasoning. *The Journal of Mathematical Behavior*, *28*(4), 247-261.

Noddings, N., Gilbert-MacMillan, K. and Lutz, S. (1980). What does an individual gain in small group mathematical problem solving. In *meeting of the American Educational Research Association, Montreal*.

Norton, M. (2001). Determining probabilities by examining underlying structure. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *7*(2), 78–82.

Odafe, V. U. (2011). Pre-Service Teachers' Conceptions of Probability. *PRIMUS*, *21*(7), 592-605.

Ortiz, J. J., Cañizares, M. J., Batanero, C., and Serrano, L. (2002). An experimental study of probabilistic language in secondary school textbooks. *In contributed paper to the International Conference On Teaching Statistics* (Vol. 6).

Osborne, R. J. and Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science education*, *67*(4), 489-508.

Patton, M. Q. (2002) *Qualitative Research and Evaluation Methods.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Paul, M. and Hlanganipai, N. (2014). The nature of misconceptions and cognitive obstacles faced by secondary school mathematics students in understanding probability: A case study of selected Polokwane secondary schools. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, *5*(8), 446.

Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, *1*, 257-315.

Piaget, J. and Inhelder, B. (1975). The origin of the idea of chance in children. New York: Norton.

Pijls, M., Dekker, R. and Van Hout-Wolters, B. (2007). Reconstruction of a collaborative mathematical learning process. Educational Studies in Mathematics, 65, 309-329.

Pittman, M., Koellner, K. and Brendefur, J.(2007). Analyzing teacher content knowledge of probability: The maze problem. Paper presented at the 29th Annual Conference of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Lake Tahoe, NV. Retrieved from http://citation.allacademic.com/meta/pmena07_p_index.htm

Pratt, D. (2005). How do teachers foster students' understanding of probability?. *Exploring Probability in School*, 171-189.

Pugalee, D. K. (1999). Constructing a model of mathematical literacy. *The Clearing House*, *73*(1), 19-22.

Quinn, R. J. (2004). Investigating probabilistic intuitions. *Teaching Statistics, 26*(3), 86-88.

Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. *Handbook of research on teacher education*, *2*, 102-119.

Richardson, V., Anders, P., Tidwell, D. and Lloyd, C. (1991). The relationship between teachers' beliefs and practices in reading comprehension instruction. *American Educational Research Journal*, *28*(3), 559-586.

Rubel, L. H. (2007). Middle school and high school students' probabilistic reasoning on coin tasks. *Journal for Research in Mathematics Education*, 531-556.

Sharma, S. (2016). Probability from a Socio-Cultural Perspective. *Statistics Education Research Journal*, *15*(2).

Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics: Reflections and directions.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, *15*(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, *57*(1), 1-23.

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kerisler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, *7*(2), 101–117.

Staub, F. C. and Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of educational psychology*, *94*(2), 344.

Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. *Exploring probability in school*, 345-366.

Strauss, A. L. and Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques* . Newbury Park: Sage.

Strauss, A. and Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research techniques*. Sage publications.

Sünbül, A. M. (1996). Öğretmen niteliği ve öğretimdeki rolleri. *Kuram ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, *2*(4), 597-608.

Swenson, K. A. (1997). *Middle school mathematics teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge of probability: Its relationship to probability instruction* (Doctoral dissertation, Oregon State University).

Talawat, P. (2015). *Thai Secondary School Students' Probability Misconceptions: The Impact of Formal Instruction*. University of California, Santa Barbara.

Taylor, F. M. (2011). Why teach probability in the elementary classroom. *Louisiana Association of Teachers Mathematics Journal*, *2*(1).

Teppo, A. R. (2015). Grounded theory methods. In *Approaches to qualitative research in mathematics education* (pp. 3-21). Springer Netherlands.

Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational studies in mathematics*, *15*(2), 105-127.

Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research.

Threlfall, J. (2004). Uncertainty in mathematics teaching: the National Curriculum experiment in teaching probability to primary pupils. *Cambridge Journal of Education*, *34*(3), 297-314.

Tsakiridou, H. and Vavyla, E. (2015). Probability concepts in primary school. *American Journal of Educational Research, 3*(4), 535-540.

Tutak, T., Kükey, E., Zengin, Ş. ve Gün, Z. (2012). İlköğretim 8. sınıf permutasyon ve olasılık konularının kavranmasına ilişkin öğretmen görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye*.

Tversky, A. and Kahneman, D. (1975). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. In *Utility, probability, and human decision making* (pp. 141-162). Springer Netherlands.

Tversky, A. and Kahneman, D. (1980). Causal schemas in judgments under uncertainty. *Progress in social psychology*, *1*, 49-72.

Uçar, Z. T. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 2*(2).

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*(24).

Walsh-Cavazos, S. (1994). *A study of the effects of a mathematics staff development module on teachers' and students' achievement* (Doctoral dissertation, Texas Tech University).

Watson, J. M. (2001). Profiling teachers' competence and confidence to teach particular mathematics topics: The case of chance and data. *Journal of Mathematics Teacher Education 4*(4), 305 – 337.

Watson, J. (2005). The probabilistic reasoning of middle school students. E-ploring probability in school, 145-169.

Way, J. (1998), *Young children's probabilistic thinking*. The Fifth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS 5), Singapore.

Weinert, F. E. (2001). Concepts of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salgnik (Eds.), Defining and selecting key competencies (pp. 45–66). Go¨ttingen: Hogrefe.

