

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLASILIK KONUSUNA İLİŞKİN
KAVRAMSAL VE İŞLEMSEL BİLGİ DÜZEYLERİNİN
İNCELENMESİ**

Ayla ATA

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Kürşat YENİLMEZ

Eskişehir, 2013

Teşekkür

Araştırmamı başarı ile tamamlamamda her aşamada desteğini esirmeyen ve her zaman yanımda olan, bana güvenen, benimle birlikte büyük bir özveri ile çalışan, üzerimde çok emeği olan tez danışmanım sayın Doç. Dr. Kürşat YENİLMEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Değerli fikirleriyle araştırmama önemli katkılar getiren, tecrübelerini benimle paylaşan, kendisinden çok şey öğrendiğim ve örnek aldığım sayın hocam Dr. Emre EV ÇİMEN'e harcadığı zaman ve emek için teşekkür ediyorum.

Mesleğimi sevmem ve sürdürmemde yadsınamayacak katkılara sahip olan sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ ve sayın Yrd. Doç. Dr. Melih TURĞUT hocalarıma içten teşekkür ediyorum. Sizleri tanımaktan ve birlikte çalışmaktan onur ve mutluluk duyuyorum.

Sevgili oda arkadaşlarım Arş. Gör. Candaş UYGAN, Arş. Gör. Mehmet ERSOY, Arş. Gör. Zeynep KILIÇ ve Arş. Gör. Mehmet Fatih KAYA'ya araştırmama sağladıkları katkı için teşekkür ediyorum.

Çalışmalarım esnasında, dahil olduğum yurt içi yüksek lisans burs programı ile beni maddi olarak destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim İnsanı Destekleme Dairesi Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunuyorum.

Sevgili anne ve babam Hacer ve Erol ATA'ya yaşamımın her anında benimle oldukları ve de olacakları için teşekkür ediyorum. Sevgi, saygı, sabır, azim, hoşgörü, adalet... hayata dair pek çok şeyi sizden öğrendim ben ve siz benimle hep gurur duyduunuz. Aslında benim başarılarımla değil kendinizle ve bana öğrettiklerinizle gurur duymalısınız. Çünkü ben sizin varlığınızla başarılı olabiliyor ve kızınız olmaktan gurur duyuyorum. Sizi çok seviyor, bu çalışmayı sizlere ithaf ediyorum.

Öğretmen Adaylarının Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi

Özet

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini incelemektir. Bu çalışmada nitel ve nicel araştırmanın bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, nicel yönüyle tarama türünde iken araştırmanın nitel verileri yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin batısındaki bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 3. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel verileri "Kavramsal Bilgi Testi" (KBT) ve "İşlemsel Bilgi Testi (İBT)" ile 100 öğretmen adayından toplanmış ve araştırmacı tarafından oluşturulan dereceli puanlama anahtarı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın nitel verileri ise yarı yapılandırılmış görüşme ile 20 öğretmen adayından toplanmış ve içerik analizi yardımıyla analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda adayların olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgilerinin genel olarak orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kavramsal bilgi bağlamında adayların temel olasılık kavramlarını birbirleri ile karıştırdıkları, permütasyon ve kombinasyon kavramları ile olay ve olasılık türlerini açıklama ve günlük yaşamla ilişkilendirme konusunda yetersiz oldukları; işlemsel bilgi bağlamında ise çeşitli türden olaylar ile geometriye dayalı olasılık hesabı yapmada yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, olasılık konusunda kavram ve işlem bilgisinin etkin bir şekilde kazandırılmasına yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kavramsal bilgi, İşlemsel bilgi, Olasılık, Matematik öğretmeni adayı.

Investigation of Prospective Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge Levels in Probability

Abstract

The purpose of this study was to investigate prospective teachers' conceptual and procedural knowledge levels in probability. A mixed method, which involves quantitative and qualitative approaches, was used in this study. Therefore a survey model and a semi – structured interview model were both used in this study. The study group consisted of junior and senior level prospective teachers enrolled to department of elementary mathematics education at a government university located in western Turkey. The quantitative data were collected by “Conceptual Knowledge Test” (CKT) and “Procedural Knowledge Test” (PKT) and were analyzed by the aid of a rubric developed by the researcher. The qualitative data were collected by semi–structured interview form and analyzed through content analysis. The working group for quantitative data was of 100 prospective teachers and for qualitative data was of 20 prospective teachers. The findings revealed that the prospective teachers' conceptual and procedural knowledge levels in probability were moderate and the subject matter knowledge of these prospective teachers was generally lacking in conceptual depth and they had inadequate acquisition about probability concepts. According to the findings, prospective teachers confused the basic concepts of probability and they were also inadequate to give real life examples of permutation, combination, types of events and types of probability. Besides, prospective teachers were inadequate in calculations for types of events and geometrical probability. In accordance with the findings of the study, some suggestions were made for developing conceptual and procedural knowledge of probability effectively at undergraduate level.

Key words: Conceptual knowledge, Procedural knowledge, Probability, Prospective mathematics teachers.

İçindekiler

Teşekkür	iii
Özet	iv
Abstract	v
İçindekiler	vi
Tablolar Listesi	viii
Şekiller Listesi	x
Bölüm I: Giriş.....	1
Araştırmanın Amacı.....	15
Araştırmanın Önemi.....	16
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	17
Varsayımlar.....	17
Bölüm II: İlgili Araştırmalar.....	18
Matematik Eğitiminde Kavramsal ve İşlemsel Bilgi.....	18
Olasılık Öğretimi.....	22
Bölüm III: Yöntem.....	24
Araştırma Modeli.....	24
Çalışma Grubu.....	24
Veri Toplama Araçları.....	25
Test İçeriğinin Oluşturulması.....	25
Deneme Uygulamasının Gerçekleştirilmesi.....	28
Deneme Grubunun Seçilmesi.....	28
Deneme Formlarının Oluşturulması.....	28
Deneme Uygulamasının Yapılması.....	29
Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	34
Verilerin Toplanması.....	34
Verilerin Analizi.....	35
Bölüm IV: Bulgular ve Yorumlar.....	36
Kavramsal Bilgilere İlişkin Bulgular.....	36
İşlemsel Bilgilere İlişkin Bulgular.....	55
Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testlerine İlişkin Görüşler.....	75
Olasılık Konusuna İlişkin Görüşler.....	77
Testlerin Kapsamına İlişkin Görüşler.....	77
Test Performanslarına İlişkin Görüşler.....	78

Öğretmen Adaylarının Çıkarımları.....	79
Bölüm IV: Sonuç ve Öneriler	82
Sonuçlar.....	82
Öneriler.....	83
Kaynakça.....	85
Ekler.....	93
Ek A: Araştırma İzni	93
Ek B: Kavramsal Bilgi Testi	94
Ek C: İşlemsel Bilgi Testi	98
Ek D: Kavramsal Bilgi Testi Dereceli Puanlama Anahtarı	103
Ek E: İşlemsel Bilgi Testi Dereceli Puanlama Anahtarı	107
Ek F: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	110

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
1	Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı Bilgisi Performans Göstergeleri.....	15
2	Olasılık Konusu Kazanımlarının Sınıf Düzeylerine Dağılımı....	26
3	Kavramsal Bilgi Testindeki Dokuzuncu Soruya İlişkin Örnek Puanlama.....	30
4	İşlemsel Bilgi Testindeki On Birinci Soruya İlişkin Örnek Puanlama.....	32
5	Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	36
6	Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Düzeylere Göre Dağılımı.....	36
7	Saymanın Temel İlkelerine İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	37
8	Permütasyon ve Kombinasyon Kavramlarına İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	39
9	Permütasyon ve Kombinasyon Kavramları Arasındaki Farka İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	41
10	Olasılık Terimlerine İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	42
11	Bir Olayın Olma Olasılığına İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	44
12	Problem Kurma Becerilerine İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	45
13	Olay Türlerine İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	47
14	Ayrık Olmayan Olaya İlişkin Bazı Olasılık Terimlerinin Kavram Bilgisi.....	49
15	Geometri Bilgisinin Kullanımına İlişkin Kavramsal Bilgiler...	51
16	Olasılık Türlerine İlişkin Kavramsal Bilgiler.....	53
17	Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Cinsiyete Göre Farklılığı.....	54
18	Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Akademik Başarıya Göre Farklılığı.....	54
19	Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumuna Göre Farklılığı.....	55
20	Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Mezun Olunan Lise Türüne Göre Farklılığı.....	55

21	Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	56
22	Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Düzeylere Göre Dağılımı.....	56
23	Saymanın Temel İlkelerine İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	57
24	Permütasyon Kavramına İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	58
25	Kombinasyon Kavramına İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	59
26	Permütasyon ve Kombinasyon Kavramları Arasındaki Farka İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	60
27	Olasılık Terimlerine İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	61
28	Bir Olayın Olma Olasılığına İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	63
29	Problem Çözme Becerilerine İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	64
30	Kesin Olay ve İmkansız Olaya İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	65
31	Tümleyen Olaya İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	66
32	Ayrık Olmayan Olaya İlişkin Bazı Olasılık Terimlerinin İşlem Bilgisi.....	67
33	Ayrık Olaylara İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	68
34	Bağımlı Olaylara İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	70
35	Geometri Bilgisinin Kullanımına İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	71
36	Olasılık Türlerine İlişkin İşlemsel Bilgiler.....	72
37	Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Cinsiyete Göre Farklılığı.....	73
38	Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Akademik Başarıya Göre Farklılığı.....	74
39	Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumuna Göre Farklılığı.....	74
40	Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Mezun Olunan Lise Türüne Göre Farklılığı.....	75
41	Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Arasındaki İlişki.....	75

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
1	Matematiksel Bilginin Yapısı	3
2	Kavramsal ve İşlemsel Bilginin Gelişimi: Yinelemeli Model	6
3	Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testlerine Yönelik Görüşler	76

BÖLÜM I

Giriş

Matematik, belli bir düzen ve mantıksal sıralamaya sahip kavram ve işlemler üzerine kurulu bir bilimdir. Bu düzeni keşfetmek ve anlamlandırmak ise tam anlamıyla “matematik yapmak” demektir. Matematik yapmak problem çözme için yöntem geliştirme, bu yöntemi uygulama ve sonrasında bir sonuca ulaşıp ulaşılmadığını görme ve yapılan çözümlerin anlamlı olup olmadığını kontrol etme anlamına gelmektedir (Van de Walle, 2013).

Öğretmenler ve öğrenciler nasıl matematik yapıyorlar? Matematik yaparken ne yaptıklarını anlayabiliyorlar mı? Matematik yapmak için hangi tür matematik bilgisine sahip olmak gerekir? Bu sorulara cevap bulmanın yolu öncelikle matematiği anlamak ve matematiksel bilginin ne olduğunu bilmekten geçmektedir. Çünkü matematik yapmak için matematiği anlamak ve özümsemek gerekmektedir. Matematiği anlamak veya anlayarak öğrenmek, öğrencilerin öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanmaları ve gelecekte karşılaşacakları problemleri çözme becerisi kazanmalarında önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle öğrencilerin matematik yapmaları için kendi öğrenme süreçlerinin öznesi olmaları ve matematiği anlayarak öğrenmeleri gerekmektedir. Konuları sadece ezberleyerek bir kurallar ve işlemler silsilesi olarak öğrenmek matematik yapmak değildir.

Matematiği anlayarak öğrenmenin önemi ulusal ve uluslararası boyutlarda ele alınmış, “National Council of Teachers of Mathematics” (NCTM) tarafından 2000 yılında okul matematiği için dikkate alınması gereken prensip ve standartları açıklamak üzere ‘Principles and Standards for School Mathematics’ (PSSM) – ‘Okul Matematiği İçin Prensipler ve Standartlar’ adlı doküman hazırlanmıştır. NCTM bu dokümanda, bir dizi çalışmayla belirlemiş olduğu, okul öncesinden 12. sınıfın sonuna kadar her düzeyde öğrencinin, matematikle ilgili sahip olması gereken kavram ve becerileri tanımlamıştır. NCTM ilköğretim düzeyinde matematik standartlarını iki bölümde incelemiştir. İlk bölüm 2. sınıf dahil olmak üzere okul öncesi ve okulun ilk yıllarını kapsarken, ikinci bölüm ise 3. sınıftan 6. sınıfa kadar olan dönemi içine almaktadır. Her iki dönemde de geçerli olan standartlar matematiksel içeriği belirleyen içerik standartları ve süreçte geliştirilecek davranışları belirleyen süreç standartları olarak ayrılmıştır. İçerik standartları matematiksel içerik bağlamında, sayılar ve işlemler, cebir, geometri, ölçme,

veri analizi ve olasılık olarak beş bölüme ayrılmıştır. Süreç standartları ise problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkiler ve ifade etmedir (Ferrini-Mundy, 2000).

Bu dokümanda matematiği anlayarak öğrenmenin önemi şu şekilde vurgulanmaktadır:

“Öğrenciler, deneyimleri ve önceki bilgilerini kullanarak yeni bilgilere ulaşmalı ve matematiği anlayarak öğrenmelidirler.”

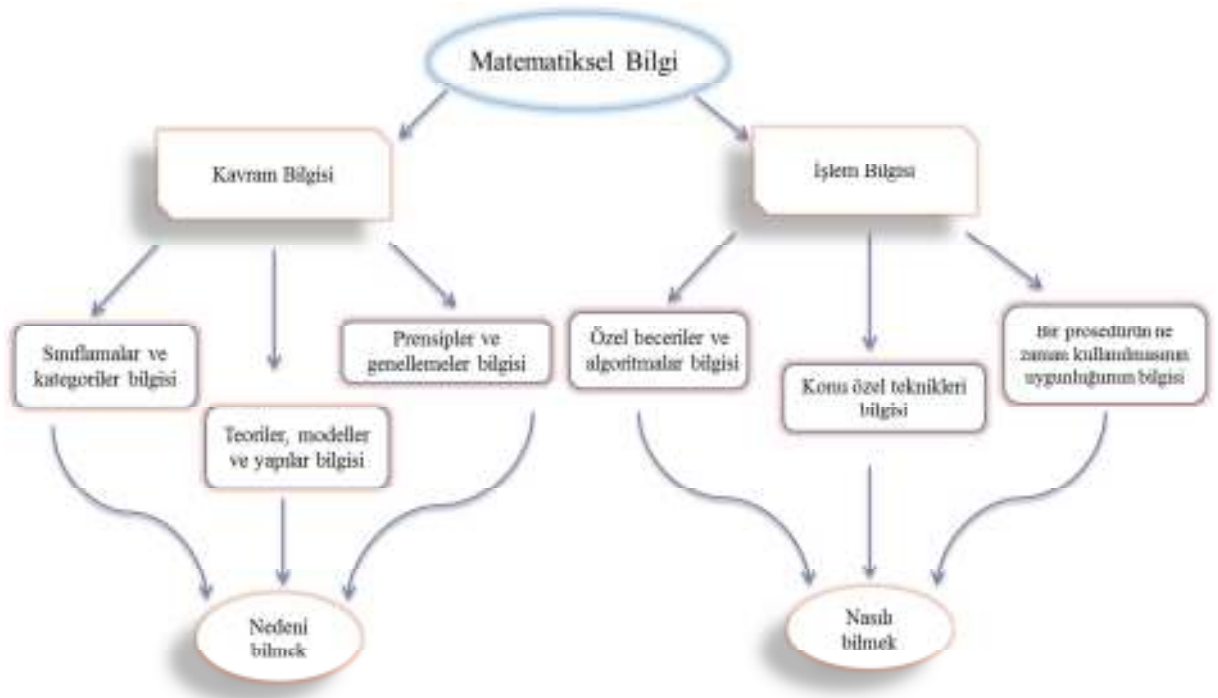
Ülkemizde ise matematik dersi öğretim programları sürekli yenilenmekte ve değişim sürecine öncülük etmektedir. Bu süreçte, öğrencilere bilginin doğrudan aktarılması değil, öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmaları, ulaştıkları bilgiyi içselleştirerek işleyebilmeleri ve yeni bilgiler üretebilmeleri üzerinde önemle durulmaktadır. Aynı zamanda, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmaları ve böylece sürecin bir parçası haline gelmeleri de son derece önem kazanmaktadır. Bu nedenle yenilenen öğretim programlarında kavramsal yaklaşım benimsenmiştir. Kavramsal yaklaşım, matematikle ilgili bilgilerin kavramsal temellerinin oluşturulmasına daha çok zaman ayırmayı ve böylece kavramsal ve işlemsel bilgiler arasında ilişki kurmayı gerektirmektedir.

Matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematiksel düşünmeyi, problem çözme stratejilerini kavramayı ve matematiğin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu fark etmeyi içermektedir. Matematikte neyin öğrenilmesi gerektiği, pek çok çalışmaya konu olmuş ve bu çalışmalar, işlemleri öğrenmenin ötesine geçilmesi gerekliliğinden doğmuştur. Dolayısıyla öğretim programlarımızda da işlemsel bilgiye odaklı kurallara ve formüllere dayalı bir öğretim anlayışından ziyade öğrencilerin aktif olduğu, işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenebildiği eğitim felsefeleri benimsenmiştir (Gürbüz ve Birgin, 2009). Görüldüğü gibi matematiği anlayabilen, yapabilen ve matematikte yeterli olan bireyler yetiştirmek için onlara kavramsal anlama becerisinin kazandırılması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda matematiğin öğrencilerin matematikle ilgili kavram ve işlemleri anlamalarına ve kavramlar ile işlemler arasında bağ kurmalarına yardımcı olacak bir öğretimin gerçekleştirilmesi önemlidir.

Baykul'a (2009) göre kavramsal anlama, matematiksel kavramları ve bunların öğelerini anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma;

matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasında bağıntı ve ilişki kurma olarak açıklanabilir (s. 36). Kavramsal anlama öğrencilere ileride karşılaştıkları problemleri çözme becerisi kazandırmada önemli rol oynamakta ve kavramsal ve işlemsel bilginin dengelenmesiyle kazanılmaktadır. Ayrıca bu dengenin sağlanmasıyla öğrencilerin matematiğin anlaşılması için gerekli olan üst düzey düşünme becerilerini ortaya çıkarmaları, varsayımlarda bulunmaları, genelleme ve konular arası ilişkilendirme yapmaları kolaylaşmaktadır (Gürbüz ve Birgin, 2009). Bu bağlamda matematik öğrenmek için her iki tür bilgiye de ihtiyaç vardır ve derslerde her iki tür bilginin de öğretilmesi önemlidir (Olkun ve Toluk, 2004; Rittle-Johnson, Siegler ve Alibali, 2001).

Matematik eğitimcileri matematiksel bilgiyi genel olarak “kavram bilgisi” ve “işlem bilgisi” olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Matematiksel bilginin yapısı Şekil-1’de gösterilmektedir.



Şekil-1. Matematiksel Bilginin Yapısı

Kaynak: Anderson, L. W. & Krathwohl, D.R. (Eds.). (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Şekil-1’de görüldüğü gibi kavram bilgisi; sınıflamalar ve kategoriler bilgisi, prensipler ve genellemeler bilgisi ile teoriler, modeller ve yapılar bilgisinden oluşup ‘nedeni bilmek’ şeklinde; işlem bilgisi ise özel beceriler ve algoritmalar bilgisi, konu özel teknikleri bilgisi ve bir prosedürün ne zaman kullanılacağına uygunluğunun bilgisinden oluşup ‘nasılı bilmek’ şeklinde özetlenebilir.

Kavram bilgisi, içerik olarak doğru ve ilişkisel açıdan zengin bilgiyi ifade etmektedir. İçerik açıdan doğru bilgilere sahip olmak, bir matematiksel kavramın esasının ve temel özelliklerinin bilinmesi ile mümkündür. Kavram bilgisi yalnızca kavramı tanımlamak değil kavramlar arası ilişkilendirme ve genelleme bilgisidir. Başka bir deyişle kavram bilgisi, matematiksel kavramların kendileri ile bireyin bu kavramlar arasında o anda sahip olduğu bilgiye bağlı olarak oluşturduğu ilişkilerden oluşur. Bir kavram diğer matematiksel kavramlarla ilişkilendirilirse ancak o zaman söz konusu kavram anlam kazanır ve bireyin zihninde kavramsal öğrenme gerçekleşir (Baki, 2006). Bireyler matematiksel düşünceler arasında ilişkilendirmeler yaparak ve matematiksel kavramlar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar üzerinde yoğun düşünsel aktiviteler yürüterek kavramsal bilgiler geliştirebilirler. Kavramsal bilgiye sahip olmak da bireylere herhangi bir kavrama ait bilgilerini adapte ederek farklı alanlarda kullanabilme ve gerektiğinde kavramlar arasında ileri-geri geçişler yapabilme gibi kolaylıklar sağlar (Hiebert ve Lefevre, 1986). Örneğin olasılık konusunda, çeşitli olay türlerini ve bu olay türleri arasındaki ilişki, benzerlik veya farklılıkları açıklayabilme, bir olasılık terimini günlük yaşamla ilişkilendirerek açıklayabilme ve bir problemin çözülmesiyle ulaşılan sonucu yorumlayabilme birer kavram bilgisidir.

