

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

OYUNLAŞTIRMA UYGULAMALARI İLE SEKİZİNCİ SINIF
OLASILIK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİLERİN SEZGİSEL
DÜŞÜNCELERİ

Sevda ASLAN
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2023

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

OYUNLAŞTIRMA UYGULAMALARI İLE SEKİZİNCİ SINIF
OLASILIK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRENCİLERİN SEZGİSEL
DÜŞÜNMELEİ

EIGHTH-GRADE STUDENTS' INTUITIVE THINKING IN PROBABILITY
WHEN TAUGHT WITH GAMIFICATION APPLICATIONS

Sevda ASLAN

(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Oğuz KÖKLÜ

İstanbul, 2023

Tüm kullanım hakları

M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2023

ÖZGEÇMİŞ

Öğrenim

2015-2019 Marmara Üniversitesi – İlköğretim Matematik Öğretmenliği

2011-2015 Sultanbeyli Türk Telekom Anadolu Lisesi

Mesleki Deneyim

2019 - ... Şehit Abdullah Tayyip Olçok İmam Hatip Ortaokulu (Sancaktepe/İstanbul)

– İlköğretim Matematik Öğretmeni

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum: Şehit Abdullah Tayyip Olçok İmam Hatip Ortaokulu
(Sancaktepe/İstanbul)

ETİK BEYANI

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

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

05/06/2023

Sevda ASLAN

ONAY

Sevda ASLAN tarafından hazırlanan ‘‘Oyunlaştırma Uygulamaları İle Sekizinci Sınıf Olasılık Öğretiminde Öğrencilerin Sezgisel Düşünmeleri’’ konulu bu çalışma, 19/06/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda aşağıdaki jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

TEZ DANIşMANI Dr. Öğr. Üyesi Oğuz KÖKLÜ

JURİ ÜYESİ Dr. Öğr. Üyesi Alaattin PUSMAZ

JURİ ÜYESİ Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Burak ÖLMEZ

ONAY

Sevda ASLAN tarafından hazırlanan “Oyunlaştırma Uygulamaları İle Sekizinci Sınıf Olasılık Öğretiminde Öğrencilerin Sezgisel Düşünceleri” konulu bu çalışma, 19/06/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda MEF ve Marmara üniversitelerinde görevli tez danışmanı ve öğretim üyelerinden oluşan jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

ÖNSÖZ

Olasılık, günümüz dünyasında hemen hemen her alanda önemli bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla, öğrencilerin olasılığı anlamaları ve kullanmaları, günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözmeleri için hayati öneme sahiptir. Bu çalışma, olasılık konusunu daha ilgi çekici ve eğlenceli hale getirerek, öğrencilerin bu kavramı daha iyi anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Ümidimiz ve dileğimiz, birçok kişinin olumsuz tutum ve ön yargılara sahip olduğu olasılık konusunda yaşanan güçlükleri aşmak için bir şeyler yapabilmek...

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım; öğrencisi olmaktan onur, gurur ve mutluluk duyduğum, lisans yıllarımdan beri deneyimleriyle gelişimime destek olup hayata bakışımı güçlendiren, beni iyi bir araştırmacı olarak yetiştirmeye çalışan ve bu tezin oluşmasında en büyük destekçim, kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Oğuz KÖKLÜ'ye çok teşekkür ederim.

Her konuda yardım elini uzatan, daima yanımda olduklarını hissettiren değerli Şehit Abdullah Tayyip Olçok İmam Hatip Ortaokulu ailesinin her bir üyesine tek tek teşekkür ederim. Ayrıca onlarla çıktığım bu yolculukta bana her türlü yardımı sağlayan çok sevdiğim kıymetli öğrencilerime, çiçeklerime de çok teşekkür ederim.

Nefes aldığım her an varlığına daima dualarla şükredeceğim, çektiğim her sıkıntıya şahit olan, benimle birlikte dertlenip benimle birlikte sevinen, hayatı anlamlı hale getiren, bana iyiyi, güzeli, doğruyu öğreten, düştüğümde kaldıran, ayaktaysam daha dik durmamı sağlayan, bu güne gelmemde sonsuz emeği olan canım babam Necmi ASLAN'a ve canım annem Sariye ASLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Varlıklarıyla daha güçlü olmamı sağlayan canım ablama ve canım abime, stresimin her aşamasına ortak olup beni cesaretlendiren, varlığı en büyük güç olan yol arkadaşıma da her türlü desteği için çok teşekkür ederim.

Bu zamana kadar yaşadığım her anı şükrederek geçirmemi sağlayan, bana güzel bir kader yazan ve yollarımı her daim açan Allah'a sonsuz şükür ile...

Haziran, 2023

Sevda ASLAN

ÖZET

Matematik öğretiminde öğrencilerin ihtiyaçlarının tespiti ve bu ihtiyaçları giderebilmek amacıyla öğrencilerin ilgisini çeken ve öğrenme alanına uygun öğretim yöntem ve yaklaşımlarının geliştirilmesi önemlidir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, oyunlaştırma, olasılık, sezgisel düşünme üzerine farklı çalışmaların olduğu görülmekte, ancak tüm bunların birlikte ele alındığı çalışmalara alanyazında az rastlanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, 8. sınıf olasılık kazanımlarının, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleri ve oyunlarla ele alınmasıyla, öğrencilerin ne tür sezgisel düşünceler ürettiğini ve olasılıklı düşünme düzeylerindeki değişimi tespit etmektir. Araştırmanın amacına uygun olarak, araştırma yöntemi olarak nitel araştırma yaklaşımlarından betimleyici durum çalışması kullanılmıştır. Örneklem seçiminde olasılık dışı örneklem yöntemlerinden kolay örnekleme yöntemi seçilmiştir. Olasılık konularına müfredatta ayrılan süre göz önünde bulundurularak bu çalışma için haftalık 4 ders saatinden 5 haftalık bir çalışma planlanmıştır. Çalışma, İstanbul'da bulunan bir ortaokulun 8. sınıfındaki 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Sınıfın doğal ortamının korunması adına çalışmaya bir şubede yer alan tüm öğrenciler dahil edilmiştir. Grup çalışmalarında gruplar beşer kişilik öğrenci grubundan oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin olasılığa ilişkin ne tür sezgisel düşünceler açığa çıkardığını tespit etmek amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen oyunlaştırma öğeleri içeren beş adet ders içeriği, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar ve öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin değişimini görmek için Olasılıklı Düşünme Ön ve Son Testi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ders içerikleri, sınıf ortamında grup çalışması şeklinde uygulanmış, uygulama esnasında grupların çalışmaları görüntü ve ses kaydına alınmıştır. Görüntü ve ses kayıtları içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Olasılıklı düşünme ön ve son testinin analizinde, ön test ve son test arasındaki değişimi tespit edebilmek amacıyla SPSS programında bağımlı t testi kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda olasılıkla ilgili öğrencilerin zihinlerinde, olasılık – şans, olasılık – yüzde, olasılık – oran ilişkileri, eş olasılık yanlılığı, olasılık değerinin hesaplanması, daha fazla – daha az gibi olasılıkla ilgili kavramlarının var olduğu ve geliştiği ortaya çıkmıştır. Olasılıklı düşünme ön ve son testinin analizi sonucunda, oyunlaştırma öğeleri kullanılarak hazırlanan ders içeriklerinin, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde anlamlı bir fark oluşturduğu ve son testte öğrenciler lehine anlamlı bir değişim olduğu görülmüştür. Tüm bu sonuçlar, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerinin, öğrencilerin sezgisel düşüncelerini açığa

ıkardığını ve olasılıklı düşünme düzeylerinde gelişim sağladığını göstermektedir. Çalışma sonunda elde edilen verilerden hareketle, olasılık öğretiminde oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerine yer verilmesi önemsenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Olasılık Öğretimi, Oyunlaştırma, Sezgisel Düşünme

ABSTRACT

In mathematics teaching, it is important to determine the needs of students and to develop teaching methods and approaches that attract students' attention and are suitable for the learning field in order to meet these needs. When the studies are examined, it is seen that there are different studies on gamification, probability, and intuitive thinking, but studies that deal with all these together are relatively few in the literature. The aim of this study is to determine what kind of intuitive thoughts the students produce and the develop in their probabilistic thinking levels by handling the 8th grade probability acquisitions with the course contents and games containing gamification elements. In accordance with the purpose of the research, a descriptive case study, one of the qualitative research approaches, was used as a research method. In the selection of the sample, the simple sampling method was chosen from the non-probabilistic sampling methods. Considering the time allocated to probability subjects in the curriculum, a five-week study was planned out of four lesson hours per week. The study was carried out with twenty-five students in the 8th grade of a secondary school in Istanbul. In order to protect the natural environment of the classroom, all students in a branch were included in the study. In group exercises, the groups consist of five student groups. In the study, five different course contents containing gamification elements developed by the researcher, semi-structured interviews with the students, and the Probabilistic Thinking Pre and Post Test were used to see the change in the students' probabilistic thinking levels, in order to determine the type of intuitive thinking the students revealed about probability. The course contents developed by the researcher were applied in the form of group work in the classroom environment, and the work of the groups was recorded with video and audio during the application. Video and audio recordings were analyzed using content analysis. In the analysis of the probabilistic thinking pretest and posttest, a dependent t-test was used in the SPSS program to determine the change between the pretest and posttest. As a result of the analysis of the data, intuitions emerged in the minds of the students about probability, such as probability–chance, probability–percentage, probability–ratio relations, equiprobability bias, calculation of probability value, and more–less. As a result of the probabilistic thinking analysis, pre and post-test, it was observed that the course contents prepared using gamification elements made a significant increase in the probabilistic thinking levels of the students and there was a significant change in favor of the students in the posttest. All these results show that course contents containing

gamification elements demonstrate students' intuitive thinking and improve their probabilistic thinking levels. Based on the data obtained at the end of the study, it is considered important to include course contents that include gamification elements in probability teaching.

Keywords: Teaching Probability, Gamification, Intuitive Thinking

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

LGS: Liselere Giriş Sınavı

G: Grup

O: Oyun

Ö: Öğrenci

vd. : Ve Diğerleri

vb. : Ve Benzeri

İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ	i
ETİK BEYANI	ii
ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sınırlılıklar.....	5
1.5. Sayılıtlar	6
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Oyunlaştırma Kavramı ve Eğitimde Oyunlaştırma	7
2.2. Olasılık Öğretimi	9
2.3. Sezgisel Düşünme	10
2.3.1. Olasılık Konusunda Sezgisel Düşünme Kavram Yanılgıları	13
BÖLÜM III: YÖNTEM	16
3.1. Araştırmanın Modeli	16
3.2. Çalışma Grubu.....	17
3.3. Veri Toplama Araçları.....	18
3.3.1. Geçerlik ve Güvenirlik	22
3.4. Verilerin Toplanması.....	23

3.5. Verilerin Analizi	25
3.5.1. Oyunlaştırma Öğeleri İçeren Ders İçeriklerinin Analizi	25
3.5.1.1. Örnek Veri Analizi	26
3.5.2. Olasılıklı Düşünme Ön Testi ve Olasılıklı Düşünme Son Testinin Analizi	31
BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR.....	33
4.1. Sınıf İçerisinde Uygulanan Oyunlara İlişkin Bulgular	33
4.1.1. Oyun 1: Atışların Alanı Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler	33
4.1.2. Oyun 2: Eş Keçeler Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler	38
4.1.3. Oyun 3: Adil mi Değil mi? Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler.....	41
4.1.4. Oyun 4: Bu da mı Gelecekti Kafama? Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler .	44
4.1.5. Oyun 5: Adalet mi Şans mı? Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler	49
4.2. Öğrencilerle Yapılan Yarı – Yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Bulgular	52
4.2.1. Birinci ve İkinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler	52
4.2.2. Üçüncü Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler	55
4.2.3. Dördüncü Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler.....	55
4.2.4. Beşinci ve Altıncı Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler.....	56
4.2.5. Yedinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler	56
4.2.6. Sekizinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler.....	57
4.2.7. Dokuzuncu Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler	58
4.2.8. Onuncu Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler	58
4.2.9. On Birinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler.....	59
4.2.9. On İkinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler	60
4.2.10. On Üçüncü ve On Dördüncü Sorularda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler	
61	
4.3. Olasılıklı Düşünme Ön Testine ve Son Testine İlişkin Bulgular	62
4.3.1. Olasılıklı Düşünme Ön Testine İlişkin Bulgular	63
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	77

5.1. Sonuçlar ve Tartışma.....	77
5.1.1. Öğrencilerin Ürettiği Sezgisel Düşünelere İlişkin Tartışma	77
5.1.2. Öğrencilerin Olasılıklı Düşünme Düzeylerine İlişkin Tartışma.....	82
5.2. Öneriler.....	84
KAYNAKÇA.....	86
EKLER.....	99

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3. 1. Öğrencilerle Sınıf Ortamında Uygulanan Ders İçeriklerine İlişkin Bilgiler	21
Tablo 4. 1. Öğrencilerin Görüşme Sorularına Verdikleri Doğru Cevap Sayıları.....	62
Tablo 4. 2. Uygulama Öncesi Öğrencilerin Örnek Uzaya Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri	63
Tablo 4. 3. Uygulama Öncesi Öğrencilerin Bir olayın Olasılığı Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri	65
Tablo 4. 4. Uygulama Öncesi Olasılık Karşılaştırması Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri	68
Tablo 4. 5. Uygulama Sonrası Öğrencilerin Örnek Uzay Yapısına Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri	70
Tablo 4. 6. Uygulama Sonrası Öğrencilerin Bir olayın Olasılığı Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri	72
Tablo 4. 7. Uygulama Sonrası Olasılık Karşılaştırması Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri	74
Tablo 4. 8. Uygulama Öncesi ve Uygulama Sonrasında Öğrencilerin Olasılıklı Düşünme Düzeylerinin Bağımlı t Testi Sonuçları	75

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Oyunlaştırma Modeli ve Bileşenleri (Werbach ve Hunter, 2013)	7
Şekil 4. 1. Ö15 kodlu öğrencinin ön testteki 5. soruya verdiği cevap	66
Şekil 4. 2. Ö17 kodlu öğrencinin ön testteki 5. soruya verdiği cevap	66
Şekil 4. 3. Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Olasılıklı Düşünme Düzeylerindeki Değişim	76

BÖLÜM I: GİRİŞ

Değişen ve gelişen dünyada hızlı geçen yaşamın, öğrencilerin öğrenme ortamlarına etkisi yadsınamaz bir gerçektir. Çağın gereksinimleri de göz önünde bulundurularak öğrenme – öğretme ortamları zengin içeriklere sahip olmalıdır. Tarihsel süreç içerisinde oyun ile ilgili önemli kişilerin fikirleri incelendiğinde, ortak olarak ulaşılan kanı, oyunun öğrenme – öğretme ortamlarında çok önemli olduğudur (Sezgin, 2016). Oyunlar öğrencilerin motivasyonunu artırabilir, öğrenme sürecindeki kaygıyı azaltabilir ve öğrencilerin kavramsal anlamda daha derinlemesine düşünmelerine imkan tanır (Connolly et al., 2012; Kirriemuir ve McFarlane, 2004). Ayrıca, oyunlar, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir (Gee, 2003; Sitzmann, 2011). Tüm bu sebeplerden, öğrenme - öğretme ortamlarında oyunlara yer verilmesi önemsenmektedir.

16. ve 17. yy'da oynanan şans oyunları kişilerin kendi şanslarıyla ilgili merak duygusunun oluşmasını sağlamıştır (Gal, 2005). Bu sayede de olasılık kuramı doğmuştur. Bu da bize göstermektedir ki, oyunlar ile olasılık iç içedir. Tarihte de, çok eski zamanlardan beri zar ile şans oyunları oynamak vardır (Burton, 2017). Tüm bu durumlar düşünüldüğünde, olasılık öğretiminde oyunlara yer vermek akılcı bir davranış olarak düşünülmektedir (Türker, 2020). Oyunla öğretim ortamlarında öğrenciler farklı birçok durumla karşılaşmakta, bu durum da onların düşünme süreçlerini geliştirmektedir. Olasılık, temel işlemler becerisinden daha çok muhakeme becerisini ön planda tutan bir konudur. Muhakeme becerisinin gelişmesinde olasılıklı düşünme becerisinin katkısı bulunmaktadır (Türker, 2020).

Eğitimde oyunlaştırma, oyun temelli öğretim olarak da görülmektedir. Oyun temelli öğrenme, eğitimi ve öğretimi çeşitlendirme, öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını artırma, olumlu ve etkili öğrenme deneyimi sağlar (Bertram, 2020). Eğitim bağlamında oyunlaştırma süreci, öğretim ortamının oyun karakteristikleri ile bütünleştirilerek öğrenmeyi kolaylaştırmayı amaçlar. Lee ve Hammer (2011), oyunların oyunculara bilişsel, duygusal ve sosyal alanlarda güdüleme özelliği olduğunu ve bu hususların eğitim amacıyla kullanılan oyunlaştırma çalışmalarında dikkat edilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Oyunlaştırmanın temel amacı, eğlenme yoluyla bağlılığı arttırarak deneyimlerle günlük hayat olaylarına yardımcı olmaktır (Kim ve Lee, 2013). Bir ders içi uygulamanın başarısı için oyun temelli

yaklaşımların ve oyunlaştırma dinamiklerinin eklenmesi gereklidir (Werbach ve Hunter, 2012). Bu yaklaşımlar ve dinamikler, uygulamaya oyun öğeleri ve etkileşimlerin dahil edilmesini içerir.

Olasılık konusu, öğrenme sürecinde sıklıkla zorlu ve soyut bir konu olarak algılanır. Oyunlaştırma, öğrenme deneyimini daha etkili ve eğlenceli hale getirerek öğrencilerin olasılık kavramını daha iyi anlamalarını sağlayabilir. Örneğin, olasılık oyunları ve simülasyonları, öğrencilerin olasılık hesaplamalarını yaparken gerçek dünya senaryolarını deneyimlemelerini sağlayabilir. Bu, soyut kavramları somutlaştırmak ve öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri olasılık durumlarını daha iyi anlamalarını sağlamak için etkili bir yöntemdir (Hanus ve Fox, 2015).

Fischbein ve Schnarch (1997) bireylerin, olasılık tahminlerinde, belirsiz durumlarda, kavramların kabullerini kullanarak yerine kısa bilişsel yolları tercih ettiğini belirtmiştir. Bu kavramlar, bireylerin var olan bilgilerine dayanarak belirsiz durumlarda tahmin yapmalarını kolaylaştıran genel fikirler veya önyargılardır yani sezgilerdir. Sezgilerin genellikle öğrenimi desteklediği söylenebilir, ancak sezgiler kontrol edilemediği durumlarda yanlış öğrenmeler açığa çıkabilmektedir. Olasılık da sezgisel düşünceleri içeren ve kavrayış yanlıgılarına açık bir konudur. Bu nedenle öğretim planlaması yapılırken, olasılık öğretiminde, bireylerin sezgisel düşünceleri göz ardı edilmemelidir. Jun (2000) ve Şen (2010) sezgisel düşüncelerin çeşitli kavrayış yanlıgılarına sebep olduğunu da göstermiştir. Şen (2010) sezgisel kavrayış yanlıgılarının öğretimle düzeltilebileceğini göstermektedir.

Yukarıda yer alan tartışmalar eşliğinde bu çalışmada, öğrencilerin öğretim süreciyle ilgili ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve bu ihtiyaçları giderebilmek amacıyla işe yarayacak öğrenme sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu da öğretim tasarımı kavramını akla getirmektedir. Çalışmanın amaçlarının gerçekleşebilmesi için, etkili ve planlanmış öğretim etkinliklerine ihtiyaç duyulmakta, bu ihtiyacın da öğretim tasarımı yaklaşımı yardımıyla gerçekleştirilmesi istenmektedir.

Bu bağlamda bu bölüm, problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, araştırmanın varsayımları ve araştırma tanımları ve kısaltmalar bölümlerinden oluşmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Olasılık kavramları, matematik eğitimi içinde önemli bir yer tutar ve öğrencilerin bu kavramları anlamaları, matematikte başarılı olmaları için etkili bir faktördür. Ancak, öğrencilerin olasılık kavramlarına karşı ilgilerinin ve motivasyonlarının düşük olması, öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, öğrencilerin olasılık kavramlarını anlamaları ve olasılığa ilgi duymaları için oyunlaştırma öğeleri kullanmak, son yıllarda matematik eğitiminde popüler bir yaklaşım haline gelmiştir. Oyunlaştırma öğeleri, öğrencilerin motivasyonlarını artırmaya ve öğrenme sürecini eğlenceli hale getirmeye yardımcı olabilir.

Öğrencilerin olasılık kavramlarını doğru bir şekilde anlamaları ve bu konuda sezgilerinin kritik bir rol oynaması, araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır. Olasılık konusunda oyunlaştırma öğeleri kullanımının öğrencilerin sezgisel düşünme becerilerine etkisi henüz yeterince araştırılmamıştır. Bu konuda sınırlı sayıda araştırma yapılmış olsa da, bu araştırmaların sonuçları, oyunlaştırma öğelerinin olasılık kavramlarının daha iyi anlaşılmasına ve öğrencilerin matematik performanslarının artmasına yardımcı olabileceğini göstermiştir.

Bu araştırmada, olasılık öğretim programı hazırlanmıştır. Öğretim programı, oyunlaştırma öğeleri içermektedir. Hazırlanan olasılık öğretim programının, öğrencilerin olasılık konusundaki sezgilerini ortaya çıkarıp olasılıklı düşünme düzeylerinde olumlu değişim sağlayarak öğrencilerin ilgisini artırabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu araştırma sonuçları, öğretmenlere ve araştırmacılara, matematik eğitiminde oyunlaştırma öğelerinin kullanımının potansiyel faydaları ve bu öğelerin etkili bir şekilde kullanılmasına ilişkin öneriler sağlayabilir. Sonuç olarak, bu araştırma, olasılık konusunda oyunlaştırma öğeleri kullanımının öğrencilerin sezgisel düşünme becerilerine etkisini inceleyerek, matematik eğitiminde yeni bir yaklaşım sunabilir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bireyler, hayatının her alanında olasılıkla karşılaşmaktadır. Karşı karşıya kaldığı durumlara karşı sergilediği tavır olasılığa karşı sezgilerini açığa çıkarmaktadır. Ayrıca, karşılaşılan her durum için kararları sağlıklı verebilme becerileri, olasılıklı düşünme düzeyleri ile ilişkilidir. Olasılıklı düşünme becerisi, olasılık konusundan bağımsız düşünülmeyecek bir konudur ve gelişimi için olasılık öğretimi önemsenmektedir. Olasılık, hayatımızın neredeyse her alanında yer almasına karşın, olasılık öğretimi eğitim

müfredatlarına dahil olduğu günden itibaren çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. (Bulut, 2001; Gürbüz, 2006, 2017). Bu bağlamda, öğrencinin aktif olduğu öğretim ortamları önem kazanmaktadır. Sınıftaki sosyal etkileşimin öğrenmeyi olumlu etkilediği, öğretimin öğrenci – öğretmen etkileşimi ile yürütülmesi gerektiği birçok çalışmada ortaya konmuştur (Cobb, Stephan, McClain, ve Gravemeijer, 2011; Stephan ve Akyüz, 2012; Stephan, Bowers, Cobb, ve Gravemeijer, 2003, akt. Akyüz, 2014). Öğrencinin sınıf ortamında aktif rol alacağı, öğrenmede belli bir rol üstlenerek katılımını arttırması çalışmalarına oyunlar örnek verilebilir. Yapılan çalışmalar, oyunun, matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir. Oyunla öğretim ortamlarında öğrenciler farklı birçok durumla karşılaşmakta, bu durum da onların düşünme süreçlerini geliştirmektedir.

Olasılık, aynı zamanda sezgisel düşünmeyi de barındırmaktadır. Bu sebeple olasılığın öğretiminin planlanmasında sezgisel düşünceler de dikkatle ele alınmalıdır. Jun (2000) ve Şen (2010) olasılık öğretiminde sezgisel düşüncelerin etkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin sezgisel olarak yaptığı yanlışların tespiti, bu hataların en aza indirilerek istatistik öğretiminin sezgisel düşünmeyle entegre edilmesi bu çalışmanın amaçları arasındadır. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, olasılık konusunun, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleriyle ele alınmasıyla, öğrencilerin ne gibi sezgisel düşünceler ürettiğini göstermek ve olasılıklı düşünme düzeylerinde ne gibi değişim olacağını tespit etmektir. Bu doğrultuda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır:

1. “İlköğretim 8.sınıf olasılık konusunun oyunlaştırma uygulamaları ile öğretiminde, öğrenciler olasılıkla ilgili ne tür sezgisel düşünceler üretmektedirler?”

2. “İlköğretim 8.sınıf olasılık konusunun oyunlaştırma uygulamaları ile öğretiminde, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde nasıl bir değişim olmaktadır?”

1.3. Araştırmanın Önemi

Öğrenme süreçlerinde daha verimli ve etkili deneyimler oluşturabilmenin yollarından birisi öğrenen motivasyonu arttırmaktır. Bu doğrultuda oyunlaştırma, oyun tasarımı ilkelerini oyun dışı bağlamlara uygulayabilmeye yönelik öneriler sunan yenilikçi bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır (Sezgin, S., Bozkurt, A., Yılmaz, E. A., ve Van Der Linden, N., 2018). En genel tanımıyla oyunlaştırma; oyundaki düşünme biçiminin ve oyun kurallarının, kullanıcıların ilgisini çekmek ve sorun çözmek amacıyla kullanılması şeklinde tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, oyun ve oyunlaştırma üzerine birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Oyunun tarihçesine bakıldığında, 16. ve 17. yy’da oynanan

şans oyunları kişilerin kendi şanslarıyla ilgili merak duygusunun oluşmasını sağlamıştır (Gal, 2005). Tarihte de, çok eski zamanlardan beri zar ile şans oyunları oynamak vardır (Burton, 2017). Bu sayede de olasılık kuramı doğmuştur. Bu durum da, oyun ve olasılığın birbirinden bağımsız olmadığını göstermektedir. Oyunlaştırma, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Olasılıkla ilgili problemlerin oyun mekaniği içinde sunulması, öğrencilere problemleri çözmek için stratejik düşünme ve mantıksal akıl yürütme becerilerini kullanma fırsatı sunar. Oyunlaştırma, öğrencilerin olasılık problemlerini daha sistemli bir şekilde ele almalarını sağlayarak eleştirel düşünme ve analitik düşünme becerilerini güçlendirebilir (Wang, Shen, Novak ve Pan, 2018). Tüm bu durumlar düşünüldüğünde, olasılık öğretiminde oyunlara yer vermek akılcı bir davranış olarak düşünülmektedir (Türker, 2020).

Olasılık konusu sezgisel düşünmeyi de içinde barındırmaktadır. Sezgisel düşünme kavramı ile ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bunlardan bazıları Westcott (1968), Fischbein (1975, 1987), Bastick (1982), Moddings ve Shore (1984), Tirosh (1991)'dir. Sezgisel düşünmenin nerede desteklenmesi, nasıl kontrol altına alınması gerektiği, uygun öğretim materyallerinin düzenlenmesi ile ilgili belli başlı kurallar tam olarak netlik kazanamamıştır. Oysa matematik eğitiminde de sezgisel düşünme öğelerinin geliştirilmesi önemsenmektedir (İnan, 2016). Literatürde, öğrencilerin oyun öğelerinin kullanıldığı sınıf ortamında sezgisel düşüncülerinin nasıl etkilendiğini ortaya çıkaran bir çalışma olmadığından, bu çalışmanın literatürdeki bir eksikliğe katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin olasılık konusunda, oyunlaştırma öğeleri içeren matematik derslerinin öğrencilerin sezgisel düşüncülerini açığa çıkarıp çıkarmadığını gözlemlemesi önemsenmektedir. Bu çalışmanın, öğrencilerin olasılık kavramlarını daha iyi anlamalarına ve olasılık konusunda sezgisel düşünme ve olasılıklı düşünme düzeylerini geliştirmelerine yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırma bir devlet imam hatip ortaokulunda 2022 – 2023 eğitim – öğretim yılında eğitim gören 25 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma için hazırlanan ders içerikleri, 8. sınıf olasılık kazanımları ile sınırlıdır.

1.5. Sayıtlar

Bu araştırmada:

1. Öğrenci ve öğretmen davranışları göz önüne alındığında ses ve kamera kayıtlarının dersin günlük akışını bozmadığı, öğrenci ve öğretmen davranışlarının doğallığını sürdürdüğü ve dolayısıyla öğrenci - öğrenci ve öğrenci - öğretmen ilişkilerinin de kayıt sürecinden etkilenmediği varsayılmıştır.
2. Kullanılan ölçeklere öğrencilerin kendi bilgileriyle cevap verdikleri ve gerçek düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

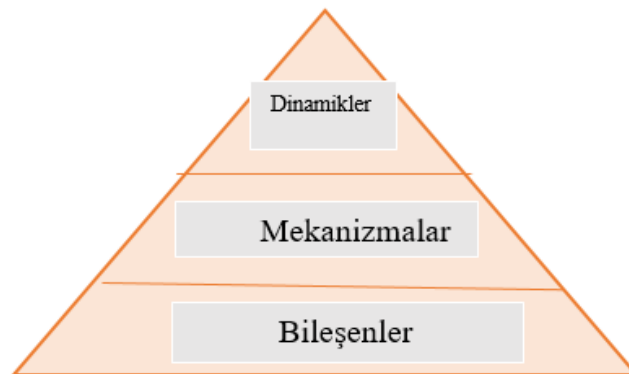
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde sırasıyla oyunlaştırma kavramı ve eğitimde oyunlaştırma, olasılık öğretimi ve sezgisel düşünmeden bahsedilecektir.

2.1. Oyunlaştırma Kavramı ve Eğitimde Oyunlaştırma

Oyunlaştırma kavramı, ilk olarak 2002 yılında İngiliz bir oyun geliştiricisi olan Nick Pelling tarafından kullanılmıştır. Ancak oyunlaştırma kavramının ardındaki düşünce çok da yeni değildir (Dragona, 2014). Oyunlaştırmanın kabul gören tanımları arasında, oyun tasarım unsurlarının oyun bağlamı dışındaki durumlarda kullanılması şeklinde bir tanım bulunmaktadır (Deterding, Sicart, Nacke, O'Hara ve Dixon, 2011). Bu tanım, oyun benzeri deneyimlerin, öğrenme, motivasyon, katılım ve etkileşim gibi amaçlar için kullanılabilmesini ifade etmektedir. Oyunlaştırma, kullanıcıların istekli bir şekilde katılımını teşvik ederek, daha iyi sonuçlar elde etmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda eğlenceli ve etkileşimli bir deneyim sunar (Deterding vd., 2011). Oyunlaştırma ile ilgili yapılan tanımların ortak paydası, kişilerin motivasyonunu arttırarak süreç içerisine onları da dahil olma noktasında desteklemek ve süreci daha ilgi çekici hale getirmektir (Stansbury ve Earnest, 2017).

Eğitimde oyunlaştırma yaklaşımı son yıllarda daha görünür olmuştur. Bu yaklaşımlarda genel olarak dijital oyunlardan esinlenilmiş, ancak oyunlaştırma unsurlarının geleneksel oyunlar bağlamında da ele alındığı görülmüştür. Dijital oyunlar ve 21. yy insanındaki teknoloji donanımı, oyunlaştırma kavramının önemini arttırmaktadır (Kohn, 1999). Werbach ve Hunter'in (2013) oyunlaştırma yaklaşımını daha net ortaya koydukları model Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2. 1. Oyunlaştırma Modeli ve Bileşenleri (Werbach ve Hunter, 2013)

Oyunlaştırma, dinamikler, bileşenler ve mekanizmalar gibi unsurlardan oluşur (Werbach ve Hunter, 2012). Dinamikler, oyuncuların motivasyonunu arttırmak ve süreç dahil etmek için kullanılan öğeleri ifade eder (Seaborn ve Fels, 2015). Bileşenler, oyunlaştırmanın yapı taşlarını oluşturan öğelerdir ve puanlar, seviyeler, ödüller gibi unsurları içerir (Nicholson, 2015; Zichermann ve Cunningham, 2011). Mekanizmalar ise oyunlaştırmanın çalışma prensiplerini ve işleyişini tanımlar, rekabet, işbirliği, ilerleme takibi gibi mekanizmaları içerebilir (Huotari ve Hamari, 2017; Koivisto ve Hamari, 2019). Bu unsurlar, oyunlaştırmanın etkili bir şekilde tasarlanmasını ve kullanılmasını sağlar, kullanıcı deneyimini zenginleştirir ve katılımcıları daha çok motive eder (Kapp, 2012; Landers ve Landers, 2014).

Oyunlaştırmanın temel amacı, deneyimlerle günlük hayat olaylarına yardımcı olmak ve bağlılığı artırarak eğlence yoluyla öğrenmeyi sağlamaktır (Kim ve Lee, 2013). Bu, özellikle eğitim ve öğretim alanlarında kullanılmaktadır. Eğitim bağlamında oyunlaştırma, oyun temelli öğretim olarak da görülmektedir. Oyun temelli öğrenme, eğitimi ve öğretimi çeşitlendirir, öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırır ve olumlu ve etkili bir öğrenme deneyimi sunar (Bertram, 2020). Oyunlar, bilişsel, duygusal ve sosyal alanlarda oyuncuları motive etme özelliğine sahiptir ve eğitim amacıyla kullanılan oyunlaştırma çalışmalarında öğrenme hedeflerini destekleme, öğrencilerin ilgisini çekme ve öğrenme ortamlarını daha etkili hale getirme gibi unsurlara dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir (Lee ve Hammer, 2011).

Battistella ve arkadaşlarının (2017) eğitsel oyunlar üzerine yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçlara göre, öğrenciler oyunla öğretimin ilgili konuyu öğrenmelerine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin oyunla öğrenme sürecinde konuya daha fazla bağlandıklarını ve motive olduklarını belirtmişlerdir. Özellikle, öğrencilerin sosyal etkileşimlerinin arttığına dair olumlu görüşlerini dile getirerek, oyunla öğretimin öğrenme ortamını daha rahatlatıcı bir hale dönüştürdüğünü vurgulamışlardır (Battistella vd., 2017).

Bu bağlamda oyunlaştırma, eğitim ve öğretim alanlarında başarılı bir şekilde kullanılacak bir araçtır. Dinamikler, bileşenler ve mekanizmalar gibi unsurların tasarımında dikkat edilmesi gereken noktalar vardır ve bu unsurların doğru bir şekilde kullanılması öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu artırırken öğrenme hedeflerine de destek olur. Eğitimsel oyunların kullanımı, öğrencilerin konulara daha fazla bağlanmasını ve

motive olmasını sağlar, öğrenme ortamını rahatlatıcı hale getirir ve öğrencilere olumlu bir öğrenme deneyimi sunar (Bertram, 2020; Lee ve Hammer, 2011).

2.2. Olasılık Öğretimi

Tarihsel süreç düşünüldüğünde; çok eski zamanlardan beri zar ile şans oyunları oynanmaktadır (Burton, 2017). 16. ve 17. yüzyılda oynanan şans oyunları kişinin kendi şanslarıyla ilgili merak duygusu uyandırmasını sağlamıştır. Bu durum da, muhakeme becerisini ön planda tutan olasılık kavramını akla getirmektedir. Olasılıkla ilgili farklı tanımlar görebilmek mümkündür. Örneğin Abraham de Moivre (1718) gerçekleşmesi mümkün olan ihtimallerin sayısı pay, tüm ihtimallerin sayısı payda olan kesir ifadesini olasılık olarak tanımlamıştır (Akt. Nickerson, 2004). Farklı tanımlamalar, olasılığın üzerinde çalışılan bir konu olduğunu göstermektedir. Olasılık; ekonomide, bilimsel çalışmalarda, deneylerde, kar-zarar hesaplamalarında olduğu gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Acar ve ark., 2019; Gün ve ark., 2021). Olasılığın günlük hayattaki kullanımı, 19. yy sonlarına doğru öğretim programlarına da dahil olmasını sağlamıştır (Çanakçı ve Köklü, 2023; Gürbüz ve Şahin, 2010; Kazak, 2010). Olasılık konusu eğitim müfredatlarına girdikten sonra, olasılık öğretimi sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaşmıştır (Bulut, 2001; Greer, 2001; Gürbüz, 2006, 2017). NCTM, olasılık öğretiminin küçük yaşlardan itibaren başlaması gerektiğini vurgulamaktadır (Çanakçı ve Köklü, 2023). Olasılık kavramının öğretiminde amaç gerçek hayat durumlarına aktarabilme becerisi de kazandırabilmektir (MEB, 2009). Bu bağlamda olasılık öğretimi ile ilgili yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar açığa çıkmaktadır.

Meletiou-Mavrotheris, Paparistodemou ve Vrasidas (2015), üniversite birinci sınıf öğrencilerinin olasılık kavramlarını anlamalarını sağlamak için öğrenme materyalleri geliştirilmiştir. Stohl, Moore ve Rojano (2016), öğrencilerin olasılık kavramlarını anlamalarını sağlamak için bir problem çözme yaklaşımı kullanılmıştır. Weller ve Mason (2015), öğrencilerin olasılık kavramlarını anlamalarını sağlamak için farklı görsel materyaller kullanılmıştır. Biehler, Scholz ve Sträßer (2016), öğrencilerin olasılık kavramlarını anlamalarını sağlamak için etkileşimli simülasyonlar kullanılmıştır. Yapılan tüm bu çalışmalar, öğrencilerin olasılık kavramlarını daha iyi anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olduğunu göstermiştir. Bu çalışmalar, öğrencilerin olasılık kavramlarını daha iyi anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olmak için farklı yaklaşımların kullanılabileceği düşüncesini desteklemektedir.