Williams, J. S. and Amir, G. S. (1995). 11-12 year old children's informal knowledge and its influence on their formal probabilistic reasoning.

Woolfson, M. (2012). *Everyday probability and statistics: Health, elections, gambling and war*. London, England: Imperial College Press.

Yazıcı, E. (2002). *Permütasyon ve olasılık konusunun buluş yoluyla öğretilmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, A., ve Baltacı, S. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma etkinlikleri ile olasılığa yönelik bilgilerinin incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, *16*(1).

Yin, R. K. (2003). Case study research: design and methods, Applied social research methods series. *Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc*.

EKLER

Ek 1: Uygulamanın Yapılmasına İlişkin İzin Belgesi

Ek 2: Birinci Aşama Görüşme Soruları

Ek 3: İkinci Aşama Görüşme Soruları

Ek 4. İkinci ve Üçüncü Aşama İçin Lise Düzeyinde Kullanılan Olasılık Problemleri

Ek 5. İkinci ve Üçüncü Aşama İçin Ortaokul Düzeyinde Kullanılan Olasılık Problemleri

Ek 6: Analiz Sürecinde Üretilen Kodlar

Ek 7: Örnek Öğrenci Çözümleri

Ek 1. Uygulamanın Yapılmasına İlişkin İzin Belgesi

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 50235129-100
Konu : Uygulama İzni

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 25/02/2017 tarihli ve 15746 sayılı yazınız,

Adıyaman Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünün, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora Öğrencisi Selçuk FIRAT'ın, Prof.Dr.Ramazan GÜRBÜZ danışmanlığında, yürütmekte olduğu "**Ortaokul ve Lise Matematik** Öğretmenlerinin Olasılık Konusunun Öğretimi ve Öğretimiyle İlgili Görüşlerin **İncelenmesi**" konulu tez çalışması gereği, hazırladığı ölçek formlarını ilgi yazınız ile belirtmiş olduğunuz okullarda görev yapmakta olan matematik öğretmenlerine uygulama talebinin uygun görüldüğüne ilişkin 29.03.2017 tarih ve E.4181594 sayılı yazısı, olur örneği ve onaylı ölçek formları yazımız ekinde gönderilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-imzalıdır
Prof.Dr. Nusret AKPOLAT
Rektör Yardımcısı

Not: Onaylı ölçek formları elden gönderilecektir.

Ek:Yazı ve eki (2 sayfa)

İnönü Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı, Öğrenci Merkezi
Telefon No: 4223773030 Faks No: 4223411070
E-Posta: ogrenci@inonu.edu.tr İnternet Adresi:
https://www.inonu.edu.tr/tr/cms/ogrenci

Bilgi İçin: Abdulkadir IRMAK
Unvan: Bilgisayar İşletmeni
Telefon No: 422 3773044

Ek 2. Birinci Aşama Görüşme Soruları

LİSE ÖĞRETMENLERİ İÇİN OLASILIK KONUSUNUN ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİNE YÖNELİK GÖRÜŞME PROTOKOLÜ

Tarih: Yer: Görüşülen kişi:

1. Olasılık konusunun öğretimiyle ilgili deneyimleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Ülkemizde 9-12. Sınıf seviyelerinde olasılık konusu için matematik dersi öğretim programında belirlenen kazanımlar aşağıda verilmiştir:

9. Sınıftaki her öğrenci; • Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, ayrık ve ayrık olmayan olay kavramlarını açıklar. • Örnek uzay, deney, çıktı kavramları eş olası durumlardan yola çıkarak eş olası olmayan durumlar için de örneklendirilir ve tanımlanır. • Ayrık-ayrık olmayan durumlar incelenir. • Bir olayın tümleyeni ile olasılık değerinin ilişkisi fark ettirilir. • Tümleyen, ayrık ve ayrık olmayan olaylar ile ilgili olasılıkları hesaplar. • Ayrık ve ayrık olmayan olayların olasılıkları arasındaki farkın önce sezgisel olarak değerlendirilmesi, daha sonra da hesaplanarak karşılaştırılması istenir. • Sadece sonlu ve ayrık kümeler üzerinde tanımlı olayların olasılıkları incelenir. • Simülasyon vb. bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.
10. Sınıftaki her öğrenci; • Koşullu olasılığı örneklerle açıklar. • Tablo ve Venn diyagramlarından yararlanılır. • Bağımlı ve bağımsız olayları örneklerle açıklar; gerçekleşme olasılıklarını hesaplar. • B olayının gerçekleşip gerçekleşmemesinin A olayının gerçekleşmesi olasılığına bir etkisi yoksa A ve B olaylarının bağımsız olay olduğu vurgulanır. • Bileşik olayların olasılıklarını hesaplar. • Ağaç şemasından yararlanılır. • En fazla üç aşamalı olaylardan seçim yapılır. • ve, veya bağlaçlarının doğru şekilde kullanılması ve bu bağlaçlarla oluşturulan • olayların olasılıkları hesaplatılır.
12. Sınıftaki her öğrenci; • Deneysel olasılık ile teorik olasılık arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar. • Simülasyon vb. bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

2. Sınıfta uygulanabilirlik açısından bu kazanımları nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.
3. Sınıf seviyeleri açısından bu kazanımları nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.
4. Olasılığa ayrılan süre konusunda öğretim programını nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.
5. Olasılık konusunu öğrenirken yaşadığınız zorluklar nelerdir? Nedenleriyle açıklayınız.
6. Olasılık öğretim sürecinizi açıklayınız.
    - Olasılık konusunu anlatmadan önce öğretim sürecini nasıl planlıyorsunuz?
    - Olasılık konusunu anlatırken öğretim sürecini nasıl yürütüyorsunuz?
    - Olasılık öğretim sürecinde ölçme ve değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz?
7. Olasılık öğrenimi ve öğretiminde karşılaştığınız zorlukların çözümüne yönelik önerileriniz nelerdir? Açıklayınız.
8. Olasılık konusunu öğretirken yaşadığınız zorluklar nelerdir? Nedenleriyle açıklayınız.