Kavram bilgisine ilişkin yapılan çeşitli tanımlamalar şu şekildedir:

- Hiebert ve Lefevre’ye (1986) göre “en temel özelliği içerik olarak doğru ve ilişkisel açıdan zengin olmak olan bilgidir” (s. 3).
- Haapasalo ve Kadjevich’e (2000) göre “çeşitli temsil biçimleri ile gösterilen kavramların, kuralların ve hatta problemlerin bileşenlerinin bilgisidir (s. 141).
- Kilpatrick, Swafford ve Findell’e (2001) göre “matematiksel fikirlerin birbirleri ile ilişkilendirilerek ve işlevsel olarak kavranmasıdır” (s. 118).
- Engelbreth, Harding ve Potgieter’e (2005) göre “sözlü ifadeleri matematiksel cümlelere dönüştürebilme yeteneği ile birlikte kavramları yorumlama ve farklı durumlara doğru bir şekilde uyarlayabilme yeteneğidir” (s. 704).

Araştırmada ise kavramsal bilgi, özel olarak olasılık konusu ile ilgili kavramlar arasındaki ilişkiler ve genellemeler anlamında kullanılmaktadır.

Matematikselsel bilginin bir diğersel türü de işlemsel bilgisidir. İşlemsel bilgi, matematikselsel bir problemin çözümlünde izlenilmesi gereken yol ve yöntem bilgisidir. Hiebert ve Lefevre (1986) işlemsel bilgisini iki alt boyutta ele almışlardır:

1. Matematik semboller ve matematikselsel dilin kullanımı,
2. Kurallar ve matematikselsel bir problemin çözümlünde kullanılan bağıntılar.

Matematikselsel bilgiyi temsil eden semboller, konunun yüzeysel özelliklerini verir fakat anlamını vermez. Bir düşünce ile ilişkilendirilmemiş semboller ise anlamsızdır. Sembollerin anlam kazanması için belirli fikirlerle eşleştirilmesi gerekmektedir.

Kurallar ve bağıntılar ise rutin matematikselsel problemlerin çözümlünde kullanılır (Olkun ve Toluk, 2004). İşlemsel bilgi statik bir yapıdadır, belli alanlara kısıtlanmıştır, adapte edilerek farklı bağlamlarda kullanılmayan ve daha ziyade ezber bilgilerdir (Bayazıt, 2010). Örneğinin olasılık konusunda, çeşitli olay türlerinin olma olasılıklarını hesaplama, teorik, deneysel veya öznel olasılık değerlerini hesaplama ve bir problemin çözümlünde saymanın temel ilkelerini kullanma birer işlemsel bilgisidir.

İşlemsel bilgisine ilişkin yapılan çeşitli tanımlamalar şu şekildedir:

- Hiebert ve Lefevre'ye (1986) göre "işlemler, kurallar ve formüller bilgisidir" (s. 6).
- Haapasalo ve Kadıjevich'e (2000) göre "belirli kural, algoritma ve yöntemlerin ilgili temsil biçimleri kapsamında başarılı bir şekilde kullanılmasıdır" (s. 141).
- Engelbreth, Harding ve Potgieter'e (2005) göre "matematikselsel yöntem, kural, formül, algoritma ve sembolleri kullanarak bir problemin çözümlünü bulabilme yeteneğidir" (s. 704).

Araştırmada ise işlemsel bilgi, özel olarak olasılık konusu ile ilgili, kural, formül yöntem ve teknik bilgi anlamında kullanılmaktadır.

İşlemsel ve kavram bilgisi birbirinden ayrı gibi düşünülebilir fakat birbirlerinden kopuk veya bağımsız değildirler. Aksine birbirini tamamlayan ve birbirine bağımlı iki bileşendirler. İşlemsel bilgi kavram bilgisinin kazanılmasına veya pekiştirilmesine

yardım ederken; kavram bilgisi, işlem bilgisine anlam kazandırarak ona destek olur. İşlem ve kavram bilgisi birbirleri ile entegre edildiği sürece anlayarak öğrenme gerçekleşir (Olkun ve Toluk, 2004). Bu nedenle öğrencilerin işlem ve kavram bilgilerinin dengelenebildiği bir matematik bilgisine sahip olmaları oldukça önemlidir. Bu bağlamda, öğrencilerde kavramsal anlama ve işlemsel becerilerin gelişimini gösteren “yinelemeli model” Şekil-2’de gösterilmektedir.



Şekil-2. Kavramsal ve İşlemsel Bilginin Gelişimi: Yinelemeli Model

Kaynak: Rittle - Johnson, B., Siegler, R. S. & Alibali, M. W. (2001). *Developing Conceptual Understanding and Procedural Skill in Mathematics: An Iterative Process*. Journal of Educational Psychology, 93 (2), 346 – 362.

Şekil-2’ye göre bir bilgi türündeki iyileşme ve gelişmeler diğer bilgi türünün gelişimini desteklemekte ve bu destek artarak devam etmektedir. Ayrıca problem temsillerinin doğru belirlenmesi ve kullanılması, kavramsal ve işlemsel bilgilerin iyileştirilmesi için önemli bir araçtır.

Krathwohl vd. (2001) tarafından yeniden düzenlenen Bloom taksonomisinin bilgi boyutunda dört temel bilgi türüne yer verildiği görülmektedir. Bunlar olgusal bilgi, kavram bilgisi, işlem bilgisi ve üstbilişsel bilgi şeklindedir. Burada söz edilen olgusal bilgi, bir konu alanındaki temel kavramlar ve bu kavramlar ile ilgili tanım, sembol ve birimlerin bilgisidir. Örneğin, olasılık konusunda deney, örnek uzay, çıktı ve olay gibi terimleri bilmek veya bir olayın olma olasılığının sembol veya gösterimini bilmek olgusal bilgidir. Üstbilişsel bilgi ise biliş ile ilgili genel durumu ifade etmekte olup bilgiyi bilmenin yanı sıra onu kontrol edip düzenlemeyi de içermektedir.

Kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli zorluklar yaşanan konulardan birisi de ‘Olasılık’tır. Olasılık, çeşitli belirsizlik durumlarıyla karşılaşıldığında

yararlanılan bir alandır. Dolayısıyla olasılık bilgisi, hayatın çeşitli alanlarında çalışan bireyler için önem kazanmakta ve bireylerin ilgili konularda doğru kararlar verebilmelerine yardımcı olmaktadır. Olasılık, matematiğin en önemli amaçlarından biri olan, bağımsız yaratıcı düşünme becerisini ve temel bir düşünme tipi olan, olasılığa dayalı düşünme becerisini geliştirmektedir. Olasılığa dayalı düşünme becerisi, bir olayın veya hipotezin başlangıcından sonuç evresine kadar olan bütün aşamalarda mümkün olan her türlü olasılıkları düşünebilme yeteneğidir (Gürbüz, 2007).

Günlük hayatta ve çeşitli alanlardaki kullanımının önemi ve gerekliliği göz önüne alındığında, ilköğretim ve ortaöğretim matematik dersi öğretim programlarında olasılık konusuna yer verilmesi kaçınılmaz olmuştur. Böylece '*Olasılık ve İstatistik*' Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu'nun öncülüğünde hazırlanan matematik dersi öğretim programlarının tümünde yer alan bir öğrenme alanı olmuştur. Olasılık konularının öğretimine 4. ve 5. sınıflarda basit olasılık tahminleri ile başlanmakta, 6-8. sınıflarda ise temel permütasyon, kombinasyon ve olasılık kavramları ile konunun öğretimine devam edilmektedir. MEB'e (2005) göre bireylerin yaşantısıyla yakından ilgili olan bu öğrenme alanı ile birlikte öğrencilerin;

- Bir olayın veya farklı olayların olma olasılıklarını hesaplama ile ilgili bilgi ve becerileri problem durumlarında kullanarak bulguları yorumlayabilmeleri,
- Uygun araştırma yapabilmek için gerekli olan istatistiksel bilgi ve becerileri kullanabilmeleri,
- Olası durumları belirlemede saymanın temel ilkeleri, permütasyon ve kombinasyonu kullanarak bulguları yorumlayabilmeleri,
- Olasılık hesaplamalarında farklı öğrenme alanlarındaki bilgi ve becerilerini kullanabilmeleri amaçlanmıştır.

Belirlenen bu hedefler doğrultusunda ilköğretim (1-5. sınıf) matematik programında olasılık konusuna Veri öğrenme alanında yer verilmiştir. Olasılık alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar ve sınıflara dağılımı aşağıdaki gibidir:

Dördüncü Sınıf

1. Olasılık belirten kelimeleri uygun cümlelerde kullanır.

Beşinci Sınıf

1. Olayların olma olasılığı ile ilgili tahminler yapar.
2. Basit bir olayın olma ihtimali ile ilgili deney yapar ve sonucu yorumlar.
3. Bir olayın adil olup olmadığı hakkında yorum yapar.

İlköğretim (6-8. sınıf) matematik programında ise olasılıkla ilgili dört alt öğrenme alanına yer verilmiştir. Bunlar: olası durumları belirleme, olasılıkla ilgili temel kavramlar, olay çeşitleri ve olasılık çeşitleri şeklindedir.

Olası durumları belirleme alt öğrenme alanı ilgili kazanımlar ve sınıflara dağılımı aşağıdaki gibidir:

Altıncı Sınıf

1. Saymanın temel ilkelerini karşılaştırır, problemlerde kullanır.

Yedinci Sınıf

1. Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar.

Sekizinci Sınıf

1. Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar.
2. Permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar.

Olasılıkla ilgili temel kavramlar alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar ve sınıflara dağılımı aşağıdaki gibidir:

Altıncı Sınıf

1. Deney, çıktı, örnek uzay, rasgele seçim ve eş olasılıklı terimlerini bir durumla ilişkilendirerek açıklar.
2. Bir olayı ve bu olayın olma olasılığını açıklar.
3. Bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

Olay çeşitleri alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar ve sınıflara dağılımı aşağıdaki gibidir:

Altıncı Sınıf

1. Kesin ve imkansız olayları açıklar.
2. Tümleyen olayı açıklar.

Yedinci Sınıf

Ayrık ve ayrık olmayan olayın deneyini, örnek uzayını ve olayını belirler.

1. Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar.
2. Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.

Sekizinci Sınıf

1. Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar.
2. Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.

Olasılık çeşitleri alt öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar ve sınıflara dağılımı aşağıdaki gibidir:

Yedinci Sınıf

1. Geometri bilgilerini kullanarak bir olayın olma olasılığını hesaplar.

Sekizinci Sınıf

1. Deneysel, teorik ve öznel olasılığı açıklar.

9-12. sınıf öğretim programlarına bakıldığında burada da programın odağında yer alan, kavram ve ilişkilerden oluşan öğrenme alanlarına rastlanmaktadır. Bunlardan birisi olan olasılık öğrenme alanının permütasyon, kombinasyon, Binom açılımı ve olasılık alt öğrenme alanlarında konunun öğretimi gerçekleştirilmektedir. Altun'a (2011) göre öğrencilerin;

- Olasılık için gerçek deneyler yapma veya gerçek deneylere benzer modeller oluşturma,
- Örnek uzayı seçme,
- Bir deneyin sonuçlarına ilişkin matematiksel beklentileri hesaplama ve deney sonuçları ile karşılaştırarak farklılığın nedenini açıklama,

- Deney sonuçlarını veya olasılık kuramını esas alarak sağlıklı tahminlerde bulunma,
- Gerçek hayatta olasılığın kullanımının önemini takdir etme gibi yeteneklerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Belirlenen bu hedefler doğrultusunda ortaöğretim matematik programında olasılık ve istatistik öğrenme alanında dört alt öğrenme alanı bulunmakta olup olasılık konusuna yalnızca 11.sınıfta yer verilmiştir. Konu ile ilgili alt öğrenme alanları permütasyon, kombinasyon, binom açılımı, olasılık ve istatistik şeklindedir.

Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen matematik ve fen eğilimleri araştırması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) sonuçları incelendiğinde, ülkemizin veri ve olasılık öğrenme alanına ilişkin ortalama puanının 1999 yılında 443, 2007 yılında 445 ve 2011 yılında 467 olduğu görülmektedir. Her ne kadar yıllara göre ortalama başarı puanı artmış olsa da bu puanlar dünya ortalamasının oldukça altında yer almaktadır. Bu durum ülkemizde uygulanan öğretim programlarının tekrar gözden geçirilmesini gerektirmiş ve bu doğrultuda programları güncelleme çalışmalarına başlanmıştır.

2013 yılında matematik dersi öğretim programları, 1-4.sınıflar için ilkökul, 5-8.sınıflar için ortaokul ve 9-12.sınıflar için ortaöğretim programı şeklinde yeniden düzenlenmiştir. MEB'e (2013a) göre ilkökul matematik dersi öğretim programında olasılık konusuna yer verilmezken ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan öğrenme alanları;

- Sayılar ve İşlemler,
- Cebir,
- Geometri ve Ölçme,
- Veri İşleme ve Olasılık

şeklinde değiştirilerek olasılık konularına Veri İşleme ve Olasılık öğrenme alanında yer verilmiştir. Yenilenen programda, bazı sınıf seviyelerinde bu öğrenme alanlarından tümüne rastlayabiliyorken bazı sınıf düzeylerinde bu durumun geçerli olmadığı görülmektedir. Veri İşleme ve Olasılık öğrenme alanı bunlardan biridir ve yalnızca 8. sınıfta yer almaktadır.

Yenilenen ortaokul (5-8. sınıf) matematik programında olasılık konusuna ilişkin tek alt öğrenme alanı basit olayların olma olasılığı şeklinde olup burada yer alan kazanımlar şu şekildedir:

Sekizinci Sınıf

Basit Olayların Olma Olasılığı

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

Bu düzeyde öğrencilerin bir olaya ait olası durumları ve farklı olasılıklara sahip olayları belirlemeleri, eş olasılıklı olayları incelemeleri ve basit olayların olma olasılıklarını hesaplamaları beklenmektedir.

Benzer şekilde 2013 yılında yapılan son düzenleme ile ortaöğretim matematik dersi öğretim programında yer alan öğrenme alanları;

- Sayılar ve Cebir,
- Geometri,
- Veri, Sayma ve Olasılık

şeklinde değiştirilerek olasılık konularına Veri, Sayma ve Olasılık öğrenme alanında yer verilmiştir. Bu öğrenme alanı, 11. sınıf hariç her sınıf düzeyinde yer almakta olup 9. sınıf düzeyinde basit olayların olasılıkları, 10. sınıf düzeyinde koşullu olasılık ve 12.sınıf düzeyinde deneysel ve teorik olasılık konularının öğretiminin gerçekleştirilmesi öngörülmektedir. Permütasyon ve kombinasyon konularının ise sayma alt öğrenme alanında ele alındığı görülmektedir. MEB’e (2013b) göre öğrencilerin olasılıkla ilgili kavramları problem çözümede kullanabilmeleri, olasılıklı düşünme becerilerinin geliştirilmesi, olasılık hesabı konusunda akıcılık kazanarak, teorik olarak hesaplanabilen olasılık değerlerinin pratikte ne anlama geldiğini kavramaları ve teorik olasılık ile deneysel olasılık arasındaki ilişkiyi anlamlandırmaları amaçlanmaktadır.

Yenilenen ortaöğretim matematik programında konu ile ilgili kazanımlar ve sınıflara dağılımı aşağıdaki gibidir:

Dokuzuncu Sınıf

Basit Olayların Olasılıkları

1. Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, ayrık ve ayrık olmayan olay kavramlarını açıklar.
2. Tümleyen, ayrık ve ayrık olmayan olaylar ile ilgili olasılıkları hesaplar.

Onuncu Sınıf

Koşullu Olasılık

1. Koşullu olasılığı örneklerle açıklar.
2. Bağımlı ve bağımsız olayları örneklerle açıklar; gerçekleşme olasılıklarını hesaplar.
3. Bileşik olayların olasılıklarını hesaplar.

On İkinci Sınıf

Deneysel ve Teorik Olasılık

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

Hem ortaokul hem de ortaöğretim matematik programlarında yer alan kazanımlara bakıldığında, öğrenilmesinde ve öğretilmesinde çeşitli zorlukların yaşandığı konuların başında gelen olasılık konusunun, önceki öğretim programlarına kıyasla oldukça basit düzeyde ele alındığı söylenebilir.

Öğretmen yetiştirme programlarına bakıldığında ise ilköğretim matematik öğretmenliği programının beşinci yarıyılında İstatistik ve Olasılık-I dersine yer verildiği görülmektedir. Dersin amacı, öğretmen adaylarına istatistik ve olasılık konusundaki temel kavramları ve hesaplama yöntemlerini kavratmak olup ders kapsamında öğrencilerden;

1. Kümeler teorisi ve örnek uzay,
2. Permütasyon, kombinasyon ve olasılık teorisinin temel kavramları,
3. Rassal değişkenler ve özellikleri,

4. Olasılık fonksiyonları,
5. Beklenen değer ve momentler,
6. Kesikli olasılık dağılımları,
7. Sürekli rassal değişkenlerin dağılımları,
8. Rassal değişkenlerin fonksiyonları,
9. Örneklem dağılımları hakkında bilgi sahibi olmaları

beklenmektedir (YÖK, 2007). Araştırmanın çalışma grubunu bu dersi almış öğretmen adayları oluşturmaktadır.

Olasılık konusunun anlaşılmasında matematiğin diğer konularında ihtiyaç duyulandan farklı olarak derin düşünmeye ihtiyaç vardır. Çünkü olasılık konusunun anlaşılmasında çeşitli zorluklar yaşanmaktadır. Bu zorluklar; konunun dilsel anlaşılmasındaki zorluklar, pratik uygulamaları matematiksel yapıya aktarmadaki zorluklar, mantıklı muhakeme eksikliğinin doğurduğu zorluklar ve şans olaylarının belirli sezgisel bakış açılarından analiz edilebileceği inancının olmamasından doğan zorluklar şeklinde sıralanabilir (Gürbüz, 2006). Benzer şekilde, konuların genellikle öğretmen merkezli sınıf ortamında işlenmesi, uygun öğretim materyallerinin eksikliği, matematik öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun olasılık konusunun etkin öğretimi için gerekli donanımına sahip olmamaları ve öğrencilerin çeşitli nedenlerle kavram yanlışlarına sahip olmaları gibi nedenler olasılık konusunun öğretilmesinde karşılaşılan zorluklar arasındadır. Konuların öğretimi sırasında bu tür zorluklara dikkat edilerek derslerin işlenmesi, olasılık konularının daha somut ve sezgisel düşünceyi geliştirecek şekilde öğrencilere anlatılması öğrencilerin konuları daha kolay öğrenmesini sağlayacaktır. Bu aşamada öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenler literatürde tespit edilen, öğrencilerin sezgi ve deneyimlerinden kaynaklanan kavram yanlışlarının farkında olarak öğrencilerin olasılık kavramını geliştirmelerini sağlamalıdır.

Matematik öğretmenleri öğrencilerine, konulara yönelik kavramsal anlama becerisi kazanabilecekleri öğretim ortamları yaratabilmelidirler. Bu tür ortamlar, öğrencilerin gerçek anlamda matematikle uğraştıkları ve matematik yapmanın ne demek olduğunu bilmeleri açısından önemlidir. Öğretmenlerin bu tür ortamları yaratabilmeleri bazı yeterliklere sahip olmaları ile mümkün olmaktadır. Bu yeterlikler MEB (2008) tarafından, genel yeterlikler ve özel alan yeterlikleri olarak belirlenmiştir. Genel

yeterlikler öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli bir şekilde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumları; özel alan yeterlikleri ise ‘alanlara özgü olarak’ sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumları ifade etmektedir. Genel ve özel alan yeterlikleri birbirlerini tamamlayıcı nitelikte olup ortak bir değerlendirme sürecine dâhil edilmektedirler.