Çevremizde karşımıza çıkan belirsiz durumlarda karar verirken sezgilerimizden, olasılığa dair var olan sezgilerden faydalanabilmektedir (Kazak, 2010). Fischbein ve Schnarch (1997) olasılık konularının öğrenimiyle birlikte öğrencilerde yeni sezgilerin oluşabileceğini söylemiştir. Tüm bunlar göstermektedir ki, olasılık öğretimi öğrencilerde günlük yaşam becerilerinin gelişiminde önemsenmelidir. İstatistik ve olasılık eğitimi araştırmalarında da oyun ile yapılan öğretim çalışmalarına rastlanmaktadır. Geleneksel oyunların ders içeriklerine uyarlanarak olasılık öğretiminin yapıldığı bir çalışmada, öğrencileri derse karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği ve oyunu kazanmak için yapılan hamlelerin öğrencilerin olasılıklı düşünme becerilerini arttırdığı görülmüştür (Türker, 2020). Ayrıca veri işleme ve teknoloji kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalarda; CODAP (<https://codap.concord.org/>) gibi dinamik veri analizi yazılım uygulamalarının öğretimde kullanılabilmesine dair sonuçlar mevcuttur (Sevimli, 2020; Tatar ve Karadağ, 2019). CODAP, öğrencilerin verileri görselleştirmelerine, özet şeklinde ifade edebilmelerine, yorumlamalarına yardımcı olmakta, bu amaçlarla müfredatta kullanılabilir görülmektedir (Sevimli, 2020; Tatar ve Karadağ, 2019). İstatistik öğretimi için bu bağlamda teknolojinin kullanımı, öğrencilerin aktif katılımlarını sağlayıp yaparak – yaşayarak bilgiyi inşa etmelerini, gözlemedikleri olgular üzerine düşüncelerini ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır. İstatistiksel yazılımlar, öğrencilerin, veri girişi yaparken zorlanmalarını, sayısal verilere ve grafiksel gösterimlere kolaylıkla erişebilmelerini, geçişler yaparak aradaki ilişkiyi yorumlayabilmelerini sağlamaktadır. Olasılık öğretiminin teknoloji ile de desteklenmesi bu bağlamda önemsenmektedir. Yapılan araştırmalar, öğrencilere ne yapacaklarını veya nasıl yapacaklarını söylemeden istatistiksel bir bakış açısı benimsemelerine yardımcı olunması gerektiğini vurgulamaktadır. Burada sezgi ve sezgisel düşünme kavramı akla gelmektedir. Çünkü olasılığın anlamlandırılmasında derin, dikkatli, eleştirel ve sezgisel düşünmeye ihtiyaç duyulmaktadır (Bayraklı ve Arslan, 2015).

2.3. Sezgisel Düşünme

Sezgi kavramı, farklı disiplinlerde farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Felsefe sözlüğünde (2012) sezgi, gerçekliği dolaysız olarak içeriden kavrayıp tanıma yetisi olarak tanımlanmıştır. Buna karşılık Fischbein (1987), sezgiyi, istikrarlı bilgi elde edebilmek için insanları doğrudan yönlendiren belirli çıkarımlara duyulan ihtiyaç şeklinde tanımlamaktadır.

Günlük hayatımızda sezgiler yardımıyla kararlaştırılan durumlar mevcuttur. Kişiler bu gibi durumlarda karar verirken istedikleri sonuçların gerçekleşebilme olasılığına göre davranmaktadır (Schlottmann, 2001). Yani sezgisel düşünme, insanların çözüm bulmak için kullandığı içgüdülerden oluşan bir düşünme sürecidir. Sezgisel düşünme, sezgiyle elde edilen bir düşünce yani veri gibi mantıksal süreçler barındırmayan bir histir (William, 1995). Diğer taraftan sezgi sayesinde matematiksel nesnelere temsilleri insan zihninde oluşturulabilmektedir (Davis ve Hersh, 1981; Akt. Semadeni, 2008).

Sezgisel düşünmenin avantajlarına yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Gigerenzer ve Brighton (2009) tarafından yapılan bir araştırma, sezgisel karar vermenin bazı durumlarda analitik karar vermeden daha iyi sonuçlar sağlayabileceğini göstermiştir. Bu çalışmada kişilerin, sezgisel olarak hızlı ve doğru kararlar verebildiği ve bu kararların analitik düşünme sürecine kıyasla daha az zaman ve çaba gerektirdiği bulguları ortaya konmuştur.

Öte yandan, Czerlinski, Gigerenzer ve Goldstein (1999)'in çalışması, kişilerin sezgisel olarak hızlı ve doğru kararlar verebildiğini ve bu kararların analitik düşünme sürecine kıyasla daha az zaman ve çaba gerektirdiğini göstermiştir. Bu araştırma, sezgisel düşünmenin zaman kazandırma ve çaba azaltma gibi avantajları olduğunu vurgulamaktadır.

Dijksterhuis ve Nordgren (2006) tarafından yapılan bir araştırma ise kişilerin bazı karmaşık kararlarını bilinçaltı düşünme süreciyle daha iyi hale getirebildiklerini ortaya koymuştur. Bu çalışma, sezgisel düşünmenin karmaşık problemleri çözmede etkili olabileceğini ve bilinçaltının doğru kararlar için önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Bu çalışmalar, sezgisel düşünmenin hızlı karar verme, doğru sonuçlar elde etme ve daha az zihinsel çaba gerektirme gibi avantajları olduğunu göstermektedir. Ancak, her durumda sezgisel düşünmenin avantajlı olduğunu söylemek mümkün değildir ve bazı durumlarda analitik düşünme süreci daha uygun olabilir. Örneğin, karmaşık problemleri çözmek, büyük miktarda veri analizi yapmak veya risk değerlendirmesi yapmak gibi durumlarda analitik düşünme süreci daha etkili olabilir.

Sezgisel düşünmenin dezavantajlarına yönelik yapılan çalışmalar da mevcuttur. Bu araştırmalardan biri, Stanovich ve West (2000) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada, sezgisel düşüncenin mantıksal hatalara ve yanılgılara yol açabileceği gösterilmiştir. Bu sonuç, sezgisel düşünmenin karar verme süreçlerinde her zaman doğru sonucu veremeyeceği anlamına gelmektedir.

Sezgisel düşünmenin dezavantajlarına yönelik bir diğer eleştiri de, sezgisel düşünmenin özellikle karmaşık problemler karşısında yanıltıcı sonuçlar verebileceği yönündedir. Kahneman (2011) da bu konuda benzer bir görüşe sahiptir. Kahneman insanların bazı durumlarda hızlı düşünme sürecinde yanıltıcı sonuçlara ulaşabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle, sezgisel düşünme sürecinin yanında, daha yavaş ve analitik bir düşünme sürecine de ihtiyaç duyulabilir. Bireyler, içgüdülerine çok güvendikleri için problemi yeterince analiz etmeden hatalı kararlar alabilirler (Gigerenzer ve Brighton, 2009). Ayrıca, sezgisel düşünmenin duygusal boyutu nedeniyle, bireyler kararlarını duygusal tepkilerine göre verirler ve bu da yanlış sonuçlara yol açabilir.

Matematik eğitiminde sezgisel düşünme çalışmalarına bakıldığında ise farklı tanımlamalara rastlamak mümkündür. Baki (2002), sezgisel düşünmeyi, mantıksal çıkarımlardan ziyade özüne doğrudan ve dolaysız bir şekilde erişerek bütünlüklü bir kavrayışa sahip olan bir düşünme şekli olarak tanımlar. Bu yaklaşım, doğrudan ya da aracı kullanmadan, tek bir bakışta şeyleri tam anlamıyla anlama ve birleştirme yeteneğine odaklanır. Gidimli düşünme, önermelerden başlayarak mantıksal bir yol izleyerek sonuca ulaşan bir düşünme sürecini ifade eder. Bu yaklaşım, önceden belirlenmiş ilkelere ve adımlara dayanır. Önermelerin mantıksal bağlantılarına göre düşünülür ve adım adım çıkarımlar yapılır. Gidimli düşünme, analitik ve sistematik bir yaklaşımı temsil eder ve özgün düşünceye daha az odaklanır. Bunun yerine, bilinen kurallara ve adımlara dayanarak sonuçlara ulaşma çabasını vurgular. Sezgisel düşünme ise, önermeler arasında geçiş yaparak ilkelere ulaşan gidimli düşünme yoluna karşıt bir yaklaşımdır ve bir şeyi içten duyma yoluyla anlamayı ifade eder.

Bu bağlamda sezginin, mantıksal muhakeme olmadan aniden bir sonuca varma olduğu ve sezgisel düşünmenin yerinde kullanımının muhakeme becerisini arttıracığı sonucu açığa çıkmaktadır. Fischbein (1987, 1999), matematik öğretimi sırasında sezgisel düşünmenin dışlanması durumunda bile, kişinin farkında olmadan problem çözme ve öğrenme sürecine dahil edeceği bir şey olduğunu savunmaktadır. Bu durum, matematiksel problemlerle karşılaşırken veya matematik kavramlarını anlamaya çalışırken kullanılan düşünsel stratejileri ve yaklaşımları ifade etmektedir. Mantıksal akıl yürütme, modelleme, karşılaştırma yapma, analiz etme, hipotez oluşturma, deneme-yanılma yapma ve problemin özünü anlama gibi stratejiler, matematik öğrenme sürecine otomatik olarak dahil edilen ve bireyin problem çözme ve öğrenme yeteneklerini geliştiren unsurlardır. Bu nedenle, Fischbein'e göre, matematik öğretiminde öğretmenlerin ve öğretim materyallerinin bu tür

düşünsel stratejilere dikkat etmesi ve öğrencilerin bu stratejileri farkında olmadan kullanmalarını teşvik etmesi önemlidir. Bu şekilde, öğrenciler matematik problemlerini daha etkili bir şekilde çözebilir, matematiksel kavramları daha iyi anlayabilir ve matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilirler.

Sezgisel bilginin farklı özellikleri de mevcuttur. Fischbein, sezgisel bilgiyi; ifadenin kendi kanıtını kendi içinde barındırması olan öz-kanıtlayıcılık, güvenilirliğin kanıtlanmasında dıştan bir kaynağa başvurulmasına gerek duyulmayan içsel kesinlik, kararlı ve kalıcı olanı işaret eden kararlılık, algılama eğilimlerini belirli bir yön lehine etkileyen zorlayıcılık - baskıcılık, sezgisel durumun belli bir düşünceyi savunmasını işaret eden kuramsallık, bütünsel bir çıkarım yapma özelliği olan bilinenlerden bilinmeyenlere ulaşmaya imkan verme, etkileşimli bütünselliğe işaret eden bütünsellik, ima edilip açıkça belirlenmeden anlaşılabilen ifade olan kavrayışın örtüklüğü gibi sekiz özellik ile tanımlar (Fischbein, 1987, 1999).

Sonuç olarak, sezgisel düşünme, hızlı karar alma ve doğru sonuçlara ulaşma konusunda avantaj sağlarken, bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Sezgisel düşünme, özellikle karmaşık problemler karşısında yanıltıcı sonuçlar verebilir ve mantıksal hatalara yol açabilir. Bu nedenle, sezgisel düşünme sürecinin yanında, daha yavaş ve analitik bir düşünme sürecine de ihtiyaç duyulabilir. Matematik eğitiminde ise, sezgisel düşünme, problem çözme ve öğrenme sürecine dahil edilebilir ancak öğretim bu konuda dikkatli yapılmalıdır.

Sezgisel düşüncenin karar verme sürecinde, olasılık konusunun önemli rol oynadığı bir gerçektir. Ancak, sezgisel düşünmenin dezavantajlarına dikkat edilerek, doğru sonuçlara ulaşmak için analitik düşünme sürecine de ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır. Bu şekilde, hem sezgisel hem de analitik düşünme süreçlerinin bir arada kullanımı, daha doğru sonuçların elde edilmesine yardımcı olacaktır.

2.3.1. Olasılık Konusunda Sezgisel Düşünme Kavram Yanılgıları

Fischbein ve Schnarch'a (1997) göre bireyler, olasılık tahmininde bulunurken, belirsiz hallerde, kavramın kabullerini kullanarak yerine kısa bilişsel yollar kullanmayı tercih etmektedir. Sezgisel düşünme öğrenimi desteklemektedir, ancak kontrol edilemediği durumlarda yanlış öğrenmeler açığa çıkabilmektedir (Çevik, 2021). Olasılık da sezgisel düşünceleri içeren ve kavrayış yanılgılarına açık bir konudur. Bu nedenle öğretim planlaması yapılırken, olasılık öğretiminde, bireylerin sezgisel düşünceleri göz ardı edilmemelidir. Kavrayış yanılgılarına, ön öğrenmeler ve yanlış olan sezgisel düşünceler

neden olmaktadır. Kavrayış yanlışları, temsiliyet çıkarımı, mevcut olma çıkarımı, negatif ya da pozitif varlık etkisi, sonuç yaklaşımı, eş olasılık yanlışlığı, farklı durumlarda aynı matematiksel yapıyı sezememe, şans oyunlarında sonuçların bireyler veya çevresel özellikler tarafından belirlendiği inancı, şans matematiksel olarak ölçülemez olduğuna dair yanlışlar ve olasılığı veri eşleşmesi ya da kelime eşleşmesi ile yorumlama adları altında belirlenmiştir (Jun, 2000 ve Fischbein, 1975). Kavrayış yanlışları, yanıltıcı sezgisel düşüncelere, ön öğrenmeye ve yanlış algılara neden olur. Bu nedenle, matematiksel yapılar, şans oyunları ve olasılık hesaplamaları gibi konularda, doğru bilginin öğrenilmesi ve anlaşılması için bu yanlışların anlaşılması ve düzeltilmesi önemlidir. Sezgisel düşünme için önemli görülen bu kavramların dışında, sezgisel olarak yapılan yanlışların tespiti de çok önemlidir. İstatistik öğretiminde, öğrencilerin sezgisel düşüncelerinden kaynaklanan hataları tespit edip en aza indirecek bir öğretim programı hazırlanmamıştır (Akın, 2021). Türkiye’de de sezgisel düşünme ve istatistik öğretimi ile ilgili az sayıda çalışma mevcuttur.

Olasılık konusunda sezgisel düşünme kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmalar vardır (Özkan, 2010; Şahin, 2009, 2010). Bu alanda yapılan araştırmalar, insanların olasılık kavramlarını nasıl anladıklarını ve hangi kavram yanlışlarına düştüklerini anlamak için yapılmıştır (Özkan, 2010; Şahin, 2009, 2010). Olasılık konusunda sezgisel düşünme kavram yanlışları, özellikle öğrencilerin matematik başarısını etkileyebilir (Özkan, 2010; Şahin, 2009, 2010). Bu nedenle, öğretmenlerin bu kavram yanlışlarına karşı bilinçli olmaları ve öğrencilere doğru bir şekilde öğretmeleri önemlidir (Özkan, 2010; Şahin, 2009, 2010).

Tversky ve Kahneman (1974) tarafından yapılan bir çalışma, insanların olasılık kavramını anlamakta zorlandıklarını ve kararlarını sezgisel düşüncelerine göre verdiklerini göstermiştir. Ayrıca, Fischhoff (1975) tarafından yürütülen bir çalışma, yanlış kararlar vermenin temel nedenlerinden birinin insanların geçmiş deneyimlerine dayanarak gelecekteki olayları tahmin etmeleri olduğunu ortaya koymuştur.

Gigerenzer ve Hoffrage (1995) tarafından yapılan bir çalışma ise, insanların olasılık kavramını anlamak için daha yararlı olan frekans formatlarını kullanmaları gerektiğini göstermiştir. Bunun yanı sıra, Koehler ve Harvey (2004) tarafından yürütülen bir çalışma, insanların olasılık kavramlarına ilişkin yanlışlarının nedenlerini ve etkilerini ele almıştır. Bu çalışma, özellikle olasılık kavramlarının matematik eğitiminde doğru bir şekilde öğretilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Ayrıca, Kahneman ve Tversky (1979) tarafından geliştirilen "prospect theory" adlı bir model, insanların riskli kararlar alırken nasıl düşündüklerini açıklamaktadır. Bu model, insanların potansiyel kayıplarla daha fazla ilgilendiğini ve kazançlardan daha fazla vazgeçmek istemediğini göstermektedir.

Olasılık konusu, matematik öğretmenleri için oldukça önemli bir konudur. Öğrencilerin bu konuda yanılığa düşmemeleri ve olasılık kavramını doğru bir şekilde anlamaları, öğretmenlerin doğru öğretim materyalleri ve örnek problemler sunmaları ile sağlanabilir. Bu nedenle öğretmenler, olasılık konusunda öğrencilerin yanılığlarından kaçınmalarına yardımcı olmak için doğru öğretim materyalleri ve örnek problemler sunmalıdır. Öğrencilerin tüm matematik konularında olduğu gibi, olasılık konusunda da düzenli alıştırmalar yaparak, kavramları daha iyi anlayabilecekleri ve yanılığardan kaçınabilecekleri unutulmamalıdır.

Ayrıca yapılan araştırmalar, sezgisel düşünmeyi kullanmak isteyen bir öğretmenin; düşünme biçimlerini iyi bilmesi, öğretim planlarını öğrencilerin ilgi ve isteği doğrultusunda oluşturması, öğrencilere tahmin yaptırması gerektiğini söylemektedir (Balcı, 2015; Ben-Zvi ve Gil, 2006; Tatar ve Baki, 2016). Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin olasılık kavramını daha iyi anlamalarına yardımcı olmak için öğrencilerin ilgi alanlarına göre öğretim planları hazırlamalı ve öğrencilere tahmin yaptırmalıdır.

Olasılıkla ve sezgisel düşünmeyle ilgili yapılan bazı çalışmalarda teknoloji desteği de kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli olasılık öğretimi yazılımları sayesinde öğrencilerin sezgisel düşünceleri üzerinde etki araştırılmıştır (Balcı, 2015). Yapılan çalışmalar sonucunda ise, olasılık konusu ile ilgili geliştirilecek öğretim materyallerinin sezgisel düşünme kontrollü bir şekilde geliştirilmesi gerektiği önerilmektedir (Balcı, 2015; Tatar ve Baki, 2016). Bu nedenle öğretmenler, teknolojiyi kullanarak olasılık kavramını daha iyi anlatan materyaller hazırlamalıdır.

Sonuç olarak, olasılık konusu, öğrencilerin matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Öğretmenler, doğru öğretim materyalleri ve örnek problemler sunarak, öğrencilerin olasılık kavramını doğru bir şekilde anlamalarına yardımcı olabilirler. Ayrıca, öğrencilerin ilgi ve isteklerine göre öğretim planları hazırlamak, düzenli alıştırmalar yapmak ve teknolojik araçları kullanmak da öğrencilerin olasılık kavramını daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde, çalışmanın araştırma modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verilerin toplanması sürecine ve veri analizine yer verilmiştir. Veri analizinin alt başlıklarında, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerinin analizi süreci ve örnek veri analizi, Olasılıklı düşünme ön ve son testinin analizi süreci aktarılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Oyunlarla gerçekleştirilen olasılık öğretiminin, 8.sınıf öğrencilerinin ne tür sezgisel düşünceler ortaya çıkardığını inceleyen bu çalışmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Oyunlaştırma uygulamaları içeren sınıf ortamında öğrencilerin sezgisel düşünceleri açığa çıkarmaya çalışılırken, öğrencilerin oyunlaştırma uygulamaları yoluyla öğrendikleri olasılık kavramları incelenmekte ve öğrencilerin olasılık konusuyla ilgili ne tür sezgisel düşünceler ortaya çıkardığı araştırılmaktadır. Oyunlaştırma öğeleri kullanılarak hazırlanan ders içeriklerinin öğrencilerin ne tür sezgisel düşünceler ortaya çıkardığını araştırmak amacıyla durum çalışması uygun görülmektedir. Bu çalışmanın durumunu, öğrencilerde açığa çıkan sezgisel düşünceler oluşturmaktadır. Belirli bu durumun ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiğinden, bu çalışmada betimleyici durum çalışması kullanılmaktadır.

Nitel araştırmalar, insanların deneyimlediği olayların en temel özelliklerini açıklamak için, araştırmacıların doğal ortamlarında insanları gözlemleyebilmeleri adına açıklayıcı ve yorumlayıcı bir süreci ifade etmektedir (Creswell, 2013; Mertens, 2014). Genel olarak bakıldığında nitel araştırma; nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, araştırılacak konunun ve olayların doğal ortamda incelendiği bir araştırma yöntemidir (Çepni, 2012; Denzin ve Lincoln, 1994 akt. Ekiz, 2004; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Özdemir (2017), nitel araştırmaların daha küçük örneklem gruplarına odaklanarak, bu gruplar üzerinde derinlemesine analizler yaparak özgün sonuçlara ulaştığını belirtmektedir. Bu yöntem, nitel araştırmaların bir avantajı olarak kabul edilir ve araştırmacılara veri toplama sürecinde daha fazla esneklik ve ayrıntılı analiz yapma olanağı sağlar. Nitel araştırmalarda, bir problemin çözümüne ilişkin gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemleri kullanılmaktadır. Bu sayede daha önceden bilinmeyen veya fark edilmemiş problemlerin algılanmasına olanak tanımaktadır (Seale, 1999). Nitel araştırmalarda araştırmacı, olay ve olguların gerçekliğini bozmadan, olayları kendi bağlamı içinde anlamlandırmaktadır.

Durum çalışması, nitel araştırma desenlerinden biridir ve belirli bir olay ya da olguyu, olayın gerçekleştiği bağlamı içinde derinlemesine incelemeyi amaçlar. (Yıldırım ve Şimşek, 2013; Yin, 2009). Bu çalışma deseni, araştırmacıların doğal ortamlarda gerçekleşen olayları anlamalarına, açıklamalarına ve açıklamalarını yapmalarına olanak tanır (Stake, 1995; Yin, 2014). Durum çalışmaları, bir olayın iç yüzüne bakabilmek ve birtakım teoriler geliştirmek, iyileştirmek için kullanılır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Durum çalışmasında çıktılarından ziyade süreçle, incelenen olguyu etkileyen belirli unsurlardan ziyade olgunun bağlamıyla, olguları doğrulamaktan ziyade keşfetmekle ilgilenilir (Merriam, 1998). Durum çalışması, tek bir durum ya da olayın derinlemesine boylamsal olarak gerçek ortamında incelendiği, verilerin sistematik bir şekilde toplandığı bir yöntemdir.

Yin (1994) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, durum çalışmaları amaçlarına göre betimleyici, açıklayıcı ve keşfedici olmak üzere üç ana başlıkta ele alınabilir. Betimleyici durum çalışmalarında incelenen olgunun temel noktaları ve alt basamakları belirlenir, bu doğrultuda kavramsallaştırılır ve böylelikle araştırmanın araştırmacının bakış açısıyla ele alınmasını sağlar (Tobin, 2010). Betimleyici durum çalışmaları, özellikle yeni bir konunun araştırılması veya belirli bir durumun ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiğinde kullanılabilecek etkili bir yöntemdir.

3.2. Çalışma Grubu

Örneklem seçiminde olasılık dışı örneklem yöntemlerinden, kolay ulaşılabılır durum örnekleme seçilmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2012). Bu yöntem, araştırmacının örnekleme yapmak için uygun bir örnekleme kolayca bulabilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Çalışma, araştırmacının görev yaptığı Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet okulunun 8. sınıfındaki bir şubesinin öğrencilerinin tamamıyla gerçekleştirilmiştir. Sınıf dinamiğinin bozulmaması adına, çalışmaya tüm sınıf katılmış olup 25 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Hackman (2002) yapmış olduğu çalışmada etkin ve verimli bir grup çalışması için gruptaki kişi sayısının 3 ile 5 kişi arasında olması gerektiğini öne sürmüştür. Seçilen sınıf mevcudunun 25 kişi olması ile birlikte Hackman (2002)'in önerisiyle grup çalışmalarında gruplar beşer kişilik olarak ayarlanmıştır.

Çalışma grubundaki öğrenciler, matematikte farklı başarı düzeyleri olan ve matematiğe karşı farklı motivasyonları olan 25 kız öğrenciden oluşmaktadır. Bu öğrencilerin okulda uygulanan birinci dönem birinci matematik sınavından aldıkları puanlar birbirinden farklıdır. Bazı öğrenciler matematik konularına hakimiyetlerini artırmak için daha fazla çaba

gösterirken bazıları için matematik sadece bir zorunluluktur. Bu anlamda sınıf yapısının matematik başarısının heterojen olduğu söylenebilir.

Çalışmayı yürüten matematik öğretmeni, Marmara Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünden 2019 yılında mezun olan bir öğretmendir. 2019 yılının Eylül ayından itibaren çalışmayı yürüttüğü okulda görev yapan öğretmen, göreve başladığı yıldan itibaren her yıl 8. sınıf öğrencileriyle ders tecrübesi yaşamıştır. Daha önce araştırma deneyimi olmayan öğretmenin, derslerinde sıklıkla oyunlara yer verdiğinden oyun tecrübesi fazla olmakta ancak grupla öğretim yöntemi tecrübesi oyunla öğretim yöntemine kıyasla daha az kalmaktadır. Öğretmen, çalışmayı yürüttüğü sınıftaki bazı öğrencileri 5. sınıftan itibaren tanıyarak bazı öğrencilerle 2022–2023 eğitim öğretim yılında tanışmıştır. Öğrencilerini yakından tanıyan, sınıf içi uygulamaları belirlerken öğrenci ihtiyaçlarına cevap vermeyi amaçlayan öğretmen, öğrenmeye ve gelişime açık olup, mesleğini ilgiyle yapmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Durum çalışmalarında veri çeşitliliğinin artırılması amacıyla genellikle görüşmeler, odak grup görüşmeleri, doküman analizi gibi birden fazla veri toplama yöntemi kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Cresswell (2011) durum çalışmalarında veri toplama yöntemlerinin çeşitli olmasının önemini vurgulamıştır. Durumun ayrıntılı analizinin sağlanması için kanıtların çok olması gereklidir. Bu durum çeşitli veri toplama araçlarının kullanımını desteklemektedir (McGinn, 2010, akt. Leymun, Odabaşı, ve Yurdakul, 2017). Aynı zamanda Hancock ve Algozzine (2006) durum çalışmasının tanımını yaparken çeşitli veri toplama araçlarının kullanımı ile zengin bir betimleme yöntemi şeklinde bahsetmiştir (Subaşı ve Okumuş, 2017). Bu bağlamda elde edilen verilerin birçok farklı kanalla desteklenmesi gerçekleştirilecek çalışmanın inandırıcılığını destekleyecektir. Nitel araştırmalar, nicel araştırmalar gibi kanıtlara dayalı bir sistem olmadığından dolayı geçerlik, güvenilirlik ve güç analizi gibi kavramlar yerine Guba ve Lincoln (1982) nitel araştırmalarda inandırıcılık için inanırılık, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabirlik kavramları üzerinde yoğunlaşmıştır (Guba ve Lincoln, 1982, akt. Başkale, 2016).

Çoklu veri kaynağı kullanmak, tek bir kaynak kullanmaktan daha etkili bir şekilde araştırma sorularını ele almaya yardımcı olur (Maxwell, 2013). Bu bağlamda çalışmanın ilk veri kaynağı, Olasılıklı Düşünme Ön Testi ve Olasılıklı Düşünme Son Testidir. İkinci veri kaynağı, 20 ders saati için hazırlanan Olasılık ders içerikleri uygulanırken sınıf ortamında

alınan video ve ses kayıt dosyalarıdır. Üçüncü veri kaynağı, süreç sonunda gruplardan seçilen 5 öğrenciyle yapılan klinik mülakatların video ve ses kayıt dosyalarıdır.

Araştırmanın birinci veri kaynağı olan Olasılıklı düşünme ön testi ve Olasılıklı düşünme son testi, Türker (2020) tarafından geliştirilmiş ve öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerini tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu test örnek uzay, bir olayın olasılığı ve olasılık karşılaştırması boyutlarından oluşmaktadır. Testin amacı, öğrencilerin olasılıklı düşünme becerilerini ölçmek ve analiz etmektir. Test, Jones ve diğerleri (1997) tarafından geliştirilen olasılıklı düşünme modeli temel alınarak hazırlanmıştır. Test, toplam 15 soru ve alt maddeleriyle birlikte 29 sorudan oluşmaktadır ve bu sorular farklı zorluk seviyelerine sahiptir. Soruların geliştirilmesinde uzmanlar ve literatürden destek alınmıştır ve testin amacına uygunluğu göz önünde bulundurulmuştur. Yine Türker (2020) tarafından geliştirilen Olasılıklı Düşünme Son Testi de 15 soru ve alt maddeleriyle birlikte 29 sorudan oluşmaktadır. Olasılıklı Düşünme Son Testi öğrencilerin konuyu anlama düzeylerini değerlendirmek üzere tasarlanmıştır.

Araştırmanın ikinci veri kaynağını, araştırmacı tarafından hazırlanan ve oyunlaştırma öğeleri içeren 20 saatlik ders içerikleri oluşturmaktadır. Ders içerikleri, 8. sınıf olasılık kazanımlarına ve öğrenci seviyelerine uygun olacak şekilde, oyunlaştırma unsurları içeren 5 adet oyundan oluşmaktadır. Ders içeriklerinin oluşturulması aşamasında, çalışmanın kuramsal çerçevesi olarak öğretim tasarımı yaklaşımı ele alınmıştır. Süreç olarak öğretim tasarımı, öğretimin kalitesinin artırılması için öğrenme ve öğretme kuramlarından yararlanılarak öğretimin özelliklerinin sistematik olarak geliştirilmesidir. İşman (2015) öğretim tasarımı, belli bir konuda yapılması gereken faaliyetlerin bir plan çerçevesinde uygulanması tasarım, tasarımın öğrenme-öğretme ortamlarının planlanması, organize edilmesi ve uygulanması faaliyetlerinde kullanılması olarak tanımlamaktadır. Bir süreç olarak öğretim tasarımı, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamaklarından oluşmaktadır. Bir öğretim tasarımında; öğretim hedeflerinin neler olduğuna, nasıl bir strateji ile bu hedeflere ulaşılabileceğine ve hedefe ulaşıp ulaşılamadığının nasıl anlaşılacağına cevap aranmaktadır. Bu aşamaların planlanması ve gerçekleştirilmesi sürecinde, öğretim tasarımında, öğrenci öğrenmeleri merkeze alınmaktadır. Başlangıçta belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığına bakıldığından hedef yönelimli bir yaklaşımdır. Süreç boyunca ve süreç sonunda, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine ve anlamlı performans sergilemelerine odaklanılmaktadır. Süreç sonunda öğrenme çıktılarının, amaca uygun ölçme

araçlarının geliştirilmesi sayesinde ölçülebileceği varsayılmaktadır. Bu süreçlerin gerçekleşmesi aşamasında, öğretim tasarımı basamakları takip edilmektedir.

Yapılan çalışma için uygulanacak ders içerikleri oluşturulurken, öğretim tasarımı yaklaşımının adımları takip edilmiştir. Analiz aşamasında olasılık konusuna ve olasılık konusunun hangi sınıf düzeyindeki öğrencilerle hangi bağlamda ele alınacağına karar verilmiştir. Gerekli düzenlemeler yapılarak öğretim materyali geliştirme aşamasına geçilmiş, oyunlaştırma öğeleri içeren 20 ders saati sürecek ders içerikleri tasarlanmıştır. Oyunları tasarlama aşamasında, 8. sınıf olasılık kazanımları dikkate alınmış, oyunlar öğrenci seviyesine uygun olacak ve kolaydan zora gidecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca oyunların içeriğindeki sorular, öğrencileri grup tartışmasına teşvik edecek şekilde belirlenmiş, cevaplarının belirli sayıda cümle içermesi istenerek öğrencilerin sezgisel düşüncelerinin açığa çıkması hedeflenmiştir. Oyunlar tasarlandıktan sonra Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan, mesleki deneyim olarak birbirinden farklılık gösteren 9 adet ortaokul matematik öğretmenine tasarlanan oyunlar gönderilmiş ve öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Öğretmenlerden gelen görüşler doğrultusunda, bir oyunun ismi öğrenci seviyesine uygun hale getirilerek değiştirilmiş, bir oyundaki sorulardan iki tanesi öğrenciler tarafından daha anlaşılır olabilmesi için detaylı şekilde yazılmış ve oyunlar uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan ders içeriklerinin isimleri, hangi kazanımları kapsadığı ve sınıf ortamında kaç ders saati uygulandığı ile ilgili Tablo 3.1 aşağıdaki gibidir.

Tablo 3. 1. Öğrencilerle Sınıf Ortamında Uygulanan Ders İçeriklerine İlişkin Bilgiler

Hafta	Kazanım (MEB, 2018)	Yapılan Uygulamalar	Ders Saati
1	Bir olaya ait olası durumları belirler. “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir. Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar.	Atışların Alanı	4
2	Bir olaya ait olası durumları belirler. “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir. Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlar.	Eş Keçeler	4
3	Bir olaya ait olası durumları belirler. Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değer $1/n$ olduğunu açıklar.	Adil mi Değil mi?	4
4	Bir olaya ait olası durumları belirler. “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir.	Bu da mı Gelecekte Kafama?	4
5	Bir olaya ait olası durumları belirler. Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar.	Adalet Mi Şans Mı?	4

Araştırmada üçüncü veri kaynağı olarak öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Görüşmelerde kullanılan sorular Avaroğlu (2013) tarafından geliştirilmiştir. Avaroğlu (2013) içeriği hazırlarken ilk önce olasılık ve sezgisel düşünme literatürünü incelemiş, ardından literatürde yer alan yanılgıları içeren görüşme sorularını hazırlamıştır. Görüşme soruları 13 adet sorudan oluşmaktadır ve öğrencilerin sezgisel olarak yaptıkları düşünceler, yorumlar incelenerek ne tür yanılgıların hangi yoğunlukta ve neden yaşandığının tespit edilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin sezgisel düşüncelerinin açığa çıkarılması amacıyla, bu çalışmanın üçüncü veri kaynağını gruptan seçilen 5 öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin video ve ses kayıt dosyaları oluşturmaktadır. Gruptan seçilen 5 öğrenci belirlenirken, öğrencilerin birinci dönem birinci matematik sınavından aldıkları puanların birbirinden farklı olmasına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda, farklı matematik başarı düzeyine sahip öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelenmiştir.

3.3.1. Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın temel amacı, oyunlaştırma öğeleri kullanılarak gerçekleştirilen 8. sınıf olasılık öğretiminde öğrencilerin sezgisel düşünme becerilerini ve olasılıklı düşünme düzeylerini değerlendirmektir. Bu bağlamda, kullanılan ölçme araçlarının geçerliği büyük önem taşımaktadır. Araştırmanın birinci veri kaynağı olan Olasılıklı düşünme ön testi ve Olasılıklı düşünme son testi, Türker (2020) tarafından geliştirilmiş ve öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerini tespit etmek amacıyla hazırlanmıştır. Test, Jones ve diğerleri (1997) tarafından geliştirilen olasılıklı düşünme modeli temel alınarak hazırlanmıştır. Test, toplam 15 soru ve alt maddeleriyle birlikte 29 sorudan oluşmaktadır ve bu sorular farklı zorluk seviyelerine sahiptir. Soruların geliştirilmesinde uzmanlar ve literatürden destek alınmıştır ve testin amacına uygunluğu göz önünde bulundurulmuştur. Yine Türker (2020) tarafından geliştirilen Olasılıklı Düşünme Son Testi de 15 soru ve alt maddeleriyle birlikte 29 sorudan oluşmaktadır. Olasılıklı Düşünme Son Testi öğrencilerin konuyu anlama düzeylerini değerlendirmek üzere tasarlanmıştır.

Araştırmanın ikinci veri kaynağını, araştırmacı tarafından hazırlanan ve oyunlaştırma öğeleri içeren 20 saatlik ders içerikleri oluşturmaktadır. Ders içeriklerinin oluşturulması aşamasında, çalışmanın kuramsal çerçevesi olarak öğretim tasarımı yaklaşımı ele alınmıştır. Öğrencilerin ne tür sezgisel düşünceler açığa çıkardığını görebilmek adına tasarlanan 5 adet oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriği, Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan, mesleki deneyim olarak birbirinden farklılık gösteren 9 adet ortaokul matematik öğretmenine gönderilmiş ve öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Öğretmenlerden gelen görüşler doğrultusunda, bir oyunun ismi öğrenci seviyesine uygun hale getirilerek değiştirilmiş, bir oyundaki sorulardan iki tanesi öğrenciler tarafından daha anlaşılır olabilmesi için detaylı şekilde yazılmış ve oyunlar uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Yapılan bu çalışma, ders içeriklerinin kavramsal geçerliğini artırmak adına yapılmıştır.

Araştırmanın üçüncü veri kaynağını, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler oluşturmaktadır. Görüşmelerde kullanılan sorular Avaroğlu (2013) tarafından geliştirilmiştir. Avaroğlu (2013) içeriği hazırlarken ilk önce olasılık ve sezgisel düşünme literatürünü incelemiş, ardından literatürde yer alan yanlışları içeren görüşme sorularını hazırlamıştır. Görüşme soruları 13 adet sorudan oluşmaktadır ve öğrencilerin sezgisel olarak yaptıkları düşünceler, yorumlar incelenerek ne tür yanlışların hangi yoğunlukta ve neden yaşandığının tespit edilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin sezgisel düşüncelerinin açığa çıkarılması amacıyla, bu çalışmanın üçüncü veri kaynağını gruplardan

seçilen 5 öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin video ve ses kayıt dosyaları oluşturmaktadır. Gruplardan seçilen 5 öğrenci belirlenirken, öğrencilerin birinci dönem birinci matematik sınavından aldıkları puanların birbirinden farklı olmasına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda, farklı matematik başarı düzeyine sahip öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Kullanılan bu veri kaynaklarının kavramsal ve içerik geçerliğini arttırmak amacıyla uzman görüşüne başvurulmuş, ders içerikleri 8. sınıf olasılık kazanımları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar geçerliği arttırmaya yönelik yapılan çalışmalardır. Ayrıca araştırmacı güvenilirliği arttırmak amacıyla, sınıf içerisindeki tüm oyunları kendi gözetiminde uygulamış, süreç boyunca tutarlı tavırlar göstererek ve ölçme araçlarını uygulamada hassasiyet göstererek araştırmacı güvenilirliğini arttırmaya çalışmıştır. Tasarlanan oyunlarda açığa çıkan sezgiler düşünüldüğünde, öğrencilerin farklı oyunlarda benzer sezgiler açığa çıkardığı görüldüğünden, ölçme araçlarında iç tutarlılık güvenilirliği olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, bu çalışmada kullanılan ölçme araçlarının geçerlik ve güvenilirlik açısından araştırmanın amacına uygun olduğu söylenebilir.

