



## Olasılık Konusunun Anlamaya Dayalı Tasarım ile Öğretimi: Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Görüşleri Üzerine Bir İnceleme \*

Abdullah Açar <sup>1</sup>, Bahar Ercan <sup>2</sup>, Sertel Altun <sup>3</sup>

### Öz

Bu çalışmada, olasılık konusunun 10. sınıf öğrencilerine anlamaya dayalı tasarım (UbD) ile hazırlanan dersler yoluyla öğretimin öğrencilerin olasılık başarıları ve tutumları üzerinde nasıl bir etki yarattığı ve bu sürece ilişkin öğrenci görüşleri incelenmiştir. Araştırma gömülü deneysel model olarak kurgulanmıştır. Öğrencilerin olasılığa yönelik tutumu Bulut'un (1994) geliştirdiği ölçekle, başarı ise araştırma kapsamında geliştirilen başarı testiyle ölçülmüştür. Öğrenci görüşleri bireysel görüşme yoluyla toplanmıştır. Yapılan analizlere göre uygulanan öğretimin deney grubunun başarısını ön teste göre anlamlı olarak yükselttiği ama son testlerde kontrol grubuna göre anlamlı bir fark yaratmadığı, deney grubunun tutum düzeyini ise hem ön teste göre hem de kontrol grubuna göre anlamlı olarak yükselttiği belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler derslerin işlenişi ve derse katkı sağlama noktasında olumlu görüş belirtmişler, karar vermede olasılığın önemini vurgulamışlardır.

### Anahtar Kelimeler

Anlamaya Dayalı Tasarım (UbD)  
Olasılık öğretimi  
Matematik eğitimi  
Karma desen

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 25.02.2017  
Kabul Tarihi: 12.03.2018  
Elektronik Yayın Tarihi: 02.05.2019

DOI: 10.15390/EB.2019.7168

### Giriş

Öğrencilerin okullarda yaşamaları istenen süreç olan öğrenme, hayatın her anında meydana gelebilmektedir. Öğrenme sürecinin kaynakları sayılan bireysel deneyimler, sosyal etkileşim ve bilgiye ulaşma imkânları oldukça artmış ve çeşitlenmiştir. Bu durumda okuldaki öğrenme süreçlerinin "istendik" ve "sistemli" olmasının yanında nitelikli ve ilgi çekici olmaya da ihtiyacı vardır.

Okulda nitelikli öğrenmenin gerçekleştirilmesi gereken alanlardan biri de doğrudan hiçbir işe yaramayan ancak tam da bu yüzden her işe yarayan bir uğraş alanı (Nesin, 2003) olan matematiktir. Okulda yeterince vurgu yapılmıyorsa da matematiksel kavramların, gerçek yaşamda birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlar gündelik olarak kullandığımız çoklukların sayılarla ifade edilmesinden başlayıp, ekonomik verileri anlama, basit ve karmaşık düzeyde mimari ölçüm ve hesapların üstesinden gelme gibi örneklerle çoğaltılabilir. Bazı matematik kavramları bir yandan çeşitli bilim alanlarında karmaşık işlevler görürken diğer yandan gündelik yaşamın her anında sıradan ama temel roller üstlenmektedir. Bu kavramlardan biri olan olasılık; işletme, ekonomi, bankacılık, sigortacılık (Gürbüz, Birgin ve Çatlıoğlu, 2012), genetik, hava tahmini (Abelson, 1995) ve hatta kuantum fiziği, kaos teorisi (Bulut, Ekici ve İşeri, 1999) gibi alanlara katkı sağlamakla sınırlı kalmayıp gerçek yaşamın en önemli zihinsel faaliyetlerinden biri olan karar verme sürecinin mantıklı bir biçimde gerçekleşmesine temel

\* Bu çalışma 3. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup> Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, [aabdullah.acar@gmail.com](mailto:aabdullah.acar@gmail.com)

<sup>2</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, [baharercan190333@gmail.com](mailto:baharercan190333@gmail.com)

<sup>3</sup> Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, [sertelaltun@gmail.com](mailto:sertelaltun@gmail.com)

oluşturmaktadır (Halpern, 2003; Sharma, 2006). Olasılığın karar almadaki önemi, olasılıksal düşünme eksikliğinin sebep olabileceği olumsuzluklar göz önüne getirildiğinde daha iyi anlaşılmaktadır. Bunlar mantıklı düşünmeyi engelleme, ön yargılara göre karar verme, riskleri mantıklı olarak değerlendirememeye, mantıklı olmayan korkular içine girme, net olmayan durumlarda karar vermede zorlanma ve istatistiki bilgileri yorumlayamama olarak sıralanabilir (Nickerson, 2004).

Olasılığın, çeşitli alanlardaki faydaları ve özellikle her birey için hayati önem taşıyan karar alma sürecine olan etkileri düşünüldüğünde bireylerin doğru bir şekilde öğrenmeleri ve anlamlandırmaları gereken bir konu olduğu açıktır. Ancak araştırmalar ülkemizde ve diğer ülkelerde olasılık öğretiminde sorunlar olduğunu göstermektedir (Bulut vd., 1999; Fischbein ve Schnarch, 1997; Garfield ve Ahlgren, 1988). Sözü edilen araştırma sonuçları, olasılık kavramının öğretimindeki sorunların oldukça çeşitli kaynakları olduğunu ortaya çıkarmıştır. En önde gelen sorunlardan biri, olasılık konusunun öğrenciler tarafından zor bir konu olarak algılanmasıdır (Green, 1982; Sharma, 2006; Watson ve Kelly, 2007). Kutluca ve Baki (2009) olasılığın öğretmen, öğrenci ve öğretmen adayı görüşlerine göre 10. sınıf matematik dersindeki zorlanılan konular arasında olduğunu ortaya koymuştur. Diğer sorun kaynakları, uygun materyallerin kullanılmaması (Gürbüz, 2006), öğretmen merkezli eğitim (Pijls, Dekker ve Van Hout-Wolters, 2007), olasılıksal düşünmede sorun yaşama (Munisamy ve Doraisamy, 1998), yanlış ön bilgi ve inançlar (Sharma, 2006), pratik ve teorik bilgiler arasında kurulan yanlış bağlantılardan kaynaklı kavram yanlışları (Gürbüz, 2010) olarak sıralanabilir.

Olasılık öğretimi üzerine yapılan çalışmaların çoğunluğu öğrencilerin olasılık öğrenme sürecinde yaşadıkları kavram yanlışlarını ve bunların nasıl giderilebileceğini konu almaktadır (Çelik ve Güneş, 2007; Fischbein ve Schnarch 1997; Green, 1982; Gürbüz vd., 2012; Gürbüz ve Birgin, 2012; Munisamy ve Doraisamy, 1998). Olasılık konusuyla ilgili kavram yanlışlarının üstesinden gelmek için derslerde somut materyal kullanımı (Çelik ve Güneş, 2007; Gürbüz vd., 2012) ve bilgisayar destekli öğretim (Gürbüz ve Birgin, 2012) öne çıkan önerilerdendir.

Olasılık öğretimine ilişkin Türkiye’de yapılmış çalışmalarda kavram yanlışısı dışında, öğrenci başarısına odaklanıldığı görülmektedir. Sonuçlar başarı durumunun istenen düzeyde olmadığını ortaya çıkarmıştır (Bulut ve Şahin, 2003; Memnun, 2007). Ancak, aktif öğrenmeyi temel alan öğretim ortamlarının, öğrencilerin olasılık konusundaki başarısını olumlu yönde etkilediğini tespit eden Memnun (2007), buluş yoluyla öğretim stratejisinin ve oyuna dayalı öğretim yöntemlerinin olasılık öğretiminde ağırlıklı olarak kullanılmasını önermektedir.

Sharma (2015) olasılık konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili zengin bir alan yazının olduğunu ancak öğrencilerin olasılıksal düşüncelerinin gelişimine yeterince ilgi gösterilmediğini belirtmektedir. Bu tür bir etkinliği sağlamak, bunun yanında öğrenci ön bilgi ve inançlarını dikkate alacak bir öğretim oluşturabilmek için sosyal yapılandırmacılığa dayalı bir model önermiştir. Bu modelde olasılık kavram ve hesaplamalarının öğretimi için derslerde somut olasılık deneylerinin –örneğin bozuk para atma- kullanılması önerilmekte ve öğrencilerin birlikte yaptıkları deneylerin öncesinde tahminde bulunmaları ve daha sonra deney sonuçları ve tahminlerini karşılaştırmaları gibi bir yol izlenmektedir. Hay (2014) ise öğrencilerin olasılıksal düşünme ve anlamalarını geliştirmek adına olasılıkla ilgili bilgilerini yapılandırma sürecini gerçekleştirmede kullanılmak üzere “diyalog hiyerarşisi” adını verdiği bir yöntem önermektedir. Burada, problem durumunun somut, betimsel özelliklerinden başlayıp problemin soyut haline kadar ilerleyecek olan diyalogun tasarlanması ve kullanımı vardır.

Vygotsky’nin Sosyal Yapılandırıcılığı’nda öğrenmenin temelinde sosyal etkileşim ve bunu sağlayan temel araç olarak dil bulunmaktadır (1934/1987, aktaran Driscoll, 2005). Öğrenme, öğrenen ile daha yetenekli diğer kişinin (öğretmen, ebeveyn, akran, vb.) etkileşimi ile gerçekleşir. Çünkü Vygotsky’e göre öğrenme bireyin kendi başına yapabilecekleri ile çevresindekilerin yardımıyla yapabilecekleri arasında bir yerde – ki Vygotsky bunu Yakınsak Gelişim Alanı (YGA) olarak tanımlar – gerçekleşir (1978, aktaran Schunk, 2011). Söz konusu görüşe göre öğrenci sınıf içinde öğretmenle olduğu kadar akranlarıyla etkileşim halinde olmalıdır. Öyleyse akran etkileşiminin öğretim sürecinde daha

etkin olarak yer alması gerekir. Özellikle, öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmesi için akran etkileşiminin yer aldığı işbirlikli öğretim yöntemlerinin kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Eldeki çalışma olasılık konusunun öğrenciler açısından en önemli kullanımının mantıklı karar almaya katkı sağlaması olduğu görüşünü benimsemektedir. Bu düşünceye dayalı olarak olasılık kavramlarının ve olasılık hesaplamalarının anlamlandırılması, bunları karar alma durumlarında kullanabilme açısından önem kazanmaktadır. Ayrıca araştırmalar öğrencilerin hesaplamaları yapmada başarılı oldukları halde bunların ne anlama geldiğini açıklamada güçlük çektiğini göstermektedir (Benzvi, 2004; McGatha, Cobb ve McClain, 2002). Yukarıdaki açıklamalar, bir bütün olarak düşünüldüğünde, olasılık öğretiminde sosyal yapılandırıcılığı temele alan, buluş yoluyla öğrenme stratejisini ve işbirlikli öğrenme yöntemlerini benimseyen, öğrenme ve değerlendirme süreçlerinde gerçek yaşam odaklı olan bir öğrenme-öğretme süreci geliştirilmesinin önemini açığa çıkarmıştır. Ayrıca bu şekilde yapılacak öğretimin öğrencinin klasik anlamdaki olasılık başarısına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Geliştirilmek istenen öğrenme-öğretme sürecini belirli psikolojik temellere oturtma noktasında öğrenme ve öğretim teorileri veya yaklaşımlarını öğretim sürecine sistemli bir şekilde aktarmak için öğretim tasarımına ihtiyaç duyulmaktadır (Driscoll, 2005). Öğretim tasarımında kuramların ortaya koyduğu ilkeler temele alınarak öğrenme sürecini yönlendirecek öğretim durumlarının hazırlanması ve işe koşulması söz konusudur (Fer, 2011). Öğretim tasarımı ile pratik, uygulayıcılarla doğrudan ilişkili hatta onlar tarafından da geliştirilebilecek ürünler ortaya konulduğu için tasarım sürecini yönlendiren çeşitli modeller ortaya konulmuştur. Öğretim tasarım modelleri arasından, benimsenen psikolojik temele ve sürecin yakın ve uzak hedeflerine en uygun olanın seçilmesi oldukça önemlidir.

Anlamaya Dayalı Tasarım "Understanding by Design (UbD)" öğretim tasarım modelini ortaya koyan Wiggins ve McTighe'e (2005) göre anlamayı temele alan herhangi bir tasarımın yapması gereken ilk iş öğrencilerde şu farkındalığı oluşturmaktır. Önemli olan üstü örtülü bir sürecin sonunda ortaya çıkmış olan anlamı doğrudan almaları değil, örtüyü kaldırarak anlamı ortaya çıkarmaya çalışmalarıdır. Kuramcılara göre bu durum, tam olarak yapılandırıcılığa karşılık gelmektedir. Çünkü yapılandırıcılığın gerektirdiği, anlamın öğretilemeyeceği ancak öğretmenin rehberliğiyle öğrenen tarafından oluşturulabileceği anlayışı, tasarım yoluyla öğrencinin örtülü anlamı ortaya çıkarmasıyla aynı süreçtir. Bu yönüyle UbD'nin, çalışmada öğrenme ve öğretme kuramı olarak temele alınan yapılandırıcılık ile uyumlu olduğu ve kuramı öğretime yansıtma etkili olacağı düşünülmektedir.

UbD aldığı isimden de anlaşılacağı üzere anlamlandırmaya odaklanan, öğretimi yapılan kavram ve süreçlerin gerçek yaşam bağlamında anlamlandırılmasının asıl hedef olması gerektiğini savunan bir öğretim tasarımı modelidir (Wiggins ve McTighe, 2005). Bu çalışmada olasılık öğretimi anlamaya dayalı modelle tasarlanarak öğrenilen kavramların ve yapılan hesaplamaların özellikle gerçek yaşam bağlamında anlamlandırılmasının nasıl gerçekleşeceğinin gözlemlenebilmesi öngörülmektedir.

UbD öğretim tasarımı modeli biçimsel olarak sondan başa doğru giden bir tasarımdır (backward design). Model sırasıyla "İstenilen sonuçları tanımla", "Değerlendirme kanıtlarını belirle", "Öğrenme Planını Hazırla" aşamalarını içermektedir (Wiggins ve McTighe, 2005, s.18). Bu biçimin altında yatan temel mantığın ise önce ulaşmak istenilen yeri belirlemek ardından buraya nasıl gidileceğini planlamak olduğu söylenebilir. Ayrıca model her aşamada neler yapılacağı ile ilgili detaylı ve orijinal yönlendirmeler hatta bir anlamda alt adımlar sunmaktadır. Modelin kavram ve becerilerin gerçek yaşam anlamlandırmalarını yakalamaya yönelik oluşu her aşamasında görülebilmektedir. Hedef belirlemede, öğretim sürecinin akademik kazanımlarıyla ulaşılması planlanan bir gerçek yaşam kazanımı olan büyük fikre, değerlendirme kanıtı olarak içeriğin gerçek yaşamda karşılığı olan bir performans, öğrenme sürecinde ise öğrencilerin kendi hayatlarında karşılaşılabilecekleri aktivitelere yer verilmektedir (Wiggins ve McTighe, 2005).