ORTAOKUL ÖĞRETMENLERİ İÇİN OLASILIK KONUSUNUN ÖĞRETME-ÖĞRENME SÜRECİNE YÖNELİK GÖRÜŞME PROTOKOLÜ

Tarih: Yer: Görüşülen kişi:

1. Olasılık konusunun öğretimiyle ilgili deneyimleriniz nelerdir? Açıklayınız.

Ülkemiz matematik dersi öğretim programında 8. Sınıf seviyesinde olasılık konusu için belirlenen kazanımlar aşağıda verilmiştir:

Sınıftaki her öğrenci,

- Bir olaya ait olası durumları belirler.
- "Daha fazla", "eşit", "daha az" olasılıklı olayları ayırt eder; örnek verir.
- Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının eş olasılıklı olduğunu ve bu değerin 1/n olduğunu açıklar.
- Olasılık değerinin 0-1 arasında olduğunu anlar ve kesin (1) ile imkânsız (0) olayları yorumlar.
- Basit olayların olma olasılığını hesaplar.

2. Sınıfta uygulanabilirlik açısından bu kazanımları nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.
3. Sınıf seviyeleri açısından bu kazanımları nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.
4. Olasılığa ayrılan süre konusunda öğretim programını nasıl değerlendiriyorsunuz? Açıklayınız.
5. Olasılık konusunu öğrenirken yaşadığınız zorluklar nelerdir? Nedenleriyle açıklayınız.
6. Olasılık öğretim sürecinizi açıklayınız.
    - Olasılık konusunu anlatmadan önce öğretim sürecini nasıl planlıyorsunuz?
    - Olasılık konusunu anlatırken öğretim sürecini nasıl yürütüyorsunuz?
    - Olasılık öğretim sürecinde ölçme ve değerlendirmeyi nasıl yapıyorsunuz?
7. Olasılık öğrenimi ve öğretiminde karşılaştığınız zorlukların çözümüne yönelik önerileriniz nelerdir? Açıklayınız.
8. Olasılık konusunu öğretirken yaşadığınız zorluklar nelerdir? Nedenleriyle açıklayınız.

Ek 3. İkinci Aşama Görüşme Soruları

OLASILIK PROBLEMLERİNE İLİŞKİN ÖĞRETMENLERİN GÖRÜŞLERİNİ BELİRLEMEYE YÖNELİK GÖRÜŞME PROTOKOLÜ

Tarih: Yer: Görüşülen kişi:

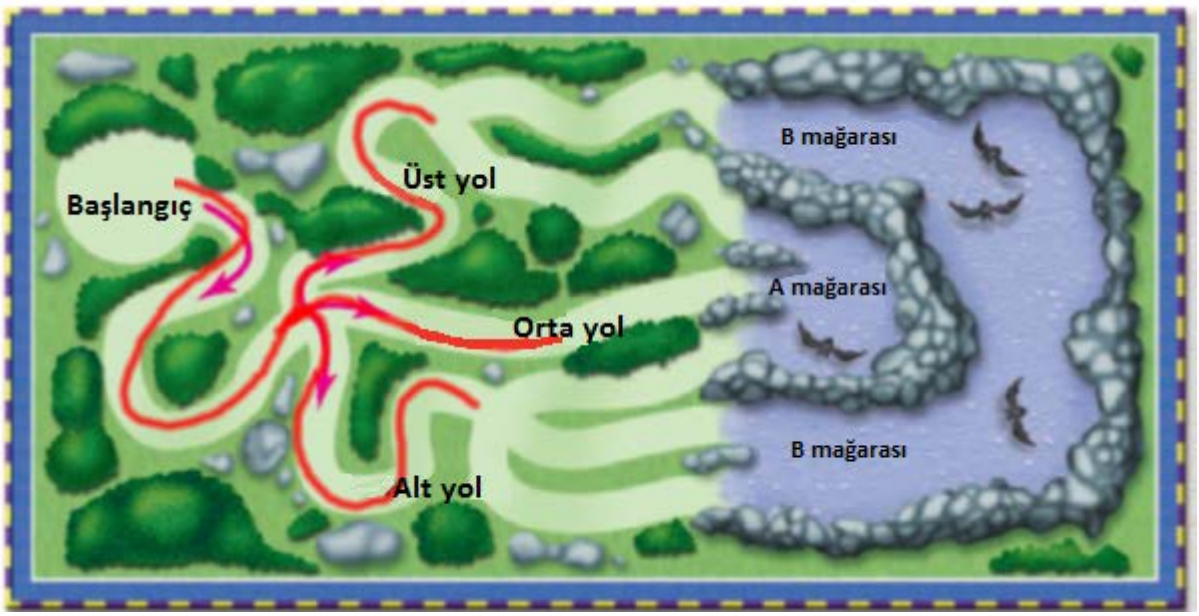
Öncelikle çalışmama katıldığınız için size çok teşekkür ederim. İlk görüşmede sizlere olasılık konusuna ilişkin açık uçlu sorular sormuştum, bugünse sizden bazı soruları benim için değerlendirmenizi isteyeceğim.