Öğretmenler, öğrenmenin anlamlılığını ve kalıcılığını sağlayabilmek için öncelikle özel alan öğretim programının amaçları ve içeriği hakkında gerekli ve yeterli bilgiye sahip olmalıdırlar (program ve içerik bilgisi). İlgili konuların öğretiminin gerçekleştirilmesinde ise belirlenen prensip ve standartlar ile birlikte alanları ile ilgili yeterliklere sahip olmalıdırlar. Bu bağlamda ilköğretim matematik öğretmenliği için belirlenen altı temel özel alan yeterliği şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Matematik öğretim durumlarını planlama ve düzenleme,
- 2) Matematik dersi öğrenme alanlarına ilişkin yeterlikler,
- 3) Matematik dersi öğrenme becerilerini geliştirme,
- 4) Matematik öğretiminin izlenmesi, değerlendirilmesi ve geliştirilmesi,
- 5) Okul, aile ve toplumla işbirliği yapma,
- 6) Mesleki gelişim sağlama.

Bu araştırmada özel olarak öğretmen adaylarının olasılık ile ilgili konu alanı bilgi düzeyleri incelendiğinden matematik dersi öğrenme alanlarına yönelik yeterlikler daha detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu kapsamda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik öğrenme alanıyla ilgili bilgilerini öğretim sürecinde etkili bir şekilde kullanabilme becerileri önem kazanmaktadır. Bu konuda MEB (2008) tarafından belirlenen göstergeler Tablo 1’de gösterilmektedir (s. 142).

Tablo 1

Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı Bilgisi Performans Göstergeleri

Performans Göstergeleri		
Düzyey-1	Düzyey-2	Düzyey-3
Olasılık ve istatistikle ilgili alan bilgisine sahiptir.	Olasılık ve istatistiğin matematiğin diğer öğrenme alanları ve farklı disiplinlerle ilişkilerini kurar ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren öğrenme ortamlarını düzenler.	Olasılık ve istatistikle ilgili araştırmalar yaparak alanına katkı sağlar ve bu bilgisini meslektaşlarıyla paylaşır.
Olasılık ve istatistiğin tarihsel gelişimlerini bilir.		
Olasılık ve istatistiğin matematiğin diğer öğrenme alanları ve farklı disiplinlerle ilişkilerini kurar.		

Tablo 1’deki düzeyler, öğretmenin öğretim programına yönelik farkındalık sahibi olma, mesleğe ilişkin temel bilgi, beceri ve tutumları ile öğretim sürecinde yaratıcı ve özgün uygulamalar yaparak alana katkı sağlayabilme gibi durumları temsil etmektedir.

Olasılık konusunun öğretiminde karşılaşılan zorlukların giderilmesi ve öğrencilerin olasılığa dayalı düşünme becerilerinin geliştirilmesi büyük ölçüde öğretmenlerin olasılık alan bilgisi performans düzeylerine bağlıdır. Dolayısıyla öğretmenlerin olasılık konusunun işlemsel ve kavramsal yönlerini ve aynı zamanda olasılığa dayalı düşünmenin sağlayacağı kolaylıkları bilmeleri gerekmektedir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

1. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri ne düzeydedir?
2. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri cinsiyet, akademik başarı, mezun olunan lise türü ve okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmakta mıdır?

3. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgileri ne düzeydedir?
4. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgileri cinsiyet, akademik başarı, mezun olunan lise türü ve okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmakta mıdır?
5. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgileri arasında ilişki var mıdır?
6. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusundaki kavramsal ve işlemsel uygulamalara ilişkin görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Önemi

Matematik eğitimindeki çalışmalar incelendiğinde farklı konular ve farklı sınıf düzeyindeki öğrenciler ile benzer çalışmalar yürütülmüş olsa da öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamaktadır. Bu yönüyle araştırmanın alan yazına önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

Olasılık konusunun anlaşılmasının gerek öğrenciler gerekse öğretmen adayları için oldukça zor olduğu ve bu konularda kavram yanılgılarına sahip oldukları yapılan çalışmaların sonucunda açıkça görülmektedir. Değişik yaş gruplarındaki öğrencilerin muhakeme ve olasılığa dayalı düşünme becerilerini inceleyen çalışmalarda, öğrencilerin bir olayın olma olasılığını tahmin ederken olasılık teorisi normlarından yararlanmak yerine bazı bilişsel kestirme yollar kullandıkları ve çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür (Fischbein ve Schnarch, 1997; Kahneman ve Tversky, 1972; Konold, 1989; Konold, Pollatesek, Well, Lohmeier ve Lipson, 1993; Lecoutre, 1992; Van Dooren, De Bock, Depaepe, Janssens ve Verschaffel, 2003; Akt. Kazak, 2010, s.123). Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında da bazı kavram yanılgılarının yaşla birlikte arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla testlerdeki performanslarının incelenmesi ile öğretmen adaylarının sahip oldukları yanılgıların/hataların belirlenmesi ve böylece İlköğretim Matematik Öğretmeni Yetiştirme Programının elde edilen sonuçlar doğrultusunda iyileştirilebileceği düşünülmektedir.

Böylece bu araştırma;

- Matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusundaki kavram ve becerilere ne düzeyde hâkim olduklarının belirlenmesi,
- Çalışmada belirlenen yanlışlar/hatalar ile İlköğretim Matematik Öğretmeni Yetiştirme Programının iyileştirilmesi,
- Konu ile ilgili ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması bakımından önemli görülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın verileri kullanılan veri toplama araçları ile sınırlıdır.

Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılan testlerin geçerliliği ile ilgili uzman görüşlerinin yeterli olduğu,
2. Görüşme yapılacak öğrencilerin objektif ve samimi oldukları varsayılmıştır.

BÖLÜM II

Konu İle İlgili Araştırmalar

Bu bölümde matematik eğitiminde kavram ve işlem bilgisi ile olasılık konusu ve öğretimi ile ilgili araştırmalara ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Matematik Eğitiminde Kavramsal ve İşlemsel Bilgi

Matematik eğitiminde kavramsal ve işlemsel bilgiye yönelik olarak çeşitli konularda ve öğrenme düzeyindeki öğrenciler ile gerçekleştirilen çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalardan bazıları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Kaya ve Keşan (2012), üniversite adayı sayısal bölümü öğrencilerine, Bekdemir (2012) ise sınıf öğretmeni adaylarına yönelik gerçekleştirdikleri kavramsal ve işlemsel uygulamalarda, öğrencilerin işlem bilgisi ile ilgili sorularda daha başarılı olduklarını, kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiler konusunda ise yetersiz olduklarını belirtmişlerdir.

Bekdemir, Okur ve Gelen (2010), 2005 ilköğretim matematik programının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgi ve becerilerine etkisini araştırmışlar ve yeni programa göre gerçekleştirilen eğitim ile, öğrencilerin işlemsel bilgi düzeylerinin anlamlı olarak değişmediğini ancak kavramsal bilgi düzeylerinde anlamlı bir artış sağlandığını gözlemlemişlerdir.

Tan Şişman (2010) altıncı sınıf öğrencilerinin uzunluk, alan ve hacim ölçüleri konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgileri ve sözel problemleri çözme becerilerini bazı değişkenler açısından incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrenciler testlerde oldukça düşük başarı göstermişler ve ortalama başarı düşükten yükseğe ‘sözel problem testi-kavram testi-işlem testi’ şeklinde sıralanmıştır. Ayrıca öğrencilerin hem testlerdeki başarıları arasında hem de ölçüler konusunun alt boyutları (uzunluk, alan ve hacim) arasında anlamlı, güçlü ve pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Hayat (2009) ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin olasılıkla ilgili kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin yetersiz olduğunu, kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ve olasılıkla ilgili bazı temel kavramlara yönelik kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir.

Mısral (2009) kesrin ölçme anlamına dayalı olarak yapılan öğretimin, ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerindeki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerine bir etkisinin olmadığını ancak kesrin işlemci anlamına dayalı olarak yapılan öğretimin öğrencilerin kesirlerde çarpma işlemindeki kavramsal bilgi düzeyleri üzerinde olumlu yönde etkisi olduğunu belirlemiştir.

Mahir (2009), fen fakültesi öğrencilerinin integral konusundaki kavramsal ve işlemsel performanslarını incelemiş ve öğrencilerin konu ile ilgili kavramsal bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığını, kavramsal olarak yüksek performans sergileyen adayların işlemsel olarak da performanslarının yüksek olduğunu gözlemlemiştir.

Erçerman (2008) kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında ortaöğretim öğrencilerinin lineer cebir; Kartal (2000) ise cebir bilgilerini incelemiş ve öğrencilerin kavram ve işlem bilgilerinin denge içinde olmadığını ve ağırlıklı olarak işlemsel bilgiye dayandığını, buna bağlı olarak da kavramlarla ilgili yüzeysel bilgilere sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Bekdemir ve Işık (2007) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerini incelemiş ve öğrencilerin çoğunda kavramsal ve işlemsel bilgilerin tutarsız ve eksik olduğu, birbirini tamamlamadığı ve işlemsel bilgilerin ağırlıkta olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Soylu ve Aydın (2006) matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemini araştırmışlardır. Matematik öğretiminde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmediği, daha çok işlemsel öğrenmenin olduğu ve dolayısıyla konuların kavrama düzeyinde öğrenilemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Arslan Kılcan (2006) ilköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerle bölmeye ilişkin kavramsal bilgi düzeylerini ve bu bilgilerin öğretimlerine nasıl yansıdığını araştırdığı çalışmasında, öğretmenlerin çoğunun bölme bilgilerinin büyük ölçüde işlemsel düzeyde olduğunu ve öğrencilerine işlemsel öğrenmenin gerçekleştirildiği ortamlar sunduklarını ortaya koymuştur.

İşleyen ve Işık (2005) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının alt vektör uzayı kavramını kavramsal olarak öğrenip öğrenemediklerini belirlemeye çalışmış ve araştırma sonucunda adayların öğrenmelerinin işlemsel olduğunu görmüşlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmaların çoğu ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin ele alınan konulardaki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik iken yurt dışında yürütülen araştırmalar çalışma grubu ve amaçsal açıdan farklılık göstermektedir. Bu araştırmalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgisi düzeyinin, öğrencilerin matematiği nasıl anlamlandırdıklarını tanıma becerilerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında Bartell, Webel, Bowen ve Dyson (2012), alan bilgisinin öğretmen adaylarının bu becerileri için gerekli olduğunu ancak tek başına yeterli olmadığını, matematiksel kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini değerlendirmeye yönelik çalışmalar yapılmasının, özellikle de kavramsal ve işlemsel bilginin farkını vurgulayıcı örnekler kullanmanın, öğrenmeyi destekleyici bir unsur olacağını belirtmişlerdir.

Matematik öğretmenlerinin işlemsel ve kavramsal bilgi anlayışı ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkiyi, öğretmenlerin epistemolojik inançları ve eğitsel yaklaşımları bakımından incelediği araştırmasında Sicignano (2011), öğretmenlerin epistemolojik inançları ile eğitsel yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerinde doğrudan veya dolaylı bir şekilde herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin derslerinde kavramsal ve işlemsel yaklaşımı dengeli bir biçimde kullandıklarını belirtmelerine karşın değerlendirmelerinin işlemsel yaklaşıma daha uygun yapıda olduğu görülmüştür.

Hattikudur (2011), matematik öğretiminde öğrenci başarısının artırılması konusunda, kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelendiği öğrenme ortamları ile yalnızca kavramsal veya yalnızca işlemsel öğrenmeye dayalı öğrenme ortamlarını karşılaştırdığı araştırmasında, kavramsal ve işlemsel öğrenme dengesinin sağlandığı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu görmüştür.

Geleneksel matematik öğretiminde işlemsel öğrenmenin ön planda olması ve öğrencilerin zor veya alışılmadık dışında bir matematik problemi ile karşılaştıklarında başarısız olma nedenleri ile bu başarısızlığı önleme yollarının neler olabileceği üzerinde çalışan Walker (2011) kavram ve işlem bilgisinin nedensel öğrenme yoluyla matematiğe entegre edilmesinin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirerek matematiksel bilginin yalnızca işlem bilgisinden ibaret olduğu düşüncesinden

uzaklaşmalarını ve böylece öğrenme sürecinde hatırlamanın değil anlamının önemini fark etmelerini sağladığını belirtmiştir.

Rich Lee (2011), özel eğitim öğretmenlerinin matematiksel bilgileri, öğretimleri ve matematik öğretme ve öğrenme konusundaki inançları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmasında öğretmen ve öğrencilerde kavramsal anlamının gerçekleştirilmesinin öneminden bahsetmiş ancak öğretmenlerin ele alınan konulardaki bilgilerinin, özellikle de kavramsallığın işlemselliğe göre daha ön planda olduğu durumlarda, yetersiz olduğunu görmüştür. Araştırma sonucunda öğretmenlerin matematiksel bilgileri ile matematik öğretme ve öğrenme konusundaki inançları ve gerçekleştirilen öğretim ile matematik öğretme ve öğrenme konusundaki inançları arasında bir ilişki bulunmazken matematiksel bilgi ile gerçekleştirilen öğretim arasında pozitif ve anlamlı ilişki bulunmuştur.

Engelbrecht, Bergsten ve Kagesten (2009), mühendislik fakültesi öğrencilerinin kavramsal ya da işlemsel bir yaklaşımla çözülebilecek şekilde tasarlanmış matematiksel problemleri nasıl çözdüklerini ve çözümler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda bazı öğrencilerin kavramsal yaklaşımla çözülmesi gereken problemlerde, işlemsel yaklaşımı veya hem kavramsal hem de işlemsel yaklaşımı birlikte kullandıkları görülmüştür. Dolayısıyla kavramsal ve işlemsel yaklaşım farkının anlamlı bir şekilde uygulanabilir hale getirilmesi önemli görülmüştür.

Bossé ve Bahr (2008) öğretmen yetiştiricilerinin, matematik öğretimi ve öğrenimi, matematiksel yeterliğin değerlendirilmesi vb. açılardan kavramsal ve işlemsel bilgi ile bu bilgi türleri arasındaki dengenin ne olduğuna ilişkin farklı görüşlere sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Rittle- Johnson, Siegler ve Alibali (2001), matematikte kavramsal anlama ve işlem becerilerin geliştirilmesi üzerine yürüttükleri çalışmada, öğrencilerde ondalık kesirler konusuna ilişkin kavram ve işlem bilgisinin gelişimi ile problem temsillerinin bu gelişim sürecindeki rolünü incelemiştir. Araştırma sonucuna göre bir bilgi türündeki iyileşme ve gelişmeler diğer bilgi türünün gelişimini desteklemekte ve bu destek artarak devam etmektedir. Ayrıca problem temsillerinin doğru belirlenmesi ve kullanılması, kavramsal ve işlemsel bilgilerin iyileştirilmesi için önemli bir araçtır.

Kadijevich ve Haapasalo (2001), kavramsal ve işlemsel bilgi türleri arasında nasıl bir bağ kurulabileceğini araştırdıkları çalışmalarında, düzenledikleri bilgisayar destekli öğretim ortamlarının söz konusu bilgi türleri arasındaki bağı güçlendirdiğini görmüşler ve bu bağın yalnızca bilişsel değil duyuşsal açıdan da araştırılabileceğini belirtmişlerdir.

Daha öncesinde yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, bu çalışmaların matematik öğretiminde kavramsal ve işlemsel bilginin hangisinin daha önce geliştiğine odaklandığı görülmektedir. Bu konuda öne sürülen teoriler;

- İşlemsel bilgi kavramsal bilgiden daha önce gelişir
- Kavramsal bilgi işlemsel bilgiden daha önce gelişir
- Kavramsal ve işlemsel bilgi eş zamanlı olarak gelişir
- Kavramsal ve işlemsel bilgi yinelemeli olarak gelişir

şeklinde. Belirtilen her bir teorinin savunucuları olmuş ve dolayısıyla bu görüşler üzerinde nasıl uzlaşılacağı sorusu ilerleyen çalışmaları şekillendirmiştir.

Olasılık Öğretimi

Olasılık konusunun öğretimi ve öğrenilmesi, öğretmen ve öğrencilerin konuya yönelik tutumlarının belirlenmesi, olasılığa dayalı düşünme becerisinin geliştirilmesi vb. yönelik olarak çeşitli öğrenme düzeyindeki öğrenciler ile gerçekleştirilen çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Yapılandırmacı öğretim, bilgisayar destekli öğretim, sezgisel düşünme kontrollü öğretim, somut modellerle öğretim, aktif öğrenme, problem oluşturma, senaryo ile öğretim, canlandırma ve dramatizasyon gibi çeşitli öğrenme yaklaşımları ile öğretim yöntem ve tekniklerinin, öğrencilerin olasılık konusuna ilişkin kavramsal öğrenmelerine katkıda bulunduğu, geleneksel öğretime kıyasla daha etkili olduğu ve öğrencilerin olasılığa yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir (Ersoy, 2012; Fırat, 2011; Şen, 2010; Yağcı, 2010; Besler, 2009; Esen, 2009; Demir, 2005; Sezgin Memnun, 2005; Çubuk, 2004; Şengül ve Ekinözü, 2004; Ekinözü, 2003).

Gürbüz (2006) olasılık konusunun anlaşılmasında yaşanan zorlukları; konunun dilsel anlaşılmasındaki zorluklar, pratik uygulamaları matematiksel yapıya aktarmadaki zorluklar, mantıklı muhakeme eksikliğinin doğurduğu zorluklar, şans olaylarının belirli sezgisel bakış açılarından analiz edilebileceği inancının olmamasından doğan zorluklar

olmak üzere altı kategoride incelerken, Sezgin Memnun (2008) olasılık kavramlarının anlaşılama ve öğrenilememe nedenlerini; yaş, ön bilgilerin yetersizliği, muhakeme etme becerisinin yetersizliği, öğretmen, kavram yanlılığı ve öğrencilerin olumsuz tutumları şeklinde sıralamıştır.

Öğretmen adaylarının olasılık konusunun etkili bir şekilde öğretimine yönelik olarak sahip olmaları gereken bilgiler, konunun etkili bir şekilde nasıl öğretilmesi gerektiği ve adayların konunun öğretimine hazır olup olmadıklarının araştırıldığı çalışmalar sonucunda kavramları açıklamak ile anlamak arasında önemli bir boşluk olduğu ve dolayısıyla adayların kavramsal öğrenmeye dayalı öğretim gerçekleştirebilecek düzeyde olmadıkları belirlenmiştir (Ives, 2009; Carter, 2005; Liu, 2005).

Daha önce yapılan çalışmalarda ise olasılık kavramlarının öğretiminde ve olasılığa dayalı muhakeme becerilerinin geliştirilmesinde yaşanan zorluklar konusu odak noktası olmuştur (Truran, 1985; Shaughnessy, 1992; Bulut, 1994; Batanero, Serrano ve Garfield, 1996; Fischbein ve Schnarch, 1997; Munisamy ve Doraisamy, 1998; Lawrence, 1999; Gates, 2001; Vickers, 2002; Kafoussi, 2004; Akt. Çelik ve Güneş, 2007).

BÖLÜM III

Yöntem

Bu bölümde öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırmada nicel ve nitel araştırmanın bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının olasılık konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini belirlemenin amaçlanması nedeniyle betimleyici türde tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli olayların, objelerin, varlıkların, kurumların, grupların ve çeşitli alanların ne olduğunu betimlemeye ve açıklamaya çalışır. Bu sayede onları iyi anlayabilme, gruplayabilme olanağı sağlanır ve aralarındaki ilişkiler saptanmış olur (Neuman, 2007). Araştırmanın nitel verileri ise yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacı tarafından önceden sorulması planlanan soruları içeren bir görüşme formu hazırlanmaktadır. Buna karşın görüşmenin akışına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akışı değiştirilebilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, sahip olduğu belirli düzeyde standartlık ve esneklik nedeniyle eğitim araştırmalarına uygun bir araştırma tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2010).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında, Türkiye'nin batısında yer alan bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı 3. ve 4. sınıflarında, öğrenim görmekte olan 100 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin 26'sı erkek, 74'ü kız; 71'inin akademik başarısı 2-2.99, 29'unun 3-4 arasında; 32'si okul öncesi eğitim almış, 68'i almamış; 10'u genel lise, 50'si Anadolu lisesi ve 40'ı Anadolu öğretmen lisesi mezunudur. 3. ve 4. sınıf düzeyindeki öğretmen adayları ile çalışmak istenilmesinin nedeni bu adayların, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programındaki alan eğitimi dersleri ile Olasılık ve İstatistik dersini almış olmalarıdır.

Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini belirleyebilmek için araştırmacı tarafından hazırlanmış Kavramsal Bilgi Testi (KBT) (Ek-B) ve İşlemsel Bilgi Testi (İBT) (Ek-C), adayların uygulamalar hakkında ne düşündüklerinin belirlenmesi amacıyla da yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek-F) kullanılmıştır.

Test içeriğinin oluşturulması.

Testlerin geliştirilmesi aşamasında öncelikli olarak literatür taraması yapılmıştır. Böylece araştırmanın amacına göre ölçülecek özellikleri saptayabilmek amaçlanmıştır. Bu nedenle matematik eğitiminde kavramsal ve işlemsel bilgi ile olasılık konularında daha önce yapılmış çalışmalar ve olasılık konusunun İlköğretim Matematik Öğretimi Programı (İMÖP) 'te nasıl ele alındığı detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Kavram bilgisinin; matematikteki temel kavramları ve bu kavramların anlamlarını bilme, sorunun özünü kavrama ve verilenle istenilen arasında mantıklı ilişki kurarak çözüm yolu bulma, önceden öğrenilen matematik bilgilerini (tanım, önerme, teorem) kavrama veya uygulama düzeyinde kullanma, soruyu bir bütün olarak algılayarak verilen ipuçlarını yerinde ve doğru bir şekilde değerlendirme, problemi alt ve basit basamaklara ayırma, karmaşık ve zor görünen bir probleme yardımcı olacak şekiller çizme veya genellemelerde bulunma, problemi verilen şekil ve grafikte eşleştirme ve problemin özelliklerini ortaya koyarak problemi bu özellikleri içeren bilgilerle eşleştirme kıstaslarını; işlem bilgisinin ise; işlemleri adım adım yapma, önceden öğrenilen matematik bilgilerini (teorem, tanım, önerme, özellik ve bağıntı) bilgi düzeyinde kullanma, cebirsel bağıntıyı kullanabilme ve temel işlemleri yürütebilme kıstaslarını gerektirdiği belirtilmektedir (Baki ve Kartal, 2004). Dolayısıyla testlerin geliştirilmesinde bu beceriler göz önünde bulundurulmuş ve hazırlanan soruların kavram ve işlem bilgisini en iyi ve doğru şekilde karakterize edici özellikte olmaları amaçlanmıştır.

Olasılık konusu kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinin hazırlanmasında İMÖP'te ilgili öğrenme alanında yer alan kazanımlar göz önüne alınmıştır. Bu öğrenme alanı içerisinde yer alan alt öğrenme alanları ile kazanımların sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo-2'de görülmektedir.

Tablo 2

Olasılık Konusu Kazanımlarının Sınıf Düzeylerine Dağılımı

	KAZANIMLAR	SINIF	TOPLAM
	Saymanın temel ilkelere karşılaştırma, problemlerde kullanır.	6	
Olası Durumları Belirleme	Permutasyon kavramını açıklar ve hesaplar. Kombinasyon kavramını açıklar ve hesaplar. Permutasyon ve kombinasyon arasındaki farkı açıklar.	7 8	4
Olasılıkla İlgili Temel Kavramlar	Deneysel, çıktı, örnek uzay, olay, rastgele seçim ve eş olasılıklı terimlerini bir durumla ilişkilendirerek açıklar. Bir olay ve bu olayın olma olasılığını açıklar. Bir olayın olma olasılığı ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	6	3
	Kesin ve imkânsız olayları açıklar. Tümleyen olayı açıklar.	6	
Olay Çeşitleri	Ayrık ve ayrık olmayan olayın deneyini, örnek uzayını ve olayını belirler. Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar. Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar. Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar. Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.	7 8	7
Olasılık Çeşitleri	Geometri bilgilerinin kullanılarak bir olayın olma olasılığını hesaplar. Deneysel, teorik ve öznel olasılığı açıklar.	7 8	2

ALT ÖĞRENME ALANLARI

Tablo 2 incelendiğinde olasılık konusunun öğretiminde kullanılan sarmal programlama yaklaşımı göze çarpmakta ve konuya ilişkin kazanımların sınıf düzeylerine dengeli bir şekilde dağıldığı görülmektedir.

Kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinin hazırlanmasında İMÖP'teki olasılık konusu ile ilgili bütün kazanımları ölçen soruların yer alması amaçlanmıştır. Bu amaçla her bir kazanım kavramsal ve işlemsel boyutlarıyla birlikte ele alınmıştır. Bu aşamada *Olay Çeşitleri* alt öğrenme alanında iki ayrı kazanım şeklinde yer alan '*Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar.*' ile '*Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar.*' kazanımları '*Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar ve olma olasılıklarını hesaplar.*' şeklinde tek bir kazanım olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde aynı alt öğrenme alanında yer alan '*Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar.*' ve '*Bağımlı ve bağımsız olayların olma olasılıklarını hesaplar.*' kazanımları da '*Bağımlı ve bağımsız olayları açıklar ve olma olasılıklarını hesaplar.*' şeklinde tek bir kazanım olarak ele alınmış ve toplam 16 olan kazanım sayısı 14'e düşürülmüştür. Böylece kazanımların yapısal olarak birbirine benzerliğini sağlamak hedeflenmiştir.

Testlerin geliştirilmesinde bir sonraki aşama, testlerde yer alacak soruların hangi türde hazırlanacağına karar vermek olmuştur. Kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinin çalışmanın amacına en iyi hizmet edecek şekilde tasarlanması hedeflenmiştir. Bu nedenle kavramsal bilgi testindeki soruların genişletilmiş cevaplı soru türünde, işlemsel bilgi testindeki soruların ise, kısa cevaplı soru türünde olması, öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin belirlenmesinde daha detaylı bilgilere ulaşabilmek adına uygun görülmüştür. Açık uçlu problemlerin öğrencilere çeşitli matematiksel kavram ve kuralları uygulama, matematiksel akıl yürütme ve ilişkilendirme fırsatı verdiği bilinmektedir. Ayrıca öğrencilerin bir problemi çözüm şekli, çözümlerini gerekçelendirme ve ifade ediş şekilleri, matematiği anlamaları hakkında bilgi vermektedir. Dolayısıyla cevaplar için yapılan gerekçelendirmeler, yalnızca cevaplardan elde edilenden daha fazla bilgi sağlamaktadır (Van de Walle, 2013). Bu nedenle matematiksel düşünmenin açığa çıkarılmasında açık uçlu problemlerden yararlanılmıştır.

Yeşildere'ye (2006) göre açık uçlu problemler (s. 48);

- Öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya koymalarını ve bu bilgiler doğru da olsa yanlış da olsa, öğrencilerin ne bildiklerini ifade etmelerini sağlamayı,

- Öğrencilerin verilen problemin içinde, problemi çözmesini sağlayacak örüntüyü, kuralı keşfederek yansıtmasını,
- Öğrencilerin kendilerine verilen bilgilerden hareketle akıl yürüterek adım adım ilerlemelerini açığa çıkarmayı,
- Öğrencilerin doğru matematiksel iletişim kurup kurmadıklarını belirlemeyi,
- Problemi çözerken verilen nicel ve görsel bilgileri ne ölçüde kullandıklarını tespit etmeyi amaçlamaktadır.

Soru türlerine karar verildikten sonra, araştırmacı tarafından İMÖP’te konu ile ilgili yer alan kazanımları ölçen sorular hazırlanmıştır. Soruların belirtilen amaçlara uygun, anlaşılır ve ölçülmek istenen davranışı ölçecek nitelikte olup olmadığını değerlendirmeleri için matematik eğitimi alanında üç uzmandan görüş alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda testler yeniden gözden geçirilerek bazı düzenlemeler yapılmış ve testlerin deneme uygulamasına geçilmiştir.

Deneme uygulamasının gerçekleştirilmesi.

Deneme uygulamasında yapılan çalışmalar, deneme grubunun seçilmesi, deneme formlarının hazırlanması ve uygulamanın yapılması şeklindedir.

Deneme grubunun seçilmesi.

Deneme uygulaması 2012 – 2013 eğitim öğretim yılının güz dönemi sonunda 3. sınıf düzeyindeki toplam 30 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Ön uygulamanın hangi öğrenim düzeyindeki öğretmen adayları ile yapılacağına karar verilirken ölçme ve değerlendirme alanı uzmanının görüşlerine başvurulmuş ve 3. sınıf düzeyindeki öğretmen adayları ile çalışılmasına karar verilmiştir. Bu noktada öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik dersini almış olma durumları göz önüne alınmıştır.

Deneme formlarının oluşturulması.

Deneme formları oluşturulurken her bir kazanım için yazılan problemler tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Ardından test ve cevaplamaların nasıl yapılacağı hakkında

bilgilendirici nitelikte birer yönerge hazırlanarak deneme formlarının başına konulmuştur.

Deneme uygulamasının yapılması.

Testlerin arka arkaya uygulanması uzun zaman alacağı ve yorucu olacağı için uygulamanın farklı zamanlarda yapılması tercih edilmiştir. Önce kavramsal bilgi testinin, daha sonra da işlemsel bilgi testinin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar esnasında öğretmen adaylarına araştırmanın amacı ve uygulama esasları anlatılarak adayların bu esaslara uymaları sağlanmıştır.

Teste verilecek cevap sürelerinin belirlenebilmesi için cevaplamanın başlamasından öğretmen adaylarının çoğunun cevap kâğıtlarını vermelerine kadar geçen süre kaydedilerek bu iki zaman arasındaki farka bakılmış ve bu fark soru sayısına bölünerek bir soru için ortalama cevaplama süresi hesaplanmıştır. Böylece asıl uygulamada bir sorunun cevaplanma süresi kavramsal bilgi testi için 4 dakika, işlemsel bilgi testi için ise 2 dakika olarak belirlenmiştir.

Kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinin uygulanmasının ardından puanlama aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada araştırmacı tarafından hazırlanmış birer yanıt anahtarı ve dereceli puanlama anahtarı (DPA) kullanılmıştır (Ek-4 ve Ek-5). DPA neyin hangi ölçütlere bağlı kalınarak ne ile puanlandırılacağına planlanması olarak düşünülmektedir. Açık uçlu problemlerin çözümlerinin puana dönüştürülmesinde etkin olarak kullanılmakta ve ölçme değerlendirme için daha güvenilir yapılması için rehber niteliği taşımaktadır (Goodrich, 1997). Kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin belirlenmesi üzerine yapılan çeşitli araştırmalarda da DPA'lerden yararlandığı görülmüş ve bu çalışma için de anlamlı bulunmuştur. Çünkü kavram ve işlem bilgisinin değerlendirilmesi çeşitli ölçütlere göre yapılacağından bu durum bir puanlama planlamasını zorunlu kılmaktadır ve öğretmen adaylarının kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin belirlenmesinde yararlanan problemlerin de DPA ile sayısal veriler haline dönüştürülmesi gerekmektedir. Kavramsal ve işlemsel bilgi testindeki sorulara ilişkin örnek birer puanlama Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3

Kavramsal Bilgi Testindeki Dokuzuncu Soruya İlişkin Örnek Puanlama

Düzyey	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan	Örnek Cevap
				Doğru Cevap: III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir. Çünkü verilen şekil dikdörtgenler prizması şeklindedir ve hangi yüzeyin alanı büyükse o yüzeyin üste gelme olasılığı daha fazladır. Ayrıntı uzunlukları arasındaki ilişkiyi dölayı III numaralı yüzeyin alanı diğer yüzeylerin alanından daha büyüktür ve dolayısıyla da üste gelme olasılığı daha fazladır. Eğer küp şeklinde bir kutu verilseydi o zaman her üç yüzeyin de üste gelme olasılığı eşit olurdu. Örneğin zarların küp şeklinde yapılma nedeni de her bir yüzeyinin üste gelme olasılığının eşit olmasını sağlamaktır.
Doğru Açıklama	Doğru, Tam ve Açık (Çok iyi)	Doğru Cevap – Genellenebilir Açıklama	4	
				Doğru Cevap: III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir. Çünkü verilen şekil dikdörtgenler prizması şeklindedir ve hangi yüzeyin alanı büyükse o yüzeyin üste gelme olasılığı daha fazladır. Ayrıntı uzunlukları arasında verilen ilişkiyi dölayı III numaralı yüzeyin alanı diğer yüzeylerin alanından daha büyüktür dolayısıyla da üste gelme olasılığı daha fazladır.
	Doğruya Yakın veya Kabul Edilebilir, Tama Yakın, Çoğunlukla Açık (Oldukça iyi)	Doğru Cevap – Doğru Açıklama	3	

Tablo 3 (devamı)

	Doğru Cevap – Kısmen Doğru Açıklama	2	Doğru Cevap: III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir. Çünkü kenar uzunluklarıyla ilgilidir.
Kısmen Doğru Açıklama	Hatalı, Önemli Eksikler Var, Çok Açık Değil (Düzeltilme ile düzelir)	1	Yanlış Cevap: II numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir. Çünkü II numaralı yüzeyin alanı daha büyüktür.
	Doğru Cevap – Yanlış Açıklama	1	Doğru Cevap: III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir. Çünkü en büyük ayrıt uzunluğu x'e aittir.
Yanlış Açıklama	Yanlış, Çoğu Eksik, Çok Açık Değil (Cevap yeniden yapılmalı)	0	Yanlış Cevap: Her üç yüzeyin de gelme olasılığı eşittir. Çünkü ayrıt uzunluklarının büyük ya da küçük olması olasılığı etkilemez. veya Çünkü üç yüzeyden de ikişer tane var.
	Doğru Cevap – Açıklama Yok	1	Doğru Cevap: III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir.
Açıklama Yok	Yok, Ulaşmamış, Puanlama Yapılamaz (Henüz cevaplamaya hazır değil)	0	Yanlış Cevap: Her üç yüzeyin de gelme olasılığı eşittir.
	Cevap Yok – Açıklama Yok	0	

Tablo 4

İşlemsel Bilgi Testindeki On Birinci Soruya İlişkin Örnek Puanlama

Düzey	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan	Örnek Cevap
		Doğru Sonuç – Doğru Çözüm	3	<p>Doğru sonuç $\frac{11}{30}$ A: Seçilen bir öğrencinin kan grubunun A Rh(+) olması B: Seçilen bir öğrencinin kan grubunun 0 Rh(-) olması $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ A ve B ayrık olaylar olduğundan $P(A \cap B) = 0$ olur. $P(A \cup B) = \frac{10}{30} + \frac{1}{30}$ $= \frac{11}{30}$</p>
Doğru Çözüm	Doğru, Tam ve Açık (Çok iyi)	Yanlış Sonuç – Doğru Çözüm	2	<p>Yanlış sonuç $\frac{11}{29}$ A: Seçilen bir öğrencinin kan grubunun A Rh(+) olması B: Seçilen bir öğrencinin kan grubunun 0 Rh(-) olması $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ A ve B ayrık olaylar olduğundan $P(A \cap B) = 0$ olur. $P(A \cup B) = \frac{10}{29} + \frac{1}{29}$ $= \frac{11}{29}$</p>

Tablo 4 (devamı)

Kısmen Doğru Çözüm	Doğruya Yakın veya Kabul Edilebilir, Tama	Doğru Sonuç – Kısmen Doğru Çözüm	2	Doğru sonuç $\frac{11}{30}$ = $\frac{10}{30} + \frac{1}{30}$ = $\frac{11}{30}$
	Yakın, Çoğunlukla Açık (Oldukça iyi)	Yanlış Sonuç – Kısmen Doğru Çözüm	1	Yanlış sonuç $\frac{11}{29}$ = $\frac{10}{29} + \frac{1}{29}$ = $\frac{11}{29}$
Yanlış Çözüm	Hatalı, Çoğu Eksik, Çok Açık Değil	Doğru Sonuç – Yanlış Çözüm	1	Doğru sonuç $\frac{11}{30}$ = $1 - \left(\frac{16}{30} + \frac{3}{30}\right)$ = $\frac{11}{30}$
	(Cevap yeniden yapılmalı)	Yanlış Sonuç – Yanlış Çözüm	0	Yanlış sonuç $\frac{10}{900}$ = $\frac{10}{30} \cdot \frac{1}{30}$ = $\frac{10}{900}$
Çözüm Yok	Yok, Ulaşmamış, Puanlama Yapılamaz (Henüz cevaplamaya hazır değil)	Doğru Sonuç – Çözüm Yok	1	Doğru sonuç $\frac{11}{30}$
		Yanlış Sonuç – Çözüm Yok	0	Yanlış sonuç $\frac{11}{31}$
		Cevap Yok – Çözüm Yok	0	

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği.

Kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinin kapsam geçerliğini belirlemede uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlardan problemlerin ilgili davranışı yoklayıp yoklamadığı konusundaki görüşleri alınmış ve bu görüşler doğrultusunda testler gözden geçirilerek bazı düzenlemeler yapılmıştır. Gerçekleştirilen deneme uygulaması ile problemlerin anlaşılabilirliği incelenmiş ve sonrasında testlerin son şekli oluşturulmuştur.

Öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar, belirlenmiş ölçütlere göre hazırlanmış dereceli puanlama anahtarı kullanılarak iki uzman tarafından puanlanmış ve puanlar arasındaki tutarlılığa bakılmıştır. Bu amaçla, iki değerlendirmeci puanlaması arasındaki güvenilirlik (Cohen'in kapa katsayısı) kavramsal bilgi testi için .883, işlemsel bilgi testi için ise .835 olarak hesaplanmıştır. Cohen'in kapa katsayısı şansa oluşan uyumu da dikkate aldığından basit yüzde uyum hesaplarından daha doğru bilgiler vermektedir. Cohen'in kapa katsayısı 0 ile 1 arasında değişmekte ve katsayının 1'e yaklaşması uyum düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Landis ve Koch (1977) uyumun derecesini, elde edilen kapa katsayısı 0.20'ye eşit yada küçük ise "zayıf uyum", 0.21-0.40 aralığında ise "ortanın altında uyum", 0.41-0.60 aralığında ise "orta düzeyde uyum", 0.61-0.80 aralığında ise "iyi düzeyde uyum" ve 0.81-1.00 aralığında ise "çok iyi düzeyde uyum" olarak tanımlamışlardır (Akt.Gözükara, Karabulut ve Alpar, 2010, s. 48). Bu nedenle hesaplanan değerler, puanlayıcılar arasında çok iyi düzeyde uyum olduğunu göstermektedir.

Verilerin toplanması.

Kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinin uygulaması birer hafta ara ile ve araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar tamamlandıktan sonra rastlantısal olarak seçilen 20 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Adaylara "Kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?" sorusu yöneltilmiş ve adaylar ile ortalama 10-15 dakika süren görüşmeler yapılarak bu görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Böylece öğretmen adaylarının uygulamalar hakkındaki görüşleri alınmıştır. Bu görüşler, veri çeşitliliği sağlamanın yanı sıra nicel analizden elde edilen sonuçlar ile etkileşimli bir şekilde yorumlanarak daha derinlemesine bilgi sağlması bakımından da önemlidir.

Verilerin analizi.

Açık uçlu problemlerin analizinde araştırmacı tarafından hazırlanan dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır. Genişletilmiş cevaplı 10 problemin yer aldığı kavramsal bilgi testinden alınabilecek en yüksek puan 152 iken en düşük puan 0'dır. Puanlama sonrasında, toplam puanı 0-50 arasında olan öğretmen adaylarının performansı düşük, 51-100 arasında olan öğretmen adaylarının performansı orta ve 101-152 arasında olan öğretmen adaylarının performansı ise yüksek olarak belirlenmiştir. Kısa cevaplı 14 problemin yer aldığı işlemsel bilgi testinden alınabilecek en yüksek puan 54 iken en düşük puan 0'dır. Puanlama sonrasında, toplam puanı 0-18 arasında olan öğretmen adaylarının performansı düşük, 19-36 arasında olan öğretmen adaylarının performansı orta ve 37-54 arasında olan öğretmen adaylarının performansı ise yüksek olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının testlerden aldıkları toplam puanlarının frekansları belirlenerek, yüzdeleri hesaplanmıştır.