UbD tasarımı ile yapılan öğretim ile öğrencilerde anlamının altı temel becerisi olan açıklama, empati kurma, kişisel bilgiye sahip olma, bakış açısı kazanma, uygulama, yorumlama becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu becerilerin tamamı önemli olmakla birlikte açıklama, bakış açısı kazandırma ve yorumlama becerileri olasılık öğretimindeki sorunlar ve amaçlar ile doğrudan ilişkili olup olasılık öğretimi için UBD'nin tercih edilmesindeki temel motivasyonu oluşturmaktadır. UbD kuramcılar tarafından "Bir durumu, bir fikri ya da bir olayı açıklamak ve anlamlı bağlantılar kurmak için karmaşık sebep – sonuç ilişkileri sunar." şeklinde tanımlanan (Wiggins ve McTighe, 2005, s. 85) açıklama becerisinin olasılık hesaplamalarının anlamlandırılmaması (Ben-Zvi, 2004; McGatha vd., 2002) ve olasılık konusu ile diğer kavramlar arasında ilişki kurulamaması (Çakmak ve Durmuş, 2015) konularında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca "Bilgileri ya da kuramları bağlamlara uyarlayabilir ve kuramın ya da bilginin çözüm oluşturacağı soru ya da sorunları bilir." (Wiggins ve McTighe, 2005, s. 95) olarak tanımlanan bakış açısı kazandırma becerisi ve "Parçaları, verileri ve durumları etkili bir şekilde yorumlar." olarak tanımlanan yorumlama becerisi (Wiggins ve McTighe, 2005, s. 88) olasılık bilgisinin gerçek yaşam durumlarında karar verme gibi süreçlerde kullanılmasının tasarım kapsamında gerçekleştirilebileceğine yönelik fikir vermektedir. İnsanlar hayatın her anında yaşamlarını çeşitli şekillerde etkileyebilecek olan kararlar vermelerini gerektiren durumlarla karşılaşmaktadır. Bu tür durumlarda duygusal, sezgisel veya rastlantısal kararlar vermek yerine belirli gerekçelere dayanan kararlar almanın önemi açıktır. Alınan kararların niteliğini belirleyen faktörlerden biri de olası sonuçların doğru bir şekilde hesaba katılmasına yönelik bilgi ve beceridir. Bütün bunlar bir arada düşünüldüğünde olasılık konusunun önemi açığa çıkmaktadır. Özetlenecek olursa UbD'nin, olasılık öğretimindeki anlamlandırma sorununu çözmeye ve olasılık bilgisinin gerçek yaşamda kullanma amacını gerçekleştirmeye fırsat tanıyan bir model olduğu düşünülmektedir.

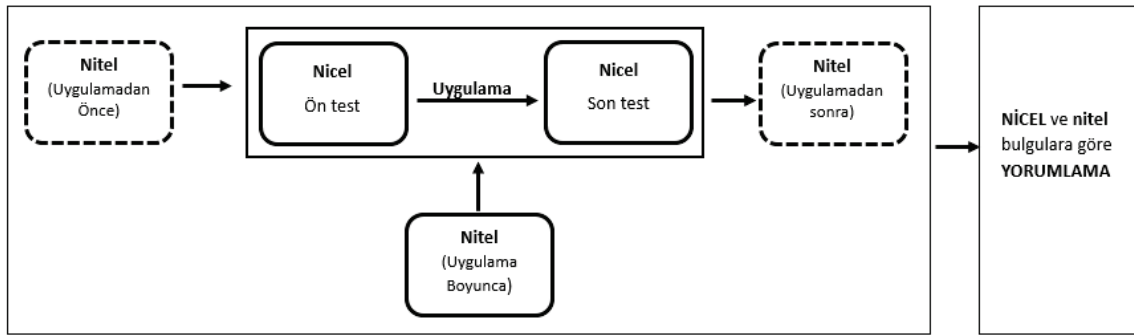
Yukarıdaki açıklamalar ışığında eldeki çalışmada, hem yapılandırmacılığa uygun bir tasarım modeli olmasından hem de temel odağının anlamlandırmalar ve gerçek yaşam bağlamı olmasından dolayı, olasılık öğretimi için çalışma kapsamında yapılacak tasarımda UbD modelinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, UbD öğretim tasarımı modeli ile hazırlanmış bir öğrenme-öğretme sürecinin 10. sınıf öğrencilerinin olasılık konusu hakkındaki anlamlandırmalarını, başarısını ve olasılığa yönelik tutumunu nasıl etkileyeceğini anlamaya çalışmaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmamızın soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. UbD modeli ile tasarlanmış bir öğretim öğrencilerin olasılık konusundaki başarısını nasıl etkiler?
2. UbD modeli ile tasarlanmış bir öğretim öğrencilerin olasılık konusundaki anlamlandırmalarını nasıl etkilemektedir?
3. UbD modeli ile tasarlanmış bir öğretim öğrencilerin olasılık konusuna yönelik tutumunu nasıl etkiler?
4. Öğrencilerin UbD ile tasarlanmış olan öğretim hakkındaki görüşleri nasıldır?

## Yöntem

### *Araştırma Deseni*

Araştırmada nitel ve nicel verinin birlikte kullanıldığı karma yöntem benimsenmiştir. Karma yöntemli desenler farklı yazarlara göre farklı şekilde sınıflandırılmaktadırlar. Bu çalışmada araştırma sorularını cevaplanırken hem başarı ve tutum puanları gibi nicel, hem de düşüncelerin ifade edildiği, anlamlandırmaların ortaya çıktığı nitel verilerin kullanılabilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca tasarlanan öğretimin ne ölçüde etkili olduğunu anlamak için ise deneysel bir düzenin oluşturulması ve öğrencilerin gelişimini gözlemlemek için süreç içerisinde veri toplanması gereği bulunmaktadır. Creswell ve Clark'ın (2006) karma yöntemli araştırma desenleri sınıflandırmasındaki gömülü deneysel modelin (embedded experimental model) araştırmanın amaç ve gerekliliklerine uygun bir model olduğu görülmüştür. Ancak devlet okullarında öğrencilerin sınıflara araştırmacılar tarafından rastlantısal olarak atanması mümkün olmadığından, deney-kontrol grupları var olan sınıflara rastlantısal olarak atanmıştır. Sonuç olarak araştırmamızın deseni gömülü yarı-deneysel desen olarak belirlenmiştir. Bu model aşağıdaki gibi şemalaştırılabilir.



Şekil 1. Araştırma Deseni Kullanılan Gömülü Deneysel Model

Araştırma sürecinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

- İlk olarak öğretim ihtiyacının belirlenmesi amacıyla öğretmen, öğrenci görüşü alınması ve ilgili alan yazının incelenmesi yoluyla ihtiyaç analizi yapılmıştır. Bunun sonucunda olasılık konusunun, yapılandırmacı yaklaşım ve buluş yoluyla öğrenme stratejileri benimsenerek öğretimine karar verilmiştir.
- Öğretim tasarlanmasında UbD öğretim tasarımı modelinden yararlanılmıştır. Biri uygulamanın öğretmeni olan iki araştırmacı tarafından modelin adımları izlenerek istenen sonuçlar, değerlendirme kanıtları ve öğrenme planı yapılandırılmıştır.
- Başarı testi, daha önce aynı okulda 10. sınıf matematik dersi almış öğrencilere ön uygulama yapılarak geliştirilmiştir.
- Uygulama yapılacak öğrenciler araştırmadan haberdar edilmiş, başarı testi ve tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin öğrenme stilleri ilgili ölçek ile belirlenmiştir.
- Öğrenme planı araştırmacılarından biri olan matematik öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Uygulama performans görevi ve testlerin uygulanması haricinde 14 saat sürmüştür. Uygulama süresince öğrencilerden açık uçlu sınavlar ve performans görevi aracılığıyla nitel veri toplanmıştır. Uygulamanın değerlendirilmesi amacıyla uygulama boyunca ses kaydı alınmış ve diğer araştırmacı tarafından 2 saat gözlem yapılmıştır.
- Başarı testi ve tutum ölçeği son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerden bireysel görüşme yoluyla uygulama hakkında görüş alınmıştır.

#### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul'daki bir Anadolu Lisesi'nin 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmacılarından birinin matematik öğretmeni olarak çalıştığı okul uygun örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Okulda bulunan üç şubeden biri rastlantısal bir şekilde tasarım ile öğretim yapılacak olan deney grubu olarak belirlenmiş bir diğer şube ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. İki sınıfın matematik dersleri de aynı öğretmen tarafından işlenmiştir. Çalışma grubuna ilişkin özet bilgiler tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Çalışma Grubu Hakkındaki Betimleyici Veriler

Grup	Sınıf Düzeyi	Sınıf Mevcudu	Cinsiyet Dağılımı	Devamsızlık (Ort.)	Önceki Yıl Başarı (Ort.)
Deney G.	10 (15-17 Yaş)	27	14K 13E	6	56,1 / 100
Kontrol G.	10 (15-17 Yaş)	25	11K 14E	5	56,8 / 100

Tablo 1'de görüldüğü üzere deney kontrol gruplarının hem mevcutları (27 - 25) hem de cinsiyet dağılımları (14 kadın, 13 erkek - 11 kadın, 12 erkek) birbirine yakındır. Ayrıca öğrencilerin bir önceki yıldaki (9. sınıf) matematik dersi yılsonu notları (yüzlük sistemde: 56,1 - 56,8) oldukça yakındır. Bu durumun deney ve kontrol gruplarının homojenliği açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

### **Tasarım Süreci**

**İstenen Sonuçlar:** Araştırma süreci ihtiyaç analizi ile başlamıştır. Matematik öğretiminde zorlanılan konular ile ilgili alan yazın taranmıştır. Ayrıca 2 matematik öğretmeninden görüş alınmıştır. Bu kaynaklardan, olasılığın ortaöğretim matematik öğretiminde zorlanılan konulardan biri olduğu sonucuna varılmıştır. İhtiyaç analizi sürecine öğrenen analizini de dâhil etmek amacıyla ikisi düşük ikisi yüksek başarı düzeyinde dört 11. sınıf öğrencisi ile görüşme yapılmıştır. Öğrenciler de olasılık konusunu öğrenmede zorluk yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca olasılık konusunun nasıl öğretilmesi gerektiği ile ilgili soruları cevaplandırmışlardır. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarını oluşturacak 10. sınıf öğrencilerine açık uçlu sorulardan oluşan ve olasılık konusunun öğretimi için gerekli ön bilgilerin ölçüldüğü bir sınav yapılmıştır. Öğrencilerin 10. sınıf olasılık konularının temelini oluşturan 9. sınıf olasılık konularında ve yine ön bilgi olarak gerekli olan 10. sınıf sayma konularında yeterli düzeyde olmadıkları tespit edilmiştir. Burada, 10. sınıf sayma konusu 10. sınıf olasılık konusu için temel ön öğrenmeleri içerdiğinden öğretim bütünlüğünü bozmamak ve bağlantıları korumak adına bu konunun da UbD tasarımı ile öğretilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Sonuç olarak 9. sınıf olasılık, 10. sınıf sayma ve 10. sınıf olasılık konularını kapsayan bir tasarım yapılmasına karar verilmiştir.

İhtiyaç analizinden elde edilen veriler ve ilgili konuların MEB tarafından hazırlanan kazanımları göz önünde bulundurularak öğretim tasarımına başlanmıştır. İlk olarak istenen sonuçlar kapsamında Wiggins ve McTighe'in (2005, s. 22) ortaya konmuş olan "genel amaçlar, büyük fikir, temel sorular, bilgi ifadeleri ve beceri ifadeleri" bileşenlerinin içerikleri oluşturulmuştur. Bu içerikler tablo 2'de sunulmaktadır.

**Tablo 2.** İstenilen Sonuçlar

#### **Genel Amaçlar:**

Olasılık konusuyla ilgili temel kavramları açıklaması,  
Olasılık konusuna temel oluşturacak hesaplama yöntemlerini kullanması ve  
Basit, bağımsız ve bileşik olayların olasılıkları hesaplaması amaçlanmaktadır.

#### **Büyük Fikir:**

Doğru karar vermede olasılık bilgisini  
kullanmanın önemi.

#### **Temel Sorular:**

Olasılık konusunu neden öğreniyoruz?  
Bir olayın gerçekleşme olasılığın yüksek/düşük olması ne anlama gelmektedir?  
Olayların birbirinden etkilemesi olasılıklarına nasıl yansır?  
Art arda gerçekleşecek ve birbirini etkileyen olayların olasılıklarını hesaplamak mümkün müdür nasıl?

#### **Bilgi İfadeleri:**

Öğrenciler  
Deney, olay, evrensel küme terimlerini  
Olayın tümleyeni, ayrık olay, ayrık olmayan olay, kesin olay, imkânsız olay, bağımsız olay, bileşik olay kavramlarını,  
Faktöriyel, Permütasyon, kombinasyon işlemlerini, karşılaştırır.  
Olasılığın değeri 0 ve 1 arasında değer alacağı yargısını bilir.

#### **Beceri İfadeleri:**

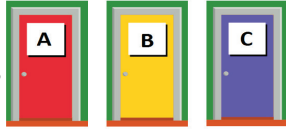

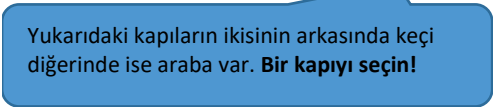
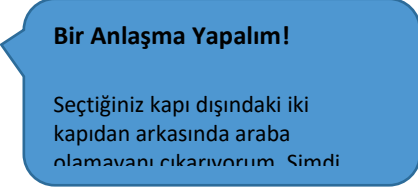

Öğrenciler  
Bir deneyin evrensel kümesini yazar.  
Basit bir olayın olasılığını hesaplar.  
Tümleyenin olasılığını hesaplar.  
Ayrık olan ve olmayan olayların olasılıklarını karşılaştırır.  
Olayların gerçekleşme sayısını toplama, çarpma, permütasyon, kombinasyon ile hesaplar.  
Koşulu belli olan bir olayın olasılığını hesaplar.  
Olayların bağımlı veya bağımsız olduğunu belirler.  
Bağımsız olayların olasılığını hesaplar  
Bileşik olayların olasılığını hesaplar.

Öğrencilerin tasarlanan öğretim kapsamında kazandıkları bilgi ve beceriler ile geliştirmeleri gereken asıl nokta ise doğru karar vermede olasılık bilgisinin önemini kavramaları ve karar vermede olasılık bilgisini doğru kullanmalarıdır.

*Değerlendirme Kanıtları:* İstenilen sonuçlara ulaşma düzeyini değerlendirmek için belirlenmiş olan kanıtların, üç adet açık uçlu sınav ve bir adet performans görevi ile elde edilmesine karar verilmiştir. Bunlardan açık uçlu sınavlar bireysel çalışmaların, performans görevi ise grup çalışmalarının ürünüdür. Detaylı bilgi veri toplama araçları kapsamında sunulmaktadır.

*Öğrenme planı:* Son olarak 8 adet 2 saatlik (toplam 16 saat) öğrenme planı detaylı ders planları şeklinde hazırlanmıştır. Bir adet ders planı örneği tablo 3'te sunulmaktadır.

**Tablo 3.** Ders Planı – 2 ile İlgili Özet Bilgiler

<b>Ünite/Konu:</b> Veri Sayma ve Olasılık / Basit Olasılık		<b>Sınıf düzeyi:</b> 10 – <b>Süre:</b> 2 ders saati
<b>Kazanımlar:</b> - Basit bir olayın olasılığını hesaplar. - Tümleninin olasılığını hesaplar. - Ayrık olan ve olmayan olayların olasılıklarını karşılaştırır		
<b>Yöntem-Teknik:</b> Buluş yöntemi - Soru cevap tekniği <b>Materyal:</b> Çalışma Yapr., videolar, görseller		
<b>Giriş – İlgi çekme:</b> Üç kapı (Monty Hall) problemi gösterilir. (Yanda)		
<b>Süreç:</b> Öğrencilere kendilerinin ne yapacağı sorulur? (Ders sunum ve çalışma kağıdı üzerinden devam eder.)		
-Baştaki olasılık hesaplatılır. -İkinci görsel sunulur.		
-Seçtikleri kapıyı değiştirip değiştirmeyecekleri ve nedeni sorulur? Bu konu tartışılır. - Değiştirdiklerinde olasılık ne oluyor onu düşünmeleri beklenir, yönlendirilir. (Direkt söylenmez)		
- Kapıyı değiştirip değiştirmeme konusunda bireysel kararlar not alınır. (çalışma kâğıdına da yazabilirler, tahtaya da sayılar not alınabilir.) - Arabanın hangi kapı ardında olduğu açıklanır. - Kapıyı değiştirenlerin ne kadarı kazandı. Kapıyı değiştirmeyenlerin ne kadarı kazandı incelenir. - - Buna göre tekrar tartışılır. - Video izlenir. (Bir filmde Monty Hall problemini içerdiği bir sahne) - Bu etkinlik sonucunda vardıkları sonucu kutuya yazmaları istenir.		
<b>Çalışma kâğıdındaki farklı durumlar için sunulan örneklerin çözülmesi istenir.</b>		
<b>İkinci etkinlik uygulanır.</b> İkinci etkinliğin detayları için ekte sunulan çalışma kâğıdı incelenebilir.		
<b>Değerlendirme:</b> Temel kavramlar ve basit olasılık için açık uçlu sınav yapılacaktır.		