İsterseniz soruyu tekrardan okuyabilir ve üzerinde düşünebilirsiniz, ama yüksek sesle düşünürseniz çok sevinirim.

- **Öncelikle bana soruyu özetleyebilir misiniz?**
  - Sizce bu sorunun doğru çözümü nasıldır?
  - Sizce bu soru hangi kavramları öğretmeye yöneliktir?
  - Bu soru kaçıncı sınıf seviyesi için uygundur?
- **Öğrencilerinizin bu soruyu çözebilmesi için ne tür bilgilere sahip olmasını beklersiniz?**
- **Sizce bu soruyu öğrencileriniz yüzde kaçı çözebilir?**
  - Öğrencilerinizin bu soruya verebilecekleri muhtemel çözümleri nasıl olabilir?
  - Bana öğrencilerinizin verebileceği en az bir doğru çözüm ve bir de yanlış çözüm verebilir misiniz?
- **Öncelikle doğru cevabı inceleyelim:**
  - Öğrencinizin neden bu şekilde bir çözüm yapacağını öngörüyorsunuz?
  - Bundan farklı olarak beklediğiniz doğru bir çözüm yolu var mı?
- **Yanlış cevabı inceleyelim:**
  - Öğrencinizden neden bu şekilde bir çözüm bekliyorsunuz?
  - Öğrencinizin bu çözümdeki hataları nelerdir?
  - Öğrenciniz neden böyle bir cevap vereceğini düşünüyorsunuz?
  - Sizce öğrencileriniz yüzde kaçı bu şekilde bir çözüm sunardı?

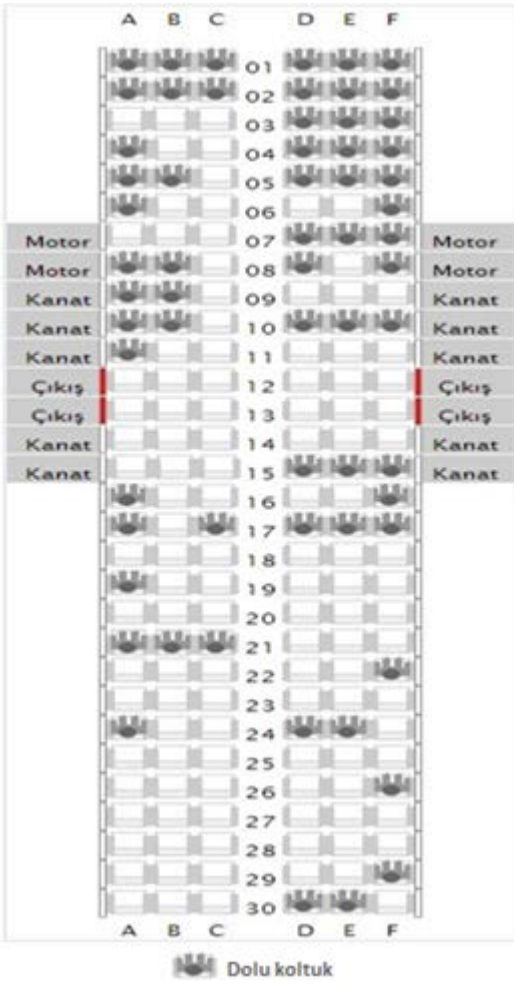
Ek 4. İkinci ve Üçüncü Aşama İçin Lise Düzeyinde Kullanılan Olasılık Problemleri

1. Buğra ağaçlarla kaplı bir yoldan mağaralara ulaşacak şekilde bir oyun tasarlıyor. Oyunun başında oyuncular A veya B mağarasından birini seçecektir. Daha sonra da oyuncular başlangıç noktasından hareketle rastgele yolları kullanarak mağaralara yürüyeceklerdir. Eğer oyuncu, oyunun başında seçtiği mağaraya ulaşırsa, oyunu kazanacaktır. Sizce hangi mağaraya ulaşma olasılığı en fazladır?



2. Renkli toplarla dolu iki torbadan ilkinde 3 kırmızı , 4 mavi, 5 sarı top, ikincisinde de 5 kırmızı, 4 sarı top bulunmaktadır. Hilesiz bir zar atılarak, 4 ten küçük gelirse 1. Torbadan, 3'ten büyük gelirse 2. Torbadan bir top çekiliyor. Çekilen topun sarı olma olasılığı nedir?

3. Ahmet uçakla seyahat etmek için bilet almak istiyor. Cam kenarında yolculuk yapmak isteyen Ahmet uçaktan yeryüzünü de izleyebilmek için çıkış kapısı ve kanat üstünde de yolculuk yapmak istememektedir. Ahmet' in uçmak istediği uçaktaki 180 koltuğun 63 tanesi satılmıştır. Koltukların doluluk durumu yandaki şekilde verilmiştir. Sistem rastgele koltuk ataması yaptığına göre Ahmet'in istediği kriterlere uyan koltuk numarasının 3'ün katı olması olasılığı nedir?

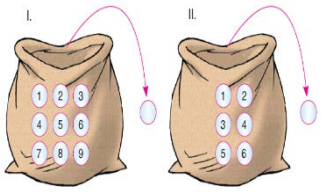


4. Yalnızca birer uçları yanıcı olan 4 özdeş kibrit çöpü alınıyor. Bu kibrit çöpleri, uçları birbirine temas edecek biçimde, kenarı bir kibrit çöpü ile aynı uzaklıkta olan karenin tüm kenarlarına rastgele diziliyor.