3.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin değişimini incelemek amacıyla veri toplama aşamasının başında ve sonunda Türker (2020) tarafından geliştirilen Olasılıklı Düşünme Ön Testi ve Olasılıklı Düşünme Son Testi öğrencilere uygulanmıştır. Alt sorularıyla beraber 29 sorudan oluşan testler için öğrencilere ikişer ders saati verilmiş olup öğrencilerin testte yer alan sorulara detaylı şekilde cevap vermeleri istenmiştir.

Veri toplama sürecinin devamında, araştırmacı tarafından geliştirilen, 8.sınıf olasılık kazanımlarına ve öğrenci seviyelerine uygun olacak şekilde hazırlanan, oyunlaştırma unsurları içeren 5 adet oyunun sınıf ortamında grup çalışması şeklinde uygulanmasına geçilmiştir. Olasılık konusuna ait ders içerikleri sınıfta uygulanmaya başlamadan önce, 8. sınıf matematik kazanımları göz önüne alınarak, olasılık konusundan önce gelen Veri İşleme konusu, öğrencilerin hem grup çalışmasına hem de oyunlara alışması ve hazırlanması adına pilot çalışma olarak sınıf ortamında oyunlarla sunulmuştur. Pilot çalışma kapsamında, Zillerime Basıp Kaçıyor oyunu, İstasyon oyunu, Dart Oyunu ve Bilgi Yarışması oyunu araştırmacı tarafından geliştirilerek sınıf ortamında uygulanmıştır. Öğrencilerin grupla çalışma ve oyunla öğrenime alıştıkları anlaşıldığında, Olasılık kazanımlarına ait hazırlanan,

Atışların Alanı, Eş Keçeler, Adil Mi Değil Mi?, Bu Da Mı Gelecekti Kafama ve Adalet Mi Şans Mı? adlı 5 adet ders içeriği sınıf ortamında uygulanmış, her ders ve oyunun her aşaması görüntü ve ses kaydına alınmıştır. Bu çalışma 8.sınıf öğrencilerinden seçilmiş olan 25 kişilik bir sınıf ile yürütülmüştür. Hackman (2002)'in önerisiyle grup çalışmalarında gruplar beşer kişilik olarak planlanmıştır. 5 hafta boyunca, her hafta 4 ders saati süren sınıf içi uygulamalarda gruplar önceki yılın matematik sınav ortalamalarına göre başarı düzeyleri heterojen olacak şekilde ayarlanmış ve 20 ders saati boyunca grupların değişmesine izin verilmemiştir. Sınıf içi uygulamalar için tüm etkinlikler puanlanmış ve süreç sonunda puanlar belirlenmiştir. Grupların söz hakkı alma sırası, joker, bonus vb. belirlemede puan eşitliği sağlanması ya da belirsizlik yaşanması durumunda her hafta başka bir kriter belirlenmiş, bu kriter haftalık etkinlik planlarında belirtilmiş fakat öğrencilerle paylaşılmamıştır. Örneğin, alfabetik sıraya göre ilk gelen grup başlar, grup isminde daha çok harf olan grup devam eder vb. Ayrıca gruplar için haftalık ödüller hazırlanmıştır. Çalışma sonunda başarılı olan grup üyeleri için matematik çalışma setleri hediye olarak verilmiştir.

Ders içeriklerinin sınıf ortamında uygulanmasının ardından süreç sonunda Türker (2020) tarafından geliştirilen Olasılıklı Düşünme Son Testi öğrencilere uygulanmıştır. Tüm bu sürecin ardından, gruplardan rastgele seçilen 5 öğrenciyle Avaroğlu (2013) tarafından geliştirilen görüşme sorularıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, görüşme soruları o öğrencilere sorulup görüntü ve ses kaydı alınmıştır. Mülakatlar yaklaşık olarak 120 dakika sürmüştür. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilere EK'te yer alan mülakat soruları sorulmuş, öğrencilerin sezgisel düşünceleri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Tüm bu aşamalar tamamlandığında veri toplama süreci sonlandırılmıştır.

Olasılık dersinin ilk oyunu, Atışların Alanı olarak isimlendirilen, GeoGebra programı üzerinde dikdörtgenel bölgelere atış yaparak, öğrencilerden bölgelere gelecek atışların olasılıklarını tahmin etmelerini isteyen, olasılık hesaplamalarına ilişkin öğrenci fikirlerinin neler olduğunu öğrenmeyi ve daha fazla – daha az olasılık kavramlarını anlamlandırmayı hedefleyen bir oyundur. Atışların Alanı oyunu, beş kişiden oluşan beş gruba sınıf içerisinde uygulanmaktadır. Oyuna başlanmadan önce her gruba bir bilgisayar, bir ses kayıt cihazı, bir de video kayıt cihazı verilmektedir. Ardından öğrencilere etkinlik kağıdı dağıtılarak oyunun kuralları anlatılmakta ve kurallara uygun şekilde oyunda istenenlere cevap aramaları istenmektedir. Veri toplama sürecinde oyunlar oynanırken grup çalışması yapılması istenir. Bu sayede grupla öğretimin ve akran öğretiminin gerçekleşmesi amaçlanır. Sınıf içerisinde

tüm oyunlar, her aşama görüntü ve ses kaydına alınarak uygulanır. Sınıf içerisinde oynanan oyunlar EK 3’te yer almaktadır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde, uygulanan içeriklerin nasıl analiz edildiğine yer verilecektir. Bu bağlamda bu bölüm, sınıf ortamında uygulanan ders içeriklerinin analizi ve Olasılıklı Düşünme Ön testi ve Son testinin analizi olmak üzere iki başlıkta ele alınacaktır.

3.5.1. Oyunlaştırma Öğeleri İçeren Ders İçeriklerinin Analizi

Bu araştırmada, içerik analizi kullanılarak veriler analiz edilmiştir. İçerik analizi, büyük miktardaki veriyi araştırmacılara ve okuyuculara anlamlı kategorilere indirgemek için kullanılan bir yöntemdir (Patton, 2002; Weber, 1990). Bu süreci gerçekleştirmek için Powell ve arkadaşları (2003) tarafından önerilen yedi adım takip edilmiştir. Powell adımlarının titiz bir şekilde takip edilmesi, araştırmacıların verileri doğru bir şekilde yorumlamalarına ve sonuçlarını sağlam bir şekilde raporlamalarına yardımcı olur (Powell ve Single, 1996). Bu adımların detaylı bir şekilde takip edilmesi, araştırmanın sağlam ve güvenilir sonuçlar elde etmesini sağlar (Neuendorf, 2016). Bu adımlar, araştırmacıların verileri sistematik bir şekilde toplamasını, analiz etmesini ve yorumlamasını sağladığından, araştırmanın veri analizi kısmında bu yedi adım takip edilmiştir.

İlk adım, kaydın izlenmesi, ikinci adım, kaydın açıklanması, üçüncü adım, kritik durumların belirlenmesi, dördüncü adım, seçici olarak metne çevrilmesi, beşinci adım, kodlanması, altıncı adım, hikaye oluşturulması ve son adım, bir anlatı yazılmasıdır. Bu adımları kısaca açıklamak gerekirse ilki, kaydın izlenmesidir. Bu adımda, araştırmacılar kaydı defalarca dinlerler ve kaydın tüm detaylarına hakim olurlar. Kaydın açıklanması adımında, araştırmacılar kaydı kendi kelimeleriyle açıklarlar. Bu adım, araştırmacıların kaydı daha iyi anlamalarına yardımcı olur ve temaları belirlemelerine yardımcı olacak önemli bilgileri not almalarına olanak tanır. Üçüncü adım, kritik durumların belirlenmesidir. Bu adımda, araştırmacılar kayıttaki önemli gördükleri yerleri belirlerler. Bu adım, araştırmacıların kaydın ana fikrini anlamalarına yardımcı olur. Dördüncü adım, seçici olarak metne çevrilmesidir. Bu adımda, araştırmacılar kaydın sadece önemli bölümlerini yazıya dökerler. Bu adım, araştırmacıların verileri daha yönetilebilir hale getirmelerine yardımcı olur. Beşinci adım, kodlamadır. Bu adımda, belirli temalar ve kategoriler oluşturulur ve kaydın her bölümü bu kodlardan biriyle işaretlenir (Braun ve Clarke, 2006; Powell, Single, ve Lloyd, 2017). Bu adım, araştırmacıların verileri daha anlamlı ve yönetilebilir hale

getirmelerine yardımcı olur. Altıncı adım, hikaye oluşturmasıdır. Bu adımda, kodlar bir araya getirilerek belirli bir hikaye oluşturulur. Bu adım, araştırmacıların verileri daha açıklayıcı hale getirmelerine yardımcı olur. Son adım, bir anlatı yazılmasıdır. Bu adımda, temalar ve hikayeler bir araya getirilerek bir anlatı yazılır. Bu adım, araştırmacıların verileri daha açıklayıcı ve anlaşılır hale getirmelerine yardımcı olur.

Yukarıda belirtilen adımlar takip edilerek, oyunlaştırma öğeleri içeren olasılık ders içeriklerinin ses ve video kayıtları analiz edilmiştir. Oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerinin, öğrencilerin sezgisel düşüncelerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada örnek veri analizi aşağıdaki gibidir.

3.5.1.1. Örnek Veri Analizi

Oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerinin sunumu öğrenci diyalogları yardımıyla yapıldığı için, verilerin analizi aşamasında her oyun ve her grup sırası ile numaralandırılarak O1, O2, G1, G2 gibi kodlarla gösterilmektedir. Öğrenciler, her grupta beş öğrenci bulunduğu için, konuşma sırasına göre Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 olarak kodlanmıştır. Örneğin ikinci oyunda dördüncü gruptan beşinci öğrencinin yapmış olduğu diyalog O2G4Ö5 şeklinde kodlanarak ifade edilmiştir. Tüm bunların ardından, derslerin uygulanması esnasında ortaya çıkan diyaloglardan öğrencilerin olasılığa dair sezgisel düşünceleri fark edilmeye çalışılarak her oyun bir anlatı metni haline getirilmiştir, açığa çıkan sezgisel düşünceler de öğrenci sözleriyle desteklenerek verilmiştir.

Örneğin oyunlaştırma öğeleri içeren birinci ders içeriği sınıfta uygulandıktan sonra, bu uygulamaya ait görüntü ve ses kayıtları Powell ve arkadaşlarının (2013) takibini önerdiği yedi adıma uygun olarak veriler analiz edilmiştir. İlk adım olan kaydın izlenmesi adımı, oyun 1'e ait tüm grupların görüntü ve ses kayıtları defalarca dinlenip kayıtların tüm detaylarına hakim hale gelinmiştir. Ardından kayıtlar kendi cümlelerimle açıklanmış, kayıtların daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. Daha sonra kayıtlara ait kritik durumlar belirlenmiş ve kayıtların ana fikri anlaşılmaya çalışılmıştır. Dördüncü adımda kayıtlarda önemli ve kritik bulunan kısımlar transkript edilmiştir. Tüm veriler arasından gerekli görülen bilgiler alınarak veriler yönetilebilir hale getirilmiştir. Ardından veriler kodlanmış, hikaye oluşturulmuş ve sonucunda oyun 1'e ait bulgular bir anlatı haline getirilmiştir. Yedi adım takip edilerek aşağıdaki anlatı metni oluşturulmuştur.

Bu bölümde, olasılık dersinin ilk oyunu olan ve Atışların Alanı olarak isimlendirdiğimiz, GeoGebra programı üzerinde dikdörtgensel bölgelere atış yaparak,

bölgelere gelecek atışların olasılıklarını tahmin etmelerini istediğimiz, olasılık hesaplamalarına ilişkin öğrenci fikirlerinin neler olduğunu öğrenmeyi ve daha fazla – daha az olasılık kavramlarını anlamlandırmalarını hedeflediğimiz oyunumuza ilişkin veri analizine yer verilecektir. Atışların Alanı oyunu, beş kişiden oluşan beş gruba sınıf içerisinde uygulanmıştır. Oyuna başlanmadan önce her gruba bir bilgisayar, bir ses kayıt cihazı, bir de video kayıt cihazı verilmiştir. Ardından öğrencilere etkinlik kağıdı dağıtılmış, oyunun kuralları anlatılmış ve kurallara uygun şekilde oyunda istenenlere cevap aramaları istenmiştir. Oyunlaştırma öğeleri içeren birinci ders içeriği sınıfta uygulandıktan sonra, bu uygulamaya ait görüntü ve ses kayıtları incelenerek aşağıdaki anlatı metni oluşturulmuştur.

Olasılıkla ilgili oynanan ilk oyun olan Atışların Alanı’nda, dört grup atışların kırmızı bölgeye gelme olasılığını %80, yeşil bölgeye gelme olasılığını %20 olarak tahmin etmiştir. Olasılık tahmini yapılırken alanın boyutundan ziyade yarımdan yani yüzde elliden büyük olup olmamasına dikkat etmişlerdir. Bu tahminler yapılırken, olasılığın yüzde ile tahmini hemen hemen her grupta mevcuttur. Burada öğrenci diyaloglarına yer verilmektedir. Öğrenciler arasında geçen örnek diyaloglar aşağıdaki gibidir:

O1G1Ö2: “Bence atış yapacağımız yerlere bakarsak %80’e %20 olur olasılıklar. Yarımdan fazla kırmızı bölge, yeşil bölge de yarımdan az, öyle düşünersek tahminimiz doğru çıkar bence.”

G4:

- “10 üzerinden yazmaya karar verdikten sonra demin ben size demedim mi yüzde 30 diye. 10 tanesinde 3 tane yeşilse yüzde 30 oluyor işte.
- 10 atışta kaç tane kırmızı gelir mesela?
- 10 tanesinde 3 tane yeşilse yüzde 30 oluyor işte. Yeşil bölgenin alanı daha az olduğu için yüzde 50 den daha azdır çünkü alanlar eşit değil.”

G3:

- “Şimdi biz burada 50 atışta 6 tane yeşil alana çıkmış demek ki 50 bölü 6 yazabiliriz. Yüzde 25 yeşil, yüzde 75 kırmızı, çoğunlukla kırmızı alana denk geliyor. Bence 75’ten daha fazla bir alana denk geliyor.
- Bence de.
- Yüzde 80 falan.

- Bence de yüzde 80'lerde, biz de atış yapıp hesaplayalım.”

G1:

- “50 tane atış yaptığımızı düşünürsek kırmızı alan daha büyük olduğu için kırmızı alana daha çok gelmesi gerekir.
- 45 bölü 50 olmalı bence
- 40 diyorum ben çünkü burada 20 var ya o yüzden
- Yüzde 80 kırmızı, yüzde 20 yeşil olur.
- 5 atış falan yaptığımızı düşünürsek 3'ü falan buraya gelir.
- Bence yüzde 30.
- Bence daha fazladır, alana göre değişir çünkü kırmızı alan daha büyük.
- Kırmızı alanın büyüklüğü daha fazla olduğu için kırmızı alana gelme olasılığı daha yüksektir. Alanı büyük olduğu için yeşile göre yüzde 50'nin üstünde gelme olasılığı daha fazladır.
- Yeşile göre kırmızıya gelme olasılığı daha fazladır çünkü alan büyük ben de onu diyorum.”

Yukarıdaki öğrenci diyaloglarında da görüldüğü gibi, öğrenciler kırmızı bölgenin alanı daha fazla olduğu için, atışın kırmızı bölgeye gelme olasılığının daha fazla olacağını düşünmektedir. Tahminlerini dile getirirken, alanların eşit olması durumunda olasılık değerinin yüzde elli olacağını düşünerek yüzde elliden az ya da fazla olacağını düşünmüş ve cevaplarını bu doğrultuda şekillendirmişlerdir. Bu da, öğrencilerde daha fazla ve daha az olasılık kavramının sezgisel olarak var olduğunu düşündürebilir. Öğrenciler arasında geçen örnek diyalog aşağıdaki gibidir:

G5:

“- Atış yaptığımız alana bakınca, kırmızı bölge daha büyük. Toplam alanın 100 olması lazım, kırmızı alanı bulmak için çıkaracağız 80 kalıyor, bu da 20/100 o zaman yani yüzde 20. Kırmızı alan daha büyük olduğu için oraya gelme olasılığı daha yüksek, yeşil alana gelme olasılığı bence 20/100.

- Bence 50 bölü 100.

- Ama öyle değil, ne kadar büyüklük varsa o kadar, mesela diyelim ki bir tane kare var, karenin içinde küçük bir daire var hangisine gelme olasılığı daha yüksektir?
- Yeşil alanın birimi 20 olduğu için olasılığı da 20/100 olur.
- Kırmızı alan da 80 olur çünkü toplam alan 100, 20 çıkar 80 olur.”

O1G5Ö2: “Hocam biz elli atış yaptık, önce alana baktık, alana göre yüzde seksen dedik, sonra kırkı kırmızıya geldi, o yüzden de yüzde seksen dedik.”

O1G3Ö4: “Yeşil bölgenin alanı yüzde elliden daha az olduğu için olasılığı da daha azdır.”

O1G1Ö2: “Biz yüzde yetmiş beş dedik çünkü kırmızı alana baktık daha çoktu, o yüzden yaklaşık bir değer aldık.”

Öğrenci diyalogları incelendiğinde, daha fazla-eşit-daha az olasılık kavramlarının tüm gruplarda sezgisel olarak var olduğu gözlemlenebilmektedir. Tahmin değerleri ile atışlar sonundaki değerlerde farklılık olsa da atışın kırmızı bölgeye gelme olasılığının fazla olması durumu tüm gruplarda ortak fikir olarak vardır. Bu fikri destekleyen öğrenci diyalogları aşağıdaki gibidir.

O1G1Ö4: “Olasılık alana göre değişir, çünkü alan küçük olduğunda gelme olasılığı da az olur.”

O1G5Ö3: “Benim bir örneğim var mesela, on tane alanım var, sekizine kiraz ağacı dikiyorsun, iki tanesi elma, hangi olasılık daha fazla? Kiraz. O yüzden kirazın alanı daha fazla. Mesela on tane kağıda bir yazdım, bir tanesine sıfır yazdım, hangisinin gelme olasılığı daha fazla? Bir gelme olasılığı daha fazla.”

O1G4Ö2: “Alana göre değişir çünkü kırmızı alan daha büyük, kırmızı alanın büyüklüğü daha fazla olduğu için kırmızı alana gelme olasılığı daha yüksektir. Alanı büyük olduğu için yeşile göre olasılığı daha fazladır.”

Kırmızı ve yeşil bölgeye gelme olasılıklarını tahmin ederken tahmin değerlerini yüzde ile temsil etmeyi tercih eden öğrencilerin, atışların sonunda da olasılık değerini yüzde cinsinden ifade etmek istedikleri görülmüştür. Bu bağlamda gruplar, elli atış sonunda olasılık değerini yazarken paydayı yüz yapmak için genişletmiş ve olasılık değerini yüzde cinsinden yazmak istemişlerdir. Öğrencilerde sezgisel olarak olasılık - yüzde ilişkisinin gözlemlendiği söylenebilir. Bu duruma ilişkin, birinci gruptan Ö3’ün düşüncesi aşağıdaki gibidir.

O1G1Ö3: “Bak bence biz 50 atış yaptık ya, onun her birini 2 atış olarak düşünsek yüzde yirmili bir şeyler olabilir. Siz de fikrinizi belirtin de. Bunun tabanını 100 yaparsak 2 ile genişleteceğiz, yüzde seksen kırmızı alana gelme ihtimali var bunu da şey yaparsak yirmi olur.”

Birinci oyunda, daha az, eşit ve daha fazla gibi olasılıkları alanlar üzerinden ve genellikle yüzdelerden faydalanarak ifade eden öğrenciler, olasılığın şansa bağlı olduğu düşüncesini de açıkça ifade edebilmişlerdir. Şöyle ki, atışların hangi alanlara geleceği ile ilgili henüz tahminde bulunurken de atışlar sırasında da öğrenciler, atışın hangi alana geleceğini ifade etmek istediklerinde, şans faktörünü de önemseyerek, atışların her iki alana da gelebileceğini söylemişlerdir. Öğrenciler, olasılık değerinin şansa bağlı olduğunu, atışların her iki alana da gelebileceğini, atışın hangi alana geleceğini şansın belirleyeceğini oyunun başından itibaren ifade etmişlerdir. Olasılık ve şans ilişkilerinden örnek öğrenci diyalogları aşağıdaki gibidir.

O1G5Ö2: “Şimdi böyle atış yapıyoruz ya, kırmızı kısma da gelebilir yeşil kısma da, bak geliyor da zaten, olasılık şansa bağlı ki.”

O1G3Ö3: “Bence şimdi kırmızıya gelecek, bak ya yeşile geldi, şans işte.”

O1G1Ö5: “Olasılık şans, tahmin etmeye çalışmadığımızda, tahmin etme şansımız olmadığında şans devreye girer. Bu oyun olmasaydı da biz bu olasılığı söylemez miydik yani atış sayısı olmadığında da biz bunu söylemez miydik? Söyleyebilirdik bence.”

Olasılığı alanın boyutuyla, şansla ilişkilendiren birinci grup öğrencileri aynı zamanda atışları etkinlik kağıdına yazarken, atışların kırmızı alana ve yeşil alana gelme durumuna göre payı ve paydayı doğru şekilde değiştirebilmiş, dolayısıyla bir olayda olma olasılığı ile olmama olasılığının toplamının 1 olduğu düşüncesini söylemeseler de sezgisel olarak bunun farkında olduklarını hissettirmişlerdir. Atışlar esnasında, sonuçları etkinlik kağıdına yazan öğrenci, atışın geldiği renk söylendiğinde, diğer rengin oranında da paydanın değiştiği fikrini sözel olarak dile getirmiştir. Bu duruma ilişkin örnek öğrenci cümlesi aşağıdadır.

O1G1Ö2: “Şimdi atış yapalım yine, 13.atış olacak, kırmızı geldi, 9/13, o zaman diğeri de 4/13’tür. Çok kolay. Sonraki atışta 14 olacak payda, diyelim yeşil bölgeye gelirse bu sefer 9/14’e 5/14 olur, paylar atış sayısını veriyor.”

Öğrencilerin etkinlik kağıdına olasılık değerlerini yazarken söyledikleri cümleler incelendiğinde, olasılık değerini söylerken oran kelimesini de kullandıkları görülmektedir.

Kırmızı bölgeye ve yeşil bölgeye gelme olasılıklarını yazarken, kesir şeklinde ifade ettiklerinden, oran gibi düşünmüşler ve olasılık konusunu önceki öğrenmeleriyle ilişkilendirmişlerdir. Bu ilişkilendirme, öğrencilerin sezgisel olarak oran ile olasılığı fikrini doğurmaktadır. Bu duruma ilişkin öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

“ - Tahmini oranlarda işte yüzdelerde tahmini olasılıklarda, tam oturmuyor cümle.

- Evet yüzdeler ve olasılık tam oturmuyor, oranlarda diyelim.

- Evet oran oluyor, oranlama şeklinde yapıyoruz ya.”

Birinci oyun için tüm gruplar birlikte düşünüldüğünde; öğrencilerde daha fazla, daha az, eş olasılık kavramlarının sezgisel olarak var olduğu ve olasılık değerinin yüzde kullanılarak ifade edilmesinin tercih edildiği görülmektedir. Öğrencilerde sezgisel olarak olasılık ile yüzde kavramının ilişkilendirildiği düşünülmektedir. Ayrıca olasılık dendiğinde şans kavramının da yaygın olarak öğrencilerde kullanıldığı görülmektedir. Bu da sezgisel olarak olasılığın şansa ilişkilendirildiğini göstermektedir. Olasılık değeri hesaplanırken ve söylenirken oran kavramının da kullanıldığı görülmüş, olasılık değerinin kesirle ilişkisinin sezgisel olarak öğrencilerde var olduğu anlaşılmıştır. Olasılıkta bir olayın olma olasılığı ile olmama olasılığının 1'e eşit olduğu fikrine gruplardan birinde rastlanılmış, öğrencilerin farkında olmadan bu bilgiyi kullandığı görülmüştür.

Bu bölüme, Olasılıklı Düşünme Ön testi ve Son testinin analizinin nasıl yapıldığıyla devam edilmektedir.

3.5.2. Olasılıklı Düşünme Ön Testi ve Olasılıklı Düşünme Son Testinin Analizi

Olasılıklı düşünme ön testi ve olasılıklı düşünme son testinin analizinde Türker (2020) tarafından geliştirilen dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Türker (2020) çalışmasında, Jones ve arkadaşlarının (1997) olasılıklı düşünme düzeylerine ilişkin modeline eklemeye yaparak öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerini 5 düzeyde incelemiştir. Bu kapsamda, öğrencilerin verdikleri cevaplara 0-4 arasında değişen kategorik puanlar atanarak öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencinin soruyu açıklayamadan anlamadım yazması veya boş bırakması durumu 0. Düzey olarak alınmıştır. Öznel yargıların ön planda olduğu cevaplar 1. Düzey olarak alınmıştır. Doğru cevabı bulup yeterli açıklama yapamayan ve öznel yargılara geri dönme eğiliminde olan cevaplar ise 2. düzey şeklinde düşünülmüştür. Öğrencilerin cevaplarında kullandıkları bir yöntem veya geçerli bir strateji varsa bu durum 3. düzey olarak alınmıştır. Öğrenci cevaplarında olasılık

hesabından yararlanmışsa bu cevaplar 4. düzey olarak değerlendirilmiştir. Test sonuçları, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin tespit edilmesine ve geliştirilmesine yardımcı olmuştur.

Verilerin analizinde araştırmacı tarafından öğrenci cevaplarına düzeyler atanarak kategorik puanlar verilmiş ve olasılığın örnek uzay boyutu, bir olayın olasılığı boyutu ve olasılığın karşılaştırılması boyutu için ayrı tablolar oluşturulmuştur. Oluşturulan tablolar ve öğrenci cevapları neticesinde öğrencilerin ön test ve son testte verdikleri cevaplara ilişkin olasılıklı düşünme düzeyleri, SPSS programına alınarak, ön test ve son test arasında olasılıklı düşünme düzeyi bağlamında fark olup olmadığı araştırılmıştır.

Tezin bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi açıklanmıştır. Çalışma, bulgular ve yorumlar bölümüyle devam etmektedir.

BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, oyunla öğretimi gerçekleştirilen 8. sınıf olasılık dersleri sırasında öğrencilerde gözlemlenen sezgisel düşünelere yönelik bulgulara yer verilecektir. Bulgular; sınıf içerisinde uygulanan oyunlara ilişkin bulgular, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere ilişkin bulgular ve Olasılık Düşünme Ön – Son Testi’ne ilişkin bulgular olmak üzere üç başlık altında incelenecektir.

4.1. Sınıf İçerisinde Uygulanan Oyunlara İlişkin Bulgular

Bu bölümde, sınıf içerisinde uygulanan beş adet oyunda, öğrencilerin ne tür sezgisel düşünelere ürettikleri aktarılacaktır.

4.1.1. Oyun 1: Atışların Alanı Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler

Bu bölümde, olasılık dersinin ilk oyunu olan ve Atışların Alanı olarak isimlendirdiğimiz, GeoGebra programı üzerinde dikdörtgensel bölgelere atış yaparak, bölgelere gelecek atışların olasılıklarını tahmin etmelerini istediğimiz, olasılık hesaplamalarına ilişkin öğrenci fikirlerinin neler olduğunu öğrenmeyi ve daha fazla – daha az olasılık kavramlarını anlamlandırmalarını hedeflediğimiz oyunumuza ilişkin bulgular yer alacaktır. Atışların Alanı oyunu, beş kişiden oluşan beş gruba sınıf içerisinde uygulanmıştır. Oyuna başlanmadan önce her gruba bir bilgisayar, bir ses kayıt cihazı, bir de video kayıt cihazı verilmiştir. Ardından öğrencilere etkinlik kağıdı dağıtılmış, oyunun kuralları anlatılmış ve kurallara uygun şekilde oyunda istenenlere cevap aramaları istenmiştir. Oyunlaştırma öğeleri içeren birinci ders içeriği sınıfta uygulandıktan sonra, bu uygulamaya ait görüntü ve ses kayıtları incelenerek aşağıdaki anlatı metni oluşturulmuştur.

Olasılıkla ilgili oynanan ilk oyun olan Atışların Alanı’nda, dört grup atışların kırmızı bölgeye gelme olasılığını %80, yeşil bölgeye gelme olasılığını %20 olarak tahmin etmiştir. Olasılık tahmini yapılırken alanın boyutundan ziyade yarımdan yani yüzde elliden büyük olup olmamasına dikkat etmişlerdir. Bu tahminler yapılırken, olasılığın yüzde ile tahmini hemen hemen her grupta mevcuttur. Öğrenciler arasında geçen örnek diyaloglar aşağıdaki gibidir:

O1G1Ö2: “Bence atış yapacağımız yerlere bakarsak %80’e %20 olur olasılıklar. Yarımdan fazla kırmızı bölge, yeşil bölge de yarımdan az, öyle düşünürsek tahminimiz doğru çıkar bence.”

G4:

- “10 üzerinden yazmaya karar verdikten sonra demin ben size demedim mi yüzde 30 diye. 10 tanesinde 3 tane yeşilse yüzde 30 oluyor işte.
- 10 atışta kaç tane kırmızı gelir mesela?
- 10 tanesinde 3 tane yeşilse yüzde 30 oluyor işte. Yeşil bölgenin alanı daha az olduğu için yüzde 50 den daha azdır çünkü alanlar eşit değil.”

G3:

- “Şimdi biz burada 50 atışta 6 tane yeşil alana çıkmış demek ki 50 bölü 6 yazabiliriz. Yüzde 25 yeşil, yüzde 75 kırmızı, çoğunlukla kırmızı alana denk geliyor. Bence 75’ten daha fazla bir alana denk geliyor.
- Bence de.
- Yüzde 80 falan.
- Bence de yüzde 80’lerde, biz de atış yapıp hesaplayalım.”

G1:

- “50 tane atış yaptığımızı düşünürsek kırmızı alan daha büyük olduğu için kırmızı alana daha çok gelmesi gerekir.
- 45 bölü 50 olmalı bence
- 40 diyorum ben çünkü burada 20 var ya o yüzden
- Yüzde 80 kırmızı, yüzde 20 yeşil olur.
- 5 atış falan yaptığımızı düşünürsek 3’ü falan buraya gelir.
- Bence yüzde 30.
- Bence daha fazladır, alana göre değişir çünkü kırmızı alan daha büyük.
- Kırmızı alanın büyüklüğü daha fazla olduğu için kırmızı alana gelme olasılığı daha yüksektir. Alanı büyük olduğu için yeşile göre yüzde 50’nin üstünde gelme olasılığı daha fazladır.
- Yeşile göre kırmızıya gelme olasılığı daha fazladır çünkü alan büyük ben de onu diyorum.”

Yukarıdaki öğrenci diyaloglarında da görüldüğü gibi, öğrenciler kırmızı bölgenin alanı daha fazla olduğu için, atışın kırmızı bölgeye gelme olasılığının daha fazla olacağını düşünmektedir. Tahminlerini dile getirirken, alanların eşit olması durumunda olasılık değerinin yüzde elli olacağını düşünerek yüzde elliden az ya da fazla olacağını düşünmüş ve cevaplarını bu doğrultuda şekillendirmişlerdir. Bu da, öğrencilerde daha fazla ve daha az olasılık kavramının sezgisel olarak var olduğunu düşündürülebilir. Öğrenciler arasında geçen örnek diyalog aşağıdaki gibidir:

G5:

“- Atış yaptığımız alana bakınca, kırmızı bölge daha büyük. Toplam alanın 100 olması lazım, kırmızı alanı bulmak için çıkaracağız 80 kalıyor, bu da 20/100 o zaman yani yüzde 20. Kırmızı alan daha büyük olduğu için oraya gelme olasılığı daha yüksek, yeşil alana gelme olasılığı bence 20/100.

- Bence 50 bölü 100.
- Ama öyle değil, ne kadar büyüklük varsa o kadar, mesela diyelim ki bir tane kare var, karenin içinde küçük bir daire var hangisine gelme olasılığı daha yüksektir?
- Yeşil alanın birimi 20 olduğu için olasılığı da 20/100 olur.
- Kırmızı alan da 80 olur çünkü toplam alan 100, 20 çıkar 80 olur.”

O1G5Ö2: “Hocam biz elli atış yaptık, önce alana baktık, alana göre yüzde seksen dedik, sonra kırkı kırmızıya geldi, o yüzden de yüzde seksen dedik.”

O1G3Ö4: “Yeşil bölgenin alanı yüzde elliden daha az olduğu için olasılığı da daha azdır.”

O1G1Ö2: “Biz yüzde yetmiş beş dedik çünkü kırmızı alana baktık daha çoktu, o yüzden yaklaşık bir değer aldık.”

Öğrenci diyalogları incelendiğinde, daha fazla - eşit – daha az olasılık kavramlarının tüm gruplarda sezgisel olarak var olduğu gözlemlenebilmektedir. Tahmin değerleri ile atışlar sonundaki değerlerde farklılık olsa da atışın kırmızı bölgeye gelme olasılığının fazla olması durumu tüm gruplarda ortak fikir olarak vardır. Bu fikri destekleyen öğrenci diyalogları aşağıdaki gibidir.

O1G1Ö4: “Olasılık alana göre değişir, çünkü alan küçük olduğunda gelme olasılığı da az olur.”

O1G5Ö3: “Benim bir örneğim var mesela, on tane alanım var, sekizine kiraz ağacı dikiyorsun, iki tanesi elma, hangi olasılık daha fazla? Kiraz. O yüzden kirazın alanı daha fazla. Mesela on tane kağıda bir yazdım, bir tanesine sıfır yazdım, hangisinin gelme olasılığı daha fazla? Bir gelme olasılığı daha fazla.”

O1G4Ö2: “Alana göre değişir çünkü kırmızı alan daha büyük, kırmızı alanın büyüklüğü daha fazla olduğu için kırmızı alana gelme olasılığı daha yüksektir. Alanı büyük olduğu için yeşile göre olasılığı daha fazladır.”

Kırmızı ve yeşil bölgeye gelme olasılıklarını tahmin ederken tahmin değerlerini yüzde ile temsil etmeyi tercih eden öğrencilerin, atışların sonunda da olasılık değerini yüzde cinsinden ifade etmek istedikleri görülmüştür. Bu bağlamda gruplar, elli atış sonunda olasılık değerini yazarken paydayı yüz yapmak için genişletmiş ve olasılık değerini yüzde cinsinden yazmak istemişlerdir. Öğrencilerde sezgisel olarak olasılık - yüzde ilişkisinin gözlemlendiği söylenebilir. Bu duruma ilişkin, birinci gruptan Ö3’ün düşüncesi aşağıdaki gibidir.

O1G1Ö3: “Bak bence biz 50 atış yaptık ya, onun her birini 2 atış olarak düşünsek yüzde yirmili bir şeyler olabilir. Siz de fikrinizi belirtin de. Bunun tabanını 100 yaparsak 2 ile genişleteceğiz, yüzde seksen kırmızı alana gelme ihtimali var bunu da şey yaparsak yirmi olur.”

Birinci oyunda, daha az, eşit ve daha fazla gibi olasılıkları alanlar üzerinden ve genellikle yüzdelerden faydalanarak ifade eden öğrenciler, olasılığın şansa bağlı olduğu düşüncesini de açıkça ifade edebilmişlerdir. Şöyle ki, atışların hangi alanlara geleceği ile ilgili henüz tahminde bulunurken de atışlar sırasında da öğrenciler, atışın hangi alana geleceğini ifade etmek istediklerinde, şans faktörünü de önemseyerek, atışların her iki alana da gelebileceğini söylemişlerdir. Öğrenciler, olasılık değerinin şansa bağlı olduğunu, atışların her iki alana da gelebileceğini, atışın hangi alana geleceğini şansın belirleyeceğini oyunun başından itibaren ifade etmişlerdir. Olasılık ve şans ilişkilerinden örnek öğrenci diyalogları aşağıdaki gibidir.

O1G5Ö2: “Şimdi böyle atış yapıyoruz ya, kırmızı kısma da gelebilir yeşil kısma da, bak geliyor da zaten, olasılık şansa bağlı ki.”

O1G3Ö3: “Bence şimdi kırmızıya gelecek, bak ya yeşile geldi, şans işte.”

O1G1Ö5: “Olasılık şans, tahmin etmeye çalışmadığımızda, tahmin etme şansımız olmadığında şans devreye girer. Bu oyun olmasaydı da biz bu olasılığı söylemez miydik yani atış sayısı olmadığında da biz bunu söylemez miydik? Söyleyebilirdik bence.”