Tablo 3'te sunulan iki saatlik örnek ders planı basit olasılık konusunu ele almaktadır. Kazanımları; basit bir olayın, tümleninin, ayrık olan ve olmayan olayların olasılıklarını hesaplanması olan bu dersin değerlendirmesi açık uçlu sınav ile yapılmıştır. Öğrenme-öğretme sürecinde, Üç Kapı (Monty Hall) probleminin bir oyuna dönüştürülerek sunumu, öğretmen açıklamaları ve ek materyal (video) yardımı ile üzerinde çalışılması ve basit olasılığın ve tümleninin bu problem durumunda kullanılması yer almaktadır.

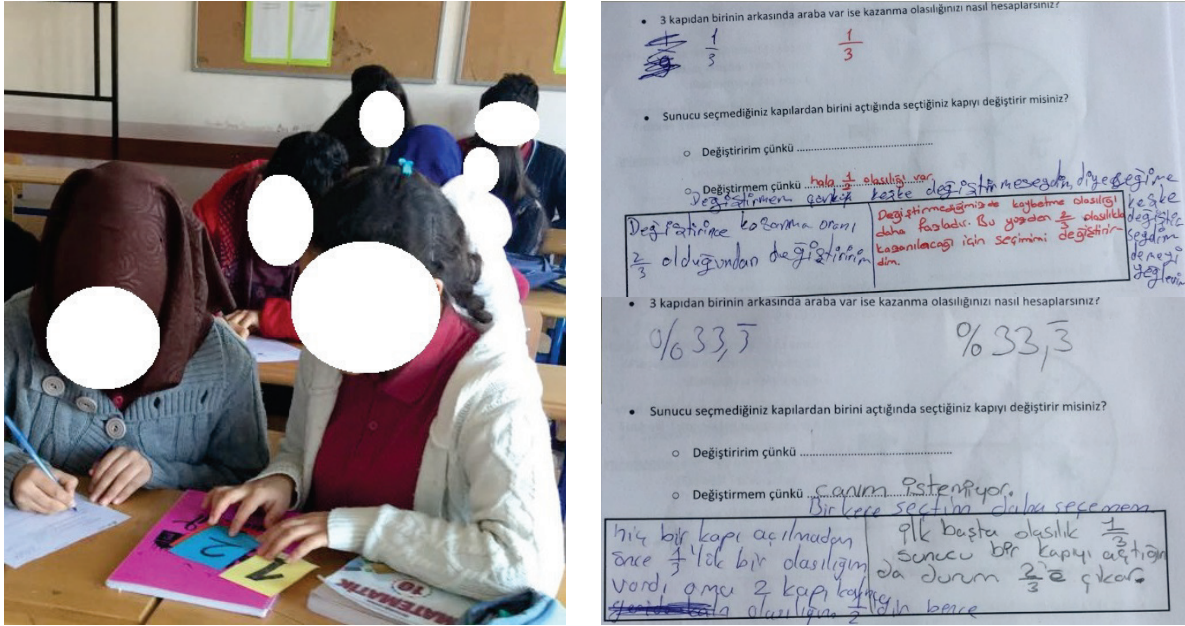
#### **Uygulama Süreci**

Tasarımının uygulama süreci aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- 16 saatlik tasarım 2 saatlik 7 ders ve en sonda 2 saat performans görevi halinde planlanmış ve uygulanmıştır.

- Yukarıda örneklendiği üzere, derslere tartışma, ilgili videolar izleyerek yorumlama ve farklı olasılık deneylerini somut materyaller yardımıyla gerçekleştirme gibi etkinlikler ile başlanmıştır.
- Dersler, gerçek yaşam durumları ve olasılık deneyleri içeren etkinlikler ve bunlara yönelik sorularla öğrencilere dersin odaklandığı noktaları buldurma şeklinde ilerlemiştir. Ardından ulaşılmaya hedeflenen bilgi ve becerilere yönelik örnekler üzerinde durulmuştur.

Bu asıl etkinliklerde öğrenciler her ders için ayrı olarak hazırlanmış olan çalışma kâğıtlarını kullanmışlardır. Derslerde, değerlendirme haricindeki bütün çalışmalar iki kişilik gruplar ile gerçekleştirilmiştir. Aynı çalışma üzerinde çalışan iki öğrencinin farklı renk kalem kullanması istenerek etkinliklerde iki öğrencinin de aktif olduğunun görülebilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin kullanmış olduğu çalışma kâğıdı örnekleri ve çalışma görüntüsü şekil 2’de sunulmaktadır.



Şekil 2. İkili Çalışmanın ve Örnek Çalışma Kâğıdının Görüntüleri

- Deney grubunda yukarıdaki tasarım uygulanırken kontrol grubunda düz anlatım ve soru cevap yöntemleri ve problem çözme tekniği kullanılmıştır. Ancak burada deney grubunda kullanılan gerçek yaşam durumu, somut olasılık deneyleri ve çalışma yaprakları kullanılmamış, problem ve örnek çözümü yazılı materyaller üzerinden yapılmıştır. Deney grubunda çözülmüş olan örnekler ve daha fazlası kontrol grubunda da çözülmüştür. Açık uçlu sınavların kendisi tasarımın bir parçası olduğu için kontrol grubunda kullanılmamış, yalnızca başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır.



**Veri Toplama Araçları**

Veri toplama süreci tablo 4'teki gibi özetlenebilir:

**Tablo 4.** Veri Toplama Süreci

Değişken	Veri Toplama				Analiz
	Veri	Araç	Grup	Desen	
<b>Başarı:</b> Olasılıkla ilgili kavramları öğrenme, hesaplamaları yapma	Başarı puanı	Başarı Testi (Geliş.)	Den.&Kont.	Ön & Son T.	Kovar. A.
	Görüşler	Bireysel görüşme	Deney	Son T. 10 kişi	Betimsel Analiz
	Kavramlar, hesaplamalar	Açık uçlu sınavlar Performans görevi	Deney	Süreç-Birey Son T-Grup	
<b>Anlamlandırma:</b> Karar verme sürecini ve hesaplamaları anlamlandırma	Görüşler	Bireysel görüşme	Deney	Son T. 10 kişi	Betimsel Analiz
	Açıklamalar	Açık uçlu sınavlar	Deney	Süreç-Birey	
		Performans görevi	Deney	Son T-Grup	
<b>Tutum:</b> Olasılık konusuna ve dersine yönelik duygu ve davranışlar	Tutum puanı	Tutum Ölç. Bulut,1994	Den.&Kont.	Ön & Son T.	Kovar. A.
	Görüşler	Bireysel görüşme	Deney	Son T. 10 kişi	Betimsel A.
<b>Görüşler:</b> UbD ile tasarlanan öğretime ilişkin	Görüşler	Bireysel görüşme	Deney	Son T. 10 kişi	Betimsel A.

*Başarı Testi:* Öğrencilerin olasılık konusundaki başarılarını belirlemek amacıyla 9. sınıf Olasılık, 10. sınıf Olasılık ve önbilgi olarak 10. sınıf Sayma ünitelerinin kazanımlarını temel alan 46 maddelik bir başarı testi hazırlanmıştır. Test hakkında sırasıyla matematik öğretimi, ölçme değerlendirme ve öğretim tasarımı alanlarından üç uzmandan görüş alınmış ve bu görüşlere göre yapılan düzeltmeler sonucunda madde sayısı 40'a düşürülmüştür. 40 maddelik test daha önce aynı okulda ilgili konuları işlemiş olan üst sınıf öğrencilerine uygulanmış ve uygulama sonuçları Classical Item and Test Analysis Spreadsheets (CITAS) yazılımı yardımıyla analiz edilmiştir (CITAS, 2015). Testin KR-20 güvenilirliği 0.90 olarak belirlenmiş, ortalama madde gücü ise 0.50 olarak hesaplanmıştır. Madde analizine göre ayırt edicilikleri 0.20'nin altında olan sorular çıkarılmış, 0.20-0.30 arasında olan soruların ise bazıları çıkarılmış, kalması gerekenlerin cümle yapısında küçük düzeltmeler ve çeldiricileri üzerinde değişiklikler yapılmış, sonuç olarak 30 soruluk başarı testi elde edilmiştir. Testin kavram tanımaya dayalı ilk dört sorusu 2'şer puan diğer soruların ise her biri 3.5 puan olarak puanlanmıştır. Testin araştırmada son test olarak uygulandığı puanlardan elde edilen KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.88'dir. Testin ünitelere göre soru dağılımı ve örnekleri tablo 5'te sunulmaktadır.

**Tablo 5.** Başarı Testi Soru Dağılımı ve Soru Örnekleri

Ünite/ Konu	Kazanım	Soru sayısı	Örnek Sorular
Olasılık: Basit Olasılık	Temel kavramları açıklar, basit olayların olasılıklarını hesaplar	10	4 kırmızı 3 mavi 5 siyah topun bulunduğu torbadan rastgele çekilen bir topun kırmızı <u>olmama</u> olasılığı kaçtır? Aşağıdakilerden hangisi bir olayın olasılığı olamaz? A)0 B)1/2 C)3/4 D) 1 E) 4/3
Sayma: Sıralama ve Seçme	Bir olaydaki farklı durumların(farklı sıralamalar ve seçimlerin) sayısını hesaplar.	10	4 matematik, 3 kimya öğretmeni arasından 3 kişilik bir komisyon seçilecektir. Bu seçim kaç farklı şekilde yapılabilir?
Olasılık: Koşullu Olasılık	Koşulu belli olan bir olayın olasılığını hesaplar Olayların bağımlı veya bağımsız olduğunu belirler, bağımsız olayların ve bileşik olayların olasılıklarını hesaplar.	10	Biri sarı renkli 5 farklı renk pantolonu, biri lacivert renkli 4 farklı renk gömleği olan bir kimsenin sarı pantolon ile lacivert gömleği giyme olasılığı kaçtır? 40 kişilik bir sınıfta 16 kız öğrenciden 8'i, 24 erkek öğrenciden 6'sı gözlüklüdür. Bu sınıftan seçilen bir öğrencinin erkek olduğu bilindiğine göre, gözlüklü olma olasılığı kaçtır? A torbasında 3 sarı 5 mor, B torbasında 2 sarı, 3 mor top vardır. Bir zar atılıyor. Zar 3'ten küçük gelirse A torbasından, gelmezse B torbasından bir top çekiliyor. Buna göre, çekilen topun sarı olma olasılığı kaçtır?

Yukarıda görüldüğü üzere başarı testi öğretim programında belirtilen kazanımlara ulaşma düzeyini ölçmeye yönelik olup olasılık başarısını ölçmede ders kitaplarının ve merkezi sınavların kullandığı soru tiplerini içermektedir. Buradaki amaç klasik anlamdaki akademik başarıyı ölçmek olup tasarım ile yapılan öğretimin bu tür başarıdaki etkisini inceleyebilmektir.

*Olasılık Tutum Ölçeği:* Öğrencilerin olasılık konusuna yönelik tutumları Bulut (1994) tarafından geliştirilmiş olan Olasılık Tutum Ölçeği yardımıyla toplanmıştır. Ölçek 28 maddeden oluşmakta ve toplam puan 28 ile 168 arasında değişmektedir. Ölçeğin geliştirme sürecinde yapılan analizlerde tek boyutlu olduğu ve Cronbach alfa güvenirlik katsayısının 0.95 olduğu belirlenmiştir. Ölçek 8. sınıf öğrencileri üzerinde geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Ölçeğin geliştiren uzmandan 10. sınıf öğrencileri için de kullanılabileceğine yönelik olarak teyit alınmıştır. Bu çalışmada Olasılık Tutum Ölçeği deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmış ve güvenirlik katsayıları sırasıyla 0.91 ve 0.95 olarak hesaplanmıştır.

*Öğrenme Stilleri Ölçeği:* Çalışmada Grasha'nın (1982) geliştirdiği ve Zereyak'ın (2006) Türkçe'ye uyarladığı (cronbach alfa: 0.83) "Öğrenme Stilleri Ölçeği" ile öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenmiştir. Öğrencilerin öğrenme stilleri ile ilgili bilgidен performans görevinde grupları oluşturma noktasında faydalanılmıştır. Analize dâhil edilmemiştir.

*Açık Uçlu Sınavlar:* Çalışmada basit olasılık, sayma ve koşullu olasılık konularının her birin öğretiminin ardından konu ile ilgili birer açık uçlu sınav uygulanmıştır. Bu üç sınavın kullanım amacı öğrencilerin olasılık konusunda kullandıkları kavramlara ve yaptıkları hesaplamalara ne tür anlamlandırmalar yüklediklerini ortaya çıkarmaktır. Bu yüzden öğrencilerin bu sınavlarında niceliksel bir puanlamadan çok anlamlandırmaların incelenmesi söz konusu olmuştur.

Öğrencilerin bireysel performans gösterdiği bu sınavlar belirli bir bağlam içerisine yerleştirilmiş sorulardan oluşmuştur. Basit olasılık konusunun ardından yapılan açık uçlu sınav ile ilgili bir inceleme örnek olması açısından tablo 6’da sunulmaktadır.

**Tablo 6.** Basit Olasılık Konusu İçin Yapılan Açık Uçlu Sınavın İncelenmesi

Sunulan Durum	Sorular	Hedeflenen
Öğrencilere bilmedikleri bir dilde bir kahve menüsü verilmiştir ve sipariş vermeleri istenmektedir.	“Verebileceğiniz bütün siparişlerden oluşan bir küme yazınız.” “Bu kümeye ne ad veriyoruz.”	Temel kavramları açıklama ve kullanma: Evrensel küme
	“Sevebileceğiniz 5 kahve olduğunu varsayarsak; Sevdiğiniz bir kahve sipariş etme olasılığınız nedir? Sevmediğiniz bir kahve sipariş etme olasılığınız nedir?”	Olasılık konusuna temel oluşturacak hesaplama yöntemlerini kullanma: -Basit olayın olasılığı -Tümleyen olayın olasılığı
	Kahve sipariş etmek akılcıca mıdır? Neden?	Doğru karar vermede olasılık bilgisini kullanma, kararını olasılık bilgisi ile gerekçelendirme.

Tablo 6’da görüldüğü üzere sınavda öğrenciler, bir gerçek yaşam bağlamında (kahve siparişi) problemleri bir duruma “bilmedikleri bir dilde menü” konmuştur. Bu durumda onlardan, olasılık ile ilgili bilgi ve becerilerini (tüm ihtimalleri dikkate alma: evrensel küme; olasılık hesabı yapma) önemli bir gerçek yaşam süreci olan karar verme sürecine dâhil etmeleri ve bu süreci anlamlandırmaları beklenmektedir. Araştırmacılar bu sınavların hazırlanması sürecinde bir matematik öğretimi ve bir öğretim tasarımı uzmanından görüş almışlardır. Sınavların tam metinleri Ek-2’de sunulmaktadır.

*Performans Görevi:* Belirli bir durum içinde kurgulanan, öğrencilerin bir role girerek bir amaca yönelik belirli standartlarda bir ürün oluşturması ve kimi zaman bunu bir izleyici kitlesine karşı sunması veya savunması şeklinde yapılan değerlendirme performans görevi olarak adlandırılır (Wiggins ve McTighe, 2005). Eldeki çalışmada performans görevi, öğrencilerin olasılık bilgilerini bir gerçek yaşam durumunda kullanmalarını gerektirmektedir. Öğrencilerin, bir emlak ofisindeki müşterilere emlak kurasında sıranın önemi olmadığını olasılık hesaplarını kullanarak anlatmaları gerektiği söylenmiştir. Bu anlatım için ise poster hazırlamaları gerekmektedir. Görev olasılık bilgisini kullanarak gerçekleştirilecek bir karar verme sürecine rehberlik etmeyi içermektedir. Performans görevinin standartları öğrencilerin karar verme sürecinde olasılık hesaplama bilgi ve becerilerini etkili olarak kullanabilmeleri ve hesaplamaların anlamını ve yorumunu diğer insanlar için görselleştirme yoluyla somutlaştırabilmeleri olarak belirlenmiştir. Görevin, hem öğrenmelerin anlamlandırılması hem de sosyal becerilerin geliştirilmesi noktasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Performans görevi grup çalışması şeklinde uygulanmıştır. Gruplar sınıftaki çeşitlilik nispetinde farklı öğrenme stiline sahip öğrenciler beraber olacak şekilde oluşturulmuştur. Performans görevinin uygulama formu ektedir.