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2010). Bu amaçla öncelikle verileri kodlama yoluyla öğrenci görüşlerinden anlamlı bölümler oluşturulmaya çalışılmış ve ardından bu kodlamaların belirli kategoriler altında toplanabileceği temalar bulunmuştur. Bulunan kod ve temaların ışığında verilerin betimlenmesinden sonra ise verileri yorumlamak mümkün olmuştur.

BÖLÜM IV

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın problemine ve alt problemlerine ilişkin gerçekleştirilen analiz ve bulgulara yer verilmiştir.

Kavramsal Bilgilere İlişkin Bulgular

Öncelikle ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri genel olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgiler

	N	Min	Max	\bar{X}	s.s.
Kavramsal Bilgi	100	17,00	86,00	55,06	14,83

Tablo 5'e göre, öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri orta düzeyin alt sınırına yakın bulunmaktadır.

Olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgilerin düzeylere göre dağılımı ise Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6

Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Düzeylere Göre Dağılımı

Düzeyler	Kavramsal Bilgi	
	f	%
Düşük	37	37
Orta	63	63
Yüksek	0	0

Tablo 6'ya bakıldığında, kavramsal bilgileri orta düzeyde bulunan adayların yoğunluğu söz konusu olmasına rağmen yüksek düzeye ulaşabilen aday bulunmadığı görülmektedir.

Adayların olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgilerini değerlendirmek üzere on sorudan oluşan Kavramsal Bilgi Testi kullanılmıştır. Adayların saymanın temel ilkelerine ilişkin kavramsal bilgilerini değerlendirmek amacıyla testte yer alan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 1

Ceren yaz tatilinde okumak için 4 roman, 3 hikaye ve 2 şiir kitabı alıyor. Ceren yaz tatili boyunca kaç farklı kitap okuyabilir?

Problemin çözümüne ilişkin aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.

- Kitap sayılarının çarpımı kadar kitap seçebilir.
 Kitap sayılarının toplamı kadar kitap seçebilir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

.....

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Saymanın Temel İlkelerine İlişkin Kavramsal Bilgiler

Puan	f	%
0	25	25
1	19	19
2	12	12
3	28	28
4	16	16

Tablo 7’ye göre, adayların yarısından çoğu verilen problemin çözümünde saymanın temel ilkelerinden toplama yoluyla sayma kuralının kullanımına dair yanlış ya da yetersiz açıklama yapmış veya toplama yerine çarpma yoluyla sayma kuralını tercih etmiştir.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

4 roman da herhangi birini 3 hikayeden herhangi birini
ve 2 şiir kitabında herhangi birini seçerse
 $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$

Kaç farklı kitap seçebilir denilince için bize kitabın
türünü sormadık için çarpımı kadar kitap seçebiliriz.

Hiçbiri sadece 3 farklı kitap okuyabilir.
Çünkü 3 farklı kitap var.

Adayların vermiş oldukları cevaplara dayanarak problem metninde yer alan “farklı kitap” ifadesini “farklı türde kitap” şeklinde algıladıkları ve bu nedenle de cevap verirken toplama yerine çarpma yoluyla sayma kuralını tercih ettikleri söylenebilir.

Permütasyon ve kombinasyon kavramlarını açıklamaya yönelik olarak adayların kavramsal bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 2

Permütasyon ve kombinasyon kavramlarını (formül kullanmadan) kısaca açıklayınız ve günlük yaşamdan birer örnek yazınız.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Permütasyon ve Kombinasyon Kavramlarına İlişkin Kavramsal Bilgiler

	Permütasyon				Kombinasyon			
	Tanım		Örnek		Tanım		Örnek	
Puan	f	%	f	%	f	%	f	%
0	4	4	10	10	5	5	12	12
1	14	14	10	10	11	11	20	20
2	78	78	31	31	84	84	24	24
3	4	4	48	48	0	0	43	43
4	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 8'e göre adayların tamamına yakınının permütasyon ve kombinasyon kavramlarına yönelik açıklamaları hatalı veya yetersiz iken, adayların yarıya yakınının söz konusu kavramlar için verdiği günlük yaşam örnekleri kabul edilebilir doğruluktadır.

Adayların permütasyon kavramına ilişkin tanım ve örneklerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Tanım	Örnek
Nesneleri sıralama	5 kişi fotoğraf çektikten sonra kaç değişik biçimde sıralanır.
Sıralamak	3 türce, 2 matematik, 6 sayfa bilgiler kitabı bir dolaba ne şekilde kaç farklı şekilde dönebilir?
Permütasyon yani birden fazla nesnenin bir sıra içerisinde kaç farklı şekilde sıralanabilir	3 matematik kitabı, 2 Fizik kitabı, 1 Kimya kitabı, 6 farklı şekilde sıralanır.

Adayların kombinasyon kavramına ilişkin tanım ve örneklerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

Tanım	Örnek
Nesnel seçme Büyük bir grup içerisinde daha küçük gruplar oluşturma	Mesela 6 elemalı bir kümenin 2 " alt kümeleini seçme
Seçmek	3 tütçe, 2 matematik, 6 fen bilgisi kitabı aynı türdeki kitaplar yan yana gelecek şekilde kaç farklı şekilde bir raf düzenlenebilir?
Seçme işlemi dir	30 kişilik bir sınıfta 4 kişilik grup kaç farklı şekilde seçilir

Verilen cevaplar incelendiğinde adayların, permütasyon ve kombinasyon kavramlarının formal tanımlarını yapmak yerine bu kavramlarla özdeşleştirmiş oldukları “sıralama” ve “seçme” ifadelerini sıkça kullanarak tanımlama yaptıkları görülmektedir.

Permütasyon ve kombinasyon kavramları arasındaki farkın açıklanmasına ilişkin kavramsal bilgilerinin değerlendirilmesi amacıyla öğretmen adaylarına yöneltilen soru aşağıdaki gibidir:

Soru 3

Bir özel hastane, aynı branştan iki doktor işe alacaktır. Bu iş için 15 kişi başvurmuştur. Bu kadrolar kaç farklı şekilde doldurulabilir?

Aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.

- Yukarıdaki problem “Permütasyon” problemidir.
- Yukarıdaki problem “Kombinasyon” problemidir.
- Yukarıdaki problem “Hem permütasyon hem kombinasyon” problemidir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

.....

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

Permütasyon ve Kombinasyon Kavramları Arasındaki Farka İlişkin Kavramsal Bilgiler

Puan	f	%
0	19	19
1	9	9
2	64	64
3	5	5
4	3	3

Tablo 9'a göre permütasyon ve kombinasyon kavramları arasındaki farkı eksiksiz ve açık bir şekilde açıklayabilen adayların sayısı oldukça azdır.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Aynı branş olduklarında sadece seçim demektir. Sıralama değil. Bu yüzden permütasyondur.

(15)
(2) Kombinasyonu yaparsın. Eğer 1. kediye bir 2. kediye bir olay, her kombiye her permütasyon kullanılır.

Hem 15 kişiden 2 kişi seçilecek hemde bu 2 kişiyi sıralaması yapılıacaktır. Bu yüzden hem permütasyon hem kombinasyon problemdir.

Verilen cevaplar incelendiğinde adayların, problemde belirtilen kadroların doldurulması işlemi için seçilecek kişilerin aynı ya da farklı branştan olma durumuna odaklanamadıkları ve bu nedenle de permütasyon ve kombinasyon kavramlarını sıkça karıştırdıkları görülmektedir.

Adayların temel olasılık terimlerini (deney, çıktı, örnek uzay, olay, rasgele seçim ve eş olasılıklı olma) verilen bir durumla ilişkilendirebilme becerilerini incelemek amacıyla hazırlanan soru aşağıdaki gibidir:

Soru 4

1'den 13'e kadar (13 dahil) olan sayılar aynı özellikteki kartlara yazılarak bir torbaya atılıyor. Torbadan rasgele seçilen bir sayının asal sayı olma olasılığı kaçtır?

Deney, çıktı, örnek uzay, olay, rasgele seçim ve eş olasılıklı olma kavramlarının verilen problem için karşılıklarını yazınız.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Olasılık Terimlerine İlişkin Kavramsal Bilgiler

	Puan	0	1	2	3	4
Deney	f	7	54	1	38	0
	%	7	54	1	38	0
Çıktı	f	13	70	7	10	0
	%	13	70	7	10	0
Örnek Uzay	f	14	26	3	57	0
	%	14	26	3	57	0
Olay	f	20	58	0	22	0
	%	20	58	0	22	0
Rasgele Seçim	f	34	40	0	26	0
	%	34	40	0	26	0
Eş Olasılıklı Olma	f	8	48	43	1	0
	%	8	48	43	1	0

Tablo 10'a göre öğretmen adaylarının özellikle 'deney ve örnek uzay' terimlerini verilen problem durumuyla ilişkilendirmede 'çıktı, olay, rasgele seçim ve eş olasılıklı olma' terimlerine göre daha başarılı oldukları söylenebilir.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Kavram	Problemde Karşılık Gelen İfade
Deney	Kart seçimi
Çıktı	Çekilen kartlar
Örnek Uzay	1,2,3,...,12,13
Olay	Asal sayı çıkma olasılığı
Rasgele Seçim	Rasgele bir sayı seçilmesi
Eş Olasılıklı Olma	Aynı özellikteki kartlar

Kavram	Problemde Karşılık Gelen İfade
Deney	Torbadan rasgele bir sayı seçilmesi
Çıktı	Sayının asal olma olasılığı
Örnek Uzay	1'den 13'e kadar olan sayılar
Olay	Rasgele bir sayı seçilmesi
Rasgele Seçim	Sayının asal olup olmaması
Eş Olasılıklı Olma	?

Kavram	Problemde Karşılık Gelen İfade
Deney	Torbadan çekilen kartın asal olması.
Çıktı	Karttaki sayının asal olması
Örnek Uzay	13 kart örnek uzaydır.
Olay	Torbadan bir kartın çekilmesi
Rasgele Seçim	
Eş Olasılıklı Olma	

Adayların vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, olay-deney ve olay-çıktı terimlerini karıştırdıkları ve her ikisi için ortak ifadeler kullandıkları, genellikle olay ve çıktı terimlerine ilişkin ifadelerinde olasılık durumlarına yer verdikleri görülmektedir.

Bir olayı ve bu olayın olma olasılığını açıklamaya yönelik kavramsal bilgilerini değerlendirmek amacıyla öğretmen adaylarına yöneltilen soru aşağıdaki gibidir:

Soru 5

Hilesiz bir madeni para art arda dört kez fırlatıldığında her defasında paranın yazı tarafı geliyor. Beşinci kez fırlatıldığında hangi yüzün gelme olasılığı daha yüksektir?

Aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.

- Tura gelme olasılığı daha yüksektir.
- Yazı gelme olasılığı daha yüksektir.
- Yazı ve tura gelme olasılığı eşittir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

.....

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Bir Olayın Olma Olasılığına İlişkin Kavramsal Bilgiler

Puan	f	%
0	0	0
1	8	8
2	48	48
3	43	43
4	1	1

Tablo 11’e göre, sorunun çözümüne yönelik açıklamalar genellikle doğrudur. Öğretmen adaylarının yarıya yakınının verilen olayın olma olasılığına ilişkin açıklamaları oldukça iyi düzeydedir.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Para atma olayları bağımsızdır. İstediklerini kadar atın, bir sonraki atışta yazı ve tura gelme olasılıkları aynıdır.

Art arda 4 defa yazı gelmiş olması, 5. kez fırlatıldığında yazı tarafın gelme ihtimalini yükseltmez. Olasılık her para atma işlemi için aynıdır.

Adayların vermiş oldukları cevaplara dayanarak, para atma deneyi ile ilgili olarak yazı veya tura gelme olaylarının olma olasılığını açıklarken deneysel olasılık yerine teorik olasılık tanımını benimsedikleri söylenebilir.

Öğretmen adaylarının bir olayın olma olasılığı ile ilgili problem çözme ve kurma becerilerini incelemek amacıyla testte yer alan soru şöyledir:

Soru 6

Emir ve Selim “taş-makas-kâğıt” oyunu oynamak istiyorlar. Oyun 5 turdan oluşacaktır.

Bu verileri kullanarak bir olasılık problemi kurunuz.

(Oyunun Kuralı: Kâğıt taşı sarar, taş makası kırar, makas kâğıdı keser.)

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin verdikleri cevaplardan aldıkları puanların dağılımı Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12

Problem Kurma Becerilerine İlişkin Kavramsal Bilgiler

Puan	f	%
0	29	29
1	25	25
2	10	10
3	30	30
4	6	6

Tablo 12’ye göre öğretmen adaylarının yaklaşık yarısı soruda verilen bilgileri kullanarak matematiksel ve çözülebilir problemler kurabilmişlerdir. Öğretmen adayları

tarafından kurulan matematiksel problemler zorluk düzeyleri açısından ele alındığında ise genellikle orta güçlükte problemler ile karşılaşmıştır.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Emir ve Selim "taş-kâğıt-makas" oyunu oynadıklarıdır. Oyun 5 turda
olur. 3 turda Emir yener. Oyun sonunda Selim'in kazanma olasılığı kaçtır?

Emir ve Selim "taş-makas-kâğıt" oyunu oynadıklarında 1. ve 3. turlarda makas kağıdı kesiyor.
2. turda taş makas kırıyor... 4. oyunda kâğıt taş sarıyor... 5. turda ise Emir'in
makas yaptığı birliğine göre Selim'in sorucuna göre çıkacak olasılık nedir?

İlk 3 turda Emir'in ve son 2 turda Selim'in
turu kazanma olasılığı kaçtır?

Kuralı verilen oyunda Emir'in 5 tur sonunda Selim'i
3 kez yenmiş olma olasılığı kaçtır?

5. turdan oluşan "taş-makas-kâğıt" oyununda Selim her seferinde
makas yapmaktadır. Emir'in oyunu alma olasılığı nedir?

Verilen cevaplara göre, adayların bir kısmı soruyu boş bırakmışlardır. Bir kısmının kurduğu problemler arasında ise problemin verilerinin yanlış kullanılmasından kaynaklı veya matematiksel bir problem niteliği taşımayan ifadeler yer almaktadır.

Olay türlerini açıklamaya yönelik olarak adayların kavramsal bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 7

Kesin Olay, İmkansız Olay, Tümlen Olay, Ayrık Olay, Ayrık Olmayan Olay, Bağımlı Olay ve Bağımsız Olay kavramlarını kısaca açıklayınız ve her bir kavram için günlük yaşamdan birer örnek yazınız.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13

Olay Türlerine İlişkin Kavramsal Bilgiler

	Puan	Tanım					Örnek				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Kesin Olay	f	9	28	32	31	0	13	13	1	73	0
	%	9	28	32	31	0	13	13	1	73	0
İmkânsız Olay	f	8	16	11	65	0	11	3	2	84	0
	%	8	16	11	65	0	11	3	2	84	0
Tümleyen Olay	f	30	28	36	6	0	49	13	7	31	0
	%	30	28	36	6	0	49	13	7	31	0
Ayrık Olay	f	25	59	12	4	0	38	62	0	0	0
	%	25	59	12	4	0	38	62	0	0	0
Ayrık Olmayan Olay	f	35	50	12	3	0	56	36	1	7	0
	%	35	50	12	3	0	56	36	1	7	0
Bağımlı Olay	f	22	17	7	54	0	55	32	0	13	0
	%	22	17	7	54	0	55	32	0	13	0
Bağımsız Olay	f	22	23	8	47	0	57	13	0	30	0
	%	22	23	8	47	0	57	13	0	30	0

Tablo 13'e göre öğretmen adayları imkânsız olay dışındaki olay türlerini tanımlarken yanlış, çoğu eksik ve açık olmayan açıklamalar yapmışlardır. Ayrıca adayların kesin, imkânsız, tümleyen ve bağımsız olay türlerine ilişkin verdiği günlük yaşam örnekleri kabul edilebilir doğrulukta iken ayrık, ayrık olmayan ve bağımlı olay türlerine ilişkin verdiği günlük yaşam örneklerinin büyük bir çoğunluğu yanlıştır.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Tür	Tanım	Örnek
Kesin Olay	Gerçekleşmesi mutlak olan olaylardır.	
İmkânsız Olay	Gerçekleşmesi imkânsız olmayan olaydır.	Yarın 13 gelme olasılığı
Tümleyen Olay	Gerçekleşen olayın devamı niteliğindedir.	
Ayrık Olay	Birbirinden bağımsız olan olaylardır.	Yarın atılması ve paranın tura gelmesi olayı
Ayrık Olmayan Olay	Birbirleriyle bağımlı olan olaylardır.	
Bağımlı Olay		
Bağımsız Olay		

Tür	Tanım	Örnek
Kesin Olay	Gerçekleşme ihtimali olmayan olay.	Suyun 100°C olduğunda su kaynar.
İmkânsız Olay	Gerçekleşme ihtimali olmayan olay.	Kırmızı, mavi ve sarı topoların bulunduğu torbadan yeşil top seçmek.
Tümleyen Olay		
Ayrık Olay	Sonuçları birbirini etkilemeyen olay.	Bir ualden para atılıyor ve bir torbadan top çekiliyor. Paranın tura, topun sarı olması ihtimali?
Ayrık Olmayan Olay	Sonucu, bir sonrakini etkileyen olay.	3 kırıntı, 5 sarı top bulunan torbadan ilk önce kırmızı, ikinci sarı seçme olayı.
Bağımlı Olay		
Bağımsız Olay		

Tür	Tanım	Örnek
Kesin Olay	Olası kesin olan olay	İçinde sadece kırmızı renk bilyeler olan torbadan kırmızı çekme olasılığı
İmkânsız Olay	Olası imkânsız olan olay	Bir deni atıpimada 7 gelme olasılığı
Tümleyen Olay	Bir olayın topama 1 olan bakiye olay	İçinde mavi ve kırmızı bilyeler bulunan torbadan çekilen bilyelerin mavi ya da kırmızı olma olasılığı
Ayrık Olay	Olası olasılığı birbirini etkilemeyen en az 2 olay	Değerler sonuçları birbirini etkilemeyen en az 2 olay
Ayrık Olmayan Olay	Olası olasılığı diğer olaya bağlı olan en az 2 olay	Çakıya atılarak sarı ile torbadan çekilen bilye
Bağımlı Olay	Ayrık Olayın Olay	
Bağımsız Olay	Ayrık Olay	

Adayların vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, kavramları genel olarak kelime kökünden hareketle tanımlama çabası içinde oldukları, kesin olayı “gerçekleşmesi mümkün olay” ve tümleyen olayı “tüm durumları kapsayan olay” şeklinde tanımlama eğilimi gösterdikleri, ayrık olay ile bağımsız olayın ve ayrık olmayan olay ile de bağımlı olayın aynı olaylar olduğunu düşündükleri görülmektedir. Buna dayanarak adayların söz konusu olayların aynı örnek uzayında tanımlı olaylar olup olmaması durumunu göz ardı ettikleri söylenebilir.

Ayrık ve ayrık olmayan olayların deneyini, örnek uzayını ve olayını belirlemeye yönelik olarak adayların kavramsal bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 8

Aynı özellikteki 10’ar adet üçgen, beşgen, altıgen ve sekizgen, her bir şekil 0’dan 9’a kadar numaralandırılarak bir kutuya konuluyor. Kutudan rasgele bir şekil çekiliyor. Bu şeklin altıgen veya çift numaralı bir şekil olması durumunun deneyini, örnek uzayını ve olay çeşidini belirleyiniz.

Deney:.....

Örnek Uzay:.....

Olay Çeşidi:.....