Bu dizilimde birbiriyle temas eden yanıcı uç bulunmama olasılığı kaçtır?

5. İki torbadan birine 1'den 9'a kadar, ikincisine de 1'den 6'ya kadar rakamlar kartlara yazılarak konuluyor.

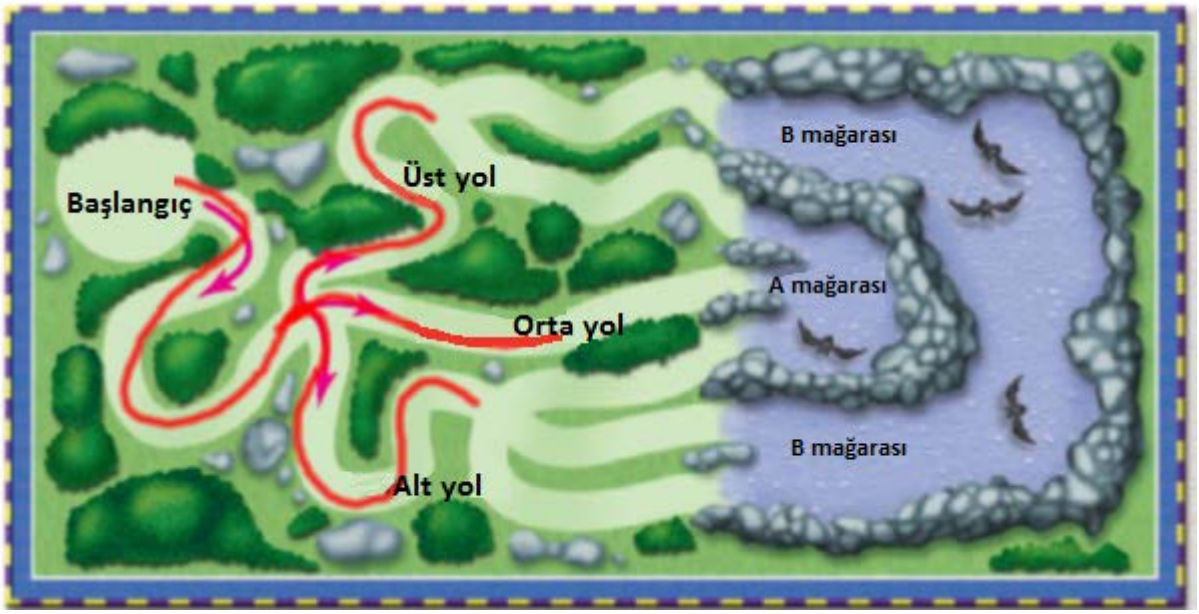
Bu torbalardan biri rastgele seciliyor. Çekilen karttaki sayı tek ise bu kartın 1. torbadan cekilmiş olma olasılığı kaçtır?



6. Öğrencilerden yıl sonunda pikniğe gitmeleri için ailelerinden izin almaları istenmiş, sınıftaki kızlardan 12 tane kız, 16 erkek izin almış, 6 kız, 6 erkek öğrenci de izin alamamıştır. Bu ekipten rastgele seçilen bir öğrencinin izin alamamış kız öğrenci olma ihitmali nedir?

Ek 5. İkinci ve Üçüncü Aşama İçin Ortaokul Düzeyinde Kullanılan Olasılık Problemleri

1. Buğra ağaçlarla kaplı bir yoldan mağaralara ulaşacak şekilde bir oyun tasarlıyor. Oyunun başında oyuncular A veya B mağarasından birini seçecektir. Daha sonra da oyuncular başlangıç noktasından hareketle rastgele yolları kullanarak mağaralara yürüyeceklerdir. Eğer oyuncu, oyunun başında seçtiği mağaraya ulaşırsa, oyunu kazanacaktır. Sizce hangi mağaraya ulaşma olasılığı en fazladır?



2. Burak ile Nazlı aşağıdaki daire şeklindeki çarkı döndürerek oyun oynamaktadırlar.

Oyunda ok işaretini kim daha fazla dar açıya denk getirirse o oyunu kazanmaktadır. Her biri 5'er kez çarkı döndüreceklerdir. Burak 5 kez çarkı döndürdüğünde oku 2 kez dar açıya denk getirmiştir. Nazlı ise 4 kez döndürmüş ve o da 2 kez dar açıya denk getirmiştir. Nazlı son hakkını kullanacaktır. Bu oyunun berabere bitme olasılığı kaçtır?

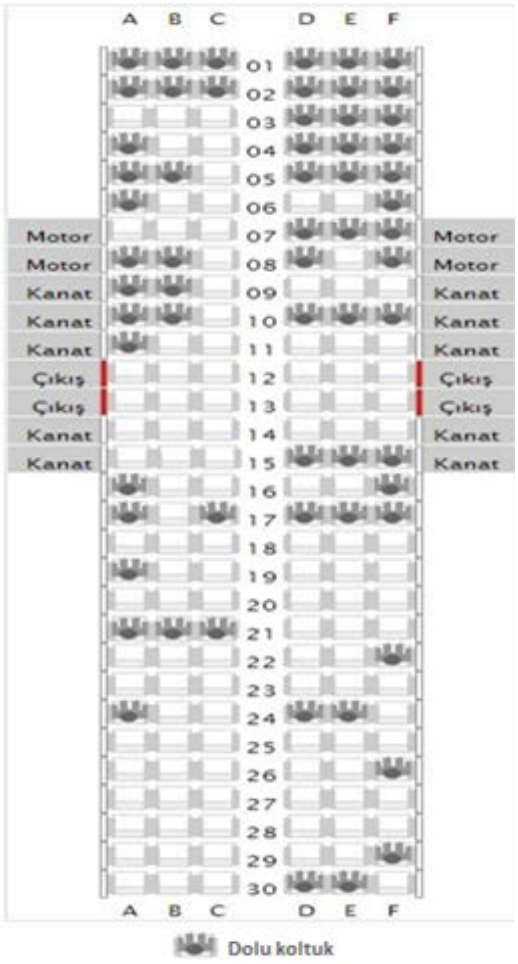
3. Şekildeki tabloda pazartesi günü farklı kanallarda aynı saatte yayınlanan program isimleri verilmiştir.

	Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4
19.00	Haber	Futbol	Haber	Dizi
20.00	Dizi	Haber	Dizi	Yarışma
21.00	Film	Yarışma	Futbol	Dizi
22.30	Film	Sinema	Belgesel	Futbol

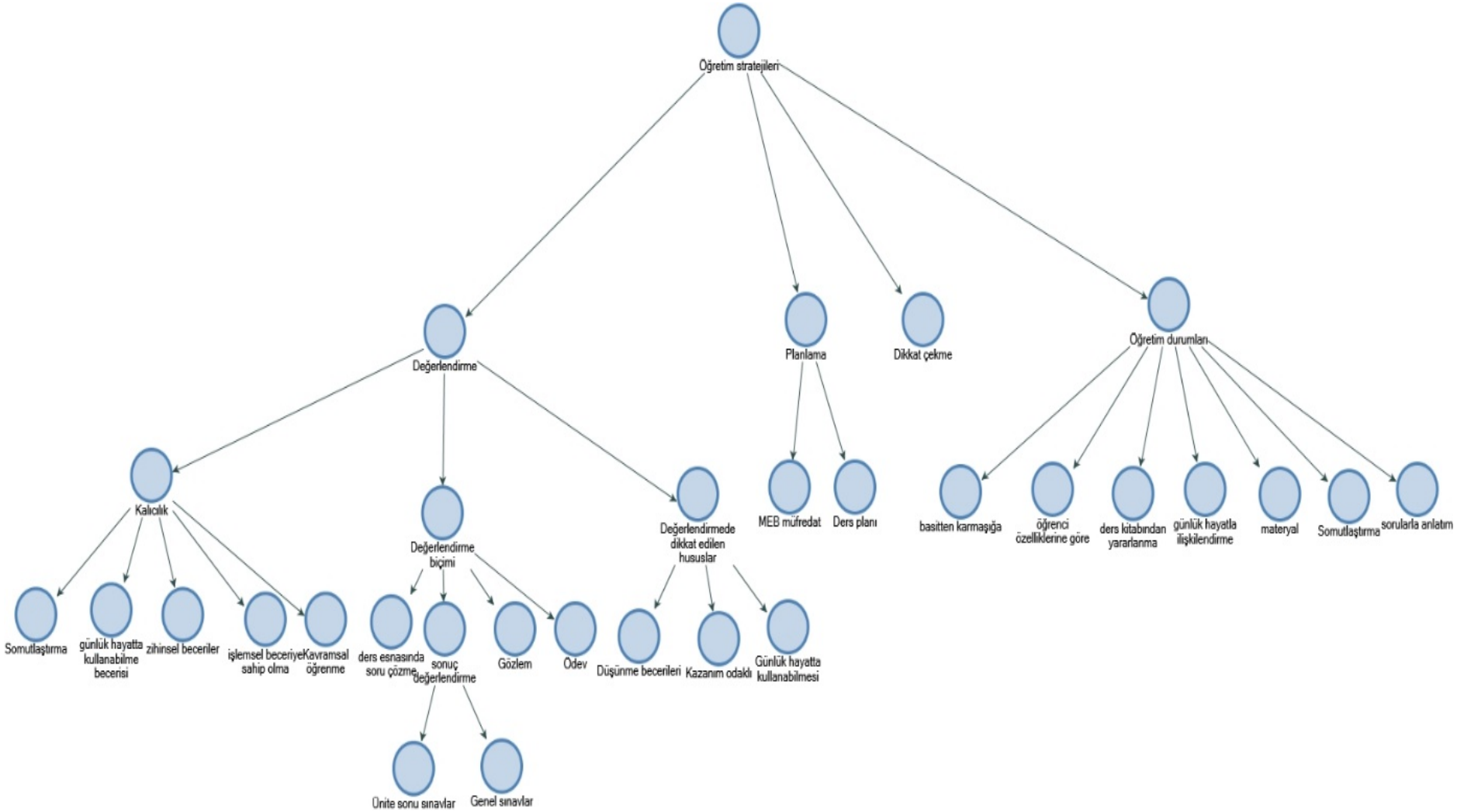
Mehmet futbol maçı izlemeyi çok sevmektedir. Babası yarışma annesi ise dizi izlemek istemektedir. Televizyonu hangi saatte açarlarsa Mehmet'in isteğinin gerçekleşme olasılığı daha yüksektir?