*Bireysel Görüşme:* Kişilerin düşüncelerini, deneyimlerini ve duygularını ortaya çıkarmada oldukça etkili bir yöntem olan bireysel görüşme (Yıldırım ve Şimşek, 2011) bu çalışmada öğrencilerin tasarlanan öğretim hakkındaki duygu ve düşüncelerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu noktada aşağıdaki altı soru hazırlanmış ve sorular hakkında alanında uzman üç kişiden görüş alınmıştır. “Olasılık konusunun işleniş hakkında ne düşünüyorsun?” “Derslerde kendini nasıl hissettin?” “Derse katılım durumunu diğer matematik dersleriyle nasıl karşılaştırırsın?” “Derste işlenen konular (olasılık) gerçek yaşantıda işe yarar mı? Nasıl?” “Karar vermede olasılığın önemi konusunda ne düşünüyorsun?” “Derslerin bu şekilde işlenmesi olasılık konusunu öğrenmeni nasıl etkilediğini düşünüyorsun?” Soruların ilk üçü öğrencilerin derslerin işleniş hakkındaki duygu ve düşüncelerine, son üçü ise öğrencilerin tasarım kapsamındaki amaçlara ulaşma durumlarına odaklanmıştır. Görüşmenin akışına göre sorular ayrı ayrı veya birbirinin içinde sorulmuş ve gerekli olduğunda sonda (probe) sorular kullanılmıştır. Görüşmelerde elde edilecek verinin çeşitliliğini arttırmak amacıyla, görüşülecek öğrenciler başarı testi, tutum ölçeği ve açık uçlu sınav sonuçlarından yararlanılarak belirlenmiştir. Sonuçta, 10 öğrenci ile 25-30 dakikalık görüşmeler yapılmıştır.

### Veri Analizi

Nicel veri analizinde, tasarlanan öğretimin tutum ve başarı düzeylerini nasıl etkilediğini anlamak için deney ve kontrol grupların tutum ve başarı değişkenlerine ait son test puanları kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak karşılaştırılmıştır. Bu analizde aynı değişkenlere ait ön test puanları orta değişken (covariate) olarak kontrol altına alınmıştır. Böylece grupların ön test puanlarının, diğer bir ifadeyle öğretimden önceki durumlarının, son test puanları üzerindeki etkisinin yok edilmesi (Büyüköztürk, 2011) amaçlanmaktadır. Böylece hem tutum hem de başarı için grupların başlangıçtaki düzeyleri kontrol altına alınarak son durumdaki düzeyleri daha doğru bir biçimde karşılaştırılacak ve uygulanan işlemin - tasarlanan öğretimin - başarı ve tutum üzerindeki etkisi hakkında daha isabetli sonuçlara ulaşma imkânı doğacaktır.

ANCOVA'yı uygulayabilmenin ön şartları; grupların birbirinden bağımsız olması, grupların bağımsız değişken -bu çalışmada son test - puanlarının normal dağılım göstermesi, bunların varyanslarının eşit olması ve son olarak grupların regresyon katsayılarının (regresyon doğrularının eğimlerinin) eşit olması (Can, 2013) şeklinde sıralanmaktadır.

Araştırmanın deney ve kontrol grupları farklı şubeler olduğundan grupların bağımsız olduğu doğrudan söylenebilir. Ön-test ve son-test puanların normal dağılımı için Shapiro-Wilk Normallik Testi, grupların son testlerdeki varyanslarının eşitliği için Levene Testi, gruplardaki regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği için özel model (customized model) kullanılmıştır. Bu testlere ilişkin sonuçlar tablo 7'de sunulmaktadır.

**Tablo 7.** Başarı ve Tutum Değişkenleri için ANCOVA Ön Şartlarına İlişkin Sonuçlar

Test	Grup	p-değeri			
		Başarı		Tutum	
		Ön test	Son test	Ön test	Son test
Shapiro-Wilk Normallik Testi	Deney Grubu	,327	,077	,928	,270
	Kontrol Grubu	,569	,853	,112	,728
Levene Testi	Deney - Kontrol	,246		,086	
Regresyon Doğrusu Eğimlerinin Farklılaşması	Grup*Başarı ön test	,276		,306	

Tablo 7 incelendiğinde Shapiro Wilk Testi sonuçlarına göre grupların ön test, son test başarı puanlarının ve tutum puanlarının 0,05 anlamlılık düzeyinde normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca, Levene Testi başarı ve tutum değişkenleri için deney ve kontrol gruplarının varyansları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Son olarak, deney ve kontrol gruplarının hem başarı puanları hem de tutum puanları için regresyon doğrularının eğimleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Böylece başarı ve tutum puanlarının ANCOVA için gerekli varsayımları taşıdıkları söylenebilir.

Nitel veri analizinde ise bireysel görüşme yoluyla toplanan verilere, bireysel açık uçlu sınavlara ve grup çalışması olan performans görevine betimsel analiz uygulanmıştır. Nitel analize ve nitel bulguların sunumuna ilişkin açıklamaları içeren örnek tablo şekil 3'te sunulmaktadır.

**Örnek Tablo**

Tema	Açıklama	Alt tema	Kod	Veri Kaynağı	Sıklık
Alt temalar ilgili araştırma değişkeninin altında toplanarak temalar oluşturulmuştur.	Temanın alt temalarla veri ile olan ilişkisi açıklanmıştır.	Benzer kodların bir araya gelmesi ile <b>alt temalar</b> oluşmuştur.	<b>Kodlar</b> bireysel görüşmelerden, açık uçlu sınavlardan ve performans görevinden elde edilen verilerin betimsel analizi ile ortaya konan temel bulgulardır.	<b>G:</b> Bireysel görüşmelerden elde edilen veri <b>e1:</b> 1.erkek öğrenci <b>k1:</b> 1.kız öğrenci	Görüşmelerde kaç öğrencinin veri kaynağı olduğunu göstermektedir.
		AUS ve Performans görevinin analizinde hesaplamaların doğru yapılma durumu ve açıklamaların ne tür anlamlandırmalar içerdiği belirlenmiştir.	<b>AUS 1 ve 3:</b> 1. ve 3. açık uçlu sınavdan elde edilen veri <b>Performans</b> görevinden elde edilen veri		

**Şekil 3.** Nitel Veri Analizi ve Bulguların Sunumuna İlişkin Örnek Tablo

Öğrencilerin görüşleri temalar ve alt temalar altında bir araya getirilmiş ve görüşler frekanslarıyla birlikte tabloleştirilmiştir. Tablolar temelde bireysel görüşmelerdeki sorulara odaklanarak hazırlanmıştır. Ancak temalar ve kodlar tamamen katılımcıların görüşmelerdeki ifadelerinden üretilmiştir. Bu açıdan yapılan analizin Yıldırım ve Şimşek (2011)'de belirtilen "verilerden çıkan kavramlara göre yapılan kodlama" biçiminde olduğu söylenebilir. Görüşme verilerinin kodlanması iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmış ve ortaya çıkarılan tema ve kodlar karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda tespit edilen farklılıkların uzlaştırılması yoluna gidilmiştir. Son olarak araştırma dışındaki bir uzmandan veri, kod ve tema tutarlılığı noktasında görüş alınmıştır. Açık uçlu sınavların ikisi – ilk ve son sınav – öncelikle akademik olarak öğrencilerin doğru yolları izleyip sorunun türüne göre doğru sonuçlara ve anlamlandırmalara ulaşma durumlarına bakılmıştır. Ardından sınıfın sınavlardaki genel durumu, öğrencilerin anlamlandırmaları ve bu anlamlandırmaların değişimi öğrenci çalışmalarından alıntılarla yorumlanmıştır. Benzer şekilde grup olarak gerçekleştirilen performans görevinin sonucunda ortaya çıkan poster öğrencilerin olasılık kullanımına ilişkin becerileri ve algıları bakımından yorumlanmıştır.

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirlik özelliklerini geliştirmek adına çeşitli önlemler alınmıştır. Öncelikle araştırma karma desende kurgulandığından geçerliğe katkı sağlayan yöntem çeşitlenmesine (methodological triangulation) (Cohen, Manion ve Morrison, 2007) sahiptir. Bu durum nitel ve nicel verilerin birlikte yorumlanarak birbirini doğrulamasına imkân vermektedir. Araştırmanın nicel boyutunda güvenilirliği ve geçerliği sağlanmış veri toplama araçları kullanılmış araştırma kapsamında geliştirilen başarı testinin güvenilirlik ve geçerliği ile ilgili önlemlerde yukarıda belirtilmiştir. Nitel boyutta ise açık uçlu sınav, bireysel görüşme ve performans görevi gibi farklı veri kaynaklarından yararlanıldığı için veri çeşitlenmesi (Patton, 2002) araştırmanın nitel boyutunun geçerliğine katkı sağlamaktadır. Ayrıca nitel verilerin analizinde öğrencilerin görüşmelerdeki sözlerinden alıntılar, açık uçlu sınav kâğıdından ve posterden görüntüler gibi ayrıntılı betimlemelere yer verilmesi çalışmanın dış geçerliğine ve dış geçerliğine (Yıldırım ve Şimşek, 2011) katkı sağlamaktadır.

## Bulgular

Bulgular araştırma sorularından oluşan başlıklar altında sunulmaktadır.

### 1. Öğrencilerin Olasılık Konusundaki Başarılarına İlişkin Bulgular

UbD ile tasarlanan öğretimin öğrencilerin olasılık konusundaki başarılarını nasıl etkilediğini görebilmek amacıyla başarı testinden, bireysel görüşmelerden, açık uçlu sınavlardan ve performans görevinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. İlk olarak deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerdeki başarı testi puanlarına ilişkin grup ortalamaları tablo 8’de sunulmaktadır.

**Tablo 8.** Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Puanlarının Ortalamaları

	Ön test			Son test		
	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma
Deney Grubu	27	33,4	16,8	27	55,2	21,3
Kontrol Grubu	25	23,2	12,3	22	43,2	20,4

Tablo 8 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarını başarı testi puan ortalamalarının, son testte ön teste göre yükseldiği görülmektedir. Grupların ön test puan ortalamaları da farklıdır. Son test puanlarının ortalamaları arasındaki farkın miktarı ise ön testler arası farka göre daha fazladır. Son test başarı puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için ön test başarı puanların kontrol edildiği kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları tablo 9’da sunulmaktadır.

**Tablo 9.** Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puan Ortalamalarının ANCOVA Sonuçları

Grup	Test	Düzeltilmiş Ortalama	Ortalamalar Farkı	Standart Hata	p-değeri
Deney	Son test	47,6	-4,0	5,3	,450
Kontrol	Son test	51,6			

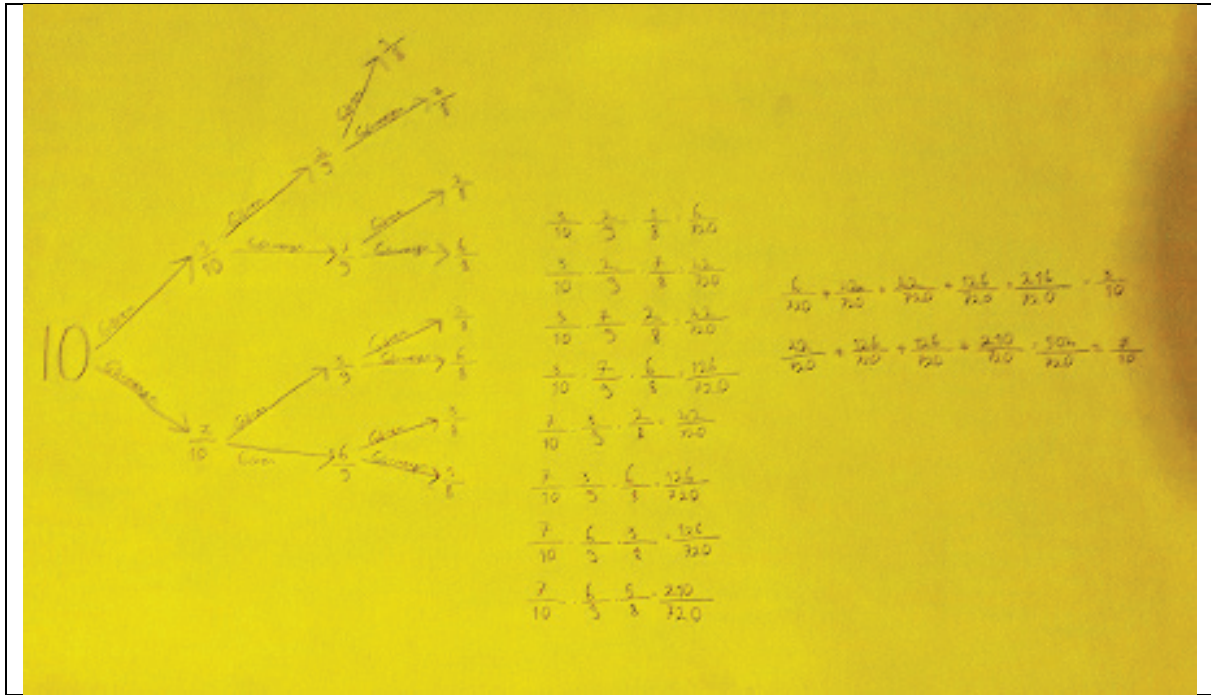
Tablo 9 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının son testlerdeki başarı puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Buna göre, deney grubuna uygulanan işlemin onların başarı puanlarını anlamlı olarak değiştirmedeği söylenebilir.

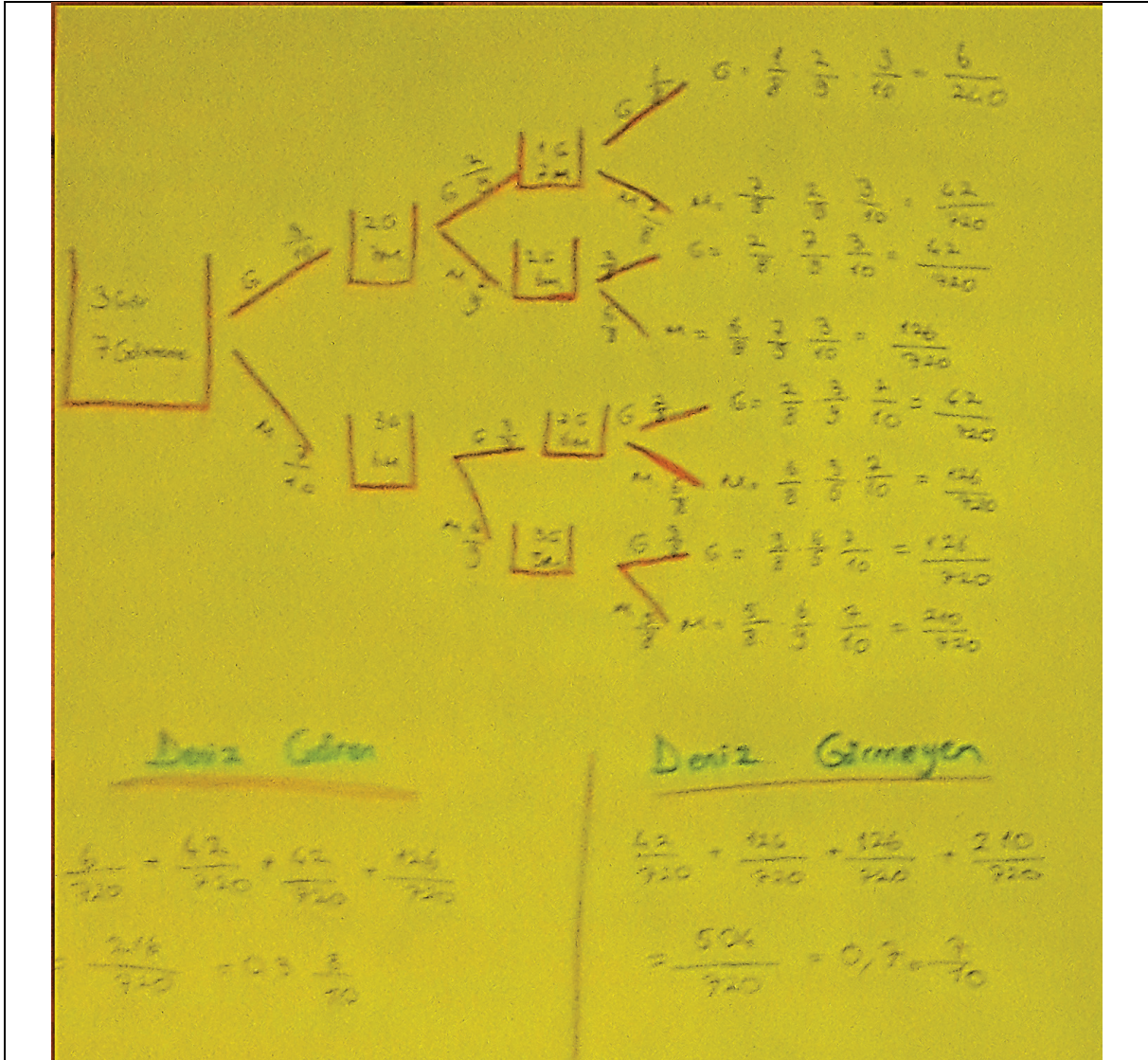
Öğrencilerin olasılık başarıları durumu hakkında daha fazla bilgi edinmek adına öğrenme-öğretme sürecine ilişkin öğrenci görüşlerinden ve açık uçlu sınavlar (AUS) ile performans görevinden elde edilen bulgular incelenebilir.