Olasılığı alanın boyutuyla, şansla ilişkilendiren birinci grup öğrencileri aynı zamanda atışları etkinlik kağıdına yazarken, atışların kırmızı alana ve yeşil alana gelme durumuna göre payı ve paydayı doğru şekilde değiştirebilmiş, dolayısıyla bir olayda olma olasılığı ile olmama olasılığının toplamının 1 olduğu düşüncesini söylemeseler de sezgisel olarak bunun farkında olduklarını hissettirmişlerdir. Atışlar esnasında, sonuçları etkinlik kağıdına yazan öğrenci, atışın geldiği renk söylendiğinde, diğer rengin oranında da paydanın değiştiği fikrini sözel olarak dile getirmiştir. Bu duruma ilişkin örnek öğrenci cümlesi aşağıdadır.

O1G1Ö2: “Şimdi atış yapalım yine, 13.atış olacak, kırmızı geldi, 9/13, o zaman diğeri de 4/13’tür. Çok kolay. Sonraki atışta 14 olacak payda, diyelim yeşil bölgeye gelirse bu sefer 9/14’e 5/14 olur, paylar atış sayısını veriyor.”

Öğrencilerin etkinlik kağıdına olasılık değerlerini yazarken söyledikleri cümleler incelendiğinde, olasılık değerini söylerken oran kelimesini de kullandıkları görülmektedir. Kırmızı bölgeye ve yeşil bölgeye gelme olasılıklarını yazarken, kesir şeklinde ifade ettiklerinden, oran gibi düşünmüşler ve olasılık konusunu önceki öğrenmeleriyle ilişkilendirmişlerdir. Bu ilişkilendirme, öğrencilerin sezgisel olarak oran ile olasılığı fikrini doğurmaktadır. Bu duruma ilişkin öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

“ - Tahmini oranlarda işte yüzdelerde tahmini olasılıklarda, tam oturmuyor cümle.

- Evet yüzdeler ve olasılık tam oturmuyor, oranlarda diyelim.

- Evet oran oluyor, oranlama şeklinde yapıyoruz ya.”

Birinci oyun için tüm gruplar birlikte düşünüldüğünde; öğrencilerde daha fazla, daha az, eş olasılık kavramlarının sezgisel olarak var olduğu ve olasılık değerinin yüzde kullanılarak ifade edilmesinin tercih edildiği görülmektedir. Öğrencilerde sezgisel olarak olasılık ile yüzde kavramının ilişkilendirildiği düşünülmektedir. Ayrıca olasılık dendiğinde şans kavramının da yaygın olarak öğrencilerde kullanıldığı görülmektedir. Bu da sezgisel olarak olasılığın şansla ilişkilendirildiğini göstermektedir. Olasılık değeri hesaplanırken ve söylenirken oran kavramının da kullanıldığı görülmüş, olasılık değerinin kesirle ilişkisinin sezgisel olarak öğrencilerde var olduğu anlaşılmıştır. Olasılıkta bir olayın olma olasılığı ile

olmama olasılığının 1'e eşit olduğu fikrine gruptan birinde rastlanılmış, öğrencilerin farkında olmadan bu bilgiyi kullandığı görülmüştür.

4.1.2. Oyun 2: Eş Keçeler Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler

Bu bölümde, Eş Keçeler olarak isimlendirdiğimiz, keçelerden tasarlanan hafıza oyunuyla oyuna hangi grubun başlayacağını belirlediğimiz, üç farklı etkinlikle daha fazla, eşit, daha az olasılıklı olayların ayırt edilebilmesini, eşit olan ve olmayan olasılık kavramının anlamlandırılmasını hedeflediğimiz ikinci oyunumuza yönelik bulgulara yer verilecektir. Eş Keçeler oyunu, her biri beş kişiden oluşan beş grupla sınıf içerisinde uygulanmıştır. Öğrencilere etkinlik kağıdı dağıtılmış, oyunun kuralları anlatılmış, hafıza oyunu ile etkinliklere grupların hangi sırayla başlayacağı belirlenmiş ve öğrencilerden, oyunda istenene cevap aramaları istenmiştir. Oyunlaştırma öğeleri içeren ikinci ders içeriği sınıfta uygulandıktan sonra, aşağıdaki anlatı metni hazırlanmıştır.

Eş Keçeler oyunu üç farklı etkinlikten oluşmaktadır. Birinci etkinlikte, gruplar soruyu anlamlandırmakta zorluk yaşamış ve bu sebeple grupların oyunu anlamlandırma süreleri farklılık göstermiştir. Birinci etkinlik gruplar arasında tartışılıp anlamlı hale geldiğinde, öğrencilerin verdiği cevaplar incelenmiş ve öğrencilerin olasılık hesabı yaparken istene durum/tüm durum bilgisini sezgisel olarak kullanabildiği görülmüştür. Öğrenciler olasılık değerini ifade ederken rasyonel ifadeler kullanabilmiş, özellikle daha az – daha fazla olasılığın olduğu durumlarda olasılık değeri kesir olarak ifade edilmiş ve sadeleştirmeler yapılarak karşılaştırılmıştır. Bu durum da, öğrencilerin kesir bilgilerini olasılıkta kullandıklarını, olasılıkla kesri ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Ancak yine de öğrencilerin olasılık değerini sayısal olarak temsil etmek yerine daha sıklıkla sözel temsil kullandıkları görülmüştür. Öğrenciler arasında geçen örnek diyalog aşağıdaki gibidir:

- Nasıl karşılaştıracamız?
- En yüksek hangisi işte ona bakacağız.
- En küçük sekizle on iki değil mi? Çünkü on iki, sekiz parçaya bölünüyor.

Bence bu en az bu en çok. Öyle derlerdi ya hani pasta verirlerdi sekiz mi küçük üç mü küçük diye, bu daha az oluyor. Üç mavi, üçün yarısı bir buçuk. Bir buçuk kırmızı kullanamayacağım için iki mavi alıyorum. Şimdi soracaksınız bu neden dört olmuyor çünkü dört tane top yok. Mavinin yarısı kırmızı oluyor yani ikinin yarısı bir. Bir tane kırmızı. Mavi mora dönüşüyor, iki mor bir kırmızı. Sonra iki ile biri topluyoruz üç. İki mor, iki bölü üç. Az önceki mantıkla gidersek az sayıda olanı alacağız, burada iki turuncu

olacak, burada dört, burada sekiz turuncu olacak. Yani şöyle olacak kaç kullandık, sekiz bölü on altı, 2 bölü 4 olacak, burada yine eşitleyeceğiz.

- 1/2 oluyor.
- Hepsini genişleteceğiz paydalarını. Hepsi eşit yaz evet hepsi eşit.

O2G5Ö2: “İkiden bir tane vardır, toplam otuz kart var. Olasılık bir bölü otuz.”

Yukarıdaki diyalogda da görüldüğü gibi, öğrenciler olasılık değerini kesir olarak ifade edebilmiş, kesir konusuna ilişkin bilgilerini kullanarak da olasılık değerlerini karşılaştırabilmiştir. Bu durum, öğrencilerin sezgisel olarak olasılık ile kesir konusunu ilişkilendirdiklerini düşündürmektedir. Öğrencilerin kesir bilgilerini kullanarak olasılığı karşılaştırdıkları başka bir konuşma aşağıdaki gibidir.

O2G3Ö4: “Kaç top kullanıyoruz? 10 top kullanıyoruz. Bir mavi bir sarı iki yeşil ediyor. Yirmi dört top kullandık, on iki yeşil. Sadeleştirelim, hepsi bir bölü iki. Yine hepsi eşit.”

O2G3Ö5: “Sekizle dördü toplayın, on iki. O zaman olasılık sekiz bölü on iki, yani sadeleştirirsek iki bölü üç.”

Özellikle daha fazla, daha az olasılığın olduğu durumlarda öğrenciler bazen olasılık değerini kesir olarak yazmakta bazen de sözel olarak hangi olasılığın daha fazla ya da daha az olduğunu ifade etmektedir. Ancak olasılık değerinin eşit olduğu eş olasılıklı durumlarda, öğrencilerin sözel temsili kullandıkları ve olasılık değerini rasyonel olarak değil de yüzde ile ifade ettikleri görülmüştür. Bu duruma ilişkin örnek öğrenci konuşmaları aşağıdaki gibidir.

O2G1Ö2: “10 toptan beş tanesi kırmızı, iki seçenektan biri, yüzde elli.”

O2G1Ö5: “Yüzde yüzde üç tane var, üçte biri olacak, yüzde otuz üç.”

Bu ve buna benzer şekilde rastlanan öğrenci konuşmalarında, eş olasılıklı durumların yüzde ile temsil edildiği ve öğrencilerde eş olasılık kavramını anlamlandırmanın sezgisel olarak daha kolay yapılabildiği görülmüştür. Öğrenci diyalogları detaylıca dinlendiğinde, eş olasılığa sahip durumlarda öğrenciler kolaylıkla olasılığın eş olduğunu söyleyebilmekte ve bunu doğrudan yüzde ile temsil etmeye yatkın olmaktadır. Bunun yanında öğrencilerde, olasılık değerinin ekleme ve çıkarmalardan etkilendiğinin, paydanın yani tüm durumun

değişiminde olasılık değerinin de değişeceği düşüncesinin sezgisel olarak var olduğu görülmektedir. Bu duruma ilişkin örnek öğrenci diyalogları aşağıdaki gibidir:

O2G2Ö4: “Torbadaki top sayısı arttığı için 17 çıkma olasılığı azalmıştır.”

O2G3Ö5: “Bir şeyleri değiştirince olasılık değişir. Torbada olan topların sayısını arttırsak ya da azaltırsak olasılık değeri değişir.”

O2G3Ö1: “Olasılık değişir çünkü daha fazla sayı eklenmiştir.”

Olasılığın kesirle, yüzdeyle ilişkilendirilmesinin dışında bu oyunda, tıpkı Atışların Alanı oyununda olduğu gibi, olasılık değerini söylerken oranla ilişkilendiren grupların da var olduğu görülmüştür. Olasılığı kesirle ilişkilendiren gruplar, sözel olarak olasılık değerini ifade ederken orandan faydalanmış, oran ve orantı kavramını da olasılıkla ilişkilendirilmiştir. Bu duruma ilişkin örnek öğrenci konuşmaları aşağıdaki gibidir:

O2G5Ö3: “Biz bunların hepsini toplayarak toplam kaç tane seçileceğini bulacağız. Ekleme yapıldıktan sonra hepsi değişmiştir. Yirmide birdi, otuzda iki oldu.”

O2G5Ö4: “Olasılıklar eşit ya hani, o yüzden hepsi birbiriyle doğru orantılı bence.”

Öğrenci diyaloglarında da görüldüğü gibi, olasılığın ifadesinde oranı kullanan öğrenciler, Atışların Alanı oyununda olduğu gibi bu oyunda da daha fazla – daha az olasılık kavramlarını kullanmış olduklarından, zihinlerinde bu kavramların sezgisel olarak var olduğu ve bu kavramları özellikle sözel temsille ifade ettikleri görülmektedir. Eş olmayan olasılıklarda, öğrencilerin sayısal olarak ifade etmek yerine, durumu sözel temsil kullanarak açıkladıkları görülmektedir. Birkaç öğrenci cümlesi aşağıdaki gibidir.

O2G3Ö4: “Çünkü Büşra’nın torbasında fazladan mavi taş olduğu için sarı çıkma olasılığı daha azdır.”

O2G4Ö1: “Büşra’nın fazladan 5 adet mavi taşı vardır ve bu dengeyi bozar.”

İkinci oyunda tüm açıklamalar ve tüm diyaloglar birlikte ele alındığında ve tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde, olasılığın istenen durum/tüm durum olduğu bilgisinin sezgisel olarak tüm gruplarda var olduğu görülmektedir. Ancak sayısal temsilden ziyade öğrencilerin sözel temsil kullanmaya daha yatkın olduğu görülmektedir. Eş olasılık kavramını anlamlandırmanın öğrencilerde sezgisel olarak daha kolay yapılabildiği, eş olasılığın olduğu

durumlarda olasılık değerinin yüzde ile temsil edildiği görülmektedir. Tüm durumun değişmesi durumunda olasılık değerinin de değişeceği düşüncesi öğrencilerde sezgisel olarak mevcuttur. Olasılığın oranla ilişkilendirilmesine de öğrencilerde rastlanmaktadır. Öğrencilerin olasılık değerini hesaplariken kesirlerde var olan bilgilerini kullandıkları görülmektedir. Olasılığın kesir gibi düşünülerek öğrencilerin zihninde anlamlandırıldığı düşünülmektedir. Öğrencilerin sezgisel olarak daha fazla, eşit, daha az olasılık kavramlarına vakıf oldukları görülmektedir ve özellikle sözel temsille bu ifadelere atıf yaptıkları görülmektedir.

İkinci oyuna başlamadan önce ğretmen, birinci oyuna ilişkin ğrenci cevaplarını detaylandırmak adına sorular sormuş ve ardından ikinci oyun başlatılmıştır. Birinci oyunun ardından ikinci oyunda da öğrenciler olasılıkla ilgili benzer sezgisel düşünmeler açığa çıkarmış ve iki oyun arasında bağlantılar kurabilmişlerdir. Bir hafta uygulanan oyunun ardından, diğer hafta oynanan oyunlar arasında öğrencilerin ilişkilendirme yapabildiği de görülmüştür.

4.1.3. Oyun 3: Adil mi Değil mi? Oyununda Ortaya ıkan Sezgiler

Bu bölümde, Adil Mi Değil Mi? ismini verdiğimiz, eşit şansa sahip olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu aıklayabilmelerini hedeflediğimiz, her bir gruba iki adet turuncu, dört adet beyaz top vererek topları çekmelerini ve buna göre etkinlik kağıdındaki sorulara grup olarak cevap vermelerini istediğimiz üçüncü oyunumuza ilişkin bulgulara yer verilmektedir. Sınıfta oyunun nasıl oynatılacağı anlatılıp etkinlik kağıtları dağıtılarak oyun başlatılmıştır. Her grup kendi içinde iki gruba ayrılarak oyuna başlamıştır. Toplar çekilirken beş grup da beyaz top çeken kişinin avantajlı olduğunu söylemiştir. Beyaz top sayısı fazla olduğundan tüm gruplar oyuna ilk başlayanın avantajlı olduğunu düşünmektedir. Örneğin,

O3G13: “Hep birinci grup kazanıyor, haksızlık...”

O3G15: “Haksızlık, hiç adil değil ki...”

O3G52: “Bir şey diyeyim mi? Hep ilk çeken kazanıyor bu arada.” bu ifadeleri kullanmış ve oyunun adil bir oyun olmadığını iddia etmişlerdir.

Öğrenciler, beyaz top sayısı fazla olduğundan, beyaz top çekenin şanslı olduğunu düşünmekte ve rakiplerinin turuncu top çekmesini istemektedir. Rakiplerine, “Lütfen turuncu çek” diyerek kendilerinin beyaz top çekme olasılıklarını artırmak istemektedirler.

O3G2Ö1: “2 turuncu 4 beyaz top olduğu için, beyaz top çekenin kazanma olasılığı daha fazla.”

İkinci grupta olan Ö1 kodlu öğrenci yukarıdaki cümleyi kurduğunda, diğer grup arkadaşları da bu fikre katılmıştır ve tüm grup aynı fikri savunmuştur. Bu düşünceler, daha fazla ve daha az olasılık kavramlarının öğrencilerin zihninde var olduğunu düşündürmektedir. Öğrenciler, oyunun adil olup olmadığını tartışırken oyunu adil yapmak için de fikirler öne sürmüşlerdir. Öğrencilerin söyledikleri incelendiğinde, öğrencilerde sezgisel olarak eş olasılık, daha fazla, daha az olasılık kavramlarının var olduğu görülmektedir.

O3G5Ö2: “Çekilen toplar geri atılabilirdi. O zaman oyun adil olurdu.”

O3G1Ö3: “Bu oyun hiç adil değil hep ilk çeken kazanıyor. Oyunu adil yapmak için top sayılarını değiştirsek, 1 - 2 top dışında herhangi bir top sayısı olur çünkü 2 top çekse oyun hemen biter. O yüzden mesela top sayısı 4’e 4 olabilir.”

O3G2Ö1: “Topları geri atabiliriz. Çektiğimiz topları geri atsaydık kazanma olasılığı artardı.”

O3G5Ö5: “Bu oyun adil değil çünkü eninde sonunda turuncu biterse beyaz gelir. Bir de eşit sayıda top yok. Eşit sayıda top olması lazım.”

O3G3Ö2: “Toplar eşit sayıda olduğunda kazanma şansının eşit olma olasılığı artar. Aynı rengin üst üste gelme olasılığı artar.”

O3G2Ö4: “Beyaz sayısı fazla olduğu için beyaz topla kazanma olasılığı fazladır.”

Öğrencilerin yukarıdaki cümleleriyle, olasılık değerinin eş olması için ne gibi değişiklikler yapmak gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu durum, eş olasılık yanlılığı olarak ifade edilebilir. Öğrenciler, top sayılarında değişiklik yaparak ya da kurallarda değişiklik yaparak oyunu adil hale getirmek eğilimindedirler. Aynı zamanda öğrenciler, olasılık konusunu oyunlarla öğrenirken, konu anlatımında herhangi bir doğrudan anlatıma maruz kalmamışlardır. Öğrencilerde sözel temsil kullanmak daha yaygın olmasına karşın olasılık

konusunu tamamen oyunlarla öğrenirken, olasılığın “istenen durum/tüm durum” olduğunun sezgisel olarak farkında oldukları görülmektedir. Bu durumu açıklayan öğrenci diyaloglarından bazıları aşağıdadır.

O3G5Ö2: “Beyaz gelme olasılığı 4/6. Sadeleştirmeden. Turuncuyu 2/6 alsam yani 1/3. Sadeleştir onları. Topların eşit olmasını istedik o zaman iki grubun da kazanma olasılığı eşit olurdu. Çekme olasılığı ve oyun daha adil olurdu. Beyazlar 4 taneyken 4/6’yken bizim dediğimizde 3/6 olacak ve eşitlenecek. Hangi renkten daha fazlaysa ya da sayıdan onun gelme olasılığı daha yüksek.”

O3G2Ö3: “Beyaz top gelme olasılığı 4/6, sadeleştiririm 2/3. Turuncu topa bakarsak o da 2/6 olmuyor mu? Yani sadeleştirirsek 1/3, o zaman düşününce beyaz gelme olasılığı daha fazla. Top sayılarını eşitlesek mesela, dörder top olması oyunu adil yapar.”

Yukarıdaki cümlelerde öğrencilerin, olasılık değerini rasyonel olarak ifade edebildikleri ve oyunun adil olması için yapılabilecek değişiklikleri ifade ettikleri görülmektedir. Olasılığın hesaplanışının öğrencilerin zihninde önceki konularla ilişkilendirilerek açığa çıktığı söylenebilir. Öğrenciler olasılık değerini söylerken, tahmin ederken olasılık değerlerini yüzde ile temsil etmiş ve kesir olarak ifade ettikten sonra da yüzdeye çevirerek yine yüzde ile temsil etmek istemişlerdir. Öğrencilerde olasılığın yüzde ile temsilinin sezgisel olarak mevcut olduğu görülmektedir.

O3G3Ö4: “Olasılık olarak yüzde yazacağız”

O3G2Ö5: “Torbadan beyazın çıkma olasılığı %66, turuncunun çıkma olasılığı %33, bu durumda torbadan çektiğimiz topun beyaz top olma olasılığının daha fazla olduğunu düşünüyoruz.”

Birkaç öğrenci cümlesi ve bu cümlelerin ardından gruptaki kişilerin de benzer düşüncelerde olduklarını ifade etmeleri, diğer oyunlarda olduğu gibi bu oyunda da olasılığın yüzde ile ilişkilendirildiğini göstermektedir. Ayrıca eş olasılık yanlılığının var olduğunu gördüğümüz öğrencilerimizde, öğrencilerin eş olasılık olduğunda olasılığı yüzde ile temsil etmekte ya da kesir ile temsil etmekte hiçbir zorluk yaşamadıkları görülmüştür. Eş olasılık kavramını sezgisel olarak anlamlandırmanın daha kolay olduğu ve eş olasılıklı durumlarda sayısal temsilin öğrencilerde daha yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir.

O3G5Ö1: “Para atmada şansımız %50 yani eşit. Ama bu oyunda olasılıklarımız eşit değil ki...”

O3G4Ö2: “Birinde olasılık %33’ken, para atmada %50, para atmada eş olasılık var.”

Üçüncü oyunda tüm açıklamalar ve tüm diyaloglar birlikte ele alındığında ve tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde, öğrencilerin olasılık değerini yüzde ile temsil etmeye daha yatkın oldukları, eş olasılık, daha fazla olasılık, daha az olasılık kavramlarını sezgisel olarak barındırdıkları görülmektedir. Eş olasılık kavramını anlamlandırmanın öğrenciler açısından daha kolay olduğu ve bu bağlamda öğrencilerde eş olasılık yanlılığının mevcut olduğu söylenebilmektedir. Olasılık hesabının “istenen durum/tüm durum” şeklinde hesaplandığının sezgisel olarak öğrencilerde var olduğu görülmektedir.

Üçüncü oyunla birlikte daha önceki iki oyun birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin olasılık kavramlarına benzer yönlerden yaklaştıkları, olasılık kavramlarını zihinlerinde anlamlandırabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin üçüncü oyun oynanırken, daha önceki oyunlarda yaptıklarını düşünerek cevaplarını bu doğrultuda şekillendirdikleri görülmüştür. Örneğin daha fazla, daha az kavramlarını dile getirirken birinci oyundaki kırmızı ve yeşil bölgelerin büyüklüklerine atıf yaparak cevap verdikleri görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin haftalar geçtikçe oynanan oyunlar arasında bağlantı kurduklarını göstermektedir.

4.1.4. Oyun 4: Bu da mı Gelecekti Kafama? Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler

Bu bölümde, Bu Da Mı Gelecekti Kafama? olarak isimlendirdiğimiz, sekiz adet dolu dört adet boş yumurtanın çekilmesi ve iki adet boş yumurtayı çeken öğrencinin oyunu kaybetmesiyle sonuçlanan ve öğrencilerde eşit olan ve olmayan olasılık kavramlarının geliştirilmesini hedeflediğimiz bir oyuna ilişkin bulgulara yer verilmektedir. Sınıfta oyunun nasıl oynanacağı anlatılıp etkinlik kağıtları dağıtılarak oyun başlatılmıştır. Oyunu oynayan beş grup birlikte düşünüldüğünde, üç grup ilk başlayan oyuncunun avantajlı olduğunu düşünmekte, iki grup ise başlangıçta oyunun adil olduğunu düşünmektedir. Yapılan sınıf tartışmaları neticesinde grupların tamamı, ilk başlayan oyuncunun avantajlı olduğunu inanmaya başlamıştır.

Oyunda ilk başlayanın avantajlı olduğunu düşünen üç grup; yumurtaların sayısının sekiz adet dolu dört adet boş olduğunu fark edip birinci oyuncunun avantajlı olduğunu düşünmektedir. Çünkü birinci oyuncunun dolu çekme olasılığının daha fazla olduğunu savunmakta ve öğrencilerin birçoğu “İlk başlayanın tekrar çekme şansı olduğu için o daha avantajlı” diye düşünmektedirler. Bu durumla ilgili birkaç örnek öğrenci cümlesi aşağıdaki gibidir.

O4G1Ö2: “Birinci oyuncu daha avantajlı. Çünkü onun seçimleri olasılıkları etkiler, ikinci oyuncunun seçimi birinci oyuncuya bağlıdır”

O4G3Ö2: “Dolu yumurtaların oranı boş yumurtalardan daha fazla olduğu için ilk başlayan oyuncu avantajlıdır.”

Burada öğrencilerin sayısal temsilden ziyade sözel temsil kullanarak daha fazla olasılık kavramına vurgu yaptıkları görülmektedir. Diğer oyunlarda da ulaştığımız sonuçlarla örtüşür şekilde bu durum, öğrencilerin sezgisel olarak “daha fazla olasılık” kavramına vakıf olduklarını göstermektedir.

O4G1Ö4: “Oyunda 8 tane dolu yumurta var ya hani, başta dolu çekme olasılığı daha fazla olmaz mı?”

O4G4Ö3: “4 tane boş yumurta olduğu için benim boş çekmem daha zor değil mi? Dolu yumurta çekmek daha kolay, çünkü olasılığı daha fazla.”

Daha fazla olasılık kavramını sözel temsille kullanan öğrencilerin, para atma olayında olasılığı yüzde ile temsil ettiği görülmüştür. “Yazı tura oyununda %50 şans vardı” diyerek olasılığın rasyonel olarak ifade edilmesinden ziyade yüzde ile temsil edilmesi öğrencilerde rastlanır bir durumdur. Hatta olasılığı rasyonel olarak ifade ettikten sonra yüzdeye çevirme isteğinde olan grup da vardır. Örneğin,

O4G5Ö2: “Beyaz gelme olasılığı $4/6$, sadeleştirmeden. Turuncuyu $2/6$ alsam yani 1 bölü 3. Sadeleştir onları. Bunları bir de yüzdelik olarak yazalım. Hangi renkten daha fazlaysa ya da sayıdan onun gelme olasılığı daha yüksek.” diyerek sadeleştirme yapıp yine yüzde ile ifade etmek istemektedirler.

Daha önceki oyunlarda da bahsettiğimiz gibi, daha fazla, daha az olasılık kavramları zihinlerinde mevcut olan ve olasılığı yüzde ile temsil eden öğrencilerimiz arasında, olasılığın şansa bağlı olduğunu ancak yine de ilk başlayan oyuncunun avantajlı olduğunu düşünen öğrenci grubumuz da vardır. İlk başlayan oyuncunun avantajlı olduğunu düşünen gruplardan birinde sayısal temsil kullanmak diğer gruplara oranla daha yüksektir. Sayısal temsil kullanılarak yapılan değerlendirmelerde, oyundaki avantajlı oyuncunun tespiti daha kolay yapılmaktadır. Ancak öğrencilerin sözel temsil kullanmaya daha istekli oldukları görülmektedir.

O4G2Ö2: “İlk başlayan oyuncu hiç boş çekmedi, belki bir - iki tane ancak çekmiştir. Birinci çekenin dolu çekme olasılığı daha yüksektir ve oyun şansa bağlıdır”

O4G2Ö3: “Dolu çekme olasılığı boş çekme olasılığından daha fazla olduğu için birinci öğrenci avantajlıdır.”

O4G3Ö1: “Oyunda ilk başlayan avantajlıdır ama yine de olasılık şansa bağlıdır.”

O4G5Ö2: “Yumurta sayıları eşit değil ya hani, dolu yumurta da daha fazla, bence ilk başlayan avantajlı yani daha şanslı.”

Yukarıdaki öğrenci cümlelerine bakıldığında, öğrencilerin sayısal değer kullanmak yerine sözel temsil kullanmayı tercih ettiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, önceki oyunlarda da görebildiğimiz, olasılık değerinin “istenen durum/tüm durum” şeklinde hesaplandığı fikri öğrencilerde sezgisel olarak mevcuttur.

O4G3Ö2: “Ama sekize 4, dolu çekme olasılığı daha yüksek değil mi? 8/12 ve 4/12 oluyor olasılıklar.” Şeklinde, oyun içerisinde olasılığın rasyonel olarak hesaplandığı birçok diyaloga rastlamak mümkündür.

Oyunda ilk başlayan oyuncunun avantajlı olduğunu düşünen gruplar dışında, avantajlı oyuncunun olmadığını düşünen iki grup vardır. Bu iki gruptan ilkinde;

Topu ilk çeken oyuncunun boş yumurtayı çekmesi durumunda ikinci oyuncunun avantajlı olacağı fikri olduğundan, ilk başlayan oyuncunun avantajlı olacağı düşünülmemiştir. Bu gruptaki öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki gibidir.

O4G3Ö1: “Oyuna ilk başlayan avantajlı diyeceğim ama ya ilk başlayan önce boş olanı seçerse?”

O4G3Ö5: “Birinci oyuncu dolu çekerse diğerinin dolu çekme olasılığı 7/11 oluyor ama ilki boş çekerse diğerinin dolu top çekme olasılığı daha farklı olduğu için kafamız karışıyor.”

Grupta bazı öğrenciler bu şekilde düşünürken, gruptaki öğrencilerden biri de, avantajlı olmanın hep kazanmak anlamına geldiğini düşünmektedir ve bu da grup cevaplarını etkilemektedir. Oyunu kendi içlerinde tekrar oynadıklarında, ilk oyuncu kaybettiğinde, ilk oyuncunun nasıl avantajlı olduğunu sorgulamış ve avantajlı olmanın kesin kazanmak anlamına geldiğini düşünmüştür. Bir grubun avantajlı olması, diğerinin kazanamayacağı anlamına gelmemektedir ancak grupta avantajlı olanın her koşulda kazanması gerektiği fikri oluşmuştur.

O4G3Ö1: “Bak oyunu oynadık ve ilk başlayan yenildi. Hadi bana bunu açıklayın, ilk oyuncu avantajlıysa neden yenildi ki?”

Öğrencinin bu sorusu üzerine grup arkadaşları olasılık değerlerinin 8 bölü on iki ve dört bölü on iki olduğunu rasyonel olarak ifade etmişler ancak daha az - daha fazla olasılık kavramlarına ilk etapta çok dikkat etmemişler yani olasılıkların farklı olduğunu farkındalar ancak devamını getirmekte zorlanmışlardır. Bu durumda da ilk başlayan oyuncunun avantajlı olacağı düşüncesini kendi fikirleriyle tam olarak ifade edememişlerdir.

O4G3Ö2: “Bu oyunda olasılıklar 4/12, diğeri 8/12 değil mi? Ama yine de ne çıkacağını bilemeyiz ki, ya ilk çeken dolu yumurta değil de boş yumurta çekerse? Bilemiyoruz bence.”

Daha fazla olasılık kavramının önemsenmemesi, başta dolu yumurta çekme olasılığının daha fazla olacağını düşünülmemesi, öğrencileri avantajlı oyuncunun olmadığı fikrine götürmüştür. Sınıf tartışması esnasında, diğer grupların paylaştığı fikirleri de düşünerek ilk oyuncunun avantajlı olacağını ve olasılık değerlerine bağlı olarak daha az ve daha fazla olasılık kavramlarının önemini anlamışlar ve kararlarında değişikliğe gitmişlerdir.

O4G3Ö5: “Olasılık değerleri 8/12 ve 4/12 ya hani, o yüzden eş olmadığını anladığımızda ilk başlayanın avantajlı olacağını düşünmeye başladık.”

Diğer grup ise;

Yumurta sayılarının sekiz adet dolu dört adet boş yumurta olduğuna dikkat etmeyerek altı adet dolu altı adet boş yumurta olduğunu düşünmüşler ve sorulara da bu doğrultuda cevaplar vermişlerdir. Bu durumda da eş olasılıklı durum oluşacağından, oyunda avantajlı oyuncunun olmadığını düşünmüşlerdir.

O4G4Ö2: “Bence ilk başlayan avantajlı değil, çünkü ilk başlayan oyuncu boşu çekseydi ben ikinci oyuncu olarak dolu çekseydim o yine boş çekerdi, kaybederdi.”

O4G4Ö1: “İlk başlayan doluları değil boşları seçseydi daha farklı olurdu.”

Bu gruptaki öğrenciler, burada eş olasılıklı durum olduğunu yani yumurta sayılarının eşit olduğunu düşündükleri için, olasılığın şansa ilgili olduğunu düşünmüşlerdir. Olasılık değerleri eşit olduğunda yani sayılar eşit olduğunda olasılığın şansa bağlı olduğu fikrini savunmuşlardır.

O4G4Ö3: “Oyunda avantajlı olan bir oyuncu yok ki, dolu ve boş yumurta sayıları aynı değil mi? Şansa bağlı işte...”

O4G4Ö2: “Sayılar eşitse eşit şans olur.”

O4G4Ö5: “Olasılık şansa bağlı bu oyunda, sayılar eşit ya, avantajlı grup yok ki.”

Yukarıdaki öğrenci cümleleri ve grup üyelerinin tamamının görüşleri incelendiğinde, eş olasılığın olduğu durumlarda, olasılığın şansa bağlı olduğunu ve belirleyici olan durumun şans faktörü olduğunu savunmuşlardır. Diğer oyunlarda da gördüğümüz gibi, özellikle eş olasılığın olduğu durumlarda olasılık değerinin yüzde ile ifade edilişi oldukça yaygın şekilde görülmektedir. Öğrenciler olasılığı yüzde ile ilişkilendirmekte ve olasılık değerlerini söylerken yüzde şeklinde ifade etmektedirler. Örnek öğrenci cümleleri aşağıdaki gibidir.

O4G4Ö3: “Yazı – tura atmada şanslar da sayılar da eşit, iki durum var, ya yazı gelir ya da tura, o yüzden olasılık %50 - %50 olmaz mı?”

Tüm grup üyeleri benzer şekilde, eş olasılık olduğunu düşündüğünden, olasılık değerinin yüzde elli yüzde elli şeklinde olduğunu düşünmüşlerdir. Daha sonra yumurta sayılarının eşit değil de 8 dolu yumurtaya 4 boş yumurta olduğunu anladıklarında, dolu yumurta çekme olasılığının $8/12$ olduğunu söylemişler, dolayısıyla sezgisel olarak olasılık değerinin nasıl bulunduğu fikrinin zihinlerinde var olduğunu ifade etmişlerdir. Olasılık değerlerini söyledikten sonra eş olasılık, daha az ve daha fazla olasılık kavramlarının grupta sezgisel olarak açığa çıktığı görülmektedir.

O4G4Ö2: “Hocam biz en başta eşit demiştik çünkü top sayılarını eşit sanıyorduk, her ikisinden de altışar top olduğunu düşünüyorduk. Top sayılarının eşit olduğunu düşündüğümüz için de kimsenin avantajlı olmayacağını düşündük. Ancak $8/12$ ve $4/12$ olduğunu anladığımızda ilk başlayan avantajlı olacağını anladık.”

Dördüncü oyun için tüm açıklamalar ve tüm diyaloglar birlikte ele alındığında ve tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde, öğrencilerde genel olarak olasılığı ve özellikle eş olasılığı yüzde ile ifade etmenin yaygın olarak var olduğu görülmektedir. Ancak eş olmayan olasılığın rasyonel olarak ifade edilmesinden önce sözel temsille ifade edilmesi daha yaygındır. Öğrenciler eş olasılığa sezgisel olarak daha yatkın olduklarından, oyunda top sayılarını eşitlemeyi ve olasılık değerlerini eş hale getirmeyi istemişlerdir. Bu durum öğrencilerin sezgisel olarak eş olasılık yanlılığına sahip olduklarını göstermektedir. Öğrencilerde daha fazla, eşit, daha az olasılık kavramlarının sezgisel olarak mevcut olduğu görülmektedir. Bir grupta, avantajlı olmanın her zaman kazanmak anlamına geldiğini düşünen öğrencilerin var olduğu görülmüş, bir tarafın daha avantajlı olmasının diğer tarafın her zaman kaybetmesi anlamına geldiği sezgisel olarak açığa çıkmıştır. Oyunun sonunda

yapılan sınıf tartışması neticesinde, tüm öğrenciler oyuna ilk başlayan grubun avantajlı olduğu kararına varmış ve oyun tamamlanmıştır.

Dördüncü oyunla birlikte daha önceki üç oyun birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin özellikle üçüncü oyun olan Adil mi Değil mi? oyununa atıf yaparak, o oyunda uyguladıklarını dördüncü oyuna da aktardıkları görülmektedir. Eş olmayan olasılıkları ifade ederken top çekme ve yumurta kırma durumlarını birlikte düşündükleri, verdikleri cevapları bir önceki oyunda bulduklarıyla da destekledikleri görülmektedir. Eş ve eş olmayan durumlara örnekler verirken, önceki oyunlarda kullandıkları durumları tekrar sözel olarak ifade ettikleri ve oyunlar arasında bağlantı kurabildikleri görülmüştür.

4.1.5. Oyun 5: Adalet mi Şans mı? Oyununda Ortaya Çıkan Sezgiler

Bu bölümde, Adalet Mi Şans Mı? olarak isimlendirdiğimiz, yazı tura atarak olasılık değerleri üzerinden basit bir olayın olma olasılığını hesaplamalarını hedeflediğimiz beşinci oyunumuza yönelik bulgulara yer verilecektir. Adalet Mi Şans Mı? oyunu, her biri beş kişilik olan beş grupta sınıf içerisinde uygulanmıştır. Öğrencilere etkinlik kağıdı dağıtılmış, oyunun kuralları anlatılmış ve kurallara uygun şekilde oyunda istenenlere cevap aramaları istenmiştir. Oyunlaştırma öğeleri içeren beşinci ders içeriği sınıfta uygulandıktan sonra, aşağıdaki anlatı metni hazırlanmıştır.

Beş grup birlikte düşünüldüğünde, tüm gruplar oyunun adil bir oyun olduğunu düşünmektedir. Çünkü para atma olayında yazı gelme durumunun da tura gelme durumunun da aynı olasılığa sahip olduğunu düşünmektedirler. Bu durumun da oyunu adil yaptığı görüşünü savunmaktadırlar. Bu duruma ilişkin örnek öğrenci cümleleri aşağıdaki gibidir.

O5G1Ö3: “Adil ya. Çünkü olasılıklar, senin olasılığına göre, iki olasılık var. Yüzde elli - yüzde elli.”

O5G4Ö2: “Oyun adil çünkü şansa bağlı kimsenin avantajı yok. Kimseye tolerans tanınmamıştır. Genel olarak artma ya da azalma çok yok birbirine yakın sayılar hep.”

O5G1Ö5: “Evet hocam oyun adil çünkü paranın artma veya azalma olasılıkları yüzde elli yüzde elli.”

O5G3Ö2: “Biz de grup olarak adil olduğunu düşünüyoruz çünkü hem eşit para ile başlıyorlar hem yazı tura atma olasılıkları eşit.”