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14

Ayrık Olmayan Olaya İlişkin Bazı Olasılık Terimlerinin Kavram Bilgisi

	Puan	0	1	2	3	4
Deney	f	19	41	3	37	0
	%	19	41	3	37	0
Örnek Uzay	f	17	33	1	48	0
	%	17	33	1	48	0
Olay Çeşidi	f	19	0	64	17	0
	%	19	0	64	17	0

Tablo 14'e göre öğretmen adayları soruda verilen olay türünü belirlemede başarısız olmuşlar ve adayların yarıya yakını verilen olaya ilişkin deney ve örnek uzayı yanlış belirlemişlerdir.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Deney: Çeşitli şekil, altıgen veya çift numaralı olması
 Örnek Uzay: Altıgen veya çift numaralı şekil
 Olay Çeşidi: Bağımlı olay

Deney: Şekillere numara vererek kutuya konulması
 Örnek Uzay: 10'den fazla, üçgen, altıgen ve sekizgen olması
 Olay Çeşidi: Bağımlı olay

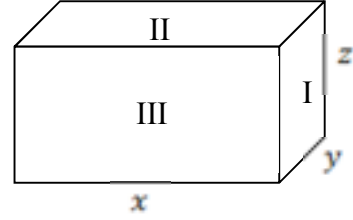
Deney: Çift numaralı bir şekil olması durumu
 Örnek Uzay: 10'den fazla üçgen, beşgen, altıgen ve sekizgen
 Olay Çeşidi: Bağımsız olay

Adayların vermiş oldukları cevaplara dayanarak, deney için daha çok olay bildiren ifadeler kullandıkları, olay çeşidini ise bağımlı olay ve bağımsız olay gibi yanlış şekilde belirledikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının geometri bilgilerini kullanarak bir olayın olma olasılığını hesaplayabilmelerine yönelik kavramsal bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıdaki gibidir:

Soru 9

Yanda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki kutunun ayrıt uzunlukları x, y, z birim ve $x > y > z$ dir. Bu kutu rasgele atıldığında hangi yüzeyin üste gelme olasılığı daha yüksektir?



Aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.

- I numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir.
- II numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir.
- III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir.
- Her üç yüzeyin de gelme olasılığı eşittir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

.....

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15

Geometri Bilgisinin Kullanımına İlişkin Kavramsal Bilgiler

Puan	f	%
0	48	48
1	6	6
2	7	7
3	35	35
4	4	4

Tablo 15’e göre öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen problemin çözümünde yanlış tercihte bulunarak eksik ve hatalı açıklamalar yapmışlardır.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Her üç yüzeyin de gelme olasılığı eşittir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

Çünkü verilen $x-y-z$ değerlerinden ayrıtlardan eşit sayıda var. xy 'lik yüzeyden 2 tane, xy 'lik yüzeyden 2 tane ve xz lik yüzeyden 2 tane var. 3 yüzeyinde gelme olasılığı aynıdır.

Her üç yüzeyin de gelme olasılığı eşittir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

Ayrıtların uzunluklarına bağlı değildir. 3 yüzeyden herhangi birinin üstte gelme olasılığı $\frac{1}{3}$ dir. Aynı içinde geçerlidir bu.

Her üç yüzeyin de gelme olasılığı eşittir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

Aslında ilk bahçerimde III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksek gibi durdu. Ama olasılık yüzeyin büyüklüğünü etkilemez.

Verilen cevaplara dayanarak, öğretmen adaylarının soruda istenilen olasılığın, ilgilenilen yüzey alanının tüm yüzey alanına oranı ile bulunacağı bilgisine sahip olmadıkları ve dolayısıyla her yüzeyin üstte gelme olasılıklarının eşit olacağını düşündükleri söylenebilir.

Olasılık türlerini (deneysel olasılık, teorik olasılık ve öznel olasılık) açıklamaya yönelik olarak adayların kavramsal bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 10

Teorik Olasılık, Deneysel Olasılık ve Öznel Olasılık kavramlarını kısaca açıklayınız ve günlük yaşamdan birer örnek yazınız.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16

Olasılık Türlerine İlişkin Kavramsal Bilgiler

	Puan	Tanım					Örnek				
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
Teorik Olasılık	f	38	47	8	7	0	67	15	2	16	0
	%	38	47	8	7	0	37	15	2	16	0
Deneysel Olasılık	f	39	23	18	20	0	53	32	6	9	0
	%	39	23	18	20	0	53	32	6	9	0
Öznel Olasılık	f	44	13	14	29	0	62	10	5	23	0
	%	44	13	14	29	0	62	10	5	23	0

Tablo 16'ya göre öğretmen adaylarının birçoğu soruyu boş bırakmış, cevaplayanlar ise olasılık türlerine ilişkin hatalı ve yetersiz tanımlamalar yapmışlardır. Söz konusu kavramlara yönelik olarak günlük hayattan örnek verme konusunda ise adaylar başarılı olamamışlardır.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Olasılık Türü	Tanım	Örnek
Teorik Olasılık	Belli bir teoriye dayanan olasılık. Oluşması kesin denklemler olasılık.	1 madeni paranın yarı gelme olasılığı $\frac{1}{2}$ 'dir.
Deneysel Olasılık	Deneysel olarak yapılan farklı olasılıkların ortaya çıktığı olaylardır.	7 kitabın ortasından 1 kitabı kaç farklı şekilde seçerim.
Öznel Olasılık	Kişiyeye göre değişen olasılık.	Zevklerine göre değişen renkler.

Olasılık Türü	Tanım	Örnek
Teorik Olasılık	Bir olayın olma olasılığının olmama olasılığına oranı (Matematiksel olarak uyguladığımız)	Bir parayı attığımızda 2 durum var "Y" veya "T" $Y \rightarrow \frac{1}{2}$ $T \rightarrow \frac{1}{2}$ gelme ol
Deneysel Olasılık	Bir olayın olma olasılığının deneylerle hesaplanması. Deney sayısı çok olması gerekir.	Bir parayı 100 kez attığı. 35 defa Y, 65 defa T gelmiştir.
Öznel Olasılık	Kişilere göre değişebilir.	Ali'ye göre FB-65 maç olu60 FB yerecektir.

Olasılık Türü	Tanım	Örnek
Teorik Olasılık	Yapılan deneyler sonucu formüllerle ifade edilen olasılık	
Deneysel Olasılık	Yapılan deneyler sonucu çıkan sonuçların yorumlanarak ifade edilmesi	
Öznel Olasılık	Yapılan deney sonucunda çıkan sonuçların kişisel olarak yorumlanması	

Adayların vermiş oldukları cevaplara dayanarak, olasılık türlerini tanımlarken genellikle kelime köküne dayalı ifadeler kullandıkları ve tanımların çoğunun hatalı ve eksik olduğu görülmektedir.

Adayların olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgi düzeylerinin dağılımından sonra bu düzeylerin adayların kişisel özelliklerine göre farklılaşp farklılaşmadığı incelenmiştir.

Olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgilerin adayların cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17

Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Cinsiyete Göre Farklılığı

		N	\bar{X}	s.s.	t	p
Kavramsal Bilgi	Erkek	26	55,00	15,96	-,023	,982
	Kız	74	55,08	14,53		

Tablo 17'ye göre, erkek ve kız öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgilerin adayların akademik başarılarına göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18

Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Akademik Başarıya Göre Farklılığı

		N	\bar{X}	s.s.	t	p
Kavramsal Bilgi	2-2,99	71	54,53	15,75	-,609	,545
	3-4	29	56,34	12,45		

Tablo 18'e göre, akademik başarısı 2-2,99 olan ve 3-4 olan öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgilerin adayların okul öncesi eğitim alma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19

Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumuna Göre Farklılığı

		N	\bar{X}	s.s.	t	p
Kavramsal Bilgi	Alan	32	52,88	15,79	-,977	,333
	Almayan	68	56,09	14,36		

Tablo 19'a göre, okul öncesi eğitim alan ve almayan öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgilerin adayların mezun olunan lise türüne göre farklılık gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20

Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal Bilgilerin Mezun Olunan Lise Türüne Göre Farklılığı

		Kareler Toplamı	s.d.	Kareler Ortalaması	F	p
Kavramsal Bilgi	Gruplar Arası	473,65	2	236,82	1,079	,344
	Grup İçi	21297,99	97	219,57		
	Toplam	21771,64	99			

Tablo 20'ye göre, farklı tür liselerden mezun olan öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

İşlemsel Bilgilere İlişkin Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgilerinin değerlendirilmesinin ardından adayların işlemsel bilgileri genel olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21

Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgiler

	N	Min	Max	\bar{X}	s.s.
İşlemsel Bilgi	100	13,00	45,00	31,47	6,74

Tablo 21'e göre, öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgileri orta düzeyin üst sınırına yakındır.

Olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgilerin düzeylere göre dağılımı ise Tablo 20'de görülmektedir.

Tablo 22

Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Düzeylere Göre Dağılımı

İşlemsel Bilgi		
Düzeyler	f	%
Düşük	2	2
Orta	75	75
Yüksek	23	23

Tablo 22'ye bakıldığında, işlemsel bilgileri orta düzeyde bulunan adayların yoğunluğu söz konusu olmakla beraber düşük düzeyde bulunan adayların da sayıca az olduğu görülmektedir.

Adayların olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgilerini değerlendirmek üzere on dört sorudan oluşan İşlemsel Bilgi Testi kullanılmıştır. Testte saymanın temel ilkelerine ilişkin işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla adaylara yöneltilen soru aşağıda verilmiştir:

Soru 1

Birbirinden farklı 4 günlük gazete ve 4 haftalık dergi arasından 1 gazete ve 1 dergi kaç farklı şekilde seçilebilir?

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 23

Saymanın Temel İlkelerine İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	6	6
1	0	0
2	0	0
3	94	94

Tablo 23'e göre öğretmen adaylarının tamamına yakını problemi doğru bir şekilde çözebilmişlerdir.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

Adayların bazısının verilen problemin çözümünde, çarpma yerine toplama yoluyla sayma kuralını kullandıkları ve soruyu olasılık problemi şeklinde ele alarak olasılık hesabı yaptıkları görülmektedir.

Permütasyon kavramını açıklamaya yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 2

$P(n, 2) = 2 \cdot P(n-1, 2)$ eşitliğini sağlayan n değeri kaçtır?

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin verdikleri cevaplardan aldıkları puanların dağılımı Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24

Permütasyon Kavramına İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	10	10
1	0	0
2	29	29
3	61	61

Tablo 24'e göre probleme ilişkin çözümler genellikle doğrudur. Öğretmen adaylarının yarıdan fazlası permütasyon formülünü doğru bir şekilde kullanarak problemi doğru ve eksiksiz bir şekilde çözebilmişlerdir.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$\frac{n!}{2!} = 2 \cdot \frac{n-1!}{2!} \quad \frac{n \cdot n-1!}{2} = 2 \cdot \frac{n-1!}{2}$$

$$n=2$$

$$\frac{n \cdot n-1}{2} = 2 \cdot \frac{n-2}{2}$$

$$n = 2n - 4 \Rightarrow -n = -4 \quad \underline{n=4}$$

Adayların vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, problemin çözümünde yanlış çözüm yolu ile, permütasyon yerine kombinasyon formülünü kullanarak, doğru cevaba ulaştıkları görülmektedir.

Kombinasyon kavramını açıklamaya yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 3

Bir sınıfta 8 kız ve 5 erkek öğrenci bulunmaktadır. Bu sınıfta, 2 kız ve 2 erkek öğrenciden oluşan 4 kişilik bir çalışma grubu kaç farklı şekilde oluşturulabilir?

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 25

Kombinasyon Kavramına İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	9	9
1	1	1
2	6	6
3	84	84

Tablo 25'e göre probleme ilişkin çözümler genellikle doğrudur. Öğretmen adaylarının tamamına yakını kombinasyon formülünü doğru bir şekilde kullanarak problemi doğru ve eksiksiz bir şekilde çözebilmişlerdir.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$\binom{8}{2} \cdot \binom{5}{2} + \binom{5}{2} \cdot \binom{8}{2}$$

$$7,4 \cdot 2,5 + 5,2 \cdot 7,4$$

$$18,0 + 38,0 = 56,0$$

$$\binom{8}{2} \cdot \binom{5}{2} = \frac{8!}{2!} \cdot \frac{5!}{2!} = 56 \cdot 20 = 1120$$

$$\binom{8}{2} + \binom{5}{2} = \frac{8!}{6! \cdot 2!} + \frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{8 \cdot 7}{2} + \frac{5 \cdot 4}{2}$$

$$= 28 + 10 = 38$$

Yapılan çözümlerden adayların, problemde belirtilen seçim işleminin sıralı bir şekilde yapılması gerektiği yanlışlığına sahip oldukları, kombinasyon formülünü doğru olarak kullanamadıkları ve problemin yanlış anlaşılmasından kaynaklanan bazı hatalar yaptıkları görülmektedir.

Permütasyon ve kombinasyon kavramları arasındaki farkın açıklanmasına ilişkin işlemsel bilgilerinin değerlendirilmesi amacıyla öğretmen adaylarına yöneltilen soru aşağıdaki gibidir:

Soru 4

5 farklı matematik ve 4 farklı geometri kitabının bulunduğu bir kitaplıktan üç kitabın seçilmesi ile kitapların üçerli gruplar halinde bir rafa dizilmesi arasındaki farklılığı işlem yaparak gösteriniz.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 26

Permütasyon ve Kombinasyon Kavramları Arasındaki Farka İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	11	11
1	0	0
2	73	73
3	16	16

Tablo 26'ya göre permütasyon ve kombinasyon formüllerini doğru bir şekilde kullanarak bu kavramlar arasındaki farkı işlemsel olarak gösteremeyen öğretmen adaylarının sayısı oldukça azdır.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$\binom{9}{3} \rightarrow 3 \text{ kitabın seçilmesi}$$

$$\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{3} \cdot \binom{3}{3} \cdot 3! \rightarrow 3'ü \text{ gruplar halinde}$$

$$\binom{9}{3} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 3} = 84$$

3 kitabın seçilmesi

$$\binom{9}{3} 3!$$

3'er gruplar

Gruptaki kitapların ardarda yer değiştirir

Adaylar, vermiş oldukları cevaplarda problemi, “üçerli grupların seçilmesi ve grupların kendi içinde sıralanması” veya “verilen kitaplardan üçünün seçilmesi ve kendi içinde sıralanması” şeklinde ele almış ve dolayısıyla kavramlar arasındaki farklılığı işlemsel olarak gösterememişlerdir.

Adayların temel olasılık terimlerini (deney, çıktı, örnek uzay, olay, rasgele seçim ve eş olasılıklı olma) verilen bir durumla ilişkilendirebilme becerilerini incelemek amacıyla hazırlanan soru aşağıdaki gibidir:

Soru 5

Deney: Üç yüzüne A, iki yüzüne B ve bir yüzüne C yazılan bir küpün atılması

Verilen deney için aşağıdaki kavramlara karşılık gelebilecek ifadeleri yazınız.

Örnek Uzay:

Olay:

Çıktı:

Rasgele Seçim:

Eş Olasılıklı Olma:

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 27’de sunulmuştur.

Tablo 27

Olasılık Terimlerine İlişkin İşlemsel Bilgiler

	Puan	0	1	2	3
Örnek Uzay	f	29	49	2	20
	%	29	49	2	20
Olay	f	23	69	0	8
	%	23	69	0	8
Çıktı	f	32	38	15	15
	%	32	38	15	15
Rasgele Seçim	f	53	43	0	4
	%	53	43	0	4
Eş Olasılıklı Olma	f	49	21	2	28
	%	49	21	2	28

Tablo 27'ye göre öğretmen adaylarının 'örnek uzay, çıktı ve eş olasılıklı olma' terimlerini verilen deneyle ilişkilendirmede 'olay ve rasgele seçim' terimlerine göre daha başarılı oldukları söylenebilir.

Adayların bu soruya ilişkin cevaplarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Örnek Uzay: $\{A, B, C\}$
 Olay: Bir küpün atılması

Çıktı: $\{A, B, C\}$
 Rasgele Seçim: $A \rightarrow \frac{3}{6}$ $B \rightarrow \frac{2}{6}$ $C \rightarrow \frac{1}{6}$ Rasgele seçimdir.
 Eş Olasılıklı Olma: Eş olasılıklı değil.

Örnek Uzay: Küpün 6'a yerine A, iki yerine B, bir yerine C yazılması,
 Olay: Küpün atılması
 Çıktı: A yazılan tarafın gelmesi
 Rasgele Seçim: Küpün üstte gelen yüzünün B olması
 Eş Olasılıklı Olma: Paranın üstte kalan yüzün tara gelmesi

Örnek Uzay: Üzerinde A, B, C harfleri yazılı olan küp
 Olay: Küpün atılması
 Çıktı: A, B, C harflerinin karşılık gelmesi
 Rasgele Seçim: A, B, C'nin seçilmesi
 Eş Olasılıklı Olma: İki yüzün veya 3 yüzün aynı harf gelmesi

Adayların vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde olay-deney ve olay-çıktı terimlerini karıştırdıkları ve bu ifadeleri birbirlerinin yerine kullandıkları, örnek uzayı sıklıkla "yüzeylerine A, B ve C yazılan küp" şeklinde ifade ettikleri ve deneyin eş olasılıklı olup olmadığını ayırt edemedikleri görülmektedir.

Bir olayı ve bu olayın olma olasılığını açıklamaya yönelik işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla öğretmen adaylarına yöneltilen soru aşağıdaki gibidir:

Soru 6

Bir zar atılması deneyinde üst yüze gelen sayının asal olma olasılığını bulunuz.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin verdikleri cevaplardan aldıkları puanların dağılımı Tablo 28’de sunulmuştur.

Tablo 28

Bir Olayın Olma Olasılığına İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	5	5
1	0	0
2	2	2
3	93	93

Tablo 28’e göre, öğretmen adaylarının tamamına yakını verilen olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayabilmişlerdir.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$1, 2, 3, 5. \quad \frac{4}{6} = \left(\frac{2}{3}\right) \quad (2, 3, 5, 7) \quad S(A) = 3 \quad \frac{P(A)}{P(E)} = \frac{2}{26} = \frac{1}{12}$$

$$S(E) = 36$$

Asal sayılar = 2, 3, 5, 7, 11 zorda 7 ve 11 olmadıkları için
2, 3, 5 seçilebilir. $\rightarrow 3! = 6$

Adaylar problemde belirtilen olayın olma olasılığının hesaplanmasında, ilgilenilen durumların veya örnek uzayın eleman sayısını yanlış belirledikleri için doğru sonuca ulaşamamışlardır.

Öğretmen adaylarının bir olayın olma olasılığı ile ilgili problem çözme becerilerini incelemek amacıyla testte yer alan soru şöyledir:

Soru 7

Dört yol ağzında bulunan bir tavşan, bu yollardan rasgele birine yöneliyor. Bu dört yolun her biri, devamında iki dar yola ayrılıyor. Tavşan yol ayrımına geldiğinde iki dar yoldan birini rasgele seçerek yoluna devam ediyor.

Tavşanın, dar yollardan birinde bekleyen kaplumbağa ile karşılaşma olasılığı nedir?

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29

Problem Çözme Becerilerine İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	29	29
1	5	5
2	0	0
3	66	66

Tablo 29'a göre, öğretmen adaylarının birçoğu verilen olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayamamışlardır.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = 4 \cdot 2 = 8$$

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 = \frac{1}{2}$$

Adayların bazısı verilen problemin çözümünde, istenilen olasılık yerine yalnızca alternatif yol sayısını hesaplamışlar ve problemin anlaşılmasından kaynaklanan bazı hatalar yapmışlardır.

Kesin ve imkânsız olayların olma olasılıklarının hesaplanmasına yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 8

$A = \{x \mid 10 < x < 20, x \in \mathbb{Z}\}$ şeklinde tanımlanan A kümesinin elemanları arasından rasgele bir sayı seçiliyor. Seçilen bu sayıda;

1 rakamının olması

0 rakamının olması olasılıklarını hesaplayınız.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 28 'de sunulmuştur.

Tablo 30

Kesin Olay ve İmkânsız Olaya İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	2	2
1	15	15
2	0	0
3	83	83

Tablo 30'a göre, kesin ve imkânsız olayların olma olasılıklarını doğru bir şekilde hesaplayamayan öğretmen adayları sayıca azdır.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

a) $A = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19\}$ $P = \frac{1}{9}$
 b) $P = 0$ dir çünkü A kümesinin elemanları arasındaki sayıların içerisinde sıfır yoktur.

11 12 13 14 15 16 17 18 19 → 9 tane
 a) $\frac{10}{18}$ b) 0.