**Tablo 10.** Öğrenme sürecine ilişkin görüşler, bireysel sınav ve grup performans görevi bulguları

Tema	Açıklama	Alt tema	Kod	Veri Kaynağı	Sıklık		
Akademik öğrenmeler	Öğrencilerin kavramları ve hesaplamaları öğrenme durumları		Olasılık konusunun daha iyi anlaşılması	G: e1,e2,e3,e5,e6, k1,k2,k3,k4	9		
		Konuyu anlama	Daha iyi anlamayı sağlayanlar	Etkinlik yapılması Basit ve anlaşılır düzey Yeterli zaman ayırma	G: e2,e3,k2 G: e5,e6 G: e5	3 2 1	
		Bireysel sınav performansı	Kavramla ilgili öğrenme daha fazla Hesaplamaları tam yapma daha az		AUS 1 ve 3		
		Grup performansı	Akademik kısmı tamamen veya büyük ölçüde doğru yapma		Performans görevi		

Öğrencilerin bilmedikleri dildeki bir menüden kahve siparişi vererek bir olasılık deneyi yaptığı AUS-1'de öncelikle menüden deneyin evrensel kümesini yazmaları ardından da belli sayıdaki sevdiği kahveyi seçme olasılıklarını hesaplamaları gerekmektedir. Öğrencilerin çoğunluğu evrensel kümeyi yazabilmişler ancak olasılık hesabını daha azı yapabilmıştır. Şans oyunu bağlamında verilmiş olan bir olasılık probleminin çözülmesini ve bir yargıya varmayı gerektiren AUS-3'te öğrencilerin hesaplamaları yapmada çözen kısmen çözen ve hiç çözemeyen şekilde dağıldığı görülmüştür. İki sınav karşılaştırıldığında öğrencilerin kavramları öğrenmede daha iyi, karmaşıklaşan hesaplamalarda ise daha düşük performans gösterdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciler karmaşık olasılık hesaplamalarını emlak kurasında sıranın önemli olmadığını posterlerle anlatmak için kullanmışlardır. Grup çalışmalarının ürünü olarak ortaya çıkan posterlerdeki hesaplamalardan örnekler şekil 4'te gösterilmektedir.





Şekil 4. Performans Görevindeki Doğru ve Yanlış Olasılık Hesaplamaları

Şekil 4'teki hesaplamalar incelendiğinde hesaplamaları doğru olarak yapan gruplar ve yanlış olarak yapan grupların bulunduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin karmaşıklaşan olasılık hesaplamalarında daha fazla zorlandıkları görülmüştür. Bu tür hesaplamalarda uzmanlaşmanın bu araştırmanın kontrol grubunda ve geleneksel olasılık eğitiminde benimsenen formül veya soru tipi öğrenme ve bol örnek çözüme ile sağlanabileceği düşünülmekte ancak bunun gerçek yaşamdaki değeri konusu tartışmalı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin neredeyse tamamı, konuyu iyi anladıklarını ve öğrendiklerini ifade etmektedirler. Öğrencilere bunun neden kaynaklandığı sorulduğunda ise üçü etkinlik yapılmasından, ikisi derslerin basit ve anlaşılır olmasından biri ise derste kendilerine yeterince zaman verilmesinden ve böylece yeterince uğraşabilmelerinden kaynaklandığını aktarmışlardır.

E3: "Bu kadar şey yaptık ama normalinden daha çok zihnimize girdi. Daha iyi oldu."

K1: "Ben normalde olasılık yapamıyordum. Olasılıkta hep karıştırıyordum. Yapamıyordum. Ama böyle yaptığımız için olasılığı iyi anladım. Olasılığı hiç anlamıyordum, diğerlerini anlıyordum. Hani bunu öğrendim ve bunları da anladım."

E5: "Çünkü üstünde durduk. Uzun süre durduk. Çözdüğümüz için, önümüzde olduğu için, zaman da verdiğiniz için daha iyi oldu yani"



Öğrencilerinin çok büyük kısmının (%90) dersi daha iyi anladıklarını ifade etmeleri tasarımın etkililiği açısından oldukça önemlidir. Ancak daha iyi anlamasının gerekçesini her öğrenci aynı netlikte ifade edememiştir. Yine de öğrencilerin konuyu anladıklarını düşünmelerinin öz yeterliliklerinin yükselmesi bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

## 2. Öğrencilerin Olasılık Konusundaki Anlamlandırmalarına İlişkin Bulgular

Tasarımla öğretimin öğrencilerin olasılık konusundaki anlamlandırmalarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarmak için bireysel görüşmelerden, açık uçlu sınavlardan ve performans görevinden elde edilen bulgular tablo 11’de sunulmaktadır.

**Tablo 11.** Öğrencilerin Olasılık Konusuna Yönelik Anlamlandırmalarına İlişkin Bulgular

Tema	Açıklama	Alt tema	Kod	Veri Kaynağı	Sıklık	
Anlamlandırmalar	Öğrencilerin Karar vermeye ilişkin anlamlandırmaları ve yaptıkları hesaplamaları anlamlandırmaları	Karar vermede olasılık önemlidir		Herkes	10	
		Karar verme sürecinde olasılığın önemini açıklama	Olasılıkla ortaya doğru bir sonuç çıkması		G: e3	1
			Seçenekleri düşünme		G: k1	1
			Sonuçları düşünme		G: e4	1
			Tek yerine çok yönlü düşünme		G: k3	1
			Düşünürken bazı bilgilere ihtiyaç duyma		G: e2	1
			Olasılık bilinmezse hislere ve psikolojiye göre karar		G: e2,k1,k3	3
		Kararlarını daha fazla olasılığa dayandırma			AUS, Perform. gör.	
			Olasılık kullanılır		G:e2,e4,e5,e6, k1,k3,k4	7
		Gerçek yaşamda	Örneklendirme	Dersten		G: e2,e4,k1,k4
Dersten olmayan				G: e5,e6	2	
Hesaplamaları anlamlandırma	Giderek daha fazla anlamlandırma			AUS 1-3		
		Her öğrenci aynı düzeyde değil		AUS, Performans görevi		
	Hesaplamayı doğru yapmayla direkt olarak ilişkili değil					

Görüldüğü gibi öğrencilerin tamamı tasarımın büyük fikri olan karar vermede olasılığın önemi konusunda olumlu görüş bildirmişlerdir. Ancak olumlu görüşlerini açıklamada bütün öğrencilerin nitelikli görüşler ortaya koyduğunu söylemek mümkün değildir. Buna karşın beş öğrenci karar vermede olasılığın önemine dair kendi görüşlerini ifade etmişlerdir. Bunlardan biri olasılıkla ortaya doğru bir sonuç çıktığı ve bu sonucun karar vermede kullanılması gerektiği yönündedir.

E3:“Mantıklı karar vermede olasılık önemlidir Olasılıkla yaptığımızda bir sonuç çıkıyor ortaya, hepsi de eşit birbirine ama bu kadar. Nasıl olsa şans ama olasılıkla mantıklı bir şey çıkıyor. Bu normalde çok mantıksız. Yani olasılığı düşünmesek mantıksız”

Burada öğrencinin, olasılığın karar vermedeki önemini genelde şansla açıklanan birçok durumda olasılığın bir yol sunması ve şansını da belli bir mantıkla açıklanabilmesi ile ilişkilendirdiği söylenebilir. Diğer iki görüşte ise karar vermede olasılığın önemini seçenekleri ve sonuçları düşünme ile açıklanmaktadır. Bu görüşler öğrenciler tarafından şu şekilde ifade edilmiştir.

K1:“Şimdi Günlükte hani karar verdiğimiz çok şey var. Hani yaptığımız çok şey var ve bunları hani yapsak mı yapmasak mı, şöyle mi olsa böyle mi olsa hani bunları düşünmemiştik hiç olasılık işte dört tane önümüzde bir seçenek var mesela bu da bir olasılıktır. Seçme ... Mesela bunu seçsem şu ihtimal.”

E4:“Çünkü eğer bir şeye bir karar vereceksek onun sonuçlarını yani öğrenmemiz lazım. O yüzden onlarda olasılığı oluyor yani. O yüzden daha mantıklı karar veririz mesela.”

Son olarak öğrenciler olasılık bilmedikleri veya olasılığı dikkate almadıkları zaman kendilerine doğru gelen doğru hissettikleri kararı verme eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir. Bu karar ise her zaman doğru sonuçlar getirmeyebilmektedir.

E2:“Ne bileyim şu kapı olayında falan ne bileyim hiç ben o yüzde otuz üç falan o durumda hiç düşünmedim. Hep beni kandırmaya çalışacağına falan mantığıma falan ters düşüyor. Orda da zaten kapıyı değiştirmem demiştim. Ondan sonra olasılığı anlayınca da değiştirim gibi ters düşüyor.”

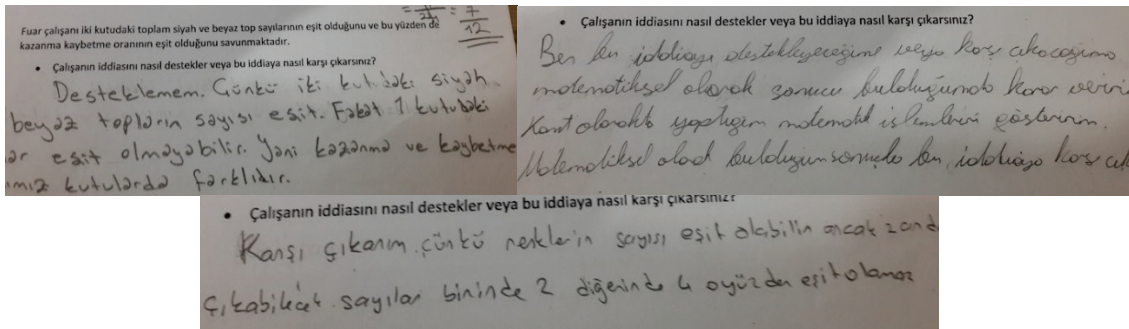
K1:“Mesela şey, bir şey vardı, yarışma. Orda düşüncem tam tersi çıktı. Hani mesela bir yarışmaya katılırsam olasılıkla kazanma olasılığımı artırabilirim.”

Yine öğrencilerin büyük çoğunluğu olasılığın gerçek yaşam durumlarında kullanıldığını düşündükleri ifade etmişlerdir. Ancak örneklendirmeleri istendiğinde çok azı derste verilmeyen örnekleri ortaya koymayı başarabilmiştir.

Öğrencilerin olasılık kavramları veya genel olarak olasılık konusu ile ilgili yaptıkları anlamlandırmalar onların tasarımın büyük fikrine yöneldiklerini ve bazılarının bu fikre ulaşmada diğerlerinden daha önde olduğunu göstermektedir. Öte yandan daha çok sayıda öğrencinin doğru anlamlandırmalar yapmasını sağlamaya çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

AUS-1’de öğrencilerin kahve siparişi ile ilgili kararlarını olasılığa dayandırma eğilimleri olasılık hesabını doğru yapıyla fazla ilişkili değildir ve az sayıda öğrenci kararlarını olasılığa dayandırmıştır. Kararlarını olasılığa dayandıranlar yaptıkları işleme göre karar vermişler buna göre kararları doğru veya yanlış olabilmektedir.

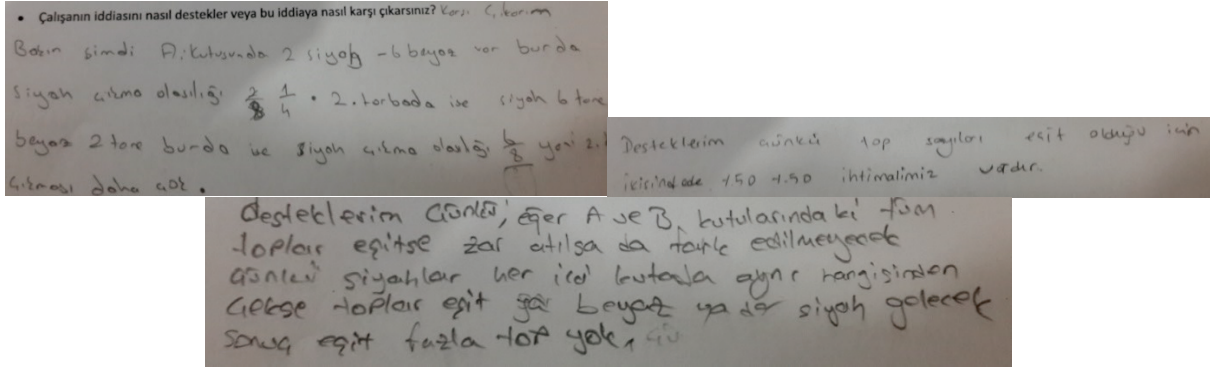
Şans oyununun adil olup olmadığı ile ilgili bir yargıya ulaşmaları ve bu yargıyı belli bir nedene dayandırmaları gereken AUS-3’te ise hesaplamaları anlamlandırma noktasında farklı durumda olan öğrenciler bulunmaktadır. Şekil 5’teki görüntüler doğru sonuca ulaşan öğrencilerin yargılarıyla ilgili açıklamalarını içermektedir



Şekil 5. Açık Uçlu Sınav Kâğıtlarından Alıntılar (Doğru cevaplayan öğrenciler)

Şekil 5’te görüldüğü gibi öğrenciler şans oyununun adil olduğu iddiasına olasılığa dayalı gerekçeler göstererek karşı çıkmaktadırlar. Öğrencilerden problemi doğru işlem basamaklarını takip ederek hesaplamaları tam olarak yapanların olasılık durumuyla ilgili doğru yargıya vardıkları ve işlem basamaklarını anlamlandırarak açıkladıkları görülmüştür.

Öte yandan hesaplamaları tam olarak yapamayan öğrencilerin bazıları doğru yargıya varsalar bile bunu iyi açıklayamamış bazıları da yanlış yargıya varmışlardır. Yargı ve açıklamalarından örnekler şekil 6’daki gibidir.