Oyunun adil olduğunu düşünen tüm gruplar, yazı - tura atma olayında olasılık değerinin yüzde elli yüzde elli olduğunu söylemekte ve oyunun adaletli bir oyun olduğunu

düşünmektedirler. Diğer oyunlarda da olduğu gibi, özellikle eş olasılığın olduğu durumlarda, olasılığın yüzde ile temsilinin öğrencilerde yaygın olarak görüldüğü söylenebilir.

O5G5Ö2: “Bize ne geldi, TTY geldi, TTT geldi, TYY geldi, YYT geldi. Hep 155 oluyor YYT gelince. O zaman öyle bir şey de gelebilir. TYY, YYT var, YTT var. TYY var. YTY de yazmadık. Bizce 155 gelme olasılığı daha fazladır çünkü bizim öyle geldi diğerleri eşit çünkü bizim de öyle geldi, ya 5 ekliyoruz ya eksi 5 ekliyoruz. Sonsuzun yarısı ile sonsuzun yarısı, yani yüzde elli yüzde elli, para değişmez.”

O5G5Ö3: “Bu oyun bence adildir. Çünkü yazı ve tura gelme olasılığı da eşit yani yüzde elli yani eşittir.”

O5G3Ö2: “Olasılıklar eş değil mi? Yüzde elli her iki durum için de, yazı da gelebilir tura da, aynı.”

O5G3Ö5: “Sürekli sonsuz defa yazı gelmez ki. Hayır, yazı turanın birbirini götürmesi lazım, bir keresine oynamıştık ya yüzde elli oluyor gelmesi.”

Yukarıdaki öğrenci cümleleri incelendiğinde, öğrenciler eş olasılığın olduğunu düşündükleri para atma olayında olasılık değerini yüzde ile temsil etmişlerdir. Diğer oyunlarda da gördüğümüz, eş olasılığın olduğu durumlarda oyunun şansa bağlı olduğu düşüncesi tüm gruplarda konuşulmuştur. Öğrenciler olasılıklar eşitken oyunun şansa bağlı olduğu fikrini savunmaktadırlar. Öğrencilerin fikirleri incelendiğinde görülmektedir ki, özellikle eş olasılığın olduğu durumlarda şans faktörü daha çok önemslenmektedir. Buna ilişkin örnek öğrenci cümleleri aşağıdadır.

O5G2Ö4: “Olasılıklar yüzde elli. Oyun adaletlidir ama şansa da dayanır. Adaletli olmasının sebebi ikisinin de olasılıklarının eşit olmasıdır yani yüzde elli yüzde elli olmasıdır. Şansa dayalı olmasının sebebi ikisinden birisi gelebilir.”

O5G4Ö1: “Oyun adil arkadaşlar çünkü şansa bağlı, kimsenin avantajı yok. Kimseye tolerans tanınmamıştır.”

O5G4Ö1: “Yazı tura gelme olasılığı yüzde elli. Yazı turanın olasılığı eşit olduğu için şansa bağlıdır da diyebiliriz.

O5G3Ö3: “Yazı - tura çıkma olasılığı eşit olduğundan oyun şansa bağlıdır”

Oyunun bağlamı içerisinde düşündüğümüzde, tüm gruplar başlangıçta atışlar yaparak ellerinde mevcut olan paranın değişimini incelemişler ve var olan yüz elli TL paranın, oyun

sonsuz defa oynandığında da yine belli bir sayıya yakın olacağını iddia etmişlerdir. Bu sebeple de paranın yüz elli lira civarında kalacağını söylemişlerdir. Ancak bu kararı verirken tüm öğrenciler, yazının 5 lira kazandırıp turanın 5 lira kaybettirmesini atışlar yaparak incelemiş ve sürekli oynandığında yazıların turaları götüreceğini düşünerek para miktarının bir sayıya yakınsayacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca tüm gruplar, oyunun diğer oyunlardan farklı olduğunu ve burada olasılıkların eş olmasından dolayı adaletli ve adil bir oyun olduğunu düşünmüşlerdir.

O5G5Ö1: “Yüz elliden hesapladığımızda yüz otuz beş ve yüz altmış beş lira çıkıyor en az ve en çok. Bu oyunu sonsuz defa oynarsak, oyunda sürekli sayılar birbirine yakın çıktığı için bir yerden sonra eşitlenir.”

O5G3Ö2: “Bence bir yerden sonra hep aynı olacak, sonsuz defa tekrarladığımızda yüz elli lira olacak.”

O5G1Ö2: “Hocam sayılar kendi aralarında belli bir sayıya daha fazla yaklaşıyorlar. Yüz elliye yani. Bizde yüz elli olacağını düşünüyoruz.”

O5G4Ö1: “Bize ne geldi, TTY geldi, TTT geldi, TYY geldi, YYT geldi. Hep 155 oluyor YYT gelince. O zaman öyle bir şey de gelebilir. Ya beş ekliyoruz ya eksi beş ekliyoruz. Sonsuzun yarısı ile sonsuzun yarısı. Yani yüzde elli yüzde elli, para değişmez.”

O5G2Ö3: “Biz bir kere yazı tura oynamıştık ve elli bölü yüz gelmişti olasılığı. Olasılıklar eşit oluyordu, burada da öyle.”

O5G3Ö3: “Atışlar sonunda paranın yüz elli civarına geldiğini, hatta oralara yaklaştığını bulduk.”

Öğrenciler olasılık değerinden bahsederken genel olarak sözel temsil kullanmaktadır, sayısal temsil kullandıklarında, özellikle eş olasılıklı durumlarda olasılık değerini yüzde değeri şeklinde ifade etmektedir. Sayısal temsil kullanan grupların, olasılığı ve oyunu anlamlandırmada daha başarılı olduğu da görülmektedir.

Beşinci oyun için tüm açıklamalar ve tüm diyaloglar birlikte ele alındığında ve tüm gruplar beraber değerlendirildiğinde, eş olasılık kavramının öğrencilerde mevcut olduğu ve anlamlandırmasının daha kolay şekilde yapılabildiği görülmektedir. Eş olasılığın olduğu durumlarda olayların adil olduğu ve şansa bağlı olduğu düşüncesi de öğrencilerde sezgisel olarak mevcuttur. Olasılıktan bahsedildiğinde, sözel temsil kullanımının öğrencilerde daha yaygın olduğu görülmekte ancak özellikle eş olasılığın olduğu durumlarda olasılık değerinin

yüzde ile ifadesi oldukça yaygın şekilde görülmektedir. Olasılık hesabı yapılırken, hesabın istenen durum/tüm durum şeklinde yapıldığı bilgisini öğrencilerin kullandığı görülmektedir. Öğrencilerle yapılan klinik mülakatlarda, öğrencilerin olasılık hesabını yaparken kesirle ilişkilendirme yaptıkları ve o sebeple de olasılık değerini rasyonel ifade şeklinde yazarken kesir bilgilerini kullandıklarını ifade etmektedirler. Para atma olayının sonsuz defa tekrarlanması durumunda atışların yazı ve tura için birbirine yakın sayıda geleceği düşüncesi öğrencilerde mevcuttur. Bu durum da göstermektedir ki, öğrenciler olasılık değerinin belli bir değere yakınsadığı fikrine sahiptir.

Sınıf içerisinde oynanan tüm oyunlar birlikte değerlendirildiğinde, olasılık ve şans ilişkisi, olasılık ve adalet ilişkisi, olasılık ve yüzde ilişkisi, olasılık ve oran ilişkisi, daha fazla, eşit, daha az olasılık kavramlarının öğrencilerin zihninde sezgisel olarak varlığı, olasılık değerinin belli bir değere yakınsaması fikirlerini öğrencilerin açığa çıkardığını söylemek mümkündür. Ayrıca olasılık hesabının istenen durum/tüm durum şeklinde hesaplandığının da öğrencilerde sezgisel olarak açığa çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin eş olasılıklı durumlara daha yatkın oldukları bu sebeple de eş olasılık yanlılığına sahip olduklarını da gözlemek mümkündür. Tüm bunlar göstermektedir ki, oyunlaştırma öğeleri kullanılarak hazırlanan ders içerikleri, öğrencilerin olasılıkla ilgili sezgisel düşüncelerini açığa çıkarmaktadır. Bundan sonraki bölümde, öğrencilerle yapılan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde ortaya çıkan sezgilere ilişkin bulgulara yer verilecektir.

4.2. Öğrencilerle Yapılan Yarı – Yapılandırılmış Görüşmelere İlişkin Bulgular

Bu bölümde, gruplardan rastgele seçilmiş beş öğrenciyle yapılan yarı – yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilerin açığa çıkan sezgisel düşünceleri aktarılacaktır. Bu bölümde, görüşmede kullanılan sorular, ayrı başlıklarda ve her öğrencinin verdiği cevaplara yer verecek şekilde aşağıda sunulmuştur. Beş öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda öğrenci isimlerine yer verilmeyecek olup öğrenciler (Ö1), (Ö2), (Ö3), (Ö4), (Ö5) şeklinde kodlanmıştır. Aşağıda bulgular sunulurken bu kodlamaya göre isimlendirilecektir.

4.2.1. Birinci ve İkinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Öğrencilere, birinci soru olarak “Şans nedir? sorusu sorulmuş ve verdikleri cevaplar kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

(Ö1): “Şans, seçenek olmayan, rastgele gelebilecek bir şey, bizim bir seçim hakkımız yok. Yani ne gelirse o, rastgele.”

(Ö2): “Şans çok belirsiz bir kavram ve olasılıkları hesaba katmadan olan bir şey. Yani rastgele ya da olasılıklarda büyüklüğe bakıyorduk ya onları hiçe sayan bir şey. Şans ve olasılık ayrı şeyler, olasılığın olduğu yerde şans yoktur, şansın olduğu yerde olasılık yoktur.”

(Ö3): “Bence şans olasılıklara bağlıdır. Mesela bir yazı - tura oyununda şansımız %50 - %50’dir. Ya yazı gelir ya tura, şansa bağlıdır. Şansın olduğu yerde olasılık da vardır.”

(Ö4): “Yumurta kırma oyununda mesela 8 dolu 4 boş yumurta vardı, dolu sayısı fazla olduğu için daha şanslı oluyoruz. Olasılık da vardır, olasılık şansa bağlıdır.”

(Ö4)’e, şanstın ne diye sorulduğunda,

“Yazı - turada mesela ben yazıyı seçtim, tura gelirse ben şanssız olurum, ama %50 %50 şans. Eşit olasılık olduğunda daha avantajlı olan taraf yok. Bence şans bize bağlı bir şey ama olasılık da var.” cevabını vermiştir.

(Ö5): “Bence şans tamamen rastgele bir şey, yani sonuçta biz belirlemiyoruz. Şans oyuna göre değişiyor, bazı oyunlarda ilk başlayan mesela daha şanslı. Eşit olasılık olduğunda da şans var ama orada eşit.”

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde, her birinin şansı tanımlayışı farklılık göstermektedir. Öğrenciler şansı, olasılıkla ilişkilendirerek tanımlamışlardır. Değişen durumlarda şansın da değişebileceğini, olaya ve duruma göre şanslı olanın da değişeceğini düşünmüşlerdir. Eşit olasılıklı durumlarda eşit şansın olduğu sezgisinin açığa çıktığı görülmektedir. Bunun yanında şansı rastgelelik olarak tanımlayan öğrenciler de vardır. Şansın olasılıkla ilişkili olduğunu düşünen öğrencilerin dışında, şansın olasılıklardan bağımsız olduğunu düşünen öğrenci de vardır. Şans nedir? sorusuna verilen cevaplar birbirinden farklılık göstermektedir. Öğrencilerin oyunlar boyunca devamlı şekilde kullandığı şans kavramına farklı tanımlar geliştirmeleri, sezgisel olarak şans kavramını anlamlandırmanın farklılık gösterdiğine işaret etmektedir. Öğrencilerin, şans kavramına sahip olduğu görülmekte ancak tam olarak ifade edemedikleri de görülmektedir. Olasılığı şansla ilişkilendiren öğrencilerin, bunları ifade edebilmek için yeterince matematiksel iletişim becerisine sahip olmadıkları da anlaşılmaktadır. Bu sorunun ardından öğrencilere, Şans ve İhtimal arasında fark var mıdır? sorusu sorularak cevapları kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir:

(Ö1):

“Belki şöyle bir fark olabilir, ihtimal başlama sırasına göre değişmeyebilir ama şansımız başlama sırasına göre değişebilir. Bir şeyin çıkma ihtimali sürekli aynı olur ama şansımız değişebilir. İhtimal deyince aklıma bir kalem kutusundaki kalemlerden birinin seçilmesi, 2 mavi 3 kırmızı olsa, ihtimalleri aynı ama şansımız dış etkenlere göre değişebiliyor. Şans ve ihtimal arasında fark var.”

(Ö2): “Şansla ihtimalin farklı olduğunu düşünmüyorum. Mesela mavi, yeşil, kırmızı toplarımız var, mesela şunu çekme ihtimali şu kadardır diyoruz, şansı da aynı cümlede kullanabiliriz, ikisi de aynı şeyler.”

(Ö3): “Mesela 2 tane mavi 2 tane kırmızı varsa mavi seçme şansımız da aynıdır mavi seçme ihtimalimiz de aynıdır, o yüzden şansla ihtimalin benzer olduğunu düşünüyorum.”

(Ö4):

“İhtimal şansa bağlıdır. 3 kırmızı, 2 mavi olsun. Mesela kırmızı seçen kazansın, ilk ben başladım, benim şansım yani kırmızı çekme olasılığım $\frac{3}{5}$, ben kırmızıyı seçiyorum, ben diğer arkadaşımın kırmızı çekme ihtimalini etkiliyorum. Diğer arkadaşımın olasılığı $\frac{2}{4}$ olur ve azalır. Oyuna ben başladım, bu benim şansım, seçimlerim diğer arkadaşımın ihtimallerini etkiler.”

(Ö5): “Hocam bence şans ve ihtimal aynı şeydir. Şansın varsa kazanma ihtimalin yüksektir. Şans ihtimallere bağlıdır”

Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, iki öğrencimiz birbiriyle ilişkili olsa da şans ve ihtimalin birbirinden farklı şeyler olduğunu söylemişlerdir. Üç öğrencimiz ise şans ve ihtimalin aynı şey olduğunu, özellikle eş olasılıklı durumlarda aynı şey olduğunu söylemişlerdir. Bu sorulara verilen cevaplar farklılık gösterdiğinden, görüşme sorularına takip soruları eklenmiş ve aşağıdaki soru sorulup cevapları kayıt altına alınmıştır.

“Dolapta 3 mavi, 4 kırmızı, 5 siyah şal olsun. Benim o gün siyah seçme olasılığım daha fazladır. Peki o zaman benim buradan mavi seçme şansımın daha fazla olması için mavi ne olmalı?” diye sorulduğunda;

(Ö1): “Altı tane olabilir.”

(Ö3): “Beşin üstünde.”

“Peki bu ihtimaller kaç tane? Sonsuza kadar giden ihtimalleri sayarken şansları mı saydık?” diye sorulduğunda;

“Hayır, şansları saymış olmadık” şeklinde cevap vermişlerdir.

İhtimalle şansın aynı olduğunu düşünen öğrenciye, “İhtimalle şans aynıysa, ihtimaller arttıkça şans da artıyor mu?” diye sorulduğunda (Ö2), “Bence yine aynı anlamda kullanılır.” Diye cevap vermiştir.

(Ö3): “İhtimal arttıkça şans da artar, mavi arttıkça ihtimal arttı, şans da arttı. Yine de eşit durumda olurlar.” dediler.

Öğrencilerin şans tanımlayışlarının birbirinden farklı olması, şans ve ihtimal arasındaki ilişkiyi tanımlamalarında da farklılıklara sebep olmuştur. Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının üçüncüsüne verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.2. Üçüncü Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin üçüncü sorusu olan;

“Bir tombala oyununda bir torbada 1’den 90’a kadar (90 dahil) sayılar vardır. Bu torbadan çekilecek sayı ile ilgili aşağıdaki durumları “kesin”, “mümkün”, ve “imkânsız” kavramlarıyla eşleştiriniz.” sorusunda tüm öğrenciler doğru eşleştirmeleri yapmıştır. Bu da göstermektedir ki, görüşme yapılan beş öğrencimizde de kesin olay, imkansız olay kavramları sezgisel olarak mevcuttur. Görüşmelerde sorulan üç soruya verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin şans gibi, olasılık gibi kavramları kavramsal olarak açıklamakta yeterli beceriye sahip olmadıkları ancak daha nicel, sayılarla ifade edilebilen sorulara daha net cevaplar verebildikleri görülmektedir. Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının dördüncüsüne verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.3. Dördüncü Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin dördüncü sorusunda,

“a) Bir zarı 3 kere üst üste atarak her defasında üst yüze 5 gelmesini sağlamak,

b) Aynı anda 3 zarı atarak hepsinin 5 gelmesini sağlamak” durumlarının olasılıklarının karşılaştırılması istenmiştir. Beş öğrencimiz de bu soruda, her iki durumun da aynı olasılığa sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Burada öğrenciler olasılık değerinin $1/6$ olduğunu söylemişlerdir. Bu da göstermektedir ki, öğrenciler örneklem uzayını tarif edememektedir.

Örnekleme uzayını doğru tarif edememelerine karşın olasılık değerlerinin eşit olduğunu söyleyebilmeleri, bağımlı – bağımsız olayları sezgisel olarak ayırt edebildiklerini göstermektedir. Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının beşincisine ve altıncısına verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.4. Beşinci ve Altıncı Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin beşinci sorusunda, “Bir zarı havaya atınca, birinin 5 değerinin 6 gelmesi, diğerinde ikisinin de 6 gelmesi, hangisi daha olası? sorulmuş, öğrenci cevapları incelenmiştir. Öğrenciler bu soruda, sıranın önemsiz olması durumunda her iki olasılık değerinin de eşit olduğunu ifade etmişlerdir. Burada, öğrencilerin dördüncü sorudaki düşüncelerini devam ettirdiğini gözlemlemek mümkündür.

Bu sorunun ardından öğrencilere altıncı soru olarak, “İki zar havaya atıldığında zarların toplamının 7 gelmesi mi 10 gelmesi mi daha olasıdır?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerden cevaplar alınmıştır. Bu soruda tüm öğrencilerin, toplamın 7 olması durumunun daha olası olduğunu düşündükleri görülmektedir. Toplamın yedi ve on olduğu tüm durumların sayısına bakarak bu karara varmışlardır. Öğrencilerin örnek cevabı aşağıdaki gibidir:

(Ö1): “7 olma olasılığı daha fazla çünkü toplamın on olduğu durumlara bakarsak, 4 – 6, 5 – 5’dir. 7 olma olasılığı daha fazla, 10 daha az gelir.”

Tüm öğrenciler bu soruda aynı görüştedirler. Bu soruya verilen cevaplar yine göstermektedir ki, öğrenciler sayısal değeri olan, nicel değerler barındıran zar sorularına doğru cevaplar verebilmektedir. Nicel değeri olan sorularda öğrencilerin daha az, daha fazla olasılık kavramını sezgisel olarak açığa çıkarabildiği görülmektedir. Ancak zarın havaya atılması olayında hangi durumun daha olası olabileceğine ilişkin sorularda zorluk yaşamaktadırlar. Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının yedincisine verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.5. Yedinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin yedinci sorusunda,

“Bir para 5 kez havaya atılıyor. Sizce paraların üst yüzleri ile ilgili aşağıdaki sıralamalardan hangisi daha olasıdır? (T: tura, Y: yazı)

a) TYYTY b) YYYYYY c) Seçeneklerin olasılıkları eşittir.” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler burada olasılık değerinin kaç olduğunu sayısal olarak ifade etmeden, her iki durumda da olasılık değerlerinin eşit olduğunu söylemişlerdir. Başta baktıklarında eş olasılık

olduğunu ifade ettikten sonra öğrenciler, sınıf içerisinde oynanan para atma oyununda sıralamaların da önemli olduğunu hatırlayarak burada, iki tura üç yazı gelmesi durumu ile beş yazı gelmesi durumunu karşılaştırmayı da düşünmüşlerdir. Bunun neticesinde ise, iki tura üç yazı gelmesi durumunun olasılık değerinin daha fazla olacağını da ifade etmişlerdir. Bu da göstermektedir ki, sıralamalar verilmiş olmasına rağmen öğrenciler bu sorularda farklı düşünebilmekte ve soruyu daha farklı şekilde anlamlandırabilmektedir. Bu soru için öğrenci cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

(Ö1): “Bu sırayı dikkate alırsak eşit olasılık, A’daki sıralama değişirse A daha olası olur.”

(Ö4): “Sıralama önemsizse eşit olasılık.”

(Ö5): “Bu sıralamayla A’nın gelme olasılığı daha yüksek, üç yazı iki tura var ya.”

Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının sekizincisine verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.6. Sekizinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin sekizinci sorusunda,

“Torba A ve torba B’nin her ikisinde de ikişer siyah ve ikişer beyaz top bulunmaktadır. Bu torbalardan aynı anda iki top çektiğimizde aşağıdaki durumlardan hangisi doğru olabilir?

- İki topun da beyaz olma olasılığı daha fazladır.
- İki topun da siyah olma olasılığı daha fazladır.
- Bir topun siyah bir topun beyaz olma olasılığı daha fazladır.

d) Yukarıdaki 3 durumdan hangisinin daha olası olduğunu hesaplamak imkânsızdır.” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler başta olasılık değerlerinin hesaplanamayacağını düşünmüş, ardından bir topun siyah bir topun beyaz olma olasılığının daha fazla olacağını düşünmüşlerdir. A ve B torbasından hangi sıralamayla renk seçiminin istendiği söylenmediğinden, A’dan siyah B’den beyaz top ya da A’dan beyaz B’den siyah top çekilebileceği ve bu durumun da diğerlerine göre daha fazla olduğu düşünülmüştür. Öğrenciler burada nicel bir olasılık değerinden bahsetmemiş, sözel temsil kullanarak bir açıklamışlardır. Öğrencilerde daha fazla olasılık kavramının sezgisel olarak var olduğu görülmektedir ancak sayısal temsil kullanımının daha az olduğu görülmektedir. Öğrencilerin örnek cevapları aşağıdaki gibidir:

(Ö1): “Bir siyah bir beyaz, bir beyaz bir siyah olarak düşününce bir siyah bir beyaz olma olasılığı daha yüksek bence.”

(Ö4): “A’dan siyah B’den beyaz ya da B’den siyah A’dan beyaz olursa daha fazla olasılık olur, C şıkkı daha mümkündür.”

Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının dokuzuncusuna verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.7. Dokuzuncu Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin dokuzuncu sorusunda,

“Bir maçtan önce bir takımın antrenörünün edindiğim bilgiye göre bu maçı kazanma şansımız %10 şeklinde yapmış olduğu yoruma en yakın ifade aşağıdakilerden hangisidir?

a) Takım maçı kesinlikle kazanacaktır.

b) Takım maçı kesinlikle kaybedecektir.

c) Maçın 10 kez tekrarlandığını varsayarsak takım bu 10 maçın yaklaşık olarak birini kazanacaktır.

d) Maçın 10 kez tekrarlandığını varsayarsak takım bu 10 maçın tam olarak birini kazanacaktır.” sorusu sorulmuştur. Bu soruya beş öğrencimiz de, C şıkkında yaklaşık olarak ifadesi kullanıldığı için ve antrenör de yorumunda şans ifadesini kullandığı için, kesinlik olmaması gerektiğini düşünerek C şıkkı cevabını vermişlerdir. Bu soruya verilen öğrenci cevapları düşünüldüğünde, öğrencilerin şans kavramından kesinlik algısını anlamadıklarını, şansın ihtimal anlamına geldiğini ve yaklaşık bir değer olarak düşünüldüğünü anlamak mümkündür. Burada şans ve kesinlikle ilgili öğrencilerin sezgilerinin açığa çıktığı görülmektedir. Soruya verilen örnek öğrenci cevapları aşağıdaki gibidir:

(Ö1): “C. Şans %10, kesin değil, tam olarak değil yaklaşık demeliyiz.”

(Ö2): “C. Tam olarak değil yaklaşık bir değer dediği için.”

(Ö5): “Bence C. Yaklaşık olarak dediği için.”

Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının onuncusuna verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.8. Onuncu Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin onuncu sorusunda,

“Bir sınıfta 20 kız ve 22 erkek öğrenci vardır. Öğretmen her öğrencinin ismini bir kağıda yazar ve isimlerin yazılı olduğu kağıtları bir kutuya koyar ve kutuyu iyice karıştırır ve gözlerini kapatıp sırayla kutudan kağıtları seçer ve masanın üzerine dizer. Öğretmenin seçtiği ilk 6 kağıdın tamamı erkektir. Öğretmenin çekeceği 7 kart ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) 7. kağıdın erkek olma ihtimali daha yüksektir.
- b) 7. kağıdın kız olma ihtimali daha yüksektir.
- c) 7. kağıdın kız ya da erkek olma olasılığı eşittir.

d) Kağıdın kız ya da erkek olmasıyla ilgili şansı karşılaştırmak mümkün değildir.” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler soruya cevap verirken, önceki yapılan altı tane seçimi düşünüp onları toplam kağıt sayısından çıkarmışlar, ardından kalan kağıtların sayısına bakarak seçilen kağıtta kız öğrenci olma olasılığının daha fazla olduğunu düşünmüşlerdir. Beş öğrenci de soruya benzer cevabı vermiş ve kız öğrenci çekme olasılığının daha fazla olduğunu söylemişlerdir. Burada öğrenciler hem sözel temsil kullanarak hem de olasılığın sayısal değerinden bahsederek soruya cevap vermişlerdir. Öğrencilerin daha fazla olasılık kavramına sezgisel olarak vakıf oldukları görülmektedir. Burada da görüldüğü gibi, sayısal değer içeren sorulara öğrencilerin doğru cevap verebilme yüzdesi daha yüksektir. Öğrencilerin işlem becerilerinin, kavramsal becerilerine göre daha iyi düzeyde olduğu söylenebilir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıdaki gibidir:

(Ö3): “A bence. Kız sayısı fazla çünkü, olasılık bir bölü yirmi, bir bölü on altı şeklinde.”

(Ö4): “Orada erkek çıkması da mümkün elbette ama kız daha fazla olasılık”

Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının on birincisine verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.9. On Birinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin on birinci sorusunda,

“Attığı 8 penaltının tamamını gole çeviren bir futbolcunun 9. Penaltıyı gol yapma olasılığı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a) $1/8$ b) $1/9$ c) 1 d) $1/2$ e) $8/9$ ” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin tamamı bu soruda olasılık değerinin $1/2$ olacağını düşünmüşlerdir. Beş öğrenci de, gole çevrilip çevrilememe durumunun önceki atışlarından bağımsız olduğunu düşünmüş ve şansa bağlı olarak iki

durumun da mümkün olduğunu söylemiştir. Bu da göstermektedir ki, öğrenciler bağımlı – bağımsız olayları ayırt edebilmekte, bu soru bağlamındaki olayın bağımsız olay olduğunu sezgisel olarak fark edebilmektedir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıdaki gibidir:

(Ö1): “1/2 olur bence, gol yapabilir de yapamaz da, şans, iki olasılık var.”

(Ö4): “Ben de Rana gibi düşünüyorum. O topu gol atabilir de atamayabilir de.”

Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının on ikincisine verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.9. On İkinci Soruda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin on ikinci sorusunda,

“Sizce bir tavla oyununda aşağıdaki zarlardan hangisinin gelmesi daha zordur?

A) 4-5 B) 3-2 C) 6-6 D) Hepsinin gelme olasılığı eşittir” sorusu sorulmuştur. Bu soruda öğrenciler en başta, her ihtimalin aynı olduğunu düşünmüşlerdir ve gelme olasılıklarını eşit kabul etmişlerdir. Ancak daha sonra, yedinci soruda düşündükleri gibi, eğer sıralama değişebilirse 4 – 5 ve 3 – 2 gelme durumunun daha fazla olabileceğini de eklemişlerdir. Öğrencilerin sıralamanın önemli olduğu durumlara ilişkin var olan sezgileri, onları bunları düşünmeye sevk etmektedir. Ancak ilk başta düşündüklerinde, olasılıkların eşit olduğunu söylemişlerdir. Bağımlı durumlara ilişkin olasılık değerine dair sayısal bir sonuç belirtmemişler, sözel temsil kullanarak soruyu açıklamışlardır. Tek bir durum olduğunda ya da bağımsız olaylar olduğunda öğrenciler, olasılığın sayısal değerini de söyleyebilmekte, açıklamalarına nicel ifadeler de ekleyebilmektedir. Ancak bağımlı olaylar olduğunda, örneklem uzayını doğru tarif edememelerinden ötürü, sayısal bir sonuç söylemek yerine, sözel temsil kullanarak cevaplarını açıklamayı tercih etmektedir. Öğrencilerin, bağımlı olaylara ve örneklem uzayına ilişkin bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Ancak yine de, sözel temsiller kullanarak soruya verdikleri cevaplar doğrudur. Öğrencilerin olasılığa dair bilgilerinin sezgisel olarak var olduğu ancak her olayın olasılığını nicel olarak ifade etmedikleri de görülmektedir. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıdaki gibidir:

(Ö1): “Hepsinin eşit olduğunu düşünüyorum ama tabii 4-5, 5-4 durumunu düşünürsek 6-6 daha zor olur, yani sırayı düşünürsek. Ama sanki burada belli bir sıra için sormuş, o yüzden bence hepsi eşit.”

(Ö2): “Sırayı düşünürsek 6 - 6 gelmesi durumu daha zor. Bu sıraya göre düşünürsek hepsi eşit.”

Bu soruların ardından bulgular bölümü, görüşme sorularının on üçüncü ve on dördüncü sorusuna verilen cevaplarda açığa çıkan sezgilerle devam etmektedir.

4.2.10. On Üçüncü ve On Dördüncü Sorularda Öğrencilerde Açığa Çıkan Sezgiler

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin on üçüncü sorusunda, “Ali daha önce katıldığı çekilişlerde 5 defa ödül kazanmıştır. Ahmet ise daha önce katıldığı çekilişlerin hiç birinde ödül kazanamamıştır. Ali ve Ahmet birlikte bir çekilişe katılırlar. Sizce hangisinin kazanma ihtimali daha fazladır?” sorusu sorulmuştur. Öğrenciler bu olayların birbirinden bağımsız olduğunu düşünerek kazanma ihtimallerinin aynı olduğunu söylemişlerdir. Bu soruya cevap verirken öğrenciler, ihtimal kelimesi yerine şans kelimesini de kullanmışlardır. İhtimalin bazı durumlarda şans ile aynı anlama geldiğini düşünmektedirler. Eş olasılığın olduğu durumlarda yani ihtimallerin eşit olduğu durumlarda ihtimal ile şansın aynı anlama geldiğini ve bu kelimelerin birbiri yerine de kullanılabileceğini söylemişlerdir. Bu durum göstermektedir ki, öğrenciler ihtimallerin eşit olduğu yani eşit şansın olduğu durumlarda ihtimal ile şans kavramlarını aynı anlamda kullanmaktadır. Eş olasılığın olduğu durumlar için şansın eşit olmasından bahsetmektedirler. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplardan bazıları aşağıdaki gibidir:

(Ö3): “Burada ihtimaller yani şanslar eşittir bence. Önceki çekilişlerde alınan sonuçlar bence o çekilişler için geçerli, yeni bir çekilişte ihtimaller yine aynı aynı olur, şanslar eşit.”

Yarı – yapılandırılmış görüşmelerin on dördüncü sorusunda;

Dart tahtası üzerinde belirlenmiş bölgelerin yüzde olarak kaçta kaçının boyalı olduğu gösterilmiş ve fırlatılan okun boyalı alanlardan hangisine gelme ihtimalinin daha fazla olduğu sorulmuştur. Sayısal değerleri olan bir soru olduğundan, öğrencilerin kavramsal içerikli sorulara kıyasla bu soruya doğru cevap verme yüzdesi daha yüksektir. Tüm öğrenciler burada mavi alana gelme ihtimalinin daha yüksek olduğunu söyleyebilmiştir. İhtimal ile olasılığı aynı anlamda kullanarak soruya cevap vermişlerdir. Sayısal içerik kullanılarak daha somut hale getirilen soruları öğrencilerin anlamlandırabilmesinin ve cevaplayabilmesinin daha kolay olduğu anlaşılabilmektedir. Olasılığın daha fazla olduğu durumların da öğrenciler tarafından anlaşılabilirdiği ve sözel olarak ifade edilebildiği görülmektedir. Matematiksel iletişim becerilerinin kavramsal tanımlamaları yapmada yeterli olmadığı öğrencilerde, sayısal içerikli sorulara doğru cevap verebildikleri görülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde açığa çıkan sezgilerin açıklanmasının ardından, öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevaplara ilişkin frekanslar Tablo 4.1'deki gibidir.

Tablo 4. 1. Öğrencilerin Görüşme Sorularına Verdikleri Doğru Cevap Sayıları

Soru Numarası	Doğru Cevap Sayısı (f)	Yüzde
1	2	40
2	2	40
3	5	100
4	5	100
5	2	40
6	5	100
7	3	60
8	5	100
9	5	100
10	5	100
11	5	100
12	5	100
13	5	100
14	5	100

Tablo 4.1'de de görüldüğü üzere, öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların çoğu doğru olsa da, bulgular kısmında anlatılan, yaptıkları açıklamalar göstermektedir ki, öğrencilerin matematiksel iletişim becerileri yeterli düzeyde değildir. Olasılıkla ilgili doğru sezgilere sahiplerdir ancak açıklamaları, kavramları tanımlayışları yeterli değildir. Bunun yanı sıra, sayısal nicelik barındıran sorulara öğrenciler doğru cevapları verebilmiştir. Bağımsız olayları açıklarken olasılığın sayısal değerini doğru şekilde ifade edebilmişler ancak bağımlı olaylara ait örneklem uzayını doğru ifade edemediklerinden ötürü olasılık değerini de söylememeyi tercih etmişlerdir. Bulgular bölümü, öğrencilerin Olasılıklı Düşünme Ön Testi ve Olasılıklı Düşünme Son Testine verdikleri cevaplara ilişkin bulgularla devam etmektedir.

4.3. Olasılıklı Düşünme Ön Testine ve Son Testine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerinden önce ve sonra öğrencilere uygulanan olasılıklı düşünme ön ve son testine ilişkin bulgulara yer verilecektir. Ön test ve son testteki öğrenci cevapları, Jones ve diğerlerinin (1997) olasılıklı düşünme düzeyleri dikkate alınarak kategorik olarak puanlanmış, ardından SPSS programında bağımlı t testi ile ön test ve son test arasında anlamlı bir fark olup olmadığı anlaşılmasına çalışılmıştır. Bu bölüm, olasılıklı düşünme ön testi ve olasılıklı düşünme son testine ilişkin bulgular olmak üzere iki başlıkta ele alınacaktır.

4.3.1. Olasılıklı Düşünme Ön Testine İlişkin Bulgular

Sınıf içi uygulamaların yapıldığı yirmi beş öğrenciye, uygulamalar öncesinde on beş soru ve alt maddeleriyle birlikte yirmi dokuz sorudan oluşan olasılıklı düşünme ön testi uygulanmıştır.

Ön testin 1 ve 2. soruları örnek uzay boyutundaki cevapların düzeylerini belirlemek için hazırlanmıştır. Her bir soru 2 alt maddeden oluşmaktadır. Öğrencilerin örnek uzay sorularına ilişkin cevaplarının, olasılıklı düşünme modeline göre karşılık geldikleri düzeyler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 4. 2. Uygulama Öncesi Öğrencilerin Örnek Uzaya Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri

Öğrenciler	Örnek Uzay			
	1a	1b	2a	2b
Ö1	2	3	2	0
Ö2	2	3	2	4
Ö3	2	3	1	1
Ö4	2	3	2	2
Ö5	2	3	4	2
Ö6	2	1	1	1
Ö7	2	3	2	2
Ö8	2	3	1	0
Ö9	1	3	2	0
Ö10	2	3	2	2
Ö11	2	3	2	2
Ö12	2	1	1	0
Ö13	2	3	2	2
Ö14	2	3	1	1
Ö15	2	3	3	2
Ö16	2	4	1	1
Ö17	2	3	3	1
Ö18	2	3	0	0
Ö19	2	3	2	2
Ö20	2	1	1	1
Ö21	2	3	2	2
Ö22	2	3	2	1
Ö23	2	3	2	2
Ö24	2	2	1	1
Ö25	2	3	2	1

Örnek uzay boyutuna ilişkin iki sorunun toplamda dört maddesine verilen cevaplara bakıldığında, 1. sorunun a maddesi için bir öğrenci dışında öğrencilerin cevaplarının olasılıklı düşünme modelinin 2. düzeyine denk geldiği görülmektedir. Yalnızca bir öğrencinin daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerinin büyük

çoğunluğunun, basit bir bağlam içeren tek aşamalı deneylerin örnek uzaylarını belirlemede zorluk yaşamadığını göstermektedir.