Adaylar verilen problemin çözümünde, özellikle kesin olayın olma olasılığını hesaplarken, ilgilenilen durumların veya örnek uzayın eleman sayısını yanlış belirledikleri için doğru sonuca ulaşamamışlardır.

Tümleyen olayın olma olasılığının hesaplanmasına yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 9

Üzerinde 1'den 20'ye kadar (20 dâhil) sayıların yazılı olduğu aynı özellikteki kartlar bir torbaya atılarak bu torbadan rasgele bir kart çekiliyor. Çekilen karttaki sayının 4'ün katı olmasına ilişkin olayın ve tümleyen olayın olma olasılıklarını hesaplayınız.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 31'de sunulmuştur.

Tablo 31

Tümleyen Olaya İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	0	0
1	2	2
2	8	8
3	90	90

Tablo 31'e göre, tümleyen olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayamayan öğretmen adaylarının sayıca oldukça azdır.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

Olayın Olma Olasılığı	Tümleyen Olayın Olma Olasılığı	Olayın Olma Olasılığı	Tümleyen Olayın Olma Olasılığı
$\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$		$\frac{4}{20} = \frac{1}{5}$	$1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$

Adayların tamamına yakını bir olay ile tümleyen olayının olma olasılıkları toplamının 1'e eşit olduğu bilgisine sahip olmalarına rağmen, problemde verilen olayların olma olasılıklarını hesaplariken ilgilenilen durum sayısını yanlış hesaplayan az sayıda aday doğru cevaba ulaşamamıştır.

Ayrık - ayrık olmayan olayların deneyini, örnek uzayını ve olayını belirlemeye yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 10

Bir sınıftaki öğrencilerin 14 ü erkektir. Erkek öğrencilerin 4 ü, kız öğrencilerin 3 ü yeşil gözlüdür. Bu sınıftan rasgele seçilen bir öğrencinin kız veya yeşil gözlü öğrenci olma olasılığı $\frac{3}{5}$ olduğuna göre sınıfta toplam kaç öğrenci vardır?

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 32’de sunulmuştur.

Tablo 32

Ayrık Olmayan Olaya İlişkin Bazı Olasılık Terimlerinin İşlem Bilgisi

Puan	f	%
0	55	55
1	2	2
2	4	4
3	39	39

Tablo 32’ye göre, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ayrık olmayan olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayamamıştır.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

A: sınıf mevcudu
 $A = 17 + x$
 $\frac{3}{17+x} + \frac{3+x}{17+x} = \frac{3}{5}$
 $5(6+x) = (17+x)3$
 $30 + 5x = 51 + 3x$
 $2x = 21 \quad x = ?$

$$\begin{array}{l}
 44E \rightarrow 4 \text{ } 46 \\
 \quad \quad \quad 40 \\
 x \rightarrow 3 \text{ } 36 \\
 \\
 \frac{7}{44+x} + \frac{x}{44+x} = \frac{3}{5} \\
 35 + 5x = 42 + 3x \\
 2x = 7 \\
 x = 3,5 \quad ? \quad 44 + 3,5 = ?
 \end{array}$$

Adaylar, ayırık olmayan olayın olma olasılığını ayırık olaymış gibi ele alarak hesaplamışlar ve dolayısıyla doğru cevabı bulamamışlardır. Yapılan çözümlere dayanarak, adayların hatalı çözümlerine yönelik farkındalık sahibi oldukları da söylenebilir.

Ayrık - ayırık olmayan olayların olma olasılıklarının hesaplanmasına yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 11

Bir sınıftaki öğrencilerin kan grupları belirlenerek şekildeki gibi tablolaştırılmıştır. Bu sınıftan rasgele seçilen bir öğrencinin kan grubunun 'A Rh(+)' veya '0 Rh(-)' olma olasılığı kaçtır?

	Kan Grubu							
	A Rh (+)	A Rh (-)	B Rh (+)	B Rh (-)	AB Rh (+)	AB Rh (-)	0 Rh (+)	0 Rh (-)
Kişi Sayısı	10	6	5	0	3	3	2	1

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 33'te sunulmuştur.

Tablo 33

Ayrık Olaylara İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	11	11
1	7	7
2	76	76
3	6	6

Tablo 33'e göre, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen olay türünün (ayrık olay) olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayabilmiştir.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$1) \frac{10}{30} = \frac{1}{3} \quad 2) \frac{1}{20} \quad \frac{10}{35} \cdot \frac{1}{35} = \frac{10}{1325}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{A olma} \rightarrow \frac{1}{22} \\ \text{B olma} \rightarrow \frac{1}{20} \end{array} \right\} \frac{1}{22} + \frac{1}{20} - \frac{1}{22} \cdot \frac{1}{20}$$

Hatalı çözümlerin çoğunda, problemde verilen ayrık olayların olma olasılığının, farklı iki olayın olasılığının hesaplanması olarak ele alındığı ve adayların bir kısmının ayrık olayları bağımsız olaylar şeklinde düşünüp bu olayların olma olasılıklarını çarpma yoluna gittiği görülmektedir.

Bağımlı - bağımsız olayların olma olasılıklarının hesaplanmasına yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru 12

İçinde aynı büyüklükte 5 kırmızı, 4 mavi bilye bulunan bir torbadan geri atılmamak koşuluyla arka arkaya iki bilye çekiliyor. Çekilen iki bilyenin de mavi olma olasılığını bulunuz.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 32 'de sunulmuştur.

Tablo 34

Bağımlı Olaylara İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	21	21
1	0	0
2	5	5
3	74	74

Tablo 34'e göre, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen olay türünün (bağımlı olay) olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayabilmiştir.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$s(E) = 5 + 4 = 9 \quad \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{9} = \left(\frac{12}{81} \right) \text{ mavi olma}$$

$$s(M) = 4 \quad \text{olasılığı}$$

$$\frac{\binom{4}{1} \binom{5}{0} + \binom{3}{1} \binom{5}{0}}{\binom{9}{2}} = \frac{4 + 3}{36} = \frac{7}{36}$$

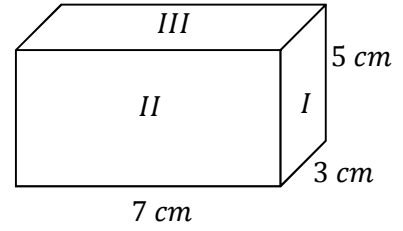
$$\frac{\binom{4}{1} \cdot \binom{3}{1}}{\binom{9}{2}} = \frac{12}{36} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

Adayların bir kısmı verilen problemin çözümünde, bilyelerin iadesiz olarak çekildiğini göz ardı etmiş, bir kısmı art arda çekiliş yapmayı iki ayrı gruptan bilye çekmek şeklinde ele alarak bu kapsamda bazı hatalar yapmış ve bir kısmı da bilyelerin aynı anda çekildiğini düşünerek çözüm yapmışlardır.

Öğretmen adaylarının geometri bilgilerini kullanarak bir olayın olma olasılığını hesaplayabilmelerine yönelik olarak hazırlanan soru aşağıdaki gibidir:

Soru 13

Yanda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kutunun karşılıklı yüzeyleri aynı şekilde numaralandırılmıştır. Bu kutu rasgele atıldığında 'III numaralı' yüzeyin üste gelme olasılığı kaçtır?



Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 35'te sunulmuştur.

Tablo 35

Geometri Bilgisinin Kullanımına İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	67	67
1	1	1
2	5	5
3	27	27

Tablo 35'e göre, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayamamışlardır.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$\text{III numaralı yüzeyin üstte gelme olasılığı} : \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$V = 3 \times 5 \times 7 = 105$$

$$\frac{21}{105} = \frac{1}{5}$$

Hatalı çözümlerin çoğu öğretmen adaylarının soruda istenilen olasılığın, ilgilenilen yüzey alanının tüm yüzey alanına oranı ile değil de ilgilenilen yüzey sayısının tüm yüzeylerin sayısına oranı ile bulunacağını düşünmelerinden, bir kısmı ise ilgilenilen yüzey alanının cismin hacmine oranı ile bulunacağını düşünmelerinden kaynaklanmaktadır.

Olasılık türlerini (deneysel olasılık ve teorik olasılık) açıklamaya yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

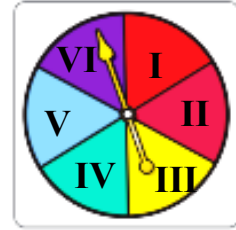
Soru 14

Şekildeki çark 100 kez çevriliyor ve 15 kez I numaralı bölgenin geldiği görülüyor.

Bu durumda teorik ve deneysel olasılık değerlerini bulunuz.

Teorik Olasılık:

Deneysel Olasılık:



Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 36'da sunulmuştur.

Tablo 36

Olasılık Türlerine İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f	%
0	44	44
1	25	25
2	0	0
3	31	31

Tablo 36'ya göre öğretmen adaylarının yarısından fazlası verilen olaya ilişkin teorik ve deneysel olasılık değerlerini doğru bir şekilde hesaplayamamışlardır.

Öğrencilerin hatalı cevaplarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

Teorik Olasılık: Teoride olasılığı bileneceyiz.

Deneysel Olasılık: $\frac{15}{100} = \frac{3}{20}$

Teorik Olasılık: $\frac{15}{100}$

Deneysel Olasılık: $\frac{85}{100}$

Teorik Olasılık: $(\frac{1}{6})^{100}$

Deneysel Olasılık: $\frac{15}{100}$

Adayların vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde teorik ve deneysel olasılık değerlerini birbirlerinin yerine kullandıkları, belirtilen olaya ilişkin olasılık değerlerinin toplamını 1 olarak algıladıkları ve teorik olasılığın yapılan deney sayısından bağımsız olarak hesaplanan bir değer olduğunu göz ardı ettikleri görülmektedir.

Adayların olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgi düzeylerinin dağılımından sonra bu düzeylerin adayların kişisel özelliklerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir.

Olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgilerin adayların cinsiyetine göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 37'de sunulmuştur.

Tablo 37

Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Cinsiyete Göre Farklılığı

		N	\bar{X}	s.s.	t	P
İşlemsel Bilgi	Erkek	26	34,31	6,08	2,689	,010
	Kız	74	30,47	6,71		

Tablo 37'ye göre, erkek ve kız öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ve bu fark erkek adayların lehinedir.

Olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgilerin adayların akademik başarılarına göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 38'de sunulmuştur.

Tablo 38

Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Akademik Başarıya Göre Farklılığı

		N	\bar{X}	s.s.	t	p
İşlemsel Bilgi	2-2,99	71	31,25	6,54	-,477	,635
	3-4	29	32,00	7,31		

Tablo 38'e göre, akademik başarısı 2-2,99 olan ve 3-4 olan öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgilerin adayların okul öncesi eğitim alma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 39'da sunulmuştur.

Tablo 39

Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumuna Göre Farklılığı

		N	\bar{X}	s.s.	t	p
İşlemsel Bilgi	Alan	32	30,41	7,88	-,991	,327
	Almayan	68	31,97	6,14		

Tablo 39'a göre, okul öncesi eğitim alan ve almayan öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgilerin adayların mezun olunan lise türüne göre farklılık gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 40'da sunulmuştur.

Tablo 40

Olasılık Konusuna İlişkin İşlemsel Bilgilerin Mezun Olunan Lise Türüne Göre Farklılığı

		Kareler Toplamı	s.d.	Kareler Ortalaması	F	p
İşlemsel Bilgi	Gruplar Arası	4,09	2	2,05	,044	,957
	Grup İçi	4496,82	97	46,36		
	Toplam	4500,91	99			

Tablo 40'a göre, farklı tür liselerden mezun olan öğretmen adayları arasında olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgileri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Adayların olasılık konusuna ilişkin sahip oldukları kavramsal ve işlemsel bilgi arasında ilişki olup olmadığı Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Analizi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 41'de sunulmuştur.

Tablo 41

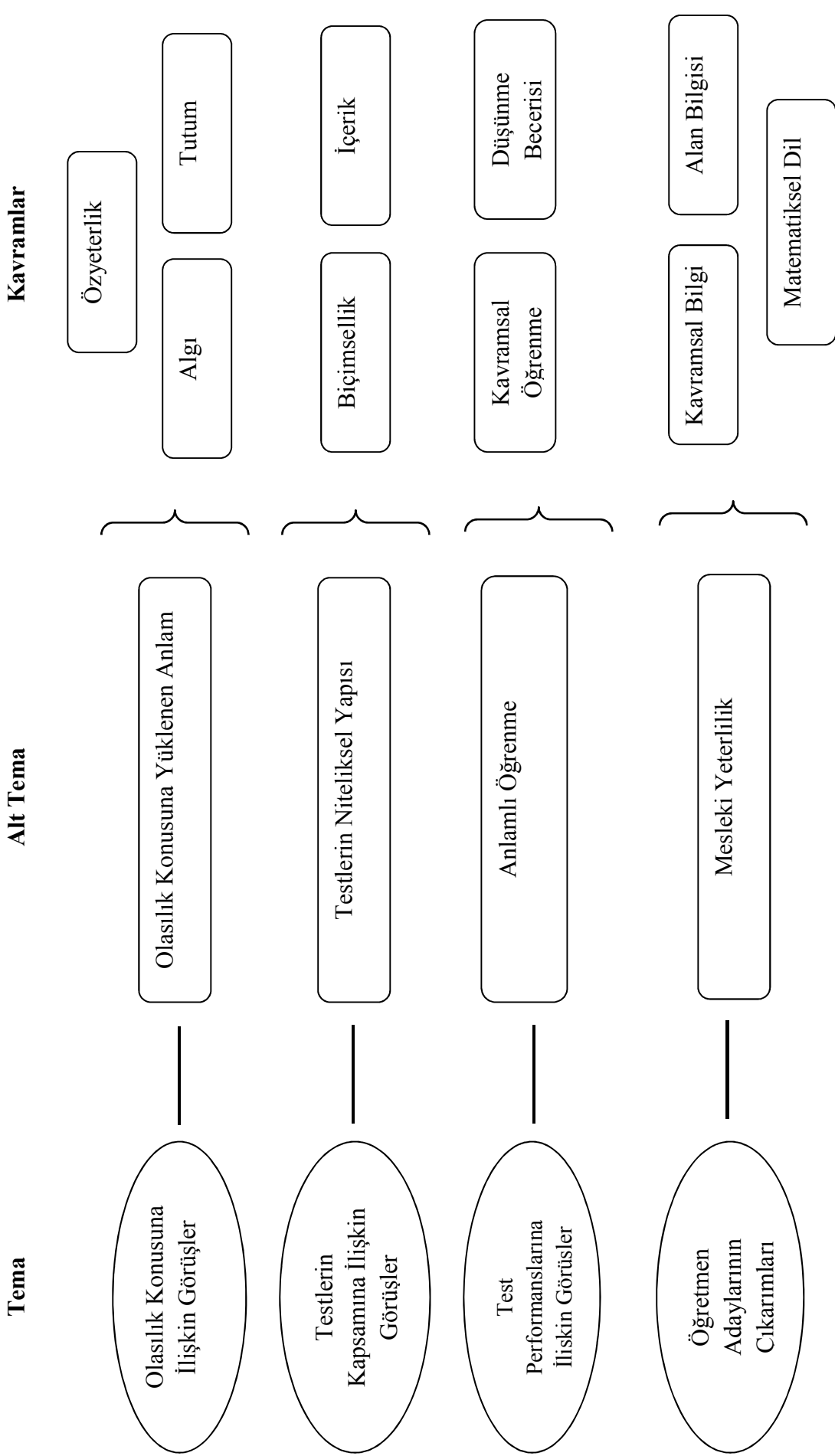
Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Arasındaki İlişki

	N	r	p
Kavramsal Bilgi-İşlemsel Bilgi	100	0.358	< 0.001

Korelasyon katsayısının 0.00-0.30 arasında olması ise “düşük düzeyde ilişki”, 0.30-0.70 arasında olması “orta düzeyde ilişki” ve 0.70-1.00 arasında olması “yüksek düzeyde ilişki” olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2010). Buna göre adayların kavramsal ve işlemsel bilgileri arasında orta düzeyde, pozitif bir ilişki vardır.

Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testlerine İlişkin Görüşler

Öğretmen adayları ile yapılan bire bir görüşmeler sonunda, adaylara yöneltilen, ‘Kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?’ sorusuna verilen cevaplardan içerik analizi kullanılarak dört kategori oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarının kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testi ile ilgili görüşleri Şekil-3'te kavram-alt tema ve temalar olarak özetlenmiştir.



Şekil-3. Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testlerine Yönelik Görüşler

Adayların Şekil-3'te ifade edilen temalar altında toplanan görüşleri aşağıdaki gibidir.

Olasılık Konusuna İlişkin Görüşler

Öğretmen adaylarının olasılık konusunun zorluğuna ilişkin özyeterlik, tutum ve algılarını belirten ifadeleri bu tema altında toplanmıştır. Bu konudaki bazı görüşler şu şekildedir.

“Olasılık konusunu hiçbir zaman tam anlamıyla öğrenemedim. Dolayısıyla her iki testte de sıkıntı yaşadım. Sezgisel olarak cevapladım, doğruluklarından emin değilim”

“Testler genel olarak kolay olmasına rağmen olasılık konusunda her zaman zorlanırım.”

“Bu konuları anlamayı ve anlatmayı sevmiyorum.”

“Genelde önyargılı olduğum bir konu...”

“Olasılık zor bir konu ve öğretiminde de sıkıntılar var.”

“Olasılık konusu kavram yanlışlarının çok fazla olduğu bir konu...”

Bu görüşler doğrultusunda öğretmen adaylarının olasılık konusunu, hem öğrenilmesi hem de öğretilmesi zor bir konu olarak gördükleri, konuya ilişkin özyeterliklerinin düşük düzeyde ve tutumlarının genellikle olumsuz olduğu söylenebilir.

Testlerin Kapsamına İlişkin Görüşler

Öğretmen adaylarının testleri biçimsel olarak değerlendirmeleri ve testlerin içeriğine yönelik ifadeleri bu tema altında toplanmıştır.

Testlerin biçimselliği konusunda dile getirilen örnek görüşler şu şekildedir.

“Kavramsal ve işlemsel bilgi testleri birbiri ile uyumluluk içerisinde. Aynı kazanımlar hem kavramsal hem de işlemsel boyutları ile ele alınmış.”

“Bilişsel alan basamaklarına uygun, bilginin yapılandırılmasına yönelik testlerdi.”

“İşlemsel testteki sorular daha açık ve anlaşılır iken kavramsal testteki sorular bana göre açık uçlu kalmış...”

“Kavramsal bilgi testinde sözelliik, işlemsel bilgi testinde ise sayısalılık ön planda diyebiliriz.”

“Kavramsal bilgi testi çok da kullanılan bilgiler içeren bir testti.”

“Çözümlerin neden ve nasıl yapıldığına dair açıklama istenmesine gerek yoktu bence...”

“Test soruları güzeldi, konunun anlaşılıp anlaşılmadığını belirleyici düzeyde olduğunu düşünüyorum...”

Öğretmen adayları, kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testinde yer alan soruların aynı içeriğe yönelik fakat farklı yapıda olduğunu farkındadırlar. Ayrıca her iki testin de genel olarak amaca hizmet edecek düzeyde olduğunu düşünmektedirler.

Testlerin içeriğine yönelik dile getirilen ifadelerden bazıları ise şu şekildedir.

“İşlemsel kısım daha zevkli açıkçası...”

“Uygulamalardan sonra olasılık konusu tekrar ilgimi çekmeye başladı.”

“İşlemsel bilgi testindeki soruları çözmek daha eğlenceli...”

“Kavramsal bilgi testi soru şekli olarak sıkıcıydı.”

Bu görüşlere bakılarak öğretmen adaylarının, işlemsel bilgi testindeki soruları çözmeyi, kavramsal bilgi testine kıyasla daha eğlenceli buldukları ve uygulamaların bazı öğretmen adaylarında konuya yönelik merak uyandırdığı söylenebilir.

Test Performanslarına İlişkin Görüşler

Öğretmen adaylarının işlemsel türdeki sorulara aşina olmaları ve öğrenmelerinin ezberle dayalı olması konusundaki görüşleri bu tema altında toplanmıştır.

İşlemsel türdeki sorulara alışkın olma konusundaki bazı görüşler şu şekildedir.