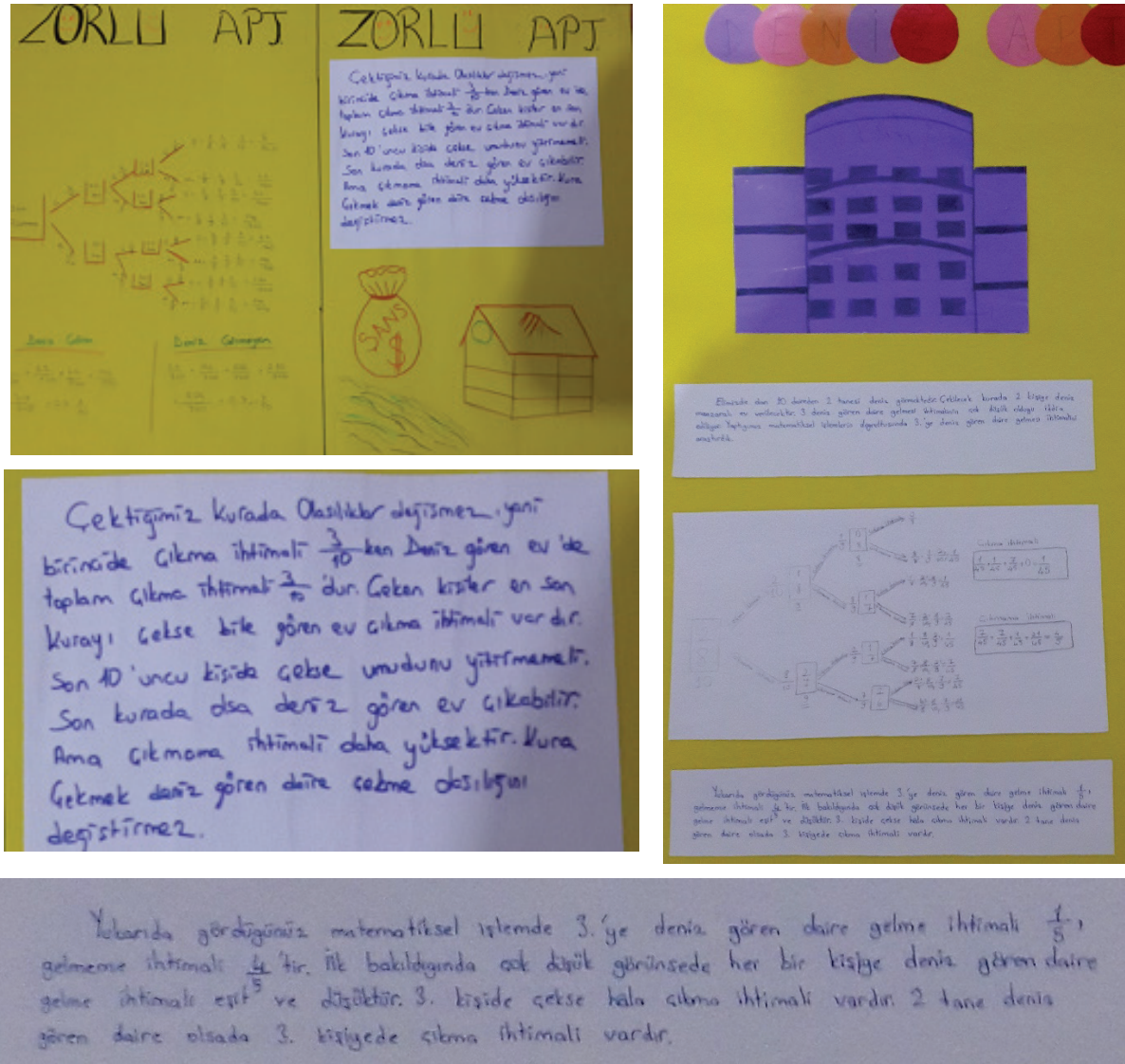
Şekil 6. Açık Uçlu Sınav Kâğıtlarından Alıntılar (Yanlış cevaplayan öğrenciler)

Yanlış yargıya varanların, problemdeki olayları birleştiremeyerek birbirinden bağımsız basit olaylar olarak düşündükleri anlaşılmaktadır. Hesaplama yanlışlıkları yargının yanlış olmasını doğurmuştur. Buna karşın öğrencilerin olasılığa dayalı yargıya varma anlamında doğru bir kavrayış içinde oldukları söylenebilir.

Sonuç olarak olasılığın lise seviyesi için en üst düzey konusu olan bileşik olasılıkta bile, öğrencilerin, onlara doğru sorular sorulduğunda yaptıkları hesaplamaları anlamlandırmaları, bunları kullanarak yargıya varmaları ve bu yargıları destekleyebilmeleri mümkündür. Öte yandan akademik hedefe ulaşamayan - hesaplamaları tam olarak doğru yapamayan - öğrencilerin anlamlandırmayı ulaşabildikleri akademik hedef üzerinden yaptıkları veya anlamlandırmada da sorun yaşadıkları ama en önemlisi genelde yanlış yargıya ulaştıkları görülmektedir.

İki sınav arasındaki en önemli fark ikinci sınavda öğrencilerin daha fazlasının karar ve yargılarını olasılığa dayandırması olmuştur. Ayrıca yine ikincisinde olasılık hesabını doğru yapanların yargılarını olasılığa dayandırma durumu daha fazladır. Burada vurgulanması gereken nokta öğrencilerin karar verme süreçlerine olasılığı dâhil etme eğiliminin öğretim süreci içerisinde gelişmiş olmasıdır.

Performans görevinde öğrencilerin emlak ofisindeki müşterilere poster sunumu yapmaları beklenmektedir. Bu sunumun amacı müşterilerin, kura çekme sırasının daha iyi bir daire elde etme olasılığını etkilemediğini anlamalarına yardımcı olmaktır. Her bir grubun olasılık hesaplarına dayalı bir gerekçe üreterek bunu poster yoluyla sunması gerekmektedir. Posterden alınan örnek açıklamalar şekil 7'de sunulmaktadır.



Şekil 7. Performans Görevi Ürünü Olan Posterlerden Görüntüler

Şekli 7'de iki farklı grup tarafından oluşturulmuş iki poster (üstte) ve bunlarda yer alan açıklamalar (altta) görülmektedir. Kuradaki olasılığın eşitliğini açıklamada bütün grupların aynı düzeyde olmadığı poster sunumlarından anlaşılmaktadır. Gruplardan biri (soldaki) doğru bir açıklama üretmiş ve kuradaki olasılığın sıraya göre değişmeyeceğini olasılık hesaplamalarına dayalı olarak ifade etmiştir. Diğer grubun (soldaki) ise yanlış olasılık hesaplarına dayalı bir açıklama ürettiği görülmektedir. Bunların dışında bazı gruplar olasılığın eşit olduğunu hesaplamalarına veya diğer grubun yaptığı hesabı görmelerine rağmen şans faktörünün olasılığı değiştireceğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Bu öğrenciler için anlamlandırmanın tam oturmadığı söylenebilir. Öte yandan diğer öğrenciler sıranın önemli olmadığını belirtmişler ve emlak kurasında farklı sıralar için hesapladıkları aynı olasılık değerini bunun açıklaması olarak sunmuşlardır.

Sonuç olarak öğrenciler gerçek yaşam durumu içeren performans görevini gerçekleştirebilmek için olasılıktan yararlanmaya çalışmışlardır. Doğru sonuçlara ulaşarak performans görevini tamamlamak önemlidir, ancak, öğrencilerde gerçek yaşam süreçlerinde olasılıktan yararlanabileceklerine yönelik algının oluşmasının daha önemli olduğu düşünülmektedir.

### 3. Öğrencilerin Olasılık Konusuna Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

UbD modeli ile tasarlanmış bir öğretim öğrencilerin olasılık konusuna yönelik tutumunu nasıl etkiler sorusuna cevap vermek üzere tutum ölçeğinden ve bireysel görüşmelerden elde edilen bulgular ele alınacaktır. Öncelikle deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerdeki tutum puanlarının grup ortalamaları tablo 12’de sunulmaktadır.

**Tablo 12.** Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeğinden Puanlarının Ortalamaları

	Ön test			Son test		
	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma
Deney Grubu	27	107,9	25,4	27	140,9	18,0
Kontrol Grubu	25	105,4	19,3	25	121,2	26,1

Tablo 12 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarını tutum puan ortalamalarının son testte ön teste göre yükseldiği görülmektedir. Ayrıca grupların ön test puan ortalamaları birbirine yakın iken son test puanları arasında deney grubu lehine büyük miktarda bir fark oluşmuştur. Son test tutum puan ortalamaları arasındaki deney grubu lehine oluşan farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için ön test tutum puanların kontrol edildiği kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları tablo 13’te sunulmaktadır.

**Tablo 13.** Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Tutum Puan Ortalamalarının ANCOVA Sonuçları

Grup	Test	Düzeltilmiş Ortalama	Ortalamalar Farkı	Standart Hata	p-değeri
Deney	Son test	140,7	19,326	6,1	,003
Kontrol	Son test	121,3			

Tablo 13’e göre deney ve kontrol gruplarının son testlerdeki tutum puanı ortalamaları deney grubu lehine anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Bu bulguya bakarak deney grubuna uygulanan işlemin onların tutum puanlarını olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir.

Deney grubunun tutum puanlarındaki bu gelişmenin ne ile ilgili olabileceği hakkında fikir edinmek ve öğrencilerin tasarımla yapılan dersler sırasındaki duygu ve davranışları hakkında bilgi sahibi olmak için öğrencilerin bu konuya ilişkin görüşleri tablo 14’te sunulmaktadır.

**Tablo 14.** Öğrencilerin Ders Sürecindeki Duygu ve Davranışlarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Açıklama	Alt tema	Kod	Veri Kaynağı	Sıklık
Duygular	Ders sırasında hisleri, derse katılım durumları	Olumlu duygular	Keyifli, eğlenceli, zevkli	G: e4,k1,k2,k3	4
			Sıkılmama	G: k1,k4,e5,e6	4
			İlgi gördüğünü hissetme	G: e6	1
		Olumsuz duygular	Başkalarını beklerken sıkılma	G: e3	1
Davranışlar	Ders sırasında hisleri, derse katılım durumları	Derse katılıma katkı sağlama	Zevkli olduğu için katılma	G: e2,e4,k1	2
			Merak uyandırdığı için katılma	G: e1	1
			Zor olduğu düşüncesini yenerek katılma	G: k3	1
		Derse katılıma katkı sağlamama	Temel eksikliğinden dolayı sınırlı katılım	G: e1	1
			Zorlanma	G: k4	1
Etkilemedi, zaten katılıyor	G: e6	1			

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin dersler süresince hissettikleri duygular çoğunlukla olumludur. Tek olumsuz görüş ise bir öğrencinin ders esnasında başkalarını beklemenin kendisini sıkıdığı yönündeki görüşüdür. Olumlu görüş belirten öğrenciler derste keyifli olduklarını, derslerin kendilerini eğlendirdiğini ve derslerden zevk aldıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler derslerde sıkılmadıklarını özellikle vurgulamışlardır.

K1:“Keyif aldım, güzeldi, eğlenceliydi, sıkılmadım. Hem hani dersten sıkılmadım derse katılmamı sağladı.”

E5:“Olasılıkta hiç sıkılmadım mesela hiç sıkılma gibi bir şey olmadı, daha rahat hissettim kendimi diğer konulara göre.”

E4:“Bazenleri dersi bozan hareketler yaptım ama çoğu olarak dersi dinledim yani hocam. Hissettiklerim, güzeldi yani hocam. Ben çok zevk aldım yani, güzeldi hocam. Zevkli geçti dersler. Güle oynaya”

Bir öğrenci ise oldukça ilginç bir olumlu görüş ortaya koymuş öğretmenin özel okuldaymış gibi ilgi gösterdiğini ve uğraş verdiğini belirtmiştir.

E6:“Bir özel okuldaymış gibi bayağı ilgi gösteriyordunuz, bayağı uğraş veriyordunuz.”

Öğrencilerin derslerden sıkılmamaları ve keyif almaları oldukça olumlu bir durum olarak değerlendirilmekte ve özellikle matematik dersinin önemli bir sorunuyla başa çıkmaya yönelik bir adım atıldığı düşüncesini oluşturmaktadır.

Derse katılımla ilgili olarak öğrencilerin bir kısmı tasarımla yapılan öğretimin katılımlarını arttırdığını daha az bir kısmı ise katılımlarını etkilemediğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler etkinliklerde yapılan dersin sıkıcı olmadığını, hatta eğlenceli ve zevkli olduğunu ve bunun katılımlarını arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenin sorgulayıcı yaklaşımı ve materyallerin merak uyandırdığı ortaya çıkan görüşler arasındadır.

E4:“Zevkli olduğu için herkes derse katılıyor. Herkesin fikrini öğrendiğin için sen daha bilgilenmiş oluyorsun.”

E1:“Biz derse katılmasak da siz zaten sürekli hepimize sorular soruyorsunuz. Genel olarak yani. Bence arttırdı. Hani çünkü daha çok merak ediyorsun. Kâğıt dağıtıyorsunuz mesela biz daha çok merak ediyoruz daha çok soru soruyoruz.”

Dersin bu şekilde işlenmesinin derse katılmalarını fazla etkilemediğini düşünen öğrenciler genellikle bunu dış sebeplere bağlamışlardır. Bunlardan biri matematik dersi için iyi bir temele sahip olmamadır. Diğeri ise derslere zaten katıldığı için bir artış olmadığını belirtmiştir. Sadece bir öğrenci grup çalışmalarına eşlik etmekte zorlandığını belirtmiştir.

E1:“Ben matematik olarak sayısal olarak önceden beri temelim olmadığı için pek bir şey yapamıyorum açıkçası yani matematikte”

E6:“Yoo katılmama da fark yok, ben bütün derslere katılıyorum sonuçta”

K4:“Yani çok şey olmadı ama gene katılmaya çalıştım, kendim anlamaya çalıştım gene. Toplu şeylerde birazdık zorlandım.”

Sonuç olarak anlamaya dayalı tasarımla yapılan öğretimin öğrenci görüşlerine göre derse katılımı arttırdığını söylemek mümkündür. Katılımın artmasının, tasarlanan öğretimin yapılandırıcılığa dayanan felsefesi ile örtüştüğü düşünülmektedir.

Öğrencilerin ders sırasındaki duygu ve davranışları ile ilgili öğrenci görüşlerinde ortaya çıkan bu tablo deney grubunun olasılık konusuna yönelik tutum puanlarındaki anlamlı gelişme ile uyumlu görünmektedir. Hatta öğrencilerin dersleri keyifli, zevkli ve eğlenceli olarak tanımlamalarının ve katılımlarının arttığını ifade etmelerinin tutum puanlarının artmasına etki etmiş olabileceği düşünülmektedir.

#### 4. Öğrencilerin UbD ile Tasarlanmış Öğretim Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin UbD ile tasarlanmış olan öğretim hakkındaki görüşlerine ilişkin bulgular bireysel görüşmelerden elde edilmiştir. Bu bulgular tablo 15’te sunulmaktadır.

**Tablo 15.** Yapılan Öğretime İlişkin Öğrenci Görüşleri

Tema	Açıklama	Alt tema	Kod	Veri Kaynağı	Sıklık	
Dersin işlenişi	Öğrencilerin tasarlanan öğretim hakkındaki görüşleri	Olumlu görüşler	Etkinliklerle işleme, görsel kullanma	G: e2,e3,e4, k2,k3,k4,e6	7	
			Çalışma kâğıtlarının etkili olması	G: e1,e5,k3,k2	4	
			Bol ve güzel örnek çözülmesi	G: e3,e4,e5,e6	4	
			Tartışma ve fikir alışverişi	G: e3,k1	2	
			İşbirlikçi çalışmayla ilgili olumlu görüşler	Etkinlik arkadaşından yararlanma Farklı fikirlerin olabileceğini görme	G: k3e1 G: k2k3	2 2
			Olumsuz görüşler	İşbirlikçi çalışmayla ilgili olumsuz görüşler	G: e3e5	2

Tablo 15’te görüldüğü üzere öğrencilerin dersin işlenişi hakkındaki genel görüşü olumludur. İki öğrenci tarafından belirtilen olumsuz görüşlerin kaynağı öğrencilerin grup veya ikili çalışma yerine bireysel çalışmayı tercih etmelerinden kaynaklanmaktadır.

E3:“Bireysel yapmamız daha iyi olur. Ben ne yapsam yanımdaki de aynısını yapıyor. A. mesela.”