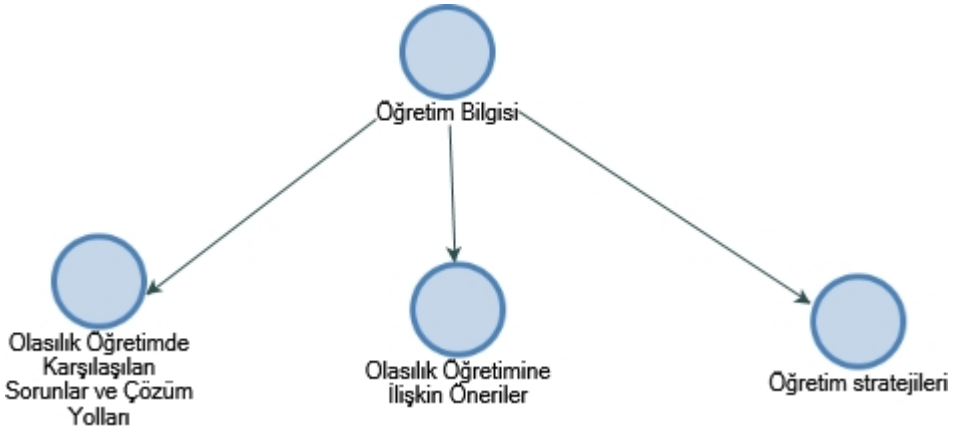
4. A şehrinden B şehrine hava, kara, deniz ve demiryolu ile gidilebilmektedir. A şehrinden B şehrine gidecek olan Ali ve Ayşe'nin aynı ulaşım yolu ile gitme olasılığı nedir?

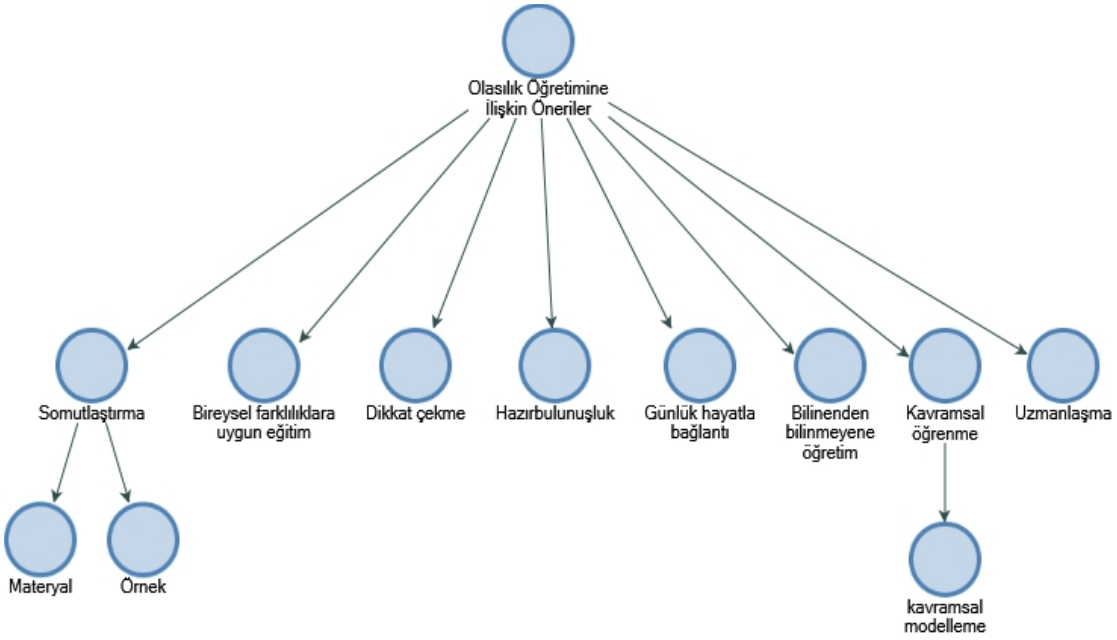
5. Ahmet uçakla seyahat etmek için bilet almak istiyor. Cam kenarında yolculuk yapmak isteyen Ahmet uçaktan yeryüzünü de izleyebilmek için çıkış kapısı ve kanat üstünde de yolculuk yapmak istememektedir. Ahmet' in uçmak istediği uçaktaki koltukların doluluk durumu yandaki şekilde verilmiştir. Sistem rastgele koltuk ataması yaptığına göre Ahmet'in istediği kriterlere uyan koltuk numarasının 3'ün katı olması olasılığı nedir? (Not: Uçakta A ve F sıraları cam kenarıdır)