1. sorunun b seçeneği incelendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun 3. seviye olasılıklı düşünme düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun, kişisel yargılara göre karar veren ve bu yüzden öznel olasılığa sahip olan öğrenciler olmadığını göstermektedir. Öğrencilerin iki aşamalı deneylerin örnek uzayını belirlemeye yönelik stratejiler geliştirdikleri ve bu stratejileri kullanarak soruları çözdükleri anlaşılmaktadır. Örneğin, iki aşamalı deneyin örnek uzayının belirlenmesinin istendiği soruda bir öğrenci, 1. sorunun a maddesini gömleklerin sayısına göre karar verip hızlıca çözmüştür. Sorunun b maddesine cevap veren öğrencinin, gömlek ve pantolonları eşleştirerek sonuca ulaştığı görülmektedir. 3. düzey olasılıklı düşünme becerisine sahip olan öğrencinin dışında daha basit düzeyde strateji geliştiren öğrencilerin de var olduğu görülmektedir. Örnek uzay boyutuna dair 2. sorunun a maddesinde, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin ağırlıklı olarak 1. ve 2. düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde, 3. ve 4. düzeye uygun cevapların da var olduğu görülmektedir ancak öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin bu soru için ağırlıklı olarak 1. ve 2. düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Tek aşamalı deneylerin örnek uzayını belirlemeye yönelik hazırlanan bu soruya verilen cevaplar göstermektedir ki, öğrenciler tek aşamalı deneylerin örnek uzayını tam olarak belirleyemiyor ve kişisel yargılara düştükleri için de öznel olasılığa sahip oldukları anlaşılıyor. 2. sorunun b maddesine bakıldığında, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin 0., 1. ve 2. düzeyde yığıldığı görülmektedir. İki aşamalı deneyin örnek uzayını belirlemeye yönelik hazırlanan bu soruya verilen öğrenci cevapları düşünüldüğünde, öğrencilerin iki aşamalı deneylerin örnek uzaylarını tam olarak belirleyemedikleri anlaşılmaktadır.

Ön testin 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. soruları ise bir olayın olasılığı boyutundaki cevapların düzeylerini belirlemek için hazırlanmıştır. Sorulan soruların alt maddeleri yoktur ve her bir soru çoktan seçmeli soru şeklindedir. Öğrencilerin bir olayın olasılığı boyutundaki sorularına ilişkin cevaplarının, olasılıklı düşünme modeline göre karşılık geldikleri düzeyler Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

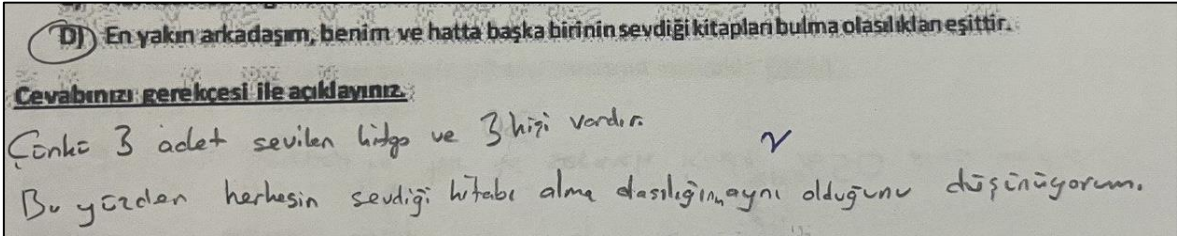
Tablo 4. 3. Uygulama Öncesi Öğrencilerin Bir olayın Olasılığı Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri

Öğrenciler	Bir Olayın Olasılığı Boyutu					
	3. s	4. s	5. s	6. s	7. s	8. s
Ö1	2	2	3	4	3	1
Ö2	2	2	3	2	3	1
Ö3	2	2	2	2	2	1
Ö4	2	2	2	2	2	1
Ö5	2	2	2	2	2	1
Ö6	2	2	1	3	2	1
Ö7	0	2	3	4	1	1
Ö8	2	2	1	4	2	1
Ö9	2	2	2	2	2	1
Ö10	3	2	3	3	2	1
Ö11	3	3	3	3	3	1
Ö12	1	2	2	3	2	1
Ö13	3	3	3	4	2	1
Ö14	3	2	2	3	2	0
Ö15	2	3	2	3	3	1
Ö16	3	2	2	3	1	1
Ö17	3	3	1	3	1	0
Ö18	2	2	2	2	2	1
Ö19	1	2	2	3	2	1
Ö20	1	2	2	3	2	1
Ö21	3	2	2	4	1	1
Ö22	3	3	0	3	2	1
Ö23	3	3	3	2	2	1
Ö24	2	2	1	2	1	1
Ö25	1	2	2	2	1	1

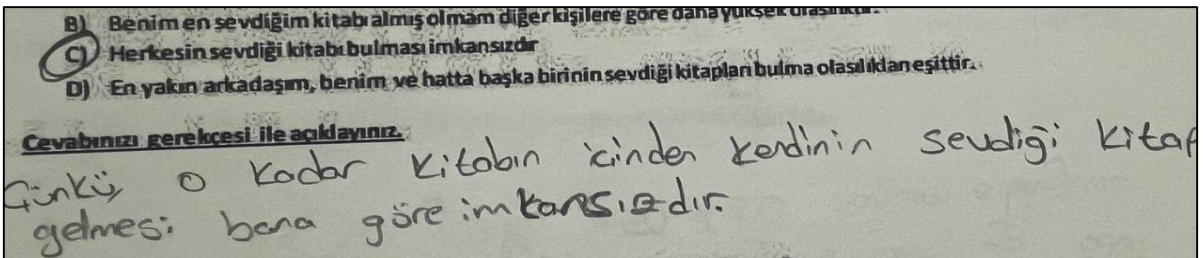
Bir olayın olasılığı boyutuna yönelik sorulan 6 adet çoktan seçmeli soruya verilen öğrenci cevapları neticesinde belirlenen olasılıklı düşünme düzeylerine bakıldığında, 3. soru için öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin 2. düzeyde yoğunlaştığı görülmektedir. Öğrencilerin sadece doğru cevabı işaretleyip hiç açıklama yapmadığı, doğru cevabı bulan öğrencilerin kişisel yargılara geri dönebildikleri ve kısıtlı açıklamalar yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin olasılıklı düşünme modelinin 2. düzeyinde olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanında 0., 1. ve 3. düzeyde olan öğrencilerin de var olduğu görülmektedir. Bu durum, soruyu hiç cevaplayamayan ya da yanlış cevap veren öğrencilerin de var olduğunu göstermektedir. 3. düzeyde olan öğrencinin de verdiği doğru cevabı olasılıkla ilişkilendirerek cevaplayabildiği görülmektedir.

Bir olayın olma olasılığı kapsamında sorulan 4. soruda, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin daha çok 2. düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum ise, öğrencilerin çoğunlukla doğru cevap verdiklerini ancak daha olası durumlar için yeterli gerekçelendirmeler yapamadıklarını göstermektedir. Cevaplarını verirken herhangi bir strateji kullanmadan soruya cevaplar verdikleri de anlaşılmaktadır. Ayrıca 2. düzey olasılıklı düşünmede doğru cevaplar verilse de kişisel tercihlere geri dönme eğilimi de vardır. Bunun yanı sıra öğrencilerin verdikleri cevap incelendiğinde, daha olası durumlar için sorulan bu soruda 3. düzeye uygun cevap veren öğrencilerin de var olduğu görülmektedir.

Ön testin 5. sorusuna verilen öğrenci cevapları incelendiğinde, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin daha çok 2. düzeyde olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra 1. ve 3. düzeye uygun cevap veren öğrenciler de mevcuttur. 2. düzeye uygun cevap veren öğrencilerin nicel olarak en çok ve en az olası durumlara ait kararları verebildiği anlaşılmaktadır. Bu düzeydeki öğrencilerin öznel yargılara geri dönme eğilimleri de mevcuttur. Ancak 3. düzeye uygun cevaplar veren öğrencilerin daha fazla, daha az ve eş olasılıkları anlamlandırıp ayırt edebildikleri ve açıklamalarını gerekçelendirebildiği görülmektedir. Daha fazla, daha az ve eş olasılıkları doğru anlamlandıramayıp soruya yanlış cevap veren 1. düzey öğrencilere de rastlamak mümkündür. Öğrencilerin örnek cevapları aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.1. Ö15 kodlu öğrencinin ön testteki 5. soruya verdiği cevap



Şekil 4.2. Ö17 kodlu öğrencinin ön testteki 5. soruya verdiği cevap

Öğrencilere uygulanan ön testin 6. sorusunda, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin daha çok 2. ve 3. düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar neticesinde açığa çıkan düzeyler düşünüldüğünde, öğrencilerin olasılık değerlerini hesaplayarak ve cevaplarını gerekçelendirerek doğru cevaba ulaştıkları anlaşılmaktadır. Yeterli açıklama yapamasa da doğru cevaba ulaşan öğrencilerin de var olduğu görülmektedir.

Uygulanan ön testin 7. sorusundaki öğrenci cevapları incelendiğinde, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin daha çok 2. düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin nicel olarak en az ve en çok olası durumlara ait kararlar verebildiğini ancak öznel yargılara geri dönme eğiliminde olduklarını ve cevapları için yeterli açıklama yapamadıklarını göstermektedir. Cevaplarında 1. düzey olasılıklı düşünmeyi yansıtan öğrencilerin de var olduğu görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarında 1. düzey olasılıklı düşünmeyi yansıtmaları, sıklıkla birden fazla seçeneği işaretlemelerine yol açabilir. Bu durum, öğrencilerin olasılıklı düşünme modelini tam olarak kavramamış veya daha geniş bir perspektiften değerlendirememiş olabileceklerini gösterir.

Öğrencilerin ön testin 8. sorusundan aldıkları puanlara bakıldığında, öğrencilerin çok büyük oranda 1. düzey olasılıklı düşünmeye sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrenciler, daha fazla, daha az ve eş olasılıkları ayırt edememekte ve örnek uzaylarını belirleyememektedir. Olasılıksal düşünme modeline göre, cevapların 1. düzeyde olmasının en tipik özelliği, öznel olasılığın ön planda olmasıdır. Yani bu düzeydeki cevaplarda kişisel tercihler ön plandadır. Bu, öğrencilerin hangi faktörlerin olayın gerçekleşme olasılığına etki ettiğini anlamakta zorlandıklarını gösterir. Bu soruya verilen cevaplar neticesinde öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerine bakıldığında, öğrencilerin 2 ve üstü düzeylere hiç çıkmadıkları görülmektedir. Bu da öğrencilerin daha fazla, daha az ve eş olasılıklı durumları ayırt edemediğini ve soruyu cevaplayamadıklarını göstermektedir.

Ön testin 9, 10, 11, 12, 13, 14 ve 15. soruları, öğrencilerin olasılık karşılaştırması boyutundaki cevaplarının seviyelerini belirlemek için hazırlanmıştır. 9, 13 ve 14. sorular çoktan seçmeli olup alt maddeleri yoktur. Ancak, 10. soru diğer çoktan seçmeli sorulardan farklıdır: birden fazla seçeneğin seçilebileceği, 4 maddeye sahip olduğu ve her maddenin doğru olup olmadığına dair gerekçelendirmenin yapılması gerektiği özellikleri vardır. 11. ve 12. soru 2 maddeden oluşurken, 15. soru seçim yapmayı gerektirir ve her maddenin doğru ya da yanlışlığının nedenleri ile açıklanması gereken 8 madde içerir. Tabloda, öğrencilerin

olasılık karşılaştırması sorularına verdiği cevapların, olasılıklı düşünme modeline göre hangi seviyelerde olduğu gösterilmiştir.

Tablo 4. 4. Uygulama Öncesi Olasılık Karşılaştırması Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri

Öğrenci	Olasılık Karşılaştırması																		
	9. s	10 a	10 b	10 c	10 d	11 a	11 b	12 a	12 b	13. s	14. s	15 A	15 B	15 C	15 D	15 E	15 F	15 G	15 H
Ö1	2	4	2	2	4	2	1	2	2	2	2	0	0	0	0	2	1	0	0
Ö2	2	3	4	3	4	3	2	2	3	2	2	2	0	0	1	0	0	0	1
Ö3	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Ö4	2	4	4	4	4	1	3	1	1	2	2	3	0	1	0	0	0	0	0
Ö5	2	0	1	0	0	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	0	2	0	0
Ö6	2	0	1	0	3	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ö7	2	2	1	2	1	2	1	0	0	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0
Ö8	1	4	2	0	4	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1
Ö9	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	2	2
Ö10	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	0	0	1	1
Ö11	2	2	2	3	4	2	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	2	2	2
Ö12	2	1	1	2	1	0	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1
Ö13	2	4	2	2	4	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2
Ö14	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	3
Ö15	2	4	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1
Ö16	2	4	4	3	3	2	1	1	1	2	3	2	1	1	1	2	2	3	2
Ö17	2	3	2	3	4	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Ö18	2	4	4	2	0	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
Ö19	2	3	2	2	4	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	3
Ö20	2	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	1	2	1	1	1	2	2	3
Ö21	2	1	1	1	1	1	2	1	0	2	2	0	2	2	1	0	2	2	2
Ö22	2	3	3	0	3	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Ö23	2	3	3	2	3	2	2	1	1	2	2	1	2	1	0	0	0	1	1
Ö24	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
Ö25	2	2	2	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1

Olasılık karşılaştırması boyutuna yönelik 9. soruya bakıldığında, öğrencilerin çoğunlukla 2. düzeyde olasılıklı düşünme düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra olasılıklı düşünme düzeyi 2. düzeyde olan öğrenciler de vardır. Bu durum öğrencilerin çoğunlukla, örnek uzaya ait olasılıkları öznel yargılara dayalı olarak karşılaştırdığını göstermektedir. Cevaplar doğru olsa dahi açıklamalarının yetersiz olduğu ve doğru gerekçelendirmeleri yapamadıkları da anlaşılmaktadır.

Ön testin 10. Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, a maddesi için öğrencilerin çoğunun doğru stratejileri uygulayarak doğru cevaba ulaştıkları, bu bağlamda olasılıklı düşünme düzeylerinin 4. düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Bu da sayısal bir olasılık ölçütü belirleyerek olasılığı karşılaştırdıklarını göstermektedir. Testin uygulandığı yirmi beş kişilik öğrenci grubu incelendiğinde, olasılıklı düşünme düzeyi olarak tüm düzeylere örnek olacak öğrencilerin var olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrenci cevaplarının birbirinden farklı olduğunu, olasılık karşılaştırması boyutuna yönelik farklı düzeylerde öğrencilerin olduğunu göstermektedir.

10. sorunun b maddesine verilen cevaplar incelendiğinde, tüm düzeylerde öğrencilerin var olduğu görülmektedir. Bu durumda, bazı öğrencilerin imkansız ve kesin olaylarını ayırt edebildiklerini, doğru stratejileri kullanarak doğru cevaba ulaşabildiklerini, bazı öğrencilerin deneyerek doğru cevabı bulduklarını, bazı öğrencilerinse doğru cevaba ulaşamadıklarını göstermektedir.

Olasılık karşılaştırması boyutuna yönelik kalan 11, 12, 13, 14 ve 15. sorular incelendiğinde, öğrencilerin çoğunlukla üst düzey olasılıklı düşünme düzeyine sahip olmadığının, verdikleri cevaplar neticesinde olasılıklı düşünmenin alt düzeylerinde olduklarının anlaşıldığı görülmektedir. Özellikle 15. sorunun maddelerine verilen cevaplara bakıldığında, birçok öğrencinin sorulara ya hiç cevap veremediği ya da yanlış cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrenci cevaplarının detaylı incelemesi yapıldığında, olasılık karşılaştırması boyutuna yönelik sorulara öğrenciler doğru cevap verseler dahi, doğru gerekçelendirmelerle ya da sayısal değerlerle cevaplarını zenginleştiremedikleri için olasılıklı düşünme düzeyleri alt düzeylerde kalmıştır. Öğrenci cevapları incelendiğinde, öğrencilerin tek aşamalı deneyler için örnek uzayı belirlemede başarılı oldukları ancak yeterli açıklamayı yapmakta aynı düzeyde başarılı olmadıkları görülmektedir. Öğrencilerin olasılık karşılaştırması yaparken öznel yargılara dayalı olarak olasılıkları karşılaştırdıkları anlaşılmaktadır. Bunların dışında, öğrencilerin imkansız ve kesin olayı ayırt edebildikleri ancak doğru gerekçelendirmeleri yapamadıkları da görülmektedir. Öğrencilerin ön teste ilişkin verdikleri cevaplar incelendikten sonra, oyunlaştırma öğeleri içeren hazırlanan ders içerikleri sınıfta uygulanmış, ardından öğrencilere Olasılıklı Düşünme Son Testi uygulanmıştır. Bulgular bölümü olasılıklı düşünme son testine ilişkin bulgularla devam etmektedir.

4.3.2. Olasılıklı Düşünme Son Testine İlişkin Bulgular

Son testin ilk iki sorusu, öğrencilerin olasılıklı düşünme modelinin örnek uzay boyutundaki cevaplarının düzeylerini belirlemeleri için hazırlanmıştır. Her bir soru, iki alt maddeden oluşmaktadır. Öğrencilerin örnek uzay sorularına verdikleri cevaplar, olasılıklı düşünme modeline göre hangi düzeyde olduklarını belirlemek için aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4. 5. Uygulama Sonrası Öğrencilerin Örnek Uzay Yapısına Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri

Öğrenciler	Örnek Uzay			
	1a	1b	2a	2b
Ö1	2	4	4	2
Ö2	2	3	4	4
Ö3	2	3	4	2
Ö4	2	4	4	2
Ö5	2	4	4	1
Ö6	2	3	3	2
Ö7	2	4	4	2
Ö8	2	4	4	2
Ö9	2	4	4	2
Ö10	2	4	4	4
Ö11	2	4	4	4
Ö12	2	3	4	2
Ö13	2	3	4	4
Ö14	2	3	4	2
Ö15	2	4	4	4
Ö16	2	4	4	4
Ö17	2	3	4	1
Ö18	2	4	4	1
Ö19	2	4	4	2
Ö20	2	4	4	3
Ö21	2	4	4	4
Ö22	2	3	4	2
Ö23	2	4	4	4
Ö24	2	3	4	2
Ö25	2	3	3	2

Öğrencilerin, son testin 1. ve 2. sorularına verdikleri yanıtlar neticesinde bulunan olasılıklı düşünme düzeyleri incelendiğinde, 1. sorunun a maddesinde yirmi beş öğrencinin de ulaşılabilir en üst düzey olan 2. Olasılıklı düşünme düzeyine ulaşabildiği görülmektedir. Bu durum, tek aşamalı deneyler için örnek uzayın kolaylıkla belirlenebildiği anlamı taşımaktadır. 1. sorunun b maddesinde öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin

3. ve 4. Düzeyde yoğunlaştığı görülmektedir. Ön testte göre son testte öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde artış olduğu görülmektedir. Öğrencilerin son testte ikinci sorunun a ve b maddesine verdikleri cevaplar incelendiğinde, Olasılıklı düşünme düzeylerinin ağırlıklı olarak üçüncü ve dördüncü düzeyde olduğu görülmektedir. Sıfırıncı ve birinci düzeyde olan öğrencilerin azalışı, öğrencilerin soruyu boş bırakma eğilimlerinin azaldığını, öznel olasılığa daha az yer verdiğini ve bağımlı olayların yani iki aşamalı deneylerin örnek uzayını hesaplamak için çarpma stratejisini kullandıklarını göstermektedir. Genel olarak bakıldığında, ön test ile son test sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplar neticesinde tespit edilen olasılıklı düşünme düzeylerinin artış eğiliminde olduğu ve öğrencilerin örnek uzay boyutuna ilişkin performanslarında olumlu anlamda gelişim olduğu görülmektedir.

Son testin 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. soruları, öğrencilerin olasılıklı düşünme modelinin bir olayın olasılığı boyutundaki cevaplarının düzeylerini belirlemeleri için hazırlanmıştır. Soruların alt maddeleri yoktur ve her bir soru çoktan seçmeli soru şeklindedir. Öğrencilerin bir olayın olasılığı boyutundaki sorularına verdikleri cevaplar, olasılıklı düşünme modeline göre hangi düzeyde olduklarını belirlemek için aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4. 6. Uygulama Sonrası Öğrencilerin Bir olayın Olasılığı Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri

Öğrenciler	Bir Olayın Olasılığı Boyutu					
	3.s	4.s	5.s	6.s	7.s	8.s
Ö1	3	4	4	3	4	1
Ö2	3	3	3	4	4	3
Ö3	3	1	4	4	3	1
Ö4	3	1	2	3	3	2
Ö5	2	3	2	3	3	1
Ö6	3	3	3	3	3	2
Ö7	3	3	3	3	2	2
Ö8	3	3	4	4	3	2
Ö9	3	3	3	3	2	3
Ö10	3	3	4	3	3	3
Ö11	3	3	3	3	3	3
Ö12	3	3	3	4	3	2
Ö13	3	3	3	4	3	2
Ö14	3	3	4	4	4	2
Ö15	4	3	4	4	4	2
Ö16	3	3	3	4	3	3
Ö17	3	4	3	3	3	2
Ö18	3	3	3	2	3	2
Ö19	3	3	3	3	2	2
Ö20	2	3	3	3	3	2
Ö21	3	3	4	4	3	3
Ö22	3	3	3	3	3	2
Ö23	3	3	4	4	2	3
Ö24	3	3	3	4	3	2
Ö25	3	4	4	4	3	2

Son testin, bir olayın olasılığı boyutundaki 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplar neticesinde tespit edilen olasılıklı düşünme düzeylerine bakıldığında, üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci sorularda öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin üçüncü ve dördüncü düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin, daha fazla olasılıklı durumların farkında olduklarını ve bu çıkarımlarını sayısal olarak olasılık hesabı yaparak da desteklediklerini göstermektedir. Öğrencilerin ön testte öznel olasılığa başvurdukları ve kişisel düşüncesine göre cevaplar vermeye yatkın oldukları ancak son testte cevaplarını öznel olmayan gerekçelere dayandırarak açıkladıkları görülmektedir. Öğrencilerin, doğru cevabı ulaşmak için olasılıktan yararlanarak cevaplarını gerekçelendirmeleri olasılıklı düşünme düzeylerinde artış yaşandığını göstermektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, az da olsa, birinci düzeyde olan öğrencilerin de var olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin cevaplarını açıklarken, kişisel yargılara

başvurduklarını, iki aşamalı deneyler için örnek uzayı belirleyemediklerini ve bundan ötürü de daha fazla ve daha az olasılıklı durumlara ayırt edemedikleri görülmektedir. Öğrenci cevapları son test için bir olayın olasılığı boyutu açısından incelendiğinde, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde artış olduğunu görebilmek mümkündür. Bu durum, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleri ile öğretilen olasılık konusunun öğrencilerin bir olayın olasılığı boyutuna ilişkin ilerlemelerini sağladığını ve olasılıklı düşünme düzeylerinde artış sağladığını göstermektedir.

Son testin 9, 10, 11, 12, 13, 14 ve 15. soruları, öğrencilerin olasılıklı düşünme modelinin olasılık karşılaştırması boyutundaki cevaplarının düzeylerini belirlemeleri için hazırlanmıştır. 9., 13. ve 14. sorular çoktan seçmeli sorudur ve alt maddesi yoktur. 10. soru, çoktan seçmeli sorudan tek farkı birden fazla seçeneğin seçilebiliyor olması, 4 maddeye sahip olması ve her madde için doğru olup olmadığına dair gerekçelendirmenin yapılması gerektiğidir. 11. ve 12. soru cevaplanması gereken iki maddeyi daha içermektedir. 15. soru ise seçim yapmayı gerektiren ve her maddenin doğru ya da yanlış olmasının nedenleri ile açıklanması gereken 8 madde içermektedir. Öğrencilerin olasılık karşılaştırması sorularına verdikleri cevaplar, olasılıklı düşünme modeline göre hangi düzeyde olduklarını belirlemek için aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4. 7. Uygulama Sonrası Olasılık Karşılaştırması Boyutuna Ait Olasılıklı Düşünme Düzeyleri

Öğrenci	Olasılık Karşılaştırması																		
	9. s	10 a	10 b	10 c	10 d	11 a	11 b	12 a	12 b	13. s	14. s	15 A	15 B	15 C	15 D	15 E	15 F	15 G	15 H
Ö1	2	3	2	2	2	2	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1
Ö2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	4	2	3	2	3	2	2	4
Ö3	3	4	3	3	3	2	2	0	0	2	2	4	3	2	2	2	2	1	1
Ö4	2	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	1
Ö5	2	3	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2	4	2	2	2	3	4
Ö6	1	3	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	3	2	2	1	2	3
Ö7	1	1	1	1	1	1	3	0	0	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2
Ö8	1	2	2	2	2	1	3	1	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2
Ö9	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	4
Ö10	4	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	2	3	4	2	3	2	4	4
Ö11	3	3	2	2	2	1	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3
Ö12	1	3	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2
Ö13	1	3	2	2	2	2	1	1	2	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4
Ö14	1	2	2	2	2	1	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ö15	1	3	1	1	1	1	2	4	3	4	3	4	2	4	3	2	3	2	2
Ö16	4	3	3	3	3	1	2	3	2	1	4	4	2	3	2	3	2	2	4
Ö17	1	3	2	2	1	1	2	3	3	4	3	4	4	3	2	4	2	2	3
Ö18	1	3	1	2	1	1	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2
Ö19	1	3	3	2	2	1	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	3
Ö20	1	3	3	3	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Ö21	1	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2	2	3	2	3	2	2	2	4
Ö22	1	2	2	2	2	1	2	2	3	4	2	2	3	2	2	2	2	2	4
Ö23	1	3	2	2	2	1	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2
Ö24	1	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
Ö25	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3

Son testin, olasılık karşılaştırılması boyutuna yönelik olan sorularına öğrencilerin verdikleri cevap neticesinde açığa çıkar olasılıklı düşünme düzeylerine bakıldığında, öğrencilerin birinci, ikinci ve üçüncü düzeyde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum bazı öğrencilerin olasılık hesabı yaparak doğru cevabı ulaşabildiklerini ancak bazı öğrencilerin de örnek uzayı belirlemekten dolayı olasılıklara doğru cevabı veremediklerini göstermektedir. Üçüncü düzey olasılıklı düşünmede olan öğrencilerin yoğunlukta olması, öğrencilerin nicel yargılar kullanarak olasılık karşılaştırması yaptığı ve cevaplarını açıklarken, olasılık hesabından yararlandıklarını göstermektedir. 11. soruda öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerine bakıldığında, öğrenci cevaplarının birinci düzeyde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin örnek uzaya ait olasılıkları öznel

yargılara dayalı şekilde karşılaştıklarını ve dolayısıyla doğru cevabı ulaşamadıklarını göstermektedir. Ayrıca 12. soru için de birinci düzey olasılıkla düşünmeye sahip öğrencilerin varlığı, yine öğrencilerin örnek uzaya ait olasılıkları öznel yargılarla karşılaştıklarını göstermektedir. Bunun yanı sıra ikinci, üçüncü ve dördüncü düzeye sahip öğrencilerin de var olduğu, bu öğrencilerin doğru cevaplara ulaştıkları, cevaplarını gerekçelendirirken öznel yargılardan sıyrılıp olasılık hesabı yaparak açıklama yapabildiklerini göstermektedir. Üçüncü ve dördüncü düzeyde olan öğrencilerin varlığı, olasılık karşılaştırması yaparken sayısal bir ölçüte göre karşılaştırma yapmaya çalışan öğrencilerin var olduğu anlamına gelmektedir. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası olasılık karşılaştırması boyutuna ait öğrenci cevapları incelendiğinde, olasılıklı düşünme düzeyinde birinci düzeyde kalan öğrenciler olsa da genel olarak öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerini arttırdığı görülmektedir. Bu durumun, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleriyle öğretilen olasılık konusunun, öğrencilerin olasılık karşılaştırması boyutuna ilişkin ilerleme kat etmesini ve olasılıklı düşünme düzeylerini artırmasını sağladığını göstermektedir.

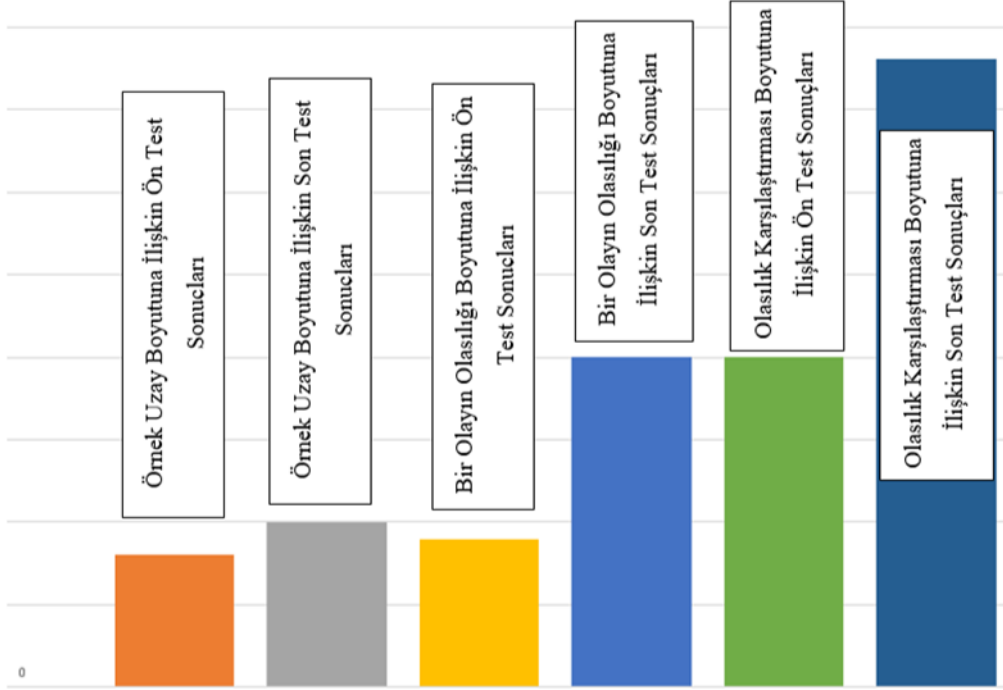
Genel olarak, tüm sorular birlikte ele alınıp öğrencilerin ön test ve son test sorularına verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan olasılıklı düşünme düzeyleri analiz edilmiştir. Öğrencilerin kategorik puanları SPSS programına aktarılmış ve verilere bağımlı örneklem t testi uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizin sonucu aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 4. 8. Uygulama Öncesi ve Uygulama Sonrasında Öğrencilerin Olasılıklı Düşünme Düzeylerinin Bağımlı t Testi Sonuçları

	n	\bar{x}	ss	Min.	Max.	p
Uygulama Öncesi	25	47,36	9,797	28	61	0,000
Uygulama Sonrası	25	70,64	7,794	54	88	

Uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerine ait kategorik puanların ortalamasına bakıldığında, puanların ortalama değerinin 47,36'dan 70,64'e yükseldiği görülmektedir. Ayrıca uygulama öncesi ve uygulama sonrası karşılaştırma için yapılan bağımlı t testi sonuçlarına göre, uygulama sonrası için olasılıklı düşünme düzeylerinde artış olduğuna ve uygulama sonrasında öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinin daha fazla olduğuna karar verilmiştir. ($P_{0,00} < P_{0,05}$) Bu durum göstermektedir ki, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleriyle olasılık öğretiminin,

öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerini arttırmaktadır. Öğrencilerin olasılık bilgileri, örnek uzay boyutu, bir olayın olasılığı boyutu ve olasılık karşılaştırması boyutu olmak üzere üç farklı boyutuyla ele alınmıştır. Üç boyuta ilişkin uygulama öncesi ve uygulama sonrası olasılıklı düşünme düzeylerine bakıldığında, ön test ve son testte öğrencilerin toplam olasılıklı düşünme düzeyi puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Ön test ve son test sonuçlarının, üç farklı boyutta ele alınıp öğrenci puanlarının toplanmasının ardından, aşağıdaki grafik oluşmuştur.



Şekil 4. 3. Öğrencilerin Ön Test ve Son Test Sonuçlarına İlişkin Olasılıklı Düşünme Düzeylerindeki Değişim

Grafikteki ön test ve son test sonuçlarından da görüldüğü gibi, öğrencilerin her üç boyuta ait olasılıklı düşünme düzeylerinde artış olduğu görülmektedir. Oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleri uygulanmadan önce ön test yardımıyla olasılıklı düşünme düzeylerinin tespitinin ardından süreç sonunda uygulanan son testte öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerindeki artış, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleriyle yapılan olasılık öğretiminin, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerini arttırdığını göstermektedir. Çalışma bulgular bölümünün ardından, sonuç ve tartışma bölümüyle devam etmektedir.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çalışmadan elde edilen bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlara yer verilmekte ve bu sonuçların tartışması yapılmaktadır. Elde edilen sonuçlara dayanarak eğitimin paydaşlarına yani araştırmacılara, öğretmenlere, öğrencilere yönelik önerilere de bu bölümde yer verilmektedir.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, ilköğretim 8. sınıf olasılık konusunun oyunlaştırma uygulamaları ile öğretiminde, öğrencilerin olasılıkla ilgili ne tür sezgisel düşünceler ürettikleri ve olasılıklı düşünme düzeylerinde nasıl bir değişim olduğu araştırılmaktadır. Araştırma sorularını cevaplamak üzere, öğrencilerle uygulanan derslerin görüntü ve ses kayıt dosyaları ve uygulamaların başında ve sonunda öğrencilere uygulanan olasılıklı düşünme ön – son testine ilişkin öğrenci cevapları ışığında elde edilen bulgular, literatürde yer alan çalışmalar bağlamında bu bölümde tartışılmıştır. Burada, araştırmanın alt problemlerine cevap olacak tartışmalara yer verilmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin ürettiği sezgisel düşüncelere ait tartışmalar ve olasılıklı düşünme düzeylerine yönelik tartışmalar olmak üzere iki başlık altında bu bölüm ele alınmaktadır.

5.1.1. Öğrencilerin Ürettiği Sezgisel Düşüncelere İlişkin Tartışma

Olasılık kavramları, matematik öğreniminde özellikle de ilköğretim ve ortaokul seviyesinde öğrencilerin karşılaştığı zorlu bir konudur. Oyunlaştırma, öğrenme deneyimini daha etkili ve eğlenceli hale getirerek öğrencilerin olasılık kavramını daha iyi anlamalarını sağlayabilir (Hanus ve Fox, 2015). Olasılıkla ilgili problemlerin oyun mekaniği içinde sunulması, öğrencilere problemleri çözmek için stratejik düşünme ve mantıksal akıl yürütme becerilerini kullanma fırsatı sunar. Olasılık konusunda öğrencilerin yanlış sezgisel düşünceleri bulunmaktadır ve bu yanlış anlamalar, öğrencilerin ileriki dönemlerde matematiksel zihinsel süreçleri anlamalarını zorlaştırmaktadır (Konold, Kazak ve Tschirgi, 1993; Ben-Zvi, Bakker ve Makar, 2018). Sezgisel düşünce, bazen yanıltıcı olabilir ve doğru olasılık hesaplamalarının önüne geçebilir. Bu nedenle, öğretmenlerin olasılık konusunu oyunlaştırma ve sezgisel düşünmeyi birleştirirken öğrencileri doğru yönlendirmeleri ve kılavuzlamaları önemlidir. Öğrencilerin sezgisel düşünme becerilerini geliştirmek için olasılık oyunları kullanmak faydalı olabilir (Keller ve Okada, 2017). Bu bağlamda, araştırmanın birinci sorusunda, ilköğretim 8. sınıf olasılık konusunun oyunlaştırma

uygulamaları ile öğretiminde, öğrencilerin olasılıkla ilgili ne tür sezgisel düşünceler ürettikleri araştırılmıştır.

Araştırma boyunca öğrencilerin, olasılığa ilişkin sezgileri oyunlarla açığa çıkardığı görülmüştür. Özellikle olasılık yüzde ilişkisi, olasılık şans ilişkisi, olasılık kesir ilişkisi, olasılık oran ilişkisi, eş olasılık yanlılığı, daha fazla, eşit, daha az olasılık kavramlarının öğrencilerin zihninde var olduğu anlaşılmıştır. Bu durum, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerinin, öğrencilerin olasılıkla ilgili sezgisel düşüncelerini açığa çıkardığını göstermektedir. Bu çalışmada öğrenciler, oyunlar ve etkileşimli görevler aracılığıyla olasılık kavramlarını somut deneyimlerle ilişkilendirebilmiş ve bu sayede sezgisel düşünme becerilerini geliştirmişlerdir. Literatürdeki çalışmalar da benzer sonuçlara işaret etmektedir.

Araştırmada olasılık ile yüzde kavramlarının ilişkili olduğu açığa çıkmıştır. Bu sonuç, Kıraç ve Şengül (2018) tarafından yapılan bir çalışmada da ele alınmış ve olasılık ve yüzde kavramları arasındaki ilişki, olasılık kavramı testinde yer alan sorular aracılığıyla ölçülmüştür. Yapılan analiz sonucunda, öğrencilerin olasılık kavramını anlama düzeyleri ile yüzde kavramını anlama düzeyleri arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, Kıraç ve Şengül (2018)'ün çalışması, bu çalışmada açığa çıkan olasılık ve yüzde ilişkisini desteklemektedir.

Araştırmada öğrencilerin olasılık ile kesir kavramını ilişkilendirdiği görülmektedir. Bu durum, Moss ve Case (1999) tarafından yapılan bir çalışmada ele alınmış, rasyonel sayıları anlamının önemli bir bileşeninin olasılık kavramı olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar, olasılık kavramının rasyonel sayılarla yani kesirle ilişkilendirilerek öğretilmesinin öğrencilerin anlama sürecini destekleyebileceğini öne sürmektedirler. Hohenwarter ve Gröber (2008)'in çalışmasında, kesirlerin öğreniminde olasılık kavramının kullanımı araştırılmaktadır. Araştırmacılar, kesirleri anlamada ve işlemede zorluk yaşayan öğrencilere, kesirlerle ilişkili olasılık ve ondalık sayılar üzerine odaklanan bir öğrenme düzeni sunmaktadır. Çalışma, bu öğrenme düzeninin kesirlerin anlaşılmasını ve işlemlerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, olasılık kavramıyla kesir kavramının ilişkisini desteklemektedir. Yine MacGregor ve Stacey (1997)'in yaptığı çalışma, olasılık kavramını kesirlerle ilişkilendiren bir bilgisayar destekli öğretim yaklaşımını araştırmaktadır. Araştırmacılar, öğrencilere kesirlerle ilgili olasılık problemlerini çözmeleri için bilgisayar tabanlı bir ortam sunmaktadır. Çalışma, bu öğretim yaklaşımının öğrencilerin olasılık kavramını daha iyi anlamalarına ve kesirlerle

ilişkilendirmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Burada bahsi geçen tüm çalışmalar, bu çalışmada sunulan olasılık ve kesir ilişkisinin varlığını desteklemektedir.