E5:“Kâğıtlar tek tek olsaydı daha iyi olurdu. Birbirinden bakıp diğerine söylemek yerine Herkes kendisi yapardı, daha iyi çözerlerdi. Anlamaya çalışırlardı”

Buna karşın bazı öğrenciler birlikte çalışmayı olumlu bulmuşlar ve bundan yararlandıklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerden biri durumu şu şekilde ifade etmiştir.

K3:“İki kişi çözüyoruz. Arkadaşımızla düşüncelerimiz uyuyor mu uymuyor neden o öyle yaptı düşüncesi var bu sefer ee ben yanlış mı yaptım o zaman ben de öyle yapayım. Hep iki kişiyle yaptık biz bunu. O yaptıysa ben neden böyle yapmadım diye kendimi sorgulamaya başladım. Ben biraz dikkat dağınıklığı olan bir insanım. Ama arkadaşıma soruyorum anlatıyor. Daha çok şeyler öğreniyorum.”

Olumlu görüş belirten öğrencilerin görüşleri ise en fazla, derslerde etkinliklerin yapılmasına ve görsel materyal ve öğelerin kullanılmasına odaklanmıştır.

E2:“Güzeldi ben zaten etkinlikle anlıyorum. Tahtada hiçbir şey anlamıyorum ama etkinlik olunca hiç yoktan bir şeyler canlanıyor gözümün önünde. İyiydi yani.”

E3:“Daha iyi hocam, çünkü çok yazınca yani hocam görsel falan fazla olmayınca insan fazla şey yapmıyor.”

K2:“Ben bide görsele filan daha çok hani dinlemekle de anlıyorum ama görsele eklenince daha etkili oluyor benim için”

Ayrıca öğrenciler bol ve güzel örneklerin çözülmesinin ve çalışma kâğıtları kullanılmasının etkili olduğunu düşünmektedir. Son olarak öğrencilerin, derslerdeki tartışmaları ve bu yolla yapılan fikir alışverişini olumlu bulduğunu anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak UbD ile tasarlanan dersin öğrenciler tarafından genel olarak olumlu bulunduğu söylenebilir. Öğrencilerin düşüncelerini dersle ilgili detaylara dayandırarak ifade etmeleri bu görüşlerinde gerçekçi olduklarını düşündürmektedir.

### Tartışma ve Sonuç

Eldeki çalışma anlamaya dayalı tasarımın (UbD) temel alındığı olasılık öğretiminin, öğrencilerin olasılık başarı düzeylerini, olasılığa yönelik tutum düzeylerini ve olasılık konusuna ilişkin anlamlandırmalarını nasıl etkileyeceğini ve öğrencilerin gerçekleştirilen öğretim hakkındaki görüşlerinin neler olduğunu ortaya çıkarmaya yönelik olarak yapılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

İlk olarak deney grubunun olasılık başarı puanlarının kontrol grubunun başarı puanlarından daha fazla yükseldiği ve öğretim sonunda deney grubunun olasılık başarı puanı ortalamasının kontrol grubunun başarı ortalamasından daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu sonucun, farklı çalışmalarda olasılık öğretiminde buluş stratejisine dayalı yöntemler ve somut materyaller (Gürbüz, 2006; Memnun, 2007), yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanmış çalışma yaprakları (Işık ve Özdemir, 2014) ve işbirlikli yöntemler (Keskin ve Kılıç, 2016; Ünlü ve Aydın, 2011) kullanmanın ve sınıf ortamında grup çalışmasını ve grup tartışmalarını etkinleştirmenin (Duran, Doruk, ve Kaplan, 2017) öğrencilerin akademik başarısını arttıracak yönündeki bulgularla uyum sağlamadığı söylenebilir. Tasarım ve çalışmanın kurgusuna göre bu durumun beklenen bir durum olduğunu söylemek gerekir. Çünkü bu çalışmalarda ele alınan akademik başarı Türkiye’deki eğitim sistemine uygun olarak olasılık konusundaki program kazanımlarına ulaşma düzeyi ile ilgili olup çoğunlukla olasılık kavramlarını bilme ve olasılık hesaplamalarını doğru yapma üzerine kuruludur. Bu çalışmada tasarlanan öğretim ise bu tür bir akademik başarıdan çok, karar verme sürecinde olasılık konusunun öneminin anlaşılması ve olasılık hesap ve kavramlarının bu süreçte kullanılması hedefine yöneliktir. Buluş stratejisini temel alma ve somut yöntemler, sözü geçen çalışmalar ile ortak yönler olsa da UbD’ye dayalı tasarımın ana hedefinin farklılaştığı düşünülmektedir. Buna uygun olarak daha çok zaman ve çaba, olasılığın karar verme



süreçlerinde ve diğer gerçek hayat durumlarında kullanımını içeren etkinliklere ayrılmış ve öğrencilerin belirli soru tiplerini defalarca çözerek uzmanlaşmaları hiçbir zaman asıl hedef olmamıştır. Bununla birlikte öğrencilerin önemli bir kısmı açık uçlu sınavlarda ve performans görevinde hesaplamaları doğru yapmış, başarı testi puanlarında ise deney grubu kontrol grubunun gerisinde kalmamıştır. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin neredeyse tamamı olasılık konusunu iyi öğrendiklerini ifade etmişler ve bunu yapılan etkinliklere, dersin işleniş şekline bağlamışlardır. Bu bulgu yapılan öğretim ile ilgili olumlu görüş olmanın ötesinde öğrencilerin olasılık konusunu öğrenme ile ilgili öz yeterlilik düzeylerinin yükselmiş olabileceği şeklinde değerlendirilmekte ve öğrencilere özgüven ve motivasyon olarak geri döneceği düşünülmektedir.

Öğrenciler olasılık kavramlarını tanıma ve hesaplamaları yapma gibi akademik hedeflere ulaşmakla birlikte bunları anlamlandırma konusunda sorunlar yaşamaktadırlar. Anlamaya dayalı tasarımı ele alan bu çalışmada öğrencilerin olasılık konusundaki anlamlandırmaları görüşmelerde, açık uçlu sorularda ve performans görevinde kendini göstermiştir. En önemli sonuç, öğrencilerin karar verme sürecinde olasılığın önemine ve kullanımına yönelik anlamlandırmalar geliştirmeleridir. Görüşmelerde öğrencilerin tamamı olasılığın karar vermedeki önemini ifade etmiş, önemli bir kısmı ise bu görüşü farklı fikirlerle açıklayabilmiştir. Öğrenciler olasılığın kullanımına ilişkin ise ağırlıklı olarak destekler olmak üzere örnekler verebilmiştir. Ayrıca açık uçlu sınavlardaki karar verme durumlarında giderek daha fazla öğrencinin kararlarını olasılığa dayandırdığı gözlemlenmiştir. Olasılığın gerçek yaşamdaki karar alma durumlarına katkısı (Halpern, 2003; Sharma, 2006) düşünülürse öğrencilerin akademik hayatları yanında yaşam boyu kullanabilecekleri beceriler geliştirmekte olduğu söylenebilir. Aynı şekilde öğrenciler açık uçlu sınavlarda yaptıkları hesaplamaların ne anlama geldiğini açıklama konusunda da giderek daha iyi duruma gelmişlerdir. Öğretim sonundaki performans görevinde hesaplamaların doğruluğundan bağımsız olarak grupların tamamı, yaptıkları olasılık hesaplamalarını anlamlandırma ve kararlarını bunlara dayandırma eğiliminde olmuşlardır. Bahsedilen anlamlandırmaların ortaya çıkmasının tasarlanan etkinliklerde olasılığın kullanıldığı karar verme durumlarını içermesi (örneğin saatlik yağış raporu ile gündelik karar), değerlendirme süreçlerinde öğrencilerin gerçek yaşamdaki karar verme durumlarıyla karşı karşıya kalmaları (örneğin kahve siparişi, emlak kurası) ve öğretim boyunca neden sorularıyla yapılan işlerin açıklanmasının istenmesi (örneğin fuar çalışanın iddiasını destekleme/çürütme) ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçtan yola çıkarak yapılan tasarımın, bazı çalışmalarda olasılık öğretimindeki önemli sorunlar olarak gösterilen problemlerle başa çıkılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Sözü geçen sorunlar hesaplamaların ne anlama geldiğinin bilinmemesi (Ben-Zvi, 2004; McGatha vd., 2002), hesaplamalara doğru anlamlar yükleyememe ve diğer kavramlarla ilişkilendirememe (Çakmak ve Durmuş, 2015) şeklinde sıralanmaktadır. Bu bulgunun, olasılık öğretiminde somut olasılık deneylerini içeren etkinliklerin yer almasının ve işbirlikli tartışmalar ile kullanılan kavramların ve yapılan işlemlerin nedenlerinin sorgulanmasının, öğrencilerin olasılık kavram ve hesaplamalarını daha etkili ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağladığına yönelik bulgular elde eden çalışmalarla (Duran vd., 2017; Gürbüz, Erdem ve Fırat, 2016) uyumlu olduğu söylenebilir.

Öte yandan sözü geçen çalışmalar (Duran vd., 2017; Gürbüz vd., 2016) olasılık öğretimi üzerine yapılan diğer birçok çalışma gibi ilköğretim düzeyinde yapılmış olup ele aldıkları olasılık kavram ve hesaplamaları daha basit düzeyde olmaktadır. Bu çalışmanın bulgularında da yer aldığı üzere zorluk seviyesi daha düşük olan olasılık konuları için daha fazla sayıda öğrenci hesaplama ve anlamlandırma başarısı göstermektedir. Ancak eldeki çalışmada, UbD ile tasarlanan öğretim koşullu olasılık gibi daha üst düzey konuları da içermektedir ve öğrencilerin bir kısmının da olsa bu konu kapsamında doğru hesaplamalar ve anlamlandırmalar yaptığını gösteren bulgular elde edilmiştir. Aynı konu, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi temel alan bir öğretimin etkilerini inceleyen bir çalışmada (Chong, Chong, Shahrill ve Abdullah, 2017) öğrencilerin sorgulama becerileri gelişmekle birlikte hesaplamaları daha önce bildikleri yöntemlerle gerçekleştirdikleri şeklinde görülmüştür. Bu noktada, UbD ile tasarlanan öğretimi konu alan çalışmanın öğrencileri üst düzey bir olasılık konusunda anlamaya dayalı kazanımlara ulaştırmak bakımından olumlu etki yarattığı söylenebilir.

Diğer bir bulguya göre, öğrencilerin olasılık konusuna yönelik tutum puanlarında, deney grubunun ortalaması kontrol grubunun ortalamasına göre daha fazla yükselmiştir. Daha önemlisi deney grubunun öğretimden sonraki ortalama tutum puanı kontrol grubunun öğretimden sonraki ortalama tutum puanından oldukça yüksektir ve deney grubu lehine oluşan bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna göre, anlamaya dayalı tasarımla yapılan öğretimin öğrencilerin olasılığa yönelik tutumunu geliştirdiği söylenebilir. Öğrencilerin olasılık konusuna yönelik tutumu bu çalışmada diğer bazı çalışmalarla (Arı ve Topçu, 2013; Bulut, Yetkin ve Kazak, 2002) uyumlu olarak ön testte altılı Likert'in "katılabilirim" seviyesinde tespit edilmiştir. Son testte ise deney grubu için bu seviye "katılıyorum" seviyesine yükselirken kontrol grubu için aynı seviyede kalmıştır. Öğrencilerin olasılık konusuna yönelik tutumlarındaki bu gelişmeyi daha iyi anlamak adına, öğrencilerin olasılık öğretimi sırasındaki duygu ve davranışları ele alınabilir. Görüşmelerden elde edilen bulgulara göre öğrenciler tasarlanan öğretimi keyifli, eğlenceli ve sıkıcı olmayan dersler olarak tanımlamışlar ve öğretmenin merak uyandırarak derse katılımlarını arttırdığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu tür olumlu görüşlere ve yükselen tutum düzeyine sahip olmasında derslerde ilgi çekici etkinliklerin (örneğin "Monty Hall Problemi"), konuyla ilgili görsel içeriklerin (örneğin Bi İhtimal videosu), somut materyallerle yapılan deneylerin (örneğin renkli top çekme) ve grup çalışmalarının yer almasının etkili olduğu düşünülmektedir. Gerek uluslararası (Green, 1982, Sharma, 2006, Watson ve Kelly, 2007) gerekse ulusal çalışmalarda (Çakmak ve Durmuş, 2015; Gürbüz, Toprak, Yapıcı ve Doğan, 2011; Kutluca ve Baki, 2009) olasılık konusunun öğrenciler tarafından zor ve korkulan bir konu olarak gösterildiğine yönelik bulgulara ulaşılmıştır. Bu sebeple, eldeki çalışmanın UbD ile tasarlanan öğretim ile öğrencilerde olasılık konusuna yönelik olumlu tutum ve hisler geliştirmesinin dikkat çeken bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Son olarak, öğrencilerin UbD ile tasarlanmış olasılık öğretimine yönelik görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu söylenebilir. Öğrenciler derslere yönelik olumlu düşüncelerini etkinliklerin yapılması, çalışma kâğıtları kullanılması, tartışmaların yapılması, güzel örneklerin çözülmesi ve işbirlikli çalışmaların olması gibi unsurlardan memnun kaldıklarını ifade ederek aktarmışlardır. Buna ek olarak, öğrenciler bireysel görüşmelerde, tasarımla yapılan olasılık öğretimini eğlenceli, zevkli, sıkımayan ve merak uyandıran gibi özelliklerle tanımlamışlardır. Öğrencilere göre bu yeni özellikler derse katılımlarını arttırmakta ve olasılık konusunu daha iyi anlamalarına katkı sağlamaktadır. Bireysel görüşmelerden elde edilen bu sonuçlar, öğrencilerin derse yönelik tutum puanlarının artmasının nicel olarak tespiti ile de uyumlu görünmektedir. Tasarımın içerdiği ilgi çekici materyaller, somut yaşantılar ve gerçek yaşam durumları gibi unsurların öğrencilerin öğretim hakkında olumlu görüşler geliştirmelerine katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Olasılık öğretiminde benzer etkinlikleri probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile kullanan Duran, Özdemir ve Kaplan (2015) da öğretim hakkında benzer öğrenci görüşlerine ulaşmışlardır.

Sharma (2015) olasılıksal düşünmenin geliştirilmesine sosyal yapılandırıcılık ve öğrenci ön bilgilerini dikkate alan bir öğretimle katkı sağlanabileceği görüşündedir. Çalışmada elde edilen sonuçların bu görüşü desteklediği söylenebilir. Ulaşılan genel fikir, olasılık konusundaki tanımlamalarının ve karışık hesaplama prosedürlerinin ezberinden çok olasılığın gerçek yaşam durumlarında kullanıldığı otantik süreçlere dayalı bir öğretim ile öğrencilerin yaptıkları olasılık hesaplamalarını anlamlandırmalarının, bunları kullanarak yargıya varmalarının ve bu yargıları destekleyebilmelerinin mümkün olduğudur.