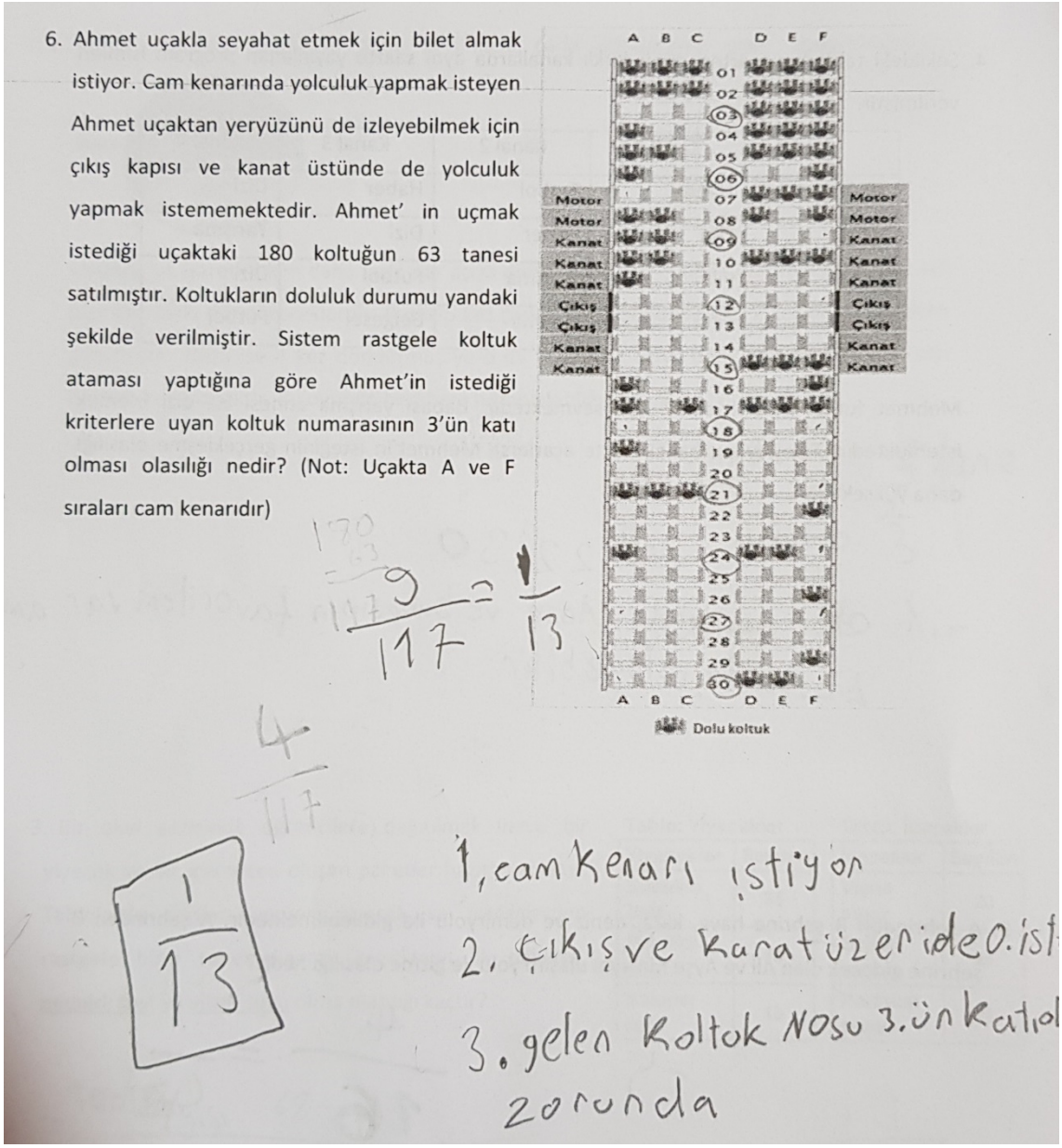
Ek 6. Analiz Sürecinde Üretilen Kodlar




Öğretim Bilgisi
Olasılık Öğretimde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları
Olasılık Öğretimine İlişkin Öneriler
Öğretim stratejileri


Olasılık Öğretimine İlişkin Öneriler
Somutlaştırma
Bireysel farklılıklara uygun eğitim
Dikkat çekme
Hazırbulunuşluk
Günlük hayatla bağlantı
Bilinenden bilinmeyene öğretim
Kavramsal öğrenme
Uzmanlaşma
Materyal
Örnek
kavramsal modelleme

Ek 7. Örnek Öğrenci Çözümleri



6. Ahmet uçakla seyahat etmek için bilet almak istiyor. Cam kenarında yolculuk yapmak isteyen Ahmet uçaktan yeryüzünü de izleyebilmek için çıkış kapısı ve kanat üstünde de yolculuk yapmak istememektedir. Ahmet' in uçmak istediği uçaktaki 180 koltuğun 63 tanesi satılmıştır. Koltukların doluluk durumu yandaki şekilde verilmiştir. Sistem rastgele koltuk ataması yaptığına göre Ahmet'in istediği kriterlere uyan koltuk numarasının 3'ün katı olması olasılığı nedir? (Not: Uçakta A ve F sıraları cam kenarıdır)

$\frac{9}{117} = \frac{1}{13}$

$\frac{4}{117}$

$\frac{1}{13}$

1, cam kenarı istiyor

2. Çıkış ve kanat üzerinde 0. ist

3. gelen koltuk nosu 3. ün katlarından

zorunda

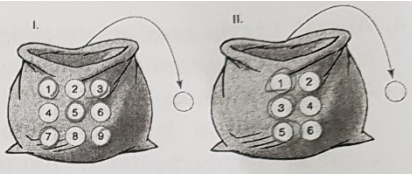
5. A şehrinden B şehrine hava, kara, deniz ve demiryolu ile gidilebilmektedir. A şehrinden B şehrine gidecek olan Ali ve Ayşe'nin aynı ulaşım yolu ile gitme olasılığı nedir?

h h
h k
h d
h dm
k h
k k
k d
d dm
d h
d k
d d
d dm
dm h
dm k
dm d
dm dm

A → h

$\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$

5. İki torbadan birine 1'den 9'a kadar, ikincisine de 1'den 6'ya kadar rakamlar kartlara yazılarak konuluyor. Bu torbalardan biri rastgele seciliyor. Çekilen karttaki sayı tek ise bu kartın 1. torbadan cekilmiş olma olasılığı kaçtır?



$\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{9} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$

$\frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{9}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{9} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{\frac{5}{18}}{\frac{5}{18} + \frac{1}{4}} = \frac{19}{36}$

$= \frac{5}{18} \cdot \frac{36}{19} = \frac{10}{19}$