Araştırmada öğrencilerin, olasılık ve oran kavramlarını ilişkilendirdiklerini ve olasılıktan bahsederken oran bilgilerini sıklıkla kullandıkları görülmüştür. Tzur (1999) tarafından yapılan çalışma, çocukların olasılık, oran ve kesir konularını nasıl anladıklarını ve bu konular arasındaki ilişkileri nasıl kurduklarını incelemektedir. Araştırmacı, öğrencilerin bu konuları anlamalarını geliştirmek için bütünleşik bir öğretim yaklaşımı kullanmaktadır. Çalışma, öğrencilerin olasılık, oran ve kesir arasındaki bağlantıları keşfederken daha derin bir anlayış geliştirdiğini göstermektedir. Yine Lamon (2007) tarafından yapılan çalışma, oran ve olasılık kavramlarının rasyonel sayılarla ilişkilendirilmesini ele almaktadır. Araştırmacılar, oran ve olasılık konularının rasyonel sayıları anlamak ve işlemek için önemli bir temel oluşturduğunu savunmaktadır. Çalışma, bu ilişkiyi teorik bir çerçeveden analiz ederek, oran ve olasılık kavramlarının öğretiminde rehberlik sağlamaktadır. Burada bahsi geçen çalışmalar da göstermektedir ki, olasılık ve oran kavramı literatürde de ilişkilendirilmiştir. Bu durum, bu çalışmada açığa çıkan olasılık ve oran ilişkisini desteklemektedir.

Araştırmada, öğrencilerin eş olasılık yanlılığına sahip olduğu açığa çıkmıştır. Kim ve Gurlitz (2009) tarafından yapılan çalışmada da, öğrencilerin eş olasılık yanlılığına sahip olduğu durumlar incelenmiştir. Araştırmacılar, öğrencilerin eşit olasılığa sahip olayların gerçekleşme olasılığını yanlış bir şekilde tahmin ettiğini göstermiştir. Özellikle, birleşik olaylar ve ayırık olaylar arasındaki farkı anlamakta zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Bu durum, öğrencilerin eş olasılık yanlılığına sahip olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada da öğrencilerin eş olasılık yanlılığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Literatürde benzer bir duruma ilişkin yapılan çalışma, bu sonucu desteklemektedir.

Araştırmada, olasılık kavramları olan daha fazla, eşit, daha az olasılık kavramlarının öğrencilerin zihninde mevcut olduğu sonucu çıkmıştır. Öğrenciler, eş olasılığın olmadığı durumlarda olasılık değerinin daha fazla ya da daha az olduğunu sözel temsille ifade edebilmişlerdir. Fischbein (1975)'in yaptığı çalışmanın sonuçları, çocukların olasılık kavramını anlamak için sezgisel yaklaşımları kullandığını ortaya koymaktadır. Çocuklar, daha fazla, eşit ve daha az gibi olasılık kavramlarını belirlemek için kendi deneyimlerini ve gözlemlerini kullanır. Başlangıçta, çocuklar olasılık kavramını sezgisel düşünceyle anlarlar, ancak zamanla mantıksal düşünceye geçerek daha gelişmiş bir anlayış geliştirirler.

Deneyimleri ve problem çözüme becerileriyle birlikte, olasılık kavramını daha iyi kavramaya başlarlar. Ayrıca, çocuklar olasılık kavramını değerlendirirken farklı faktörleri dikkate alır. Bazıları deneyimlerine dayanarak daha fazla olasılığın olduğunu düşünürken, diğerleri sayısal oranlara odaklanarak değerlendirme yaparlar. Buradaki sonuçlar öğrencilerin olasılık kavramlarını zihinlerinde anlamlandırma sürecini de ifade etmektedir. Burada yapılan çalışmada da öğrenciler, önce sözel temsille olasılık kavramlarını ifade etmişler, ardından sayısal ve mantıksal düşüncelerle ifadelerini güçlendirmişlerdir. Bu bağlamda, bu çalışmada açığa çıkan sonuçlar, Fischbein (1975)'in yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermekte ve birbirini desteklemektedir.

Literatürdeki çalışmalar, öğrencilerin olasılıkla ilgili kavramları doğru şekilde anlamaları için oyunlarla öğretimin önemli olduğunu göstermektedir. Örneğin Mayer ve arkadaşları (2017) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin olasılık kavramlarını daha iyi anlamalarını ve sezgisel olarak kullanmalarını sağlayan oyun tabanlı bir öğrenme ortamı tasarlamışlardır. Daha spesifik olarak, öğrencilerin olasılık kavramlarını anlamalarına yardımcı olmak için, bir kart oyunu tasarlamışlardır. Bu oyun, öğrencilerin olasılık kavramlarına ilişkin sezgisel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Ben-Zvi ve arkadaşları (2018) ise öğrencilerin olasılık hesaplamalarına yönelik bir oyun tasarlamışlardır. Bu çalışmada, öğrencilerin oyun sonrasında olasılık kavramlarına ilişkin sezgisel düşünme becerileri ölçülmüştür. Sonuç olarak, Ben-Zvi ve arkadaşları (2018), oyun temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin olasılık konusundaki sezgisel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır.

Öğrencilerin olasılıkla ilgili sezgisel kavrayışlara sahip olduğu çalışmalarda mevcuttur. Konold ve arkadaşları (1993) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin olasılık kavramlarına ilişkin bazı yanlış sezgisel düşüncelere sahip olduğunu göstermiştir. Bu yanlış sezgisel düşünceler arasında, eşit olmayan olasılıkların eşit olduğuna inanma, örnek uzaydaki bir öğenin birden fazla kategoride yer alamayacağına dair yanlış bir inanç ve deney sonuçlarının tamamen rastgele olduğuna dair yanlış bir inanç gibi durumlar yer almaktadır.

Şen'in (2010) çalışması bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisini incelemektedir. Çalışmada, öğrencilerin rastgele seçilen bir grup tarafından oluşturulan örneklerle sezgisel düşünme becerileri ölçülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin akademik başarıları ölçülmüş ve öğretim yönteminin bu başarıları arttırdığı

görülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre, bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve özellikle de sezgisel düşünme becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Avaroğlu'nun (2013) çalışmasında, öğrencilerin olasılık konusunda farklı sezgisel kavrayışlar sergilediği gözlemlenmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin sezgisel düşünme becerileri üzerinde durulmamış olsa da, öğrencilerin olasılık kavramını anlama ve yorumlama şekilleri hakkında bazı bulgular elde edilmiştir. Çalışmada yer alan öğrenciler, olasılık kavramını genellikle deneyimlerine dayanarak anlamaya çalışmışlardır. Örneğin, bir olayın olasılığını, o olayı daha önceki deneyimlerine ve gözlemlerine dayanarak tahmin etmişlerdir. Öğrencilerin kendi deneyimleri ve örneklerle bağlantı kurarak olasılığı anlamaya çalışmaları, sezgisel bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, öğrenciler bazen olasılık kavramını yanlış anlayabilmekte ve olasılıklı olayları kesinlikle gerçekleşecek olaylar olarak algılayabilmektedirler. Örneğin, bir olayın kesinlikle gerçekleşeceğini düşünerek olasılığı %100 olarak değerlendirebilmektedirler. Bu tür yanlış anlamalar, olasılık konusunun anlaşılmasında zorluklar yaşandığını göstermektedir. Bu çalışmada belirtilen bulgular, öğrencilerin olasılık konusunu anlama süreçlerindeki sezgisel kavrayışlarını yansıtmaktadır. Öğrencilerin deneyimlerine dayanarak olasılığı anlama çabaları, sezgisel bir düşünme biçimi olarak kabul edilebilir. Ancak, bazı öğrencilerin olasılık kavramını yanlış anlamaları, doğru anlayışın geliştirilmesi için öğretimde dikkatli bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada da görüldüğü gibi, öğrencilerin olasılık değerini kesin gerçekleşecek olaymış gibi düşünmeleri ve bu doğrultuda sezgilere sahip olmaları yapılan bu çalışmada da rastlanılan durumlardan biridir. Öğrencilerin öznel yargılardan faydalanarak olasılık sorularına cevap vermeleri, yine bu çalışmada görülen durumlardan bir tanesidir. Konold ve arkadaşları (1993) yaptıkları çalışmada öğrencilerin zihinlerinde yanlış sezgisel düşüncelerin olduğunu, örneğin eş olmayan olasılıkların eş olasılık gibi düşünüldüğünü ifade etmişlerdir. Bu çalışmada da bu durumun yani eş olasılık yanlışlığının öğrencilerin zihninde var olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, literatürdeki çalışmalar, bu çalışmada çıkan sonuçları desteklemektedir.

Tüm bunlarla birlikte bu çalışma ayrıca, oyunlarla yapılan olasılık öğretiminin, öğrencilerin olasılık konusunu zihinlerinde anlamlandırabildiklerini, doğrudan anlatımla hiç söylenmemiş olmasına rağmen, olasılık hesabının “istenen durum/tüm durum” şeklinde hesaplandığını sezgisel olarak açığa çıkarabildiklerini göstermiştir. 8. sınıf olasılık kazanımlarında yer alan, daha fazla, eşit, daha az olasılık kavramlarının tamamının

öğrencilerin zihninde var olduğu, öğrencilere sunulan doğru öğretim yöntemleri sayesinde zihinlerindeki bu kavramların açığa çıkarılabildiği de görülmüştür. Öğrencilerin özellikle eş olasılığın olduğu durumlarda olasılık değerini yüzde ile ifade ettiği, olasılığın kesirle ifade edilmişinden önce yüzde ile temsilinin daha kolay şekilde yapıldığı da bu çalışma sonucunda açığa çıkmıştır. Ayrıca olasılığın yüzde ile temsilinin ardından öğrenciler tarafından oran ile de ifade edildiği bu çalışmada görülmüştür. Öğrenciler, olasılık değerini hesaplarken, oran ve kesir bilgilerini kullandıklarını ve bu bağlamda olasılık değerini ifade ettiklerini söylemiştir. Bu da, olasılık hesabının yapılışında, önceki konuların öğrenci zihnindeki yansımalarının önemli olduğunu göstermektedir. Olasılıkla ilgili durumlarda, şans kavramının öğrenciler tarafından sıklıkla kullanıldığı ancak buna karşın, şans kavramını tanımlama noktasında öğrencilerin birbirinden farklılık gösterdiği görülmüştür.

Tüm bunlar bütünsel şekilde ele alındığında, literatürdeki çalışmaları destekleyecek şekilde yapılan bu çalışmada da, oyun temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin olasılık konusundaki sezgisel düşüncelerini geliştirmede etkili bir strateji olduğunu göstermektedir. Oyunlar, öğrencilere gerçek hayat senaryolarını deneyimleme fırsatı sunarak olasılık problemlerini daha iyi anlama ve çözme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır. Çalışmada, oyunlaştırma öğeleri içeren ders içeriklerinin, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde nasıl bir değişime sebep olacağı da araştırılmıştır. Bir sonraki başlıkta bu durum tartışılacaktır.

5.1.2. Öğrencilerin Olasılıklı Düşünme Düzeylerine İlişkin Tartışma

Olasılıklı düşünme, öğrencilerin analitik ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek karar verme süreçlerinde daha etkili olmalarını sağlayan önemli bir beceridir. Lai ve Tsai'nin (2011) yaptığı bir çalışmada, öğrencilerin olasılıklı düşünmeyi öğrenmelerinin, analitik ve eleştirel düşünme becerilerini artırdığı sonucuna varılmıştır. Son yıllarda, eğitimde oyunlaştırma yöntemlerinin kullanımı artmıştır. Bu nedenle, öğrencilerin olasılık kavramını daha iyi anlamalarını sağlamak ve olasılıklı düşünme düzeylerini geliştirebilmek için etkili bir yöntem olarak oyunlaştırma kullanılabilir. Olasılık oyunları, öğrencilerin matematiksel kavramları gerçek hayat senaryoları ile bağlantılı hale getirmelerine yardımcı olabilir (Keller ve Okada, 2017). Bu sayede öğrenciler, olasılık kavramlarını somutlaştırarak daha iyi anlayabilirler. Böylece, öğrencilerin olasılık konusunda başarı düzeylerini artırabilirler. Bu bağlamda çalışmada, ilköğretim 8.sınıf olasılık konusunun oyunlaştırma uygulamaları ile öğretiminde, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde nasıl bir değişim olduğu da araştırılmıştır.

Öğrencilere uygulanan olasılıklı düşünme ön testi ve olasılıklı düşünme son testinin analizi sonucunda, örnek uzay boyutu, bir olayın olasılığı boyutu ve olasılık karşılaştırması boyutuna ilişkin ön test ve son test cevapları incelendiğinde, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Uygulama öncesi yapılan ön testte, öğrencilerin örnek uzay boyutuna yönelik olasılıklı düşünme düzeylerine bakıldığında, öğrencilerin önemli bir kısmının örnek uzayı belirlerken güçlük yaşadığı görülmüştür. Özellikle iki aşamalı deneylerin örnek uzayı başta olmak üzere öğrencilerin örnek uzayı belirlemede zorlandığı ve genellikle öznel yargılara göre kararlar aldıkları ortaya çıkmıştır. Bu durum öğrencilerin kişisel yargılara dayalı kararlar aldıklarından örnek uzayı tam olarak belirleyemediklerini dolayısıyla olasılıklı düşünmenin 1. düzeyinde kaldıklarını göstermektedir. Aslında bu durum öğrencilerin geçmişten sahip olduğu inançların ve deneyimlerin olasılıklı düşünme biçimlerini etkilediğini ve o duruma göre hareket etmelerine neden olduğunu da gösterebilir. Çünkü öğrencilerin sahip oldukları inançlar, onların olasılıkla ilgili informal bilgilerini etkilemektedir (Amir ve Williams, 1999). Oyunlaştırma öğeleri kullanılarak yapılan olasılık öğretiminin ardından, örnek uzay boyutuna ilişkin öğrenci cevaplarının düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Ancak uygulama sonrası yapılan son testte örnek uzay boyutunda öğrencilerin, öznel yargılardan ziyade doğru gerekçelendirmeler yaparak sorulara doğru cevap verdikleri ve bu durum da olasılıklı düşünme düzeylerinde artış sağladığını göstermiştir. Yine bir olayın olasılığı boyutu ve olasılık karşılaştırması boyutuna ilişkin değerlendirmede de, son testteki öğrenci cevaplarına ilişkin olasılıklı düşünme düzeyleri incelendiğinde, ön teste göre anlamlı farkın olduğu görülmektedir. Her üç boyut için de, ön test ve son test arasında, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeyleri olumlu anlamda değişim göstermiştir. Bu durum, oyunlaştırma öğeleri kullanılarak yapılan ders içeriklerinin, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde olumlu anlamda değişim sağladığını göstermiştir.

Oyunlaştırma öğelerinin kullanıldığı ders içeriklerinin öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeyleri üzerinde olumlu etkiler sağladığını gösteren çeşitli çalışmalar tespit edilmiştir. Örneğin, Smith ve Johnson (2018), matematik dersinde oyunlaştırma öğeleriyle zenginleştirilmiş bir olasılık konusu üzerine yapılan bir çalışmada, öğrencilerin olasılıklı düşünme becerilerinin önemli ölçüde geliştiğini bulmuşlardır. Benzer şekilde, Lee ve arkadaşları (2020), istatistik dersinde oyunlaştırma yöntemlerinin kullanıldığı bir uygulama ile öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde artış olduğunu rapor etmişlerdir.

Mallory ve Miller (2019)'in çalışmalarında, ortaokul matematik dersinde oyunlaştırma öğelerinin kullanıldığı bir deney yapılmıştır. Deney grubuna oyunlaştırılmış öğrenme materyalleri sunulurken, kontrol grubuna geleneksel öğrenme materyalleri sunulmuştur. Çalışmanın sonuçları, oyunlaştırma öğelerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerinde anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir.

Gonzalez ve Alvarez (2020)'in çalışmasında, istatistik eğitiminde oyunlaştırılmış simülasyonların kullanımının olasılıklı düşünme becerilerini geliştirmedeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmada, deneysel ve kontrol gruplarına farklı öğrenme yöntemleri uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bulgular, deneysel gruptaki öğrencilerin oyunlaştırılmış simülasyonlar aracılığıyla olasılıklı düşünme becerilerinde anlamlı bir artış gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kramer ve Jenkins (2018)'in çalışmasında, ilkokul öğrencilerinin olasılıklı düşünme becerilerini geliştirmek için oyunlaştırma öğelerinin kullanılmasının etkisi incelenmiştir. Araştırmada, deney ve kontrol gruplarına farklı öğrenme yöntemleri uygulanmış ve öğrencilerin olasılık kavramını anlamaları ve uygulamaları değerlendirilmiştir. Sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin oyunlaştırılmış öğrenme materyalleri ile daha yüksek bir olasılıklı düşünme düzeyi sergilediğini göstermiştir.

Türker (2020) çalışmasında, oyunlarla yapılan olasılık öğretiminin, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol grubuyla yaptığı çalışmasının sonucunda, deney grubu lehine anlamlı bir fark açığa çıkmıştır. Tüm bu çalışmalar ve yapılan bu çalışma göstermektedir ki, oyunlaştırma öğeleri kullanılarak hazırlanan ders içeriklerinin sınıf ortamında sunulması, öğrencilerin olasılıklı düşünme düzeylerine olumlu şekilde katkı sağlamaktadır. Bu çalışmanın sonunda, öneriler bölümüne yer verilmektedir.

5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde bu kısımda, araştırmacılara, öğretmenlere, öğrencilere önerilerde bulunmaktadır. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde olasılık konusunun oyunlaştırma öğeleri ile öğretimi, öğrencilerin sezgisel düşüncelerini açığa çıkarmakta ve olasılıklı düşünme düzeylerini geliştirmektedir. Oyunlar ve etkileşimli görevler, öğrencilere olasılık kavramlarını somut bir şekilde deneyimleme ve gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirme fırsatı sunmaktadır (Shute, Ventura, ve Ke, 2015). Öğretmenler, bu stratejileri kullanarak öğrencilerin olasılıklı düşünme becerilerini destekleyebilir ve daha

derinlemesine bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olabilirler. Ayrıca öğrencileri işbirliği ve takım çalışmasına teşvik etmek, öğrencilere oyunlarla bağlantılı gerçek hayat durumları sunmak, derslerde çeşitli oyunlar kullanmak ve öğrencilere bu süreçte çeşitli geri bildirimler vermek, öğrencilerin olasılık konusuna yönelik sezgisel düşünmelerine ve olasılıklı düşünme düzeylerine olumlu katkıları sunabilir.

Çalışmamızda bazı sınırlamalar da bulunmaktadır. Öncelikle, bu araştırma sadece 8. sınıf öğrencileri üzerinde yapıldığı için sonuçların genelleştirilmesi kısıtlıdır. Ayrıca, oyunlaştırmanın etkilerini daha iyi anlamak için uzun vadeli takip çalışmalarına ihtiyaç vardır. Gelecekteki araştırmalar, oyunlaştırmanın öğrencilerin olasılık konusunda uzun süreli başarılarını ve motivasyonlarını nasıl etkilediğini daha detaylı olarak incelemelidir.

Bu çalışma, ilköğretim seviyesindeki olasılık öğretimine yönelik oyunlaştırma öğelerinin etkileri hakkında önemli bir anlayış sağlamaktadır. Ancak, daha fazla araştırma yapılması ve farklı öğretim stratejilerinin etkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Öğrencilerin olasılıklı düşünme becerilerinin nasıl daha da geliştirilebileceği konusunda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Ayrıca, olasılık konusunun oyunlaştırma öğeleri içeren ders içerikleriyle öğretiminin bazı zorlukları da olabilir. Bazı öğrenciler, oyunlar aracılığıyla öğrenmeyi daha eğlenceli bulurken, diğerleri için bu tür etkinlikler motive edici olmayabilir. Ayrıca, oyunlar ve etkileşimli görevlerin tasarımı ve uygulanması sürecinde öğretmenlerin dikkate alması gereken birçok faktör vardır. Öğretmenler, öğrencilerin farklı öğrenme stillerini ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak oyunlaştırma öğelerini ders içeriklerine entegre etmelidirler.

Literatürdeki çalışmalardan elde edilen bu öneriler, oyunlaştırma öğeleri kullanılarak hazırlanan ders içeriklerinin öğrencilerin sezgisel düşünme ve olasılıklı düşünme düzeylerini etkileme potansiyeline dikkat çekmektedir. Bu öneriler, öğrencilerin daha aktif, işbirlikçi ve eleştirel düşünebilmeleri için yol gösterici niteliktedir.

KAYNAKÇA

- Acar, S., Özdemir, E., ve Yıldız, İ. E. (2019). İşletmelerde Dijital Dönüşüm Uygulamalarının İşletme Performansına Etkisi: Nitel Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(2), 1-22.
- Akın, Y. (2021). *Sezgisel düşünmenin istatistik öğrenimindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Özyeğin Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Amir, L. R., ve Williams, K. M. (1999). Probability judgment: A critical review and synthesis. *Psychological Bulletin*, 125(1), 72-89.
- Avaroğlu, M. C. (2013). *Olasılık öğretiminde sunum biçimlerine ve yanılğı desteğine göre hazırlanmış yazılımların öğrencilerin akademik başarı, sezgisel düşünme ve öğretim süreci deneyimlerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Baki, A. (2002). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara, Türkiye: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Balcı, S. (2015). İlköğretim öğrencilerinin olasılık kavramına yönelik sezgisel düşünme yanılığlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 265-271.
- Bastick, T. (1982). *Intuition: How we think and act*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda güvenilirlik ve geçerlik sorunları: Bazı öneriler. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-14.
- Battistella, G., Furlan, L., ve Tasso, T. (2017). The role of emotional factors in the acquisition of English as a second language. *Journal of Psycholinguistic Research*, 46(3), 703-719.
- Bayraklı, F., ve Arslan, S. (2015). Olasılığın anlamlandırılmasında derin, dikkatli, eleştirel ve sezgisel düşünmeye ihtiyaç duyulmaktadır. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 121-134.
- Ben-Zvi, D., ve Gil, T. (2006). Students' probability misconceptions: Inability to use contexts, or inability to use mathematical knowledge? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(2), 105-117.

- Ben-Zvi, D., Bakker, A., ve Makar, K. (2018). Gaming probability: Using game-based learning to improve understanding of probability. *Journal of Mathematical Behavior*, 50, 75-89.
- Bertram, A. (2020). The use of video games in education: a review of the literature. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 61-69.
- Biehler, R., Scholz, M., ve Sträßer, R. (2016). *Psychologie: Eine Einführung*. (H. Atalay ve A. Y. Aşkar, Çev.). Ankara, Turkey: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Braun, V., ve Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Bulut, S. (2001). Matematik öğretmen adaylarının olasılık performanslarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 33-39.
- Bursalı, G. G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme seviyelerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın, Türkiye.
- Burton, N. W. (2017). The role of video games in teaching and education. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 34(1), 5-14.
- Christensen, L. B., Johnson, B., ve Turner, L. A. (2015). *Research methods, design, and analysis*. Boston, MA: Pearson.
- Cobb, P., ve Bauersfeld, H. (Eds.). (1995). *Emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., ve Gravemeijer, K. (2011). Participating in classroom mathematical practices. *Journal of the Learning Sciences*, 20(2), 229-270.
- Cobb, P., ve Yackel, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 175-190. <https://doi.org/10.1207/s15326985ep3103&4>
- Concord Consortium. (tarih yok). *CODAP (Common Online Data Analysis Platform)*. CODAP. URL: <https://codap.concord.org/>
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., ve Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686.

- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (T. Bayrak, Trans.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Czerlinski, J., Gigerenzer, G., ve Goldstein, D. G. (1999). How good are simple heuristics? In G. Gigerenzer, P. M. Todd, & the ABC Research Group (Ed.), *Simple heuristics that make us smart* (s. 97-118). Oxford University Press.
- Çanakçı, O., ve Köklü, O. (2023). Öğretim programlarında olasılık. B. Güven, Z. M. Özmen, R. Gürbüz, ve Y. Akkan (Ed.), *Teoriden pratiğe olasılık ve istatistik öğretimi içinde* (s. 257-276). Ankara, Türkiye: Vizetek Yayıncılık.
- Çevik, A. Ş. (2021). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarılarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 1-18.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon, Türkiye: Celepler Matbaacılık.
- Damasio, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York, NY: G.P. Putnam's Sons.
- Davis, G. A., ve Hersh, R. H. (1981). *Measurement and evaluation in the schools*. New York, NY: Macmillan.
- Denzin, N. K., ve Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., ve Dixon, D. (2011). Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts. *Extended Abstracts of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2425-2428.
- Dijksterhuis, A., ve Nordgren, L. F. (2006). A theory of unconscious thought. *Perspectives on Psychological Science*, 1(2), 95-109.
- Dragona, T. (2014). *Cognitive Development in Mathematics Education*. New York: Springer.
- Ekiz, D. (2004). Nitel araştırmalarda etik. *Eğitim ve Bilim*, 29(131), 72-77.

- Fischbein, E. (1975). The intuitive concept of probability. *Psychological Review*, 82(4), 297-315.
- Fischbein, E. (1975). The intuitive sources of probabilistic thinking in children. *Dordrecht, Netherlands: D. Reidel Publishing Company*.
- Fischbein, E. (1987). Intuition in science and mathematics: An educational approach. *Dordrecht, Netherlands: D. Reidel Publishing Company*.
- Fischbein, E. (1999). The intuitive sources of probabilistic thinking in mathematics. In L. Viennot (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives* (pp. 49-69). *Dordrecht: Kluwer Academic Publishers*.
- Fischbein, E., ve Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 96-105.
- Fischhoff, B. (1975). Hindsight \neq foresight: The effect of outcome knowledge on judgment under uncertainty. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1(3), 288-299. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.1.3.288>
- Fraenkel, J. R., ve Wallen, N. E. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill Education.
- Gal, I. (2005). Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 73(1), 3-26.
- Galiç, S. (2020). *Oyun öğeleri ile zenginleştirilmiş matematik etkinliklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Gee, J. P. (2003). *Learning and Digital Games*. New York: Palgrave Macmillan.
- Gigerenzer, G., ve Brighton, H. (2009). Homo heuristics: Why biased minds make better inferences. *Topics in Cognitive Science*, 1(1), 107-143.
- Gigerenzer, G., ve Hoffrage, U. (1995). How to improve Bayesian reasoning without instruction: Frequency formats. *Psychological Review*, 102(4), 684-704. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.102.4.684>

- Gonzalez, T., ve Alvarez, M. (2020). Enhancing probability reasoning through gamified simulations in statistics education. *Journal of Educational Technology and Society*, 23(4), 127-139.
- Guba, E. G., ve Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communications and Technology Journal*, 30(4), 233-252.
- Guba, E. G., ve Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. K.
- Gün, B., Yıldırım, S., ve Özdemir, İ. (2021). Yapay zeka ve işletmelerin geleceği: literatür taraması. *Ege Academic Review*, 21(1), 121-136
- Günyel, F. Ö. (2018). *Web 2.0 destekli ARCS uygulanan öğretim tasarımının öğrencilerin dinlediklerini anlamalarına ve motivasyonlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 59-68.
- Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Gürbüz, R. (2017). Olasılık konusunun öğrenilmesini zorlaştıran nedenler hakkında ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 361-380.
- Hackman, J. R. (2002). *Leading teams: Setting the stage for great performances*. Harvard Business Press.
- Hancock, G. R., ve Algozzine, B. (2006). *Doing case study research: A practical guide for beginning researchers*. New York, NY: Teachers College Press.
- Hanus, M. D., ve Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.

- Hohenwarter, M., ve Gröber, C. (2008). Promoting fractions learning through a technology-supported learning arrangement on decimals and probabilistic number sense. *ZDM Mathematics Education*, 40(1), 111-121.
- Huotari, K., ve Hamari, J. (2017). A definition for gamification: Anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, 27(3), 219-227.
- İnan, İ. (2016). *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- İşman, A. (2015). Qualitative data analysis in educational research: Coding process and reliability. *Journal of Educational Sciences Research*, 5(1), 1-20.
- Jones, R. A., Somerville, M. A., ve Sinclair, K. E. (1997). *Classroom assessment: Enhancing the quality of teacher decision making*. New York, NY: Longman.
- Jun, S. (2000). The role of hints in solving mathematical problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 396-417.
- Kahneman, D., ve Klein, G. (2009). Conditions for intuitive expertise: A failure to disagree. *American Psychologist*, 64(6), 515-526. <https://doi.org/10.1037/a0016755>
- Kahneman, D., ve Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. New York, NY: Farrar, Straus and Giroux.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Kazak, A. (2010). İşletmelerde stratejik yönetim ve stratejik düşünce. *Beta Basım Yayım Dağıtım*.
- Keller, M. M., ve Okada, R. (2017). Emotion Regulation in Preschool Classrooms: The Socialization of Young Children's Emotional Competence. *Journal of Research in Childhood Education*, 31(3), 348-362.
- Kıraç, E. D., ve Şengül, S. (2018). Developing a probability concept test for 8th grade students. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(1), 86-106.

- Kim, H. J., ve Lee, K. H. (2013). The effects of an educational game on students' attitudes and achievement in mathematics education. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 275-286.
- Kim, S., ve Gurlitz, M. (2009). Biases in probabilities of conjunctive and disjunctive events. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16(5), 910-915.
- Kirriemuir, J., ve McFarlane, A. (2004). Literature review in games and learning. *Futurelab*.
- Koehler, J. J., ve Harvey, N. (Eds.). (2004). *Blackwell handbook of judgment and decision making*. Oxford, UK: Blackwell.
- Koivisto, J., ve Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45, 191-210.
- Kohn, A. (1999). *Punished by Rewards: The Trouble with Gold Stars, Incentive Plans, A's, Praise, and Other Bribes*. Boston: Houghton Mifflin.
- Konold, C., Kazak, S., ve Tschirgi, N. (1993). Students' understanding of probability concepts in a realistic context. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(4), 342-369.
- Kramer, R., ve Jenkins, D. (2018). Gamification and Probability Learning: A Study of Elementary School Students. *International Journal of Game-Based Learning*, 8(3), 53-70.
- Kutlu, M. O., Uğuz, S., Günay, S., ve Begüm Etiz, E. C. (2018). Yol gösterici bir öğretim tasarımı kuramı: C.M. Reigeluth'un "Öğretimi Ayrıntılı Düzenleme Kuramı - Bir Örnek Uygulama". *Journal of Education and Training Studies*, 6(12), 156-166. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i12.3963>
- Lai, E. R., ve Tsai, M. J. (2011). Games-based learning for mathematics: A review of literature. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(2), 134-144.
- Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. In *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 629-668). Information Age Publishing.

- Landers, R. N., ve Landers, A. K. (2014). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 45(6), 769-785.
- Langrall, C. W., Makar, K., Nilsson, P., ve Shaughnessy, J. M. (2017). Teaching and learning probability and statistics: An integrated perspective. *Mathematical Processes and Content*.
- Lee, H. S., ve Hammer, D. (2011). Multiple contexts and dynamic challenges in modeling-centered learning. *Journal of the Learning Sciences*, 20(1), 140-177.
- Lee, C., Kim, M., Lee, J., ve Lee, K. (2020). Enhancing probability reasoning through gamification in statistics education. *Computers & Education*, 150, 102876.
- Leynum, L., Odabaşı, H. F., ve Yurdakul, B. (2017). The role of technology in teacher education. In S. Kucuk, ve S. G. Şahin (Eds.), *Handbook of research on instructional systems and technology* (pp. 1-22). Hershey, PA: IGI Global.
- MacGregor, M., ve Stacey, K. (1997). Exploring probability with fractions using a computer-based approach. *Educational Studies in Mathematics*, 33(3), 287-312.
- Magidson, S. (2005). Building bridges within mathematics education: Teaching, research, and instructional design. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(2), 135-169. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2005.03.001>
- Mallory, K., ve Miller, J. (2019). The Impact of Gamification on Probability Thinking in Middle School Mathematics. *Journal of Educational Gaming*, 7(2), 45-63.
- Manon, M. (1997). *The psychology of mathematical ability in school children*. London: Routledge.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mayer, R. E., Fiorella, L., ve Stull, A. (2017). Five ways to increase the effectiveness of instructional video. *Educational Technology Research and Development*, 65(4), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9511-z>

- McGinn, K. L. (2010). Case studies in psychology: Strengths, limitations, and unique features. In B. J. Carducci (Ed.), *Psychology of personality: Viewpoints, research, and applications* (s. 93-107). Hoboken, NJ: Wiley.
- MEB. (2009). İlköğretim Kurumları Yönetmeliği. *Resmi Gazete*, 27 Kasım 2009, Sayı: 27437.
- MEB. (2018). Kaynakça ve Atıf Teknikleri Kılavuzu [MEB Kılavuz No: 178]. Ankara, Türkiye: Yazar.
- Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., ve Vrasidas, C. (2015). A user-centered learning design model: An example for teacher education. *Education and Science*, 40(180), 61-76.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Mertens, D. M. (2014). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Moddings, K., ve Shore, B. M. (1984). Intuition: A neglected cognitive style. *Psychological Bulletin*, 95(3), 387-415.
- Moss, J., ve Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122-147.
- Neuendorf, K. A. (2016). *The content analysis guidebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Nicholson, S. (2013). Two paths to motivation through game design elements: Reward-based gamification and meaningful gamification. *iConference 2013 Proceedings*, 671-672. <https://doi.org/10.9776/13314>
- Nicholson, S. (2015). A user-centered theoretical framework for meaningful gamification. In M. Bødker, T. Bratteteig, P. Zaphiris, ve C. S. Jensen (Ed.), *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (s. 2293-2302). Seoul, South Korea: ACM.

- Nickerson, R. S. (2004). *Cognition and chance: The psychology of probabilistic reasoning*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers. <https://doi.org/10.4324/9781410610836>
- Özdemir, Ş. (2017). *Nitel araştırmaların avantajları*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Özdemir, E., ve Uyangör, S. M. (2011). Matematik eğitimi için bir öğretim tasarımı modeli. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 6(2), 464-477.
- Özer, S. (2019). *Yapılandırmacı yaklaşımla tasarlanan gerçekçi matematik öğretiminin erişim, öğrenme kalıcılığı ve öğrenci görüşleri üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Özerbaş, M. A., ve Kaya, A. B. (2017). Öğretim tasarımı çalışmalarının içerik analizi: ADDIE modeli denklemi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 26-42. <https://doi.org/10.14527/tebd.2017.001>
- Özkan, Y. (2010). *Araştırma yöntemleri*. Ankara, Türkiye: Anı Yayıncılık.
- Pachur, T., Hertwig, R., ve Steinmann, F. (2012). How do people judge risks: Availability heuristic, affect heuristic, or both? *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 18(3), 314-330. <https://doi.org/10.1037/a0028556>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Powell, R. R., ve Single, P. B. (1996). Focus groups. *International Journal of Information Management*, 16(1), 1-8.
- Powell, R. R., Single, P. B., ve Lloyd, D. W. (2003). Focus groups in library and information science research: Methodologies and applications. *Library and Information Science Research*, 25(3), 283-302.
- Seaborn, K., ve Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14-31.
- Seale, C. (1999). *Qualitative research practice*. London, England: Sage.
- Semadeni, Z. (2008). The impact of framing and negotiator overconfidence on bargaining behaviors and outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 93(3), 568-582.

- Sevimli, N. E. (2020). *İstatistiksel kavramların teknoloji kullanımıyla öğretimine yönelik tasarlanan bir öğretim modülünün etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Sezgin, S. (2016). *Öğrenme yönetimi sistemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sezgin, S., Bozkurt, A., Yılmaz, E. A., ve Van Der Linden, N. (2018). Oyunlaştırma, eğitim ve kuramsal yaklaşımlar: Öğrenme süreçlerinde motivasyon, adanmışlık ve sürdürülebilirlik. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (45), 169-189.
- Shute, V. J., Ventura, M., ve Ke, F. (2015). The power of play: The effects of Portal 2 and Lumosity on cognitive and noncognitive skills. *Computers & Education*, 80, 58-67.
- Smith, A., ve Johnson, B. (2018). The impact of gamification on probability thinking in mathematics education. *Journal of Educational Technology*, 42(3), 567-578.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 64(2), 489-528.
- Stanovich, K. E., ve West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and Brain Sciences*, 23(5), 645-726. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00003435>
- Stansbury, J. A., ve Earnest, D. R. (2017). Meaningful gamification in an industrial/organizational psychology course. *Teaching of Psychology*, 44(1), 38-45. <https://doi.org/10.1177/0098628316675459>
- Stephan, M., ve Akyüz, D. (2012). Technology-supported mathematical modeling: Its impact on student engagement, attitudes, and achievement. In G. Gueudet, B. Pepin, ve L. Trouche (Eds.), *From Text to 'Lived' Resources: Mathematics Curriculum Materials and Teacher Development* (pp. 269-284). Dordrecht: Springer.
- Stephan, M., Bowers, J., Cobb, P., ve Gravemeijer, K. (2003). Documenting the emergence of grounded mathematical ideas in classroom practice: A mathematics teacher and her seventh grade students. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 1-47.
- Stohl, C., Moore, M. H., ve Rojano, L. (2016). *Leadership in multicultural work groups: Cross-cultural interactions and normative behaviors* [Çok-kültürlü çalışma gruplarında

- liderlik: Kültürlerarası etkileşimler ve normatif davranışlar]. In B. Ayşen, M. A. Köksal ve G. P. Şimşek (Eds.), *Current topics in organizational behavior* [Örgütsel davranışta güncel konular] (pp. 363-393). Ankara, Turkey: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Subaşı, M., ve Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 419-426.
- Şahin, E. (2009). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- Şahin, E. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- Şen, N. (2010). *İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Tatar, E., ve Baki, A. (2016). İlkokul öğrencilerinin olasılık kavramı ile ilgili kavram yanlışları. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 1-28.
- Tatar, E., ve Karadağ, E. (2019). Veri Analizi Yazılımı CODAP'in Ortaokul Matematik Öğrencilerinin Veri Analizi Becerilerine Etkisi. *Eğitimde Yeni Yönelimler Dergisi*, 10(2), 52-62.
- Tirosh, D. (1991). Enhancing Creative Thinking in Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 42-47.
- Tobin, K. (2010). Qualitative research in science education: Past, present, and future. In B. J. Fraser, K. Tobin, ve C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (s. 1049-1070). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Türker, K. N. (2020). *Oyun Destekli Olasılık Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Olasılıklı Düşüncelerine Etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Tversky, A., ve Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Tzur, R. (1999). An integrated study of children's construction of improper fractions, ratio, and probability. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(3), 300-328.