## Öneriler

Bu çalışmada öğrencilerin kavram ve hesaplamalarını anlamlandırmakta zorlandıkları olasılık konusunun öğretimi için anlamaya dayalı bir tasarım kullanılmıştır. İlk olarak, olasılık konusunun ve öğrencilerin yapılan matematiği anlamlandırılmada zorlandıkları diğer konuların öğretiminde tasarımların devreye sokulmasının önemli olduğu düşünölmektedir. Bu bağlamda uygulayıcılara yönelik öneriler aşağıdaki gibidir:

- Matematiksel kavram ve hesaplamaları anlamlandırma sorunu ile başa çıkabilmek için hem öğretim hem de değerlendirme süreçlerinde öğrencilerin bu hesap ve kavramları kullanabilecekleri gerçek yaşam durumlarını deneyimlemeleri önerilmektedir. Özellikle olasılık konusu için somut olasılık deneylerinin ve bunların matematiksel karşılığının el ele gitmesinin önemli olduğu düşünölmektedir.
- Yapılan tasarımda olasılık konusunun karar verme açısından önemi büyük fikir olarak ele alınmış ve öğretim bu fikir etrafında yapılandırılmıştır. Hem tasarımcının tasarlama süreci boyunca kaybolmamasına hem de öğrencinin bütün yapılanlar ile önemli ve hayatın içinden bir sonuca ulaşmasına yardımcı olması bakımından büyük fikir uygulamasının kullanılması önerilmektedir. Olasılık konusu için büyük fikir, araçların hangi amaca yönelik olduğu noktasında hem tasarımcıya hem öğretime hem de öğrenciye yol gösterebilmektedir.
- Olasılık öğretiminde değerlendirme çoğunlukla hesaplamaların doğru yapılmasına yönelik olmakta bu da prosedürün esas amaç haline gelmesine yol açmaktadır. Çalışmada hesaplamaları tam olarak yapamayan öğrencilerin olasılık konusunda anlamlandırmalar ürettiği görölmüştür. Bu açıdan tasarımcılar tarafından neyin öncelikli olduğu daha iyi belirlenmeli değerlendirme araçları da buna uygun olarak üretilmelidir. Hem olasılık hem de diğer matematik konuları için yapılan matematiğin gereğerlendirilmesi talebi öğretim sürecinin değişmez bir parçası olmalıdır.
- Yapılan tasarımın bireysel sınavlar dışındaki bütün etkinliklerinde işbirlikli çalışmaya yer verilmiş, özellikle de başarı düzeyleri farklı öğrencilerden oluşan ikili çalışma grupları etkili bir biçimde kullanılmıştır. Olasılık gibi üst düzey anlama gerektiren konularda ikili çalışmanın, iki öğrencinin de çaba göstermesini garantiye alacak önlemlerle (örnek – farklı renk kalem kullanma) birlikte kullanılması önerilmektedir.
- Performans görevi öğrencinin hem ulaşmakta olduğu bilgi ve beceriyi daha genel bir amaç için kullanmasını hem de iletişim, birlikte çalışma ve yaratıcılık gibi potansiyel becerilerini ortaya koymasını gerektirdiği için hemen her tür öğretim konusu ve alanı için önerilmektedir.

Son olarak, anlamaya dayalı tasarımın olasılık öğretimindeki etkililiği hakkında daha genel sonuçlara ulaşmak adına, etkisinin farklı bağlamalarda incelenmesi önerilmektedir.

## Kaynakça



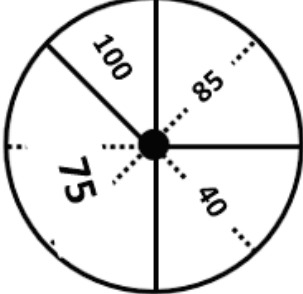
- Abelson, R. P. (1995). *Statistics as principled argument*. New York: Psychology Press.
- Arı, E. ve Topçu, B. (2013). İlköğretim 6-7 ve 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin matematik dersinde istatistik ve olasılık konusuna karşı tutumlarının sınıf düzeyi bakımından değerlendirilmesi: Afyonkarahisar ili örneği. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 87-98.
- Ben-Zvi, D. (2004). Research on reasoning about variability in comparing distributions. *Statistics Education Research Journal*, 3(2), 42-63. [http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ3\(2\)\\_forward.pdf](http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ3(2)_forward.pdf) adresinden erişildi.
- Bulut, S. (1994). *The effects of different teaching methods and gender on probability achievement and attitudes toward probability* (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bulut, S., Ekici, C. ve İşeri, A. İ. (1999). Bazı olasılık kavramlarının öğretimi için çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15), 129-136. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1153-published.pdf> adresinden erişildi.
- Bulut, S., Yetkin, İ. E. ve Kazak, S. (2002). Matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısı, olasılık ve matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 21-28. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/hunefd/article/view/5000048818/5000046138> adresinden erişildi.
- Bulut, S. ve Şahin, B. (2003) Ortaöğretim öğrencilerinin ve matematik öğretmen adaylarının olasılık kavramları ile ilgili başarılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28(130), 3-7.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (15. bs.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Chong, J. S. Y., Chong, M. S. F., Shahrill, M. ve Abdullah, N. A. (2017). Implementing inquiry-based learning and examining the effects in junior college probability lessons. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 157-164.
- CITAS. (2015). What is CITAS?. <http://www.assess.com/citas/> adresinden erişildi.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6. bs.). London: Routledge Falmer.
- Creswell, J. W. ve Clark, V. L. P. (2006). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Çakmak, Z. T. ve Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 27-58.
- Çelik, D. ve Güneş, G. (2007). 7, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili anlama ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 173, 361-375. [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/173/173/24.pdf](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/173/173/24.pdf) adresinden erişildi.
- Driscoll, M. P., (2005). *Psychology of learning for instruction* (3. bs.). Boston: Pearson Allyn and Bacon.
- Duran, M., Doruk, M. ve Kaplan, A. (2017). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve kaygılarına etkililiğinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uyguma*, 13(1), 55-87.
- Duran, M., Özdemir, F. ve Kaplan, A. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımına yönelik bir araştırma: Olasılık konularının öğretimi örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 250-284.
- Fer, S. (2011). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- 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. doi: 10.2307/749665
- Garfield, J. ve Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63. doi: 10.2307/749110.
- Grasha, A. F. ve Riechmann, S. (1982). The Grasha-Riechmann student learning style scales: Research findings and applications. J. Keefe, J. (Ed.), *Student learning styles and brain behavior* (s. 81-86). Reston, VA: NASSP.
- Green, D. R. (1982). *Probability concepts in school pupils aged 11-16 years*. (Doktora tezi, Loughborough University, Loughborough). <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/handle/2134/7409> adresinden erişildi.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarının öğretimi için örnek çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 111-123.
- Gürbüz, R. (2010). The effect of activity-based instruction on conceptual development of seventh grade students in probability. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(6), 743-767. doi: 10.1080/00207391003675158
- Gürbüz, R. ve Birgin, O. (2012). The effect of computer-assisted teaching on remedying misconceptions: The case of the subject "probability". *Computers & Education*, 58(3), 931-941. doi: 10.1016/j.compedu.2011.11.005
- Gürbüz, R., Birgin, O. ve Çatlıoğlu, H. (2012). Comparing the probability-related misconceptions of pupils at different education levels. *Hrvatski Časopis za Odgoj i Obrazovanje*, 14(2), 307-357. <http://hrcaj.srce.hr/file/125298> adresinden erişildi.
- Gürbüz, R., Erdem, E. ve Fırat, S. (2016). Probability learning in computer-supported collaborative argumentation (CSCA) environment. *Hacettepe University Journal of Education*, 31(1), 195-211.
- Gürbüz, R., Toprak, Z., Yapıcı, H. ve Doğan, S. (2011). Ortaöğretim matematik müfredatında zor olarak algılanan konular ve bunların nedenleri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10(4), 1311-1323.
- Halpern, D. F. (2003). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking* (4. bs.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hay, I. (2014). Teaching probability: Using levels of dialogue and proportional reasoning. *The 9th International Conference on Teaching Statistics* içinde (s. 1-3).
- Işık, A. ve Özdemir, G. (2014). Çalışma yapraklarıyla olasılık öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 12, 4-16.
- Keskin, S. ve Kılıç, D. (2016). Ortaokul 7. sınıf matematik dersinde olasılık konusunun işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 1173-1183.
- Kutluca, T. ve Baki, A. (2009). 10. sınıf matematik dersinde zorlanılan konular hakkında öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 616-632. [http://www.kefdergi.com/pdf/17\\_2/17\\_18.pdf](http://www.kefdergi.com/pdf/17_2/17_18.pdf) adresinden erişildi.
- McGatha, M., Cobb, P. ve McClain, K. (2002). An analysis of students' initial statistical understandings: Developing a conjectured learning trajectory. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(3), 339-355. doi: 10.1016/S0732-3123(02)00133-5
- Memnun, D. S. (2007). Permütasyon ve olasılık konularının aktif öğrenme ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *NWSA: Education Sciences*, 2(4), 398-412. <http://dergipark.gov.tr/nwsaedu/issue/19834/212521> adresinden erişildi.

- Munisamy, S. ve Doraisamy, L. (1998). Levels of understanding of probability concepts among secondary school pupils. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 29(1), 39-45. doi: 10.1080/0020739980290104
- Nesin, A. (2003) Aziz Nesin'in matematik, bilim ve felsefe üzerine düşünceleri. [http://www.nesinvakfi.org/aziz\\_nesin\\_sanat\\_felsefe\\_matematik.html](http://www.nesinvakfi.org/aziz_nesin_sanat_felsefe_matematik.html) adresinden erişildi.
- Nickerson, R. S. (2004). *Cognition and chance: The psychology of probabilistic reasoning*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative evaluation and research methods* (3. bs.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Pijls, M., Dekker, R. ve Van Hout-Wolters, B. (2007). Reconstruction of a collaborative mathematical learning process. *Educational Studies in Mathematics*, 65(3), 309-329. doi: 10.1007/s10649-006-9051-3
- Schunk, D. H. (2011). *Learning theories* (6. bs.). New Jersey: Printice Hall Inc.
- Sharma, S. (2006). How do Pasifika students reason about probability? Some findings from Fiji. *Waikato Journal of Education*, 12, 87-100. <http://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/6200> adresinden erişildi.
- Sharma, S. (2015). Teaching probability: A socio-constructivist perspective. *Teaching Statistics*, 37(3), 78-84. doi: 10.1111/test.12075
- Ünlü, M. ve Aydınlan, S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi "permütasyon ve olasılık" konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.
- Watson, J. M. ve Kelly, B. A. (2007). The development of conditional probability reasoning. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(2), 213-235. doi: 10.1080/00207390601002880
- Wiggins, G. P. ve McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2. bs.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zereyak, E. (2006). *İnternet tabanlı işbirlikli öğretimde grup yapısı ile öğrenme stiline öğrencilerin etkileşim düzeyleri ve akademik başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

**Ek 1. Çalışma Kâğıdı Örneği**

İkinci 2 saatlik ders için kullanılmış olan çalışma yaprağıdır. Daraltılarak eklenmiştir.

<p><b>1. Etkinlik</b></p> <p>Ders planı örneği sunulan etkinlik</p>	<p>1. Etkinlik. (Ders Planı )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 kapıdan birinin arkasında araba var ise kazanma olasılığınızı nasıl hesaplıyorsunuz?</li> <li>• Sunucu seçmediğiniz kapılardan birini açtığında seçtiğiniz kapıyı değiştirir misiniz?             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Değiştiririm çünkü .....</li> <li>○ Değiştirmem çünkü .....</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>
<p><b>Örnekler</b></p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Bir madeni para artarda 2 defa atıldığında ikisinin de yazı gelme olasılığını bulunuz.</p> </div>  <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 20px;"> <p>Bir çift zar birlikte atıldığında üst yüze gelen sayıların aynı olma olasılığını bulunuz.</p> </div> 
<p><b>2. Etkinlik ve Örnekler</b></p>	<p>Aşağıdaki eşit parçalara bölünmüş olan çark döndürülmektedir.</p>  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Sınav kâğıtlarını kaybetmiş olan öğretmen öğrencilerin notlarını yandaki çarkı döndürerek vermektedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmenin en fazla hangi notu vermesini beklersiniz? Neden?</li> <li>• Hangi notu çok fazla <u>vermemesini</u> beklersiniz? Neden?</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bu sınavdan 100 alma olasılığınızı hesaplayınız. ....</li> <li>• 85 alma olasılığınızı hesaplayınız. ....</li> <li>• 75 alma olasılığınızı hesaplayınız. ....</li> <li>• Dersten kalma (40 alma) olasılığınız nedir? .....</li> <li>• Dersten kalmama (40 <u>almama</u>) olasılığınız nedir? .....</li> </ul> <p>Dersten kalma ve kalmama olasılıkları arasında nasıl bir ilişki vardır?</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir torbada 3 mavi, 5 sarı, 4 kırmızı top vardır. Bu torbadan rastgele çekilen bir topun             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mavi renkte olma olasılığını ve Mavi renkte <u>olmama olasılığını</u></li> <li>○ Sarı renkte olma olasılığını ve Sarı renkte <u>olmama olasılığını</u></li> <li>○ Kırmızı renkte olma olasılığını ve Kırmızı renkte <u>olmama olasılığını</u></li> </ul> </li> </ul> <p><u>hesaplayınız.</u></p>

## Ek 2. Açık Uçlu Sınavlar

## Açık Uçlu Sınav 1: Basit Olasılık

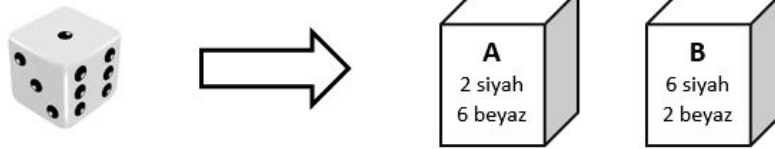
<i>Café El Escorial</i>		
CAFÉ	<i>Solo</i>	<i>Caramelo</i>
Cubano	2	3
Décafe	3	2,5
Espresso	1,5	2
Griego café	3,5	2
Havana Colada	2,5	3
Leche	2	2,5

Havana'da bir kahve dükkânındasınız ve menü yukarıdaki gibi. Menüde 6 çeşit kahve her kahve için iki tip aroma seçeneği var. İspanyolca bilmediğiniz için menü üzerinde göstererek bir kahve sipariş edeceksiniz.

- Verebileceğiniz bütün siparişlerden oluşan bir küme yazınız.
  - Bu kümeye ne ad veriyoruz.
- Sevebileceğiniz 5 kahve olduğunu varsayarsak
  - Sevdiğiniz bir kahve sipariş etme olasılığınız nedir?
  - Sevmediğiniz bir kahve sipariş etme olasılığınız nedir?
- Kahve sipariş etmek akıllıca mıdır? Neden?

## Açık Uçlu Sınav 3: Koşullu Olasılık

Fuarda karşılaştığınız bir şans oyununda önce bir zar atmanız ve zarın sonucuna göre bir kutudan top çekmeniz isteniyor. Kutudan **siyah top** çektiğinizde oyunuzu **kazanıyorsunuz**.



Zar 3 ve 3 ten büyük sayılar geldiğinde A kutusundan, 3 ten küçük sayılar geldiğinde ise B kutusundan top çekiliyor. A kutusunda 2 siyah - 6 beyaz, B kutusunda ise 6 siyah - 2 beyaz top bulunmaktadır.

- Oyunuzu kazanma olasılığınız nedir?
- Kazanmama olasılığınız nedir?

Fuar alışanı iki kutudaki toplam siyah ve beyaz top sayılarının eşit olduğunu ve bu yüzden de kazanma kaybetme oranının eşit olduğunu savunmaktadır.

- Çalışanın iddiasını nasıl destekler veya bu iddiaya nasıl karşı çıkarsınız?

**Not:** Sayma: Sıralama ve Seçme sınavı analize dâhil edilmediğinden ekte sunulmamıştır.



### Ek 3. Performans Görevi Uygulama Formu

Bir mteahhitsiniz ve 10 daire bulunan bir bina yaptınız. Bu dairelerden 3' deniz görürken 7'si görmüyor. Bulduğunuz 10 alıcıdan tamamı fiyatı daha fazla da olsa deniz gören evleri almak istiyor.

Bunun zerine kura çekilmesine karar verildi. Dairelerin numaraları kğıda yazılarak bir torbaya konuldu. Sırayla herkes bir kğıt çekecek ve doğal olarak o kğıt tekrar torbaya konmayacak.

Alıcılar önce kura çekmek için ısrar ediyor. Bunun zerine kura çekme sırasının deniz gören daire çekme olasılığını değiştirmeyeceğini göstermek istiyorsunuz.

- Onları ikna etmek için bir poster hazırlamanız beklenmektedir.
- Bu posterde
  - Matematik ve olasılık bilen müşteriler için ayrı kanıtlar,
  - Olasılık bilmeyen müşterileriniz için ayrı kanıtlar göstermeniz önerilmektedir.
- Performansınız matematik ğretmeni tarafından değerlendirilecektir.
- Bu değerlendirmenin standartları,
  - Olasılık hesaplama bilgi ve becerilerinizi etkili olarak kullanabilmeniz
  - Hesabı görselleştirerek somutlaştırabilmeniz olarak belirlenmiştir.