- Wang, J., Shen, R., Novak, D., ve Pan, X. (2018). The effect of game-based learning on students' learning performance in higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 123, 56-65.
- Weber, R. P. (1990). *Basic content analysis* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Weller, K., ve Mason, R. (2015). *Digital education and learning*. (M. B. Yıldırım, Trans.). Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- Werbach, K., ve Hunter, D. (2012). Gamification: The effects of game elements on motivation and engagement. *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retrieved from https://scholarworks.umass.edu/education_faculty_pubs/12/
- Werbach, K., ve Hunter, D. (2013). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia: Wharton Digital Press.
- Westcott, R. (1968). *Introduction to Mathematical Thinking*. (Çev. E. Özdamar). New York: Addison-Wesley.
- William, J. (1995). *The Psychology of Learning Mathematics*. (Çev. E. B. Özdemir). New York: Routledge.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara, Türkiye: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara, Türkiye: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, F. (2016). *Dnr Tabanlı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Anlama ve Düşünme Yollarına Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* (4. baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. (5. baskı). Sage Publication.
- Zichermann, G., ve Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

EKLER**EK1:****UYGULAMA İZİN YAZILARI****Evrak Tarih ve Sayısı: 20.12.2022-435410**

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : E-16110545-302.08.01-435410
Konu : Sevda ASLAN'ın Uygulama İzin İsteği

20.12.2022

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 03.11.2022 tarihli ve 16541545-302.08.01-397658 sayılı yazınız.

Biriminiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Sevda ASLAN ile ilgili olarak İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden gelen yazı sureti ekte gönderilmiş olup bilgilerinize arz ederim.

Aliye KURBAN
Daire Başkanı V.

- Ek:
- 1- Yazı Sureti (1 sayfa)
 - 2- EK-1 (1 sayfa)
 - 3- EK-2 (17 sayfa)
 - 4- EK-3 (1 sayfa)

Marmara Üni Evrak Tarih ve Sayısı: 20.12.2022-435024



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

GÜNLÜDÜR

15.12.2022

Sayı : E-59090411-44-65978711
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Sevda ASLAN)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Valilik Makamının 13.12.2022 tarihli ve 65751275 sayılı oluru.

Valilik Makamının Anket ve Araştırma İzni konulu ilgi (b) oluru ve kullanılması uygun görülen ölçme araçlarının Müdürlüğümüzce mühürlenmiş örnekleri ekte gönderilmiştir.

İlgi (a) genelgenin 28. maddesinde; "Araştırma uygulama izni alan kamu kurum ve kuruluşları, uluslararası kuruluşlar, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve araştırmacılar tamamladıkları bilimsel araştırma ile ilgili sonuç raporlarını, izni aldıkları ilgili birime çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde göndereceklerdir." ifadesi yer almaktadır.

Olur gereğince işlem yapılması ve araştırma sonuç raporunun ekte sunulan örneğe göre Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesi hususlarında gereğini arz ederim.

Ahmet BÜRLÜKKARA
İl Millî Eğitim Müdürü a.
Şube Müdürü

Ek:
1- Valilik Oluru (1 Sayfa)
2- Rapor Örneği
3- Ölçekler



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-44-65751275

13/12/2022

Konu : Anket ve Araştırma İzni (Sevda ASLAN)

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Marmara Üniversitesinin 23.11.2022 tarihli ve 415436 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 05.12.2022 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu : İlköğretim 8. Sınıf Olasılık Konusunun Oyunlaştırma Uygulamaları İle Öğretiminin Öğrencilerin Olasılıkla İlgili Öğrenmelerine ve Sezgisel Düşüncelerine Etkisi
Araştırma Türü : Anket
Araştırma Yeri :
Araştırma Yapılacak Kişiler : Öğrenci
Araştırmanın Süresi : 2022 - 2023 Eğitim - Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, Covid-19 tedbirlerinin araştırmacı ve ilgili kurum idarelerince alınması, bilimsel amaç dışında kullanılmaması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
13/12/2022
Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

- 1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (13 Sayfa)
- 2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

64134436/22

İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü ANKET ARAŞTIRMA KOMİSYONU DEĞERLENDİRME FORMU									
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN									
Adı Soyadı		Sevda ASLAN							
Kurumu / Üniversitesi		Marmara Üniversitesi							
Araştırma Yapılacak İller		İstanbul							
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu ve Kademesi	Ortaokul							
Araştırmanın Konusu		İlköğretim 8. Sınıf öğrenci Konusunun Oyunlaştırma Uygulamaları ile Öğretimin Öğrencilerin Okulda İlgili Öğrenmelerine ve Sezgisel Düşüncelerine Etkisi							
Üniversite / Kurum Onayı		Var							
Veri Toplama Araçları									
MEB 21/01/2020 tarih ve 1563890 sayılı 2020/2 Genelge Kapsamında Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İşlerinde Dâhil Edilecek Hususlar									
Maddeler	Uygun	Uygun Değil	Maddeler	Uygun	Uygun Değil	Maddeler	Uygun	Uygun Değil	
2020/2 Genelgenin 1. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 2. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 3. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 4. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 5. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 6. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 7. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 8. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 9. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 10. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 11. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 12. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 13. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 14. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 15. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 16. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 17. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 18. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 19. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 20. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 21. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 22. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 23. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 24. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 25. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 26. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 27. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 28. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 29. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 30. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 31. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 32. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2020/2 Genelgenin 33. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2020/2 Genelgenin 34. Maddesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
KOMİSYON GÖRÜŞÜ									
Veri toplama araçlarının eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması ve araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması kopulいた yürütülmesinde bir sakınca bulunmamaktadır <input type="checkbox"/> bulunmamaktadır <input checked="" type="checkbox"/>									
Komisyon Kararı					Uygun				
					Oybirliğiyle Alınmıştır.				
KOMİSYON									
Açıklama:					Ünvan-Adı Soyadı-İmza				
					02.11.2022 Üye: Dr. Erhan KALE				
					02.11.2022 Üye: Halil CEYLAN				
					02.11.2022 Üye: Kerem K. YELGİN				

EK2:**VELİ ONAM FORMU**

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışmalar, “Oyunlaştırma Öğeleri İçeren Matematik Öğrenme Ortamlarının Veri Ve Olasılık Konusunda Öğrencilerin Sezgisel Düşüncelerine Etkisi ve Oyunlaştırmaya Göre Tasarlanan 8. Sınıf Olasılık Öğretiminde Sosyomatematiksel Normlar” adıyla, 28.11.2022-02.01.2023 tarihleri arasında yapılacak araştırma uygulamalarıdır.

Araştırmanın Hedefi: Oyunlaştırma öğeleri içeren matematik öğrenme ortamlarının veri ve olasılık konusunda öğrencilerin sezgisel düşüncelerine etkisi ve oyunlaştırmaya göre tasarlanan 8. Sınıf olasılık öğretiminde sosyomatematiksel normların gözlemlenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Grupla görüşme / Bireysel görüşme / Gözlem şeklindedir.

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

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

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

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

Araştırmacı : Sevda Aslan, Büşra Hilal Aydın

**Velisi bulunduğum 8/B sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin
veriyorum.** (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

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

İsim-Soyisim İmza:

EK3: OYUNLAŞTIRMA ÖGELERİ İÇEREN DERS İÇERİKLERİ

Oyun 1: Atışların Alanı

Atışların Alanı

Oyunun Adı: Atışların Alanı

Oyunun Amacı: Daha fazla, eşit, daha az olasılıklı olayların ayırt edilebilmesi ve Olasılık değerinin hangi değerler arasında olduğunun anlaşılması

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf

Kazanım: “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir.”

“Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında(0 ve 1 dahil) olduğunu anlar.”

Süre: 2 ders saati

Kullanılacak Malzemeler: 5 adet bilgisayar, Etkinlik kağıdı

Öğrenci Sayısı: 25

“Atışların Alanı” Ders Planı

- ✚ Bu etkinlik eşit olasılığa sahip olmayan durumların anlamlandırılması için kullanılabilir.
- ✚ Yapılan atış sayısı arttıkça yeşil ve kırmızı alanların olasılıklarının belli bir değere yaklaştığını öğrencinin sezgisel olarak fark etmesi sağlanacaktır. Sezgisel düşüncelerin tespiti için bu çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.
- ✚ Öncesinde öğrencinin sezgisel olarak düşündükleri not ettirilerek etkinlik sonunda ortaya çıkan durumla önceki sezilerini değerlendirmesi istenebilir.
- ✚ Bu oyun geogebra'da tasarlanmış bir oyundur.
- ✚ 25 kişilik sınıf 5'er kişilik gruplara ayrılacaktır. Gruptaki öğrenciler sırasıyla atış yap tuşuna basarak çıkan değerleri etkinlik kağıdına not edecektir.
- ✚ Her öğrenci 100'er kere atış yap tuşuna basıp her atış sonrasında kendi değerlerini etkinlik kağıdına yazdıktan sonra etkinlik kağıdında bulunan soruları cevaplamak için birlikte tartışacaklardır.

<https://www.geogebra.org/m/jzarupsj>

SORULAR

1. Atışın yeşil alana gelme olasılığı yaklaşık olarak kaçtır?

2. Atışın kırmızı alana gelme olasılığı yaklaşık olarak kaçtır?

3. Atışın yeşil alana gelme olasılığı neye göre değişmektedir?

4. Atışların hangi alana gelme olasılığı daha fazladır?

5. Atışların her iki alana gelme olasılığının eşit olabilmesi için ne yapılabilir?

- 6. Elde ettiğiniz değerler başlangıçta yaptığınız tahminle uyuyor mu? Uyuşuyor ya da uyuşmuyorsa ayrıntılı bir şekilde açıklayınız.**

- 7. Oynadığımız bu oyunun sonunda “olasılık” konusuna ait ne gibi kazanımlar elde ettiniz? Grup olarak 5 – 7 cümlelik bir paragrafta açıklayınız.**

Oyun 2: Eş Keçeler

Oyunun Adı: Eş Keçeler

Oyunun Amacı: Daha fazla, eşit, daha az olasılıklı olayların ayırt edilebilmesi, eşit olan ve olmayan olasılık kavramının anlamlandırılması

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf

Kazanım: “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir.”

Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dahil) olduğunu anlar.”

Süre: 2 ders saati

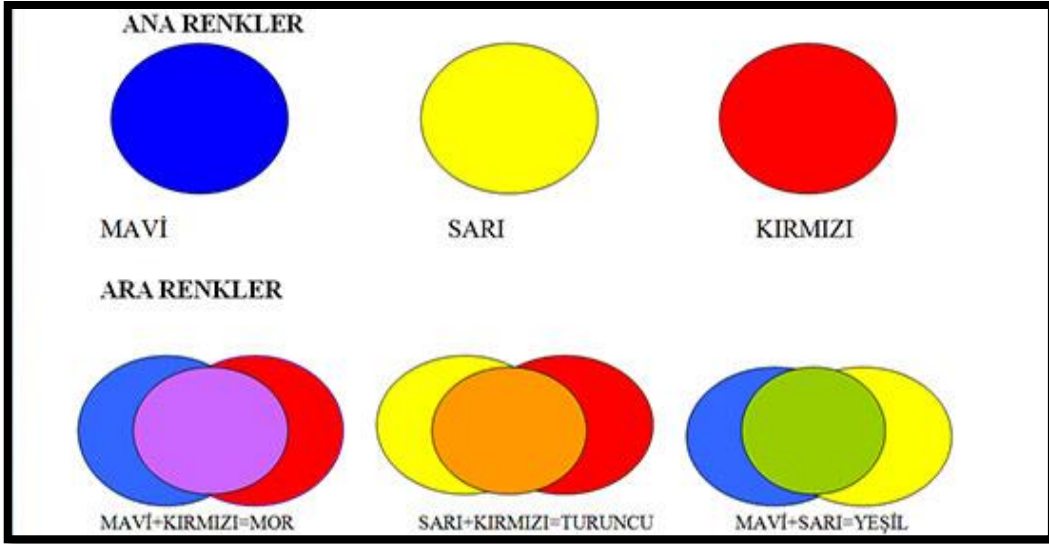
Kullanılacak Malzemeler: Keçeden yapılmış 16 eş parça, Etkinlik Kağıtları

“Eş Keçeler” Oyun Yönergesi

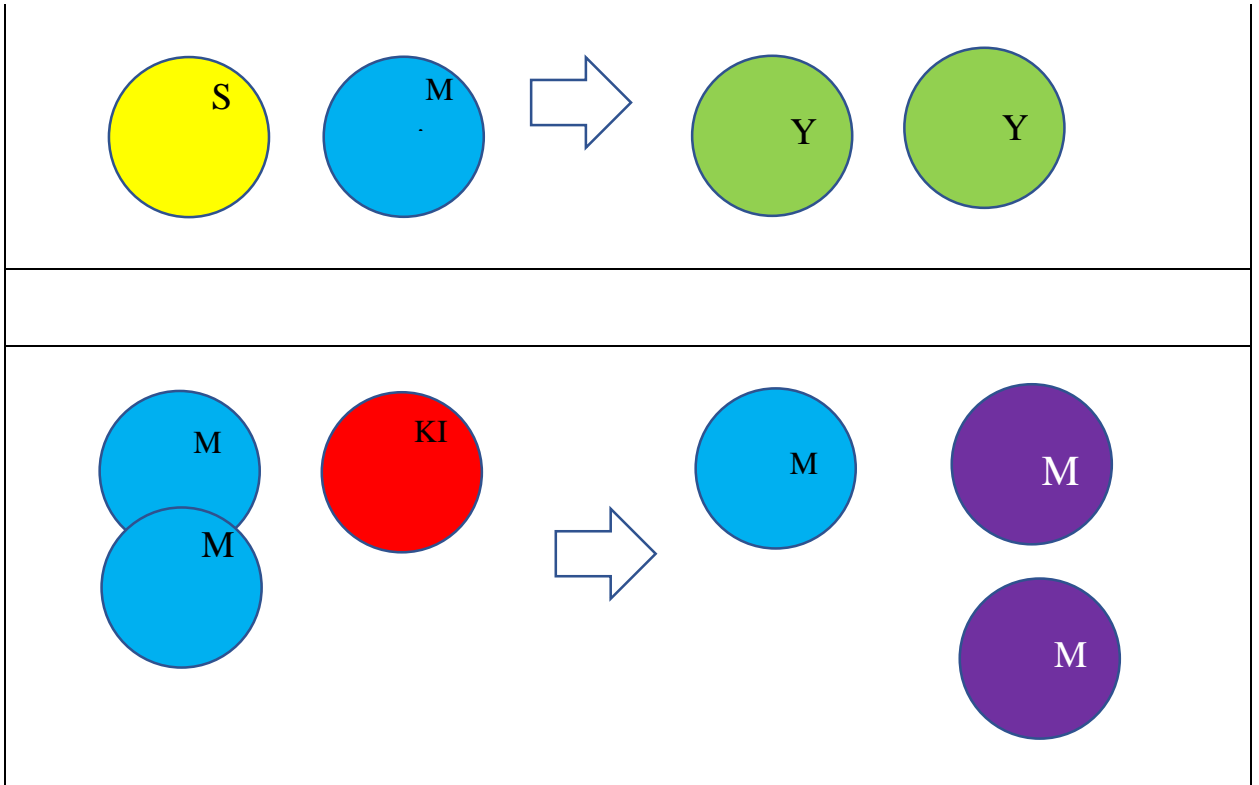
- ✚ Bir keçeden daire şeklinde 16 eş parça kesilip her parçaya, birbirine eş şekillerden oluşan 8 çift çıkartma yapıştırılarak hafıza oyunu tasarlanır ve sınıfa getirilir.
- ✚ Sınıf 5 kişilik 5 gruba ayrılır ve her gruptan bir grup sözcüsü seçilir.
- ✚ Bir kağıda 1’den 5’e kadar sayılar yazılıp katlanır ve grup sözcülerinden her birinin rastgele bir kağıt seçmesi istenir. 1 ve 2’yi seçen gruplar oyuna başlar.
- ✚ Oyun için de parçalar, çıkartmalar görünmeyecek şekilde ters çevrilir, iyice karıştırılarak 4x4 olacak şekilde dizilir.
- ✚ Her oyuncu sırası gelince art arda 2 keçe çevirir; şekiller eş ise onları kazanır ve yeni ikisini açar, eş değilse keçeler tekrar ilk haline getirilir ve sıra diğer oyuncuya geçer.
- ✚ En çok keçe biriktiren oyuncunun grubu oyunu kazanır ve birinci etkinliği yapmaya hak kazanır.
- ✚ Ardından diğer gruplar da oyunu oynar ve kazanan gruplar etkinlikleri sırayla yapmaya başlar.
- ✚ Etkinliği birinci sırada bitiren grup 25 puan, ikinci sırada bitiren grup 20 puan, üçüncü sırada bitiren grup 15 puan, dördüncü sırada bitiren grup 10 puan ve beşinci sırada bitiren grup 5 puan kazanır.
- ✚ Etkinlikleri bitirip doğruluğunu teyit ettiren gruplar diğer etkinliğe geçer ve tüm etkinlikler sonunda grupların puanları toplanır.
- ✚ En çok puanı alan grup oyunun kazananı olur. 😊

Etkinlik 1:**Renk Tayfı**

Dünyadaki bütün renkler ana renklerden meydana gelir. Ara renkler, ana renklerin karıştırılmasıyla elde edilir.



Bir bilim adamı olan Hamza Bey, renklerin birbirine dönüştürülmesiyle ilgili araştırma yapmıştır. Yaptığı araştırmalar sonucu, iki ana rengi aynı ortama koyduğunda, ara renklere dönüşebilen toplar icat etmiştir.



Örnek olarak verilebilir.

Babasının icat ettiği bu topları merak eden İnci, odasında bu toplarla uğraşmaya başlamıştır. Kızının ilgisini gören Hamza Bey, kızına aşağıdaki soruları sormuştur. İnci'nin soruları cevaplamasına yardımcı olur musunuz? 😊

1. Farklı torbalarda bulunan topların renkleri ve sayıları aşağıdaki gibidir.

- A. 5 kırmızı - 7 mavi
- B. 8 mavi – 4 kırmızı
- C. 6 kırmızı - 6 mavi
- D. 3 mavi – 9 kırmızı

Buna göre toplar renk değiştirdikten sonra, torbadan rastgele seçilen bir topun mor olma olasılığını bulunuz. Olasılığı en düşük ve en yüksek olan torbaları belirleyip olasılıkları karşılaştırınız.

2. Farklı torbalarda bulunan topların renkleri ve sayıları aşağıdaki gibidir.

- A. 4 sarı – 2 kırmızı
- B. 8 sarı – 4 kırmızı
- C. 16 sarı – 8 kırmızı

Buna göre toplar renk değiştirdikten sonra, torbadan rastgele seçilen bir topun turuncu olma olasılığını bulunuz. Olasılığı en düşük ve en yüksek olan torbaları belirleyip olasılıkları karşılaştırınız.

3. Farklı torbalarda bulunan topların renkleri ve sayıları aşağıdaki gibidir.

- A. 14 mavi – 12 sarı
- B. 8 mavi – 5 sarı
- C. 22 mavi – 30 sarı

Buna göre toplar renk değiştirdikten sonra, torbadan rastgele seçilen bir topun yeşil olma olasılığını bulunuz. Olasılığı en düşük ve en yüksek olan torbaları belirleyip olasılıkları karşılaştırınız.

4. Siz de bir bilim insanı olduğunuzu hayal ediniz. Artık üretici sizsiniz. Ana renkler ve ara renkleri oluşturmak sizin elinizde. 😊 Kendi seçtiğiniz renkleri kullanarak ana renkleri ve ara renkleri oluşturunuz. Oluşturduğunuz bu renkleri kullanarak bir olasılık problemi yazınız ve çözünüz.

Etkinlik 2:

Taş Boyama

Taş boyama ile ilgilenen Kübra'nın renkleri dışında birbirine özdeş olan taşları koyduğu iki torba ile ilgili aşağıdaki bilgiler biliniyor:

- ✚ Her iki torbaya da beşer tane kırmızı ve beşer tane sarı taş koyup, torbalardan birini kendisi alıyor; birini de Büşra'ya veriyor.
- ✚ Büşra daha sonra kendi torbasına beş tane de mavi boyalı taş ekliyor.

Bu bilgilere göre kardeşlerin kendi torbalarından rastgele aldıkları ilk taş ile ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. Kübra'nın alacağı ilk taşın kırmızı boyalı olma olasılığı nedir?

2. Büşra'nın alacağı ilk taşın mavi boyalı olma olasılığı nedir?

3. Her ikisinin de ilk seferde sarı boyalı taş alma olasılıklarının eşit olup olmadığını nedeni ile açıklayınız.

Etkinlik 3:

Tombala

Hamza tombala oynamak için eş büyüklükteki kartların üstüne 1'den 20'ye kadar numaralar yazıp, bu kartları torbalara atıyor.



Daha sonra Oğuz torbaya bunların dışında;

- ✚ Üç tanesinde 6
- ✚ Dört tanesinde 8
- ✚ Üç tanesinde 10 yazan eş kartlar atıyor.

Son durumda torbadan çekilecek toplarla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Torbadan 17 çekme olasılığı değişmiş midir? Nedeni ile açıklayınız.

2. Torbadan 6 çekme ve 10 çekme durumu ile ilgili neler söylersiniz?

3. Rastgele çekilen bir kartın 2 olma olasılığı kaçtır?

4. Torbanın başlangıçtaki haliyle eklemeler yapıldıktan sonraki halini düşünerek, çekilecek sayıların olasılıkları ile ilgili neler söylenebilir? Tüm sayıları düşünerek her sayı için açıklama yazınız.

5. Son durumda hangi sayıların torbadan çekilme olasılığı artmıştır? Siz olsaydınız torbaya hangi sayıları eklemek isterdiniz? Nedenleri ile açıklayınız.

Oyun 3: Adil Mi Değil Mi?

Oyunun Adı: Adil Mi Değil Mi?

Oyunun Amacı: Eşit şansa sahip olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu açıklar.

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf

Kazanım: “Eşit şansa sahip olan olaylarda her bir çıktının olasılık değerinin eşit olduğunu ve bu değer $1/n$ olduğunu açıklar.”

Süre: 2 ders saati

Kullanılacak Malzemeler: 20 adet turuncu – 10 adet beyaz renkli pinpon topu

5 adet torba

“Adil Mi Değil Mi?” Oyun Yönergesi

- ✚ Öğretmen sınıfa malzemelerle girer, etkinlik kağıtlarını öğrencilere dağıtır ve oyunun nasıl oynanacağını açıklar.
- ✚ 25 kişilik sınıf 5 kişilik gruplara ayrılır.
- ✚ Her grubun kendi içinde oyunu oynaması ve etkinlik kağıdındaki soruları doldurması istenir.
- ✚ Her grupta bir adet torba ve renkli toplar bulunur.
- ✚ Bu etkinlik için tahmini süre 40 dakikadır.
- ✚ Her grup bu oyunu 15 kez tekrarlayacaktır ve grup içinde beyin fırtınası yapılacaktır.
- ✚ Grup çalışmaları tamamlandıktan sonra tüm gruplar birlikte tartışarak çıkan sonuçları değerlendirecektir.

Adil Mi Değil Mi?

- ✚ 25 kişilik sınıf 5 kişilik gruplara ayrılır.
- ✚ 5 kişilik gruplar kendi aralarında ikişer kişilik iki grup oluşturur, bir kişiyi de etkinlik kağıdındaki tabloları doldurmak için görevlendirir ve oyun başlar.
- ✚ Oyunu kazanmanın şartı ise üst üste aynı renkli topu **geri atılmaksızın** çekmektir. Üst üste aynı rengi çeken grup oyunu kazanır. 4 beyaz top ve 2 turuncu top vardır. Örneğin;

Birinci grup başta beyaz top çekmiş olsun, ikinci grup turuncu top çeksün,

Birinci grup ikincide tekrar beyaz top çekerse oyunu birinci grup kazanmış olur.

Ya da başka bir örnekte;

Birinci grup başta Turuncu top çekmiş olsun, ikinci grup da Turuncu top çeksin,

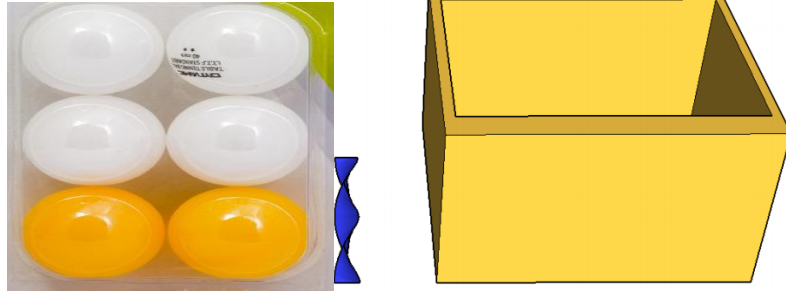
Birinci grup ikincide Beyaz top çeksin, ikinci grup da tekrar Turuncu top çekerse oyunu ikinci grup kazanmış olur.

Yani üst üste iki kez aynı rengi seçen grup oyunu kazanır.

✚ Her grup bu oyunu 15 kez tekrarlar.

✚ Her oyunda seçilen toplar uygun tablolara yazılır.

Örneğin; birinci oyunda birinci grup çektiği top rengini tabloya not edecek, daha sonra ikinci grup not edecektir. 15 oyun boyunca tüm seçimler yazılacaktır. Her tablonun altındaki kazanan grup boşluğu doldurulacaktır.



✚ Ardından kutuya geri koymamak üzere bakmadan sırayla toplar çekilir ve tüm seçimler aşağıdaki tablolara not edilir.

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

1.Grup	2.Grup

1.Grup	2.Grup

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

Kazanan Grup:

Kazanan Grup:

Kazanan Grup:

1.Grup	2.Grup

1.Grup	2.Grup

1.Grup	2.Grup

1.Grup	2.Grup

Kazanan Grup:

Kazanan Grup:

Kazanan Grup:

Kazanan Grup:

Bu aşamayı tamamladıktan sonra aşağıdaki soruları grup arkadaşlarınızla birlikte cevaplayınız.

1. Sizce bu oyun adil midir? Açıklayınız.

2. Adil değilse bu oyunun adil olması için her bir toptan kaç tane olması gerekir?

3. Oyunun adil bir oyun olmasını sağlayan başka top sayıları neler olabilir?

4. Top sayılarını değiştirmeden bu oyun adil bir oyun olabilir mi? Bu oyunun adil olabilmesi için siz olsanız oyunun hangi şartını değiştirirdiniz?

5. Önceki sorularda bulduğunuz sayıları genelleyerek bir ifadeye ulaşınız.

6. Oynadığınız bu oyunun sonunda “olasılık” konusuna ait ne gibi kazanımlar elde ettiniz? Grup olarak 5 – 7 cümlelik bir paragrafta açıklayınız.

Oyun 4: Bu Da Mı Gelecekti Kafama

“Bu Da Mı Gelecekti Kafama?” Oyunu Ders Planı

Oyunun Adı: Yumurta Rulet Oyunu

Oyunun Amacı: Eşit olan ve olmayan olasılık kavramlarının geliştirilmesi

Sınıf Düzeyi: 8. sınıf

Kazanım: “Daha fazla”, “eşit”, “daha az” olasılıklı olayları ayırt eder, örnek verir.

Tahmini Etkinlik Süresi: 4 ders saati

Kullanılacak Malzemeler: 8 adet dolu yumurta – 4 adet boş yumurta

Dersin İşlenişi

<https://www.youtube.com/watch?v=y6jb0cOYqAI>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZVUfnJipFh0>

Etkinlik:

Videoları izledikten sonra, bir öğrenciden oyunun kurallarını gözden geçirmesi istenir: 8 dolu ve 4 boş olmak üzere bir düzine yumurta verilmiş olup, yumurtalarda gözle görülür bir fark yoktur. Oyuncular sırayla bir yumurta seçip o yumurtayı açar ve iki boş yumurtayı açan ilk kişi oyunu kaybeder. Bu oyunu modellemek için iki gönüllü öğrenci seçilir ve tüm sınıfın önünde bu oyun modellenir. Gönüllü seçilen ilk öğrenci, her oyuna ilk sırada başlar. Oyun bittikten sonra etkinlik kağıdındaki tüm sorular tüm sınıfla tartışılır.

Bu Da Mı Gelecekti Kafama?

1→ Videoları izleyiniz.

2→ Oyunu oynayan arkadaşlarınızı takip ederek aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Gönüllü olan ilk öğrenci, her turda ilk sırada başlar. Çekilen her dolu yumurta bir galibiyettir.

	1. Öğrenci	2. Öğrenci
1. Tur		
2. Tur		
3. Tur		
4. Tur		
5. Tur		
Toplam Kazanma Sayısı		

Tabloyu doldurduktan sonra aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Seçilen ilk gönüllü öğrenci her turda ilk sırada oyuna başladığında, her oyuncunun oyunu kazanma olasılığının eşit olduğunu düşünüyor musunuz?

Kazanma olasılıkları eşittir:

Oyuna ilk başlayan gönüllü öğrencinin kazanma olasılığı daha yüksek:

Oyunda ikinci sırada olan gönüllü öğrencinin kazanma olasılığı daha yüksek:

2. Sizce bu oyunda avantajlı olan herhangi bir oyuncu var mıydı? Açıklayınız.

3. Kazanma olasılığı yazı tura atmaya benzer mi?

4. Her oyuncunun oyunu kazanma olasılıkları ile ilgili araştırabileceğiniz diğer bazı sorular nelerdir?

5. Oynadığınız bu oyunun sonunda “olasılık” konusuna ait ne gibi kazanımlar elde ettiniz? Grup olarak 5 – 7 cümlelik bir paragrafta açıklayınız.

Oyun 5: Adalet Mi Şans Mı?

Adalet Mi Şans Mı?

Oyunun Adı: Adalet Mi Şans Mı?

Oyunun Kazanımı: Basit bir olayın olma olasılığını hesaplar.

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf

Kullanılacak Malzemeler: 5 adet Madeni Para

“Adalet Mi Şans Mı?” Ders Planı

- ✚ 25 kişilik sınıf 5 kişilik 5 adet gruba ayrılır.
- ✚ 5 kişilik gruplarda her bir kişi 3 kez yazı tura atar.
- ✚ Her bir çıktı etkinlik kağıdına not edilir.
- ✚ Her grubun 150 lirası olduğu varsayılır.
- ✚ Her tura 5 lira kaybettirir, her yazı ise 5 lira kazandırır.
- ✚ Oyunun sonunda kalan para hesaplanır ve not edilir.
- ✚ Daha sonra etkinlik kağıdındaki soruların cevaplanması istenir.
- ✚ En son tahtada öğretmen 5 grubun kalan paralarını not eder ve neden bu miktarların kalmış olabileceğini sorarak sınıf tartışması yaptırır.

Adalet Mi Şans Mı?

- ✚ Gruptaki her bir kişi 3 kez yazı tura atar ve her bir çıktı not edilir.
- ✚ Grubumuzun hesap bakiyesi 150 liradır.
- ✚ Her yazı 5 lira kazandırırken her tura 5 lira kaybettirmektedir.
- ✚ Gruptaki herkes yazı tura attıktan sonra toplam bakiye tekrar hesaplanır.
- ✚ Her oyuncunun 3'er kere yazı tura atması bir tur olarak kabul edilir.
- ✚ Bu aşamalar tamamlandıktan sonra, aşağıdaki sorular önce grup içinde ardından tüm sınıfça tartışılır.

1. Sizce bu oyun adil midir? Açıklayınız.

2. Oyun 1 tur oynandığında cebindeki para miktarı ne olur?

3. Oyun 2 tur oynandıında cebindeki para miktarı ne olur?

4. Oyun 3 tur oynandıında cebindeki para miktarı ne olur?

5. Oyun 4 tur oynandıında cebindeki para miktarı ne olur?

6. Oyun 5 tur oynandıında cebindeki para miktarı ne olur?

7. Bu oyun sonsuz defa oynandıında cebinizdeki para miktarı için ne söylenebilir?

8. Bir önceki soruda bulduğunuz sayıları genelleyerek bir ifadeye ulaşınız.

9. Oynadığınız bu oyunun sonunda “olasılık” konusuna ait ne gibi kazanımlar elde ettiniz? Grup olarak 5 – 7 cümlelik bir paragrafta açıklayınız.

EK4:**GÖRÜŞME SORULARI**

1. Şans nedir? Şans ve ihtimal arasında fark var mıdır?

2. Bir tombala oyununda bir torbada 1 den 90 a kadar (90 dahil) sayılar vardır. Bu torbadan çekilecek sayı ile ilgili aşağıdaki durumları “kesin”, “mümkün”, ve “imkânsız” kavramlarıyla eşleştiriniz.

a) Tek sayı (.....)

b) 91 den küçük bir sayı (.....)

c) 100 (.....)

d) 0 dan büyük bir sayı (.....)

e) 31 (.....)

3. Aşağıdaki durumların olasılıklarını karşılaştırınız.

a) Bir zarı 3 kere üst üste atarak her defasında üst yüze 5 gelmesini sağlamak

b) Aynı anda 3 zarı atarak hepsinin 5 gelmesini sağlamak.

4. İki zarı havaya attığımızda zarlardan birinin 5 değerinin 6 gelmesi ya da zarlardan her ikisinin de 6 gelmesi durumlarından hangisi daha olasıdır?

5. İki zar havaya atıldığında zarların toplamının 7 gelmesi mi 10 gelmesi mi daha olasıdır?

6. Bir para 5 kez havaya atılıyor. Sizce paraların üst yüzleri ile ilgili aşağıdaki sıralamalardan hangisi saha olasıdır? (T: tura, Y: yazı)

a) TYYTY

b) YYYYY

c) Üstteki seçeneklerin olasılıkları eşittir.

7. Torba A ve torba B nin her ikisinde de 2 şer siyah ve 2 şer beyaz top bulunmaktadır. Bu torbalardan aynı anda iki top çektiğimizde aşağıdaki durumlardan hangisi doğru olabilir?

- a) İki topunda beyaz olma olasılığı daha fazladır.
- b) İki topunda siyah olma olasılığı daha fazladır.
- c) Bir topun siyah bir topun beyaz olma olasılığı daha fazladır.
- d) Yukarıdaki 3 durumdan hangisinin daha olası olduğunu hesaplamak imkânsızdır.

8. Bir maçtan önce bir takımın antrenörünün edindiğim bilgiye göre bu maçı kazanma şansımız %10 şeklinde yapmış olduğu yoruma en yakın ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Takım maçı kesinlikle kazanacaktır.
- b) Takım maçı kesinlikle kaybedecektir.
- c) Maçın 10 kez tekrarlandığını varsayarsak takım bu 10 maçın yaklaşık olarak 1 ini kazanacaktır.
- d) Maçın 10 kez tekrarlandığını varsayarsak takım bu 10 maçın tam olarak 1 ini kazanacaktır.

9. Bir sınıfta 20 kız ve 22 erkek öğrenci vardır. Öğretmen her öğrencinin ismini bir kağıda yazar ve isimlerin yazılı olduğu kağıtları bir kutuya koyar ve kutuyu iyice karıştırır ve gözlerini kapatıp sırayla kutudan kağıtları seçer ve masanın üzerine dizer. Öğretmenin seçtiği ilk 6 kağıdın tamamı erkektir. Öğretmenin çekeceği 7 kart ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) 7. Kağıdın erkek olma ihtimali daha yüksektir.
- b) 7. Kağıdın kız olma ihtimali daha yüksektir.
- c) 7. Kağıdın kız ya da erkek olma olasılığı eşittir.
- d) Kağıdın kız ya da erkek olmasıyla ilgili şans karşılatırmak mümkün değildir.

10. Attığı 8 penaltının tamamını gole çeviren bir futbolcunun 9. Penaltıyı gol yapma olasılığı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $1/8$
- b) $1/9$
- c) 1
- d) $1/2$
- e) $8/9$

11. Sizce bir tavla oyununda aşağıdaki zarlardan hangisinin gelmesi daha zordur?

- A) 4-5
- B) 3-2
- C) 6-6
- D) Hepsinin gelme olasılığı eşittir.

12. Ali daha önce katıldığı çekilişlerde 5 defa ödül kazanmıştır. Ahmet ise daha önce katıldığı çekilişlerin hiç birinde ödül kazanamamıştır. Ali ve Ahmet birlikte bir çekilişe katılırlar. Sizce hangisinin kazanma ihtimali daha fazladır?

13. Yandaki tahtaya fırlatılan bir okun boyalı alanlardan hangisine gelme ihtimali daha fazladır?

- A) Kırmızı
- B) Mor
- C) Mavi
- D) Yeşil