“Kavramsal bilgi testi daha zordu. İşlemsel bilgi testindeki sorular sürekli çözdüğümüz problemler gibiydi...”

“İşlemsel olarak daha iyi olmamın sebebi böyle sorulara alışık olmamız diye düşünüyorum.”

“Kavramsal açıklamalar yapmak alışkın olmadığımız bir durum...”

Öğretmen adayları genel olarak kavramsal bilgi testini çözerken daha çok zorlandıklarını, işlemsel bilgi testinin nispeten daha kolay olduğunu ve kavramsal bilgi testinde daha fazla zorlanmalarının, işlem yaparak sonuç bulmaya odaklı olmalarından kaynaklandığını düşünmektedirler.

Ezbere dayalı öğrenme konusunda dile getirilen örnek görüşler ise şu şekildedir.

“Kavramsal bilgi testi işlemsel bilgi testine göre hatırlanması daha zor bilgiler içeriyordu.”

“Kısa bir tekrar ile tüm soruların yapılabileceğine inanıyorum.”

“Bu konuları, genellikle ezberleyerek çalıştığım için çabuk unutuyorum.”

“İşlemsel bilgi testi daha kolaydı, çünkü kavramsal bilgi testinde daha fazla yorum yapmamız gerekiyordu.”

“Ezberim çok kötü olduğu için kavramsal bilgi testini çözerken zorlandım.”

“...kalıcı bilgiye sahip olanlar zorlanmayacaklardır.”

“Kavramların zihinde tam olarak anlamlandırılması kolay olmuyor.”

Öğretmen adayları, konuyu anlayarak öğrenmek yerine ezberleyerek öğrenmeye çalıştıklarından, pek çok şeyi kısa sürede unuttuklarını ve dolayısıyla kavramsal bilgi testinde daha fazla zorlandıklarını düşünmektedirler.

Öğretmen Adaylarının Çıkarımları

Öğretmen adaylarının kavramsal bilgi eksikliği, matematiksel dili kullanarak ifade etme yetersizlikleri ve alan bilgisi bağlamında mesleki yetersizlikleri ile ilgili görüşler bu tema altında toplanmıştır.

Kavramsal bilgi eksikliği konusundaki bazı görüşler şu şekildedir.

“Kavramlara yönelik çok bir bilgim olmadığını anladım.”

“Kavramsal bilgi testindeki ifadeler her zaman karşılaştığımız ifadeler olmasına karşın bunların anlamlarını bilmediğimi gördüm ve bazı ifadelerin aynı anlamda olduklarını düşündüm.”

“Konuları kavramsal boyuttan ele aldığımızda birçok eksiğimizin olduğunu biliyoruz. Geleneksel eğitim görmüş öğrencilerden de çok farklı şeyler beklemek ne kadar doğru olabilirdi ki zaten...”

“İşlemsel olarak çok değil ama kavramsal olarak yetersiz olduğumu fark ettim.”

“Problem çözerken kullandığım yöntemi aslında neden kullandığımı farkında olmadan ezbere çözümlendiğimi fark ettim.”

“Testler kolay gibi görünüyordu ama bilmediğimiz çok şey olduğunu gösterdi.”

“Birçok konuyu tam olarak kavramadan sadece formüllerini ezberlediğimi gördüm.”

Bu görüşler doğrultusunda öğretmen adaylarının, uygulamalar sonrasında konuya yönelik kavram bilgilerinin işlem bilgilerine kıyasla oldukça yetersiz olduğunu ve gerekçelendirme yapamadıklarını gördükleri söylenebilir.

Matematiksel dili kullanarak ifade edebilme konusunda dile getirilen bazı görüşler şu şekildedir:

“Aslında bilmem gereken kolay kavramlardı, neyi ifade ettiğini de biliyordum fakat yazıya dökmekte zorlandım.”

“Bildiğim işlemleri cümleye aktarmakta zorluk çekiyorum. Bu da okullarda tanımdan çok işleme önem verilmesinden kaynaklanıyor.”

“Bilgileri tam olarak aktaramadığımızı, ifade edemediğimizi düşünüyorum.”

“İşlemi yapıyoruz fakat neden böyle yaptığımızı açıklarken zorlanıyoruz.”

Adaylar, öğretmenlik mesleğinin önemli yeterliklerinden birisi olan bilgiyi ‘ifade edebilme’ becerisi konusunda eksiklik hissetmektedirler.

Öğretmen adaylarının alan bilgilerindeki eksikliklere yönelik görüşlerinden bazıları ise şu şekildedir:

“Bir öğretmen adayı olarak yalnızca problemleri çözmek değil aynı zamanda tanımları ve temel kavramları bilmem gerekiyor.”

“Kısa süre sonra öğretmen olacağım ama daha sorulara çözüm yolu bulmada kendim sıkıntı yaşıyorum.”

“Kavramsal bilgi testinde yazacak bir şey bulamazken işlemsel bilgi testindeki soruları çözebilmek oldukça ilginç...”

“Konular öğretilirken öncelikle kavramlara dikkat edilmesi gerektiğini düşünüyorum.

Tabii öncelikle biz öğretmenlerin konuyu öğrenmesi gerekir.”

Öğretmen adayları, ileride bu konunun öğretimini yapacak bireyler olarak, öncelikle kendilerinin konuya yönelik bilgilerinin eksiksiz olması gerektiğinin farkındadırlar. Dolayısıyla adayların, kavram ve işlem bilgisi dengesinin sağlanarak alan bilgilerindeki eksiklerini gidermeyi önemli gördükleri söylenebilir.

BÖLÜM V

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlara ve bu sonuçlara yönelik olarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal bilgileri genel olarak orta düzeydedir ve adayların büyük bir çoğunluğu olasılık konusunun etkin öğretimi için gerekli bilgi ve beceriye sahip değildir.

Adayların temel olasılık kavramları ile olay ve olasılık türlerini açıklama ve bu kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirmede zorlandıkları belirlenmiştir. Adaylar “olay-deney” ve “olay-çıktı” terimlerini karıştırdıkları gibi ayırık olay ile bağımsız olayın ve ayırık olmayan olay ile de bağımlı olayın aynı olaylar olduğunu düşünmektedirler. Nitekim Hayat (2009) öğrencilerin olasılığa yönelik olarak kavramsal bilgi düzeylerinin yüksek olmadığını belirtmiştir. Olasılığın temel kavramlarından olan “deney”, “olay”, “çıktı” ve “örnek uzay” kavramlarına yönelik kavram yanılgılarının varlığından söz ederken, ayırık ve ayırık olmayan olayların bağımlı ve bağımsız olaylarla karıştırıldığını görmüştür. Bulut (2001) ise öğretmen adaylarının temel olasılık kavramlarını bilmediklerini ve verilen bir olayın türünü belirleyemediklerini tespit etmiştir. Benzer şekilde adayların çoğu geometri bilgileri ile olasılık bilgilerini ilişkilendirmede zorlanmıştır. Bu sonuç da yine Hayat (2009)’un öğrencilerin temel olasılık kavramlarını geometri ile ilişkilendirmede zorlandıkları yönündeki bulgusu ile paralellik göstermektedir.

İşlemsel bilgi bağlamında bakıldığında, öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin bilgi düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu görülmektedir. Adayların en çok permütasyon ve kombinasyon hesabı, ayırık ve ayırık olmayan olayların olasılıklarını hesaplama, geometri bilgilerini kullanarak olasılık hesaplama, teorik ve deneysel olasılık değerlerini hesaplama konularında zorlandıkları belirlenmiştir. Adayların, bir olayın olma olasılığı ile tümleyen olayının olma olasılığına ilişkin problem çözümleri ise genellikle doğrudur. Nitekim Sezgin Memnun, Altun ve Yılmaz (2010) da çalışmalarında öğrencilerin büyük çoğunluğunun bir olaya ait olasılık değeri bulma ve bir olayın tümleyenine ait olasılık hesaplama gerektiren sorularda başarılı olduğunu belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar Sezgin

Memnun, Altun ve Yılmaz (2010)'un ayrık olay ve bağımsız olay kavramlarının irdelendiği sorularda öğrencilerin başarılı olmadıkları ve Bulut (2001)'in öğretmen adaylarının ayrık olmayan olayların olasılıklarını hesaplayamadıkları sonucu ile paralellik göstermektedir.

Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgileri bakımından akademik başarı, okul öncesi eğitim alma durumu ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre farklılık bulunmazken işlemsel bilgileri bakımından erkek adayların lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bulut, Yetkin ve Kazak (2002) de kızların matematiğe yönelik tutumlarının daha olumlu olmasına rağmen olasılık konusunda erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca adayların kavramsal ve işlemsel bilgileri arasında orta düzeyde, pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Öğretmenlerin kavramsal ve işlemsel bilgilerinin istenilen düzeyde olmaması, çeşitli araştırmacılar tarafından öğretim programlarının yoğunluğuna dayandırılmaktadır. Belli bir sürede programdaki konuları yetiştirmenin zorunlu olması öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini engellemekte ve öğrencileri pasif alıcı konumuna getirmektedir. İçeriğin daraltılarak konuların daha dengeli ve yeter sayıda olması önerilmektedir (Tutak, Kükey, Zengin ve Gün 2012). Bu doğrultuda 2013 yılında yapılan çalışmalar ile öğretim programları içerik bakımından sadeleştirilerek daha basite indirgenmiş ve bu yoğunluk azaltılmıştır. Bu nedenle yapılan yeni düzenlemelerin söz konusu sorunu çözmesi ve kavramsal öğrenmenin gerçekleşeceği öğrenme ortamlarının oluşmasına zemin hazırlaması beklenmektedir.

Öğretmen adayları, olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi testlerine yönelik olarak, kavramsal bilgi testinin daha zorlayıcı olduğu ve gerekçelendirme yapamadıkları doğrultusunda ortak görüş bildirmişlerdir.

Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda adayların olasılık konusuna ilişkin kavram ve işlem bilgilerinin geliştirilmesi yönünde bazı öneriler sunulmuştur.

- Olasılık kavramları günlük yaşam ile daha yakından ilişkilendirilerek öğretiler.
- Öğrencilere, konu üzerinde düşünmelerini sağlayıcı ve kavramsal öğrenmelerini destekleyici nitelikte ödevler verilebilir. Değerlendirme sonuçlarından öğrencilerin hataları belirlenebilir.
- Konuların kavram bazında öğretimine önem verilerek oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçilebilir.

- Öğretmen yetiştirme programında yer alan İstatistik ve Olasılık dersleri kavramsal ve işlemsel bilgi dengesi sağlanacak şekilde okutulabilir. Ayrıca adaylara konunun etkili bir şekilde nasıl öğretileceği noktasında ‘Olasılık ve İstatistik Öğretimi’ veya ‘Olasılık ve İstatistik İçin Etkili Öğretim Yöntemleri’ vb. başlıklar altında ilkökul ve ortaokul matematik programı göz önünde bulundurularak hazırlanmış içeriğe sahip seçmeli dersler de okutulabilir.
- Ülkemizde üniversite düzeyinde matematik eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar bakımından önemli bir boşluk vardır. Bu nedenle üniversite düzeyinde olasılık konusunun öğretimi ve bu konuyla yakından ilgili olan istatistik ve benzeri konulara yönelik araştırmalar gerçekleştirilebilir.
- Öğretmen adaylarının olasılık konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerine etki edebilecek, araştırmada ele alınanlardan farklı değişkenler de dikkate alınarak benzer araştırmalar yapılabilir.
- Araştırmada kullanılan veri toplama aracı araştırmacı tarafından geliştirilen kavramsal ve işlemsel bilgi testi şeklinde tasarlanmıştır. Farklı ölçme araçları kullanılarak benzer çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Altun, M. (2011). *Liselerde matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Aktüel.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D.R. (Eds.). (2001). *Taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Arslan Kılcan, S.(2006). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerle bölmeye ilişkin kavramsal bilgi düzeyleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Baki, A. & Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 27–46.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Bartell, T. G., Webel, C., Bowen, B. & Dyson, N. (2012). Prospective teacher learning: Recognizing evidence of conceptual understanding. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16 (1), 57-59. doi:10.1007/s10857-012-9205-4
- Bayazıt, İ. (2010). Fonksiyonlar konusunun öğreniminde karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri. Özmantar, M.F., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (Ed.), *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri* (s. 91-116). Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bekdemir, M. & Işık, A. (2007). Evaluation of conceptual knowledge and procedural knowledge on algebra area of elementary school students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 9-18.
- Bekdemir, M., Okur, M. & Gelen, S. (2010). 2005 ilköğretim matematik programının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal, işlemsel bilgi ve becerilerine etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 131-147.
- Bekdemir, M. (2012). Öğretmen adaylarının çember ve daire konularında kavram ve işlem bilgilerinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 83-95.

- Besler, B. (2009). *8. sınıf matematik dersi "permütasyon ve olasılık" konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bossé, M. J. & Bahr, D. L. (2008, November 25). The state of balance between procedural knowledge and conceptual understanding in mathematics teacher education. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/> adresinden 31.10.2012 tarihinde erişilmiştir.
- Bulut, S. (2001). Investigation of performances of prospective mathematics teachers on probability. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 33-39.
- Bulut, S. , Yetkin, İ. E., Kazak, S. (2002). Matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısı, olasılık ve matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 21-28.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Carter, T. A. (2005). *Knowledge and understanding of probability and statistics topics by preservice pk-8 teachers* (Unpublished doctoral dissertation). Texas A&M University, Texas.
- Çelik, D. ve Güneş, G. (2007). 7, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili kavram yanlışlarının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 35 (173), 361-375.
- Çubuk, Ş. (2004). *Matematik öğretiminde "permütasyon ve olasılık" konusunun bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Demir, B. B. (2005). *The effect of instruction with problem posing on tenth grade students' probability achievement and attitudes toward probability* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Ankara.
- Ekinözü, İ. (2003). *İlköğretimde permütasyon ve olasılık konusunun dramatizasyon ile öğretiminin başarıya etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Engelbrecht, J., Harding, A. & Potgieter, M. (2005). Undergraduate students' performance and confidence in procedural and conceptual mathematics. *International Journal for Mathematics Education in Science and Technology*, 36 (7), 701-712.
- Engelbrecht, J., Bergsten, C. & Kagesten, O. (2009) Undergraduate students' preference for procedural to conceptual solutions to mathematical problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (7), 927-940. doi: 10.1080/00207390903200968
- Erçerman, B. (2008). *Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin lineer cebir bilgilerinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Ersoy, E. (2012). *Probleme dayalı öğrenme sürecinde üst düzey bilişsel düşünme becerileri ve duyuşsal kazanımlardaki değişim* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Esen, B. (2009). *Matematik eğitiminde ilköğretim 6. Sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin rolü* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Ferrini Mundy, J. (2000). Principles and standards for school mathematics: A guide for mathematicians. *Notices of the American Mathematical Society*, 47 (8), 868-876.
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Goodrich, H. (1997). Understanding rubrics. *Educational Leadership*, 54, 14-17.
- Gözükara Bağ, H. G., Karabulut, E. & Alpar, C. R. (2010). 2x2 tablolarda gözlemciler/gözlemler arası uyumun değerlendirilmesi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 34 (1-2), 46-52.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 59-68.

- Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 259-270.
- Gürbüz, R. & Birgin, O. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 529-550.
- Haapasalo, L. & Kadijevich, Dj. (2000). Two types of mathematical knowledge and their relation. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 21 (2), 139-157.
- Hattikudur, S. D. (2011). *Comparing concepts and procedures in maths learning* (Unpublished doctoral dissertation). University of Wisconsin, Madison.
- Hayat, F. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin olasılıkla ilgili kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. (1986). *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ives, S. E. (2009). *Learning to teach probability: Relationships among preservice teachers' beliefs and orientations, content knowledge, and pedagogical content knowledge of probability* (Unpublished doctoral dissertation). North Carolina State University, North Carolina.
- İşleyen, T. & Işık, A. (2005). Alt vektör uzayı kavramının kavramsal öğrenilmesi üzerine. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 492-501.
- Kadijevich, Dj. & Haapasalo, L. (2001). Linking procedural and conceptual knowledge through CAL. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 156-165.
- Kartal, T. (2004). *Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kaya, D. & Keşan, C. (2012). Üniversite adayı sayısal bölümü öğrencilerine yönelik kavramsal ve işlemsel uygulamalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1 (3), 347-351.

- Kazak, S. (2010). Olasılık konusu öğrencilere neden zor gelmektedir? Özmantar, M.F. ve Bingölbali, E. (Ed.), *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (s. 217-238). Ankara: Pegem Akademi.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (Eds.) (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington DC: National Academy Press.
- Kutlu, Ö., Doğan, D. C. & Karakaya, İ. (2010). *Öğrenci başarısının belirlenmesi: Performansa ve portfolyaya dayalı durum belirleme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Liu, Y. (2005). *Teachers' understandings of probability and statistical inference and their implications for professional development* (Unpublished doctoral dissertation). Vanderbilt University, Nashville, Tennessee.
- Mahir, N. (2009). Conceptual and procedural performance of undergraduate students in integration. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (2), 201-211. doi: 10.1080/00207390802213591
- MEB (2005). *İlköğretim (6-8.sınıflar) matematik dersi öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden 07.10.2012 tarihinde indirilmiştir.
- MEB, (2008). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. <http://otmg.meb.gov.tr/YetGenel.html> adresinden 07.10.2012 tarihinde indirilmiştir.
- MEB (2013a). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> adresinden 08.02.2013 tarihinde indirilmiştir.
- MEB (2013b). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> adresinden 08.02.2013 tarihinde indirilmiştir.
- Mısral, M. (2009). *Kesrin farklı anlamlarına göre yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama çıkarma ve çarpma işlemlerinde kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Milli Eğitim Bakanlığı, (2011). *TIMSS 2007 Ulusal matematik ve fen raporu: 8.sınıflar*. Ankara: Vaktaş Yayın.
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Neuman, L. W. (2007). *Basic of social research: Qualitative and quantitative approaches*. Pearson Education, USA.
- Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı.
- Rich Lee, V. (2011). *The relationship between special education teachers' mathematical knowledge* (Unpublished doctoral dissertation). University at Albany, State University of New York.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S. & Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93 (2), 346-362. doi: 10.1037//0022-0663.93.2.346
- Sezgin Memnun, D. (2003). *Sekizinci sınıf olasılık konularında aktif öğrenme yöntemi ile öğretimin öğrenci başarısı açısından incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Sezgin Memnun, D. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememe nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (15), 89–101.
- Sezgin Memnun, D., Altun, M. & Yılmaz, A. (2010). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılıkla ilgili temel kavramları anlama düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 11-29.
- Sicignano, M. (2011). *Examining the relationship between college mathematics teachers' perceived understanding of procedural and conceptual knowledge relative to their epistemological beliefs, instructional and assessment approaches and student achievement* (Unpublished doctoral dissertation). University of Florida, Melbourne.



- Soylu, Y. & Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 83-95.
- Şen, N. (2010). *İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Şengül, S. & Ekinöz, İ. (2004). Permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde canlandırma kullanılmasının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Tan Şişman, G. (2010). *Sixth grade students' conceptual and procedural knowledge and word problem solving skills in length, area and volume measurement* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Ankara.
- Tutak, T., Kükey, E., Zengin, Ş. & Gün, Z. (2012). İlköğretim 8. sınıf permütasyon ve olasılık konularının kavranmasına ilişkin öğretmen görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Van De Walle, J. A. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği* (S. Durmuş, Çev. Ed.). Ankara: Nobel.
- Walker, J. M. (2011). *Integrating procedural and conceptual knowledge in mathematics through causal learning: A causal contrast approach* (Unpublished doctoral dissertation). University of California, Los Angeles.
- Yağcı, F. (2010). *The effect of instruction with concrete models on eighth grade students' probability achievement and attitudes toward probability* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Yeşildere, S. (2006). *Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2010). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

YÖK, (2007). *Öğretmen yetiştirme ve eğitim fakülteleri (1982-2007)*. Ankara: Yükseköğretim Kurulu Yayını.

Ekler

Ek-A: Araştırma İzni

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

Sayı: 41434318.00.05.060.07-741
Konu: Araştırma İzni


04.07.2013

REKTÖRLÜK MAKAMINA

İlgi: Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 28.06.2013 tarih ve 32789259-302.08.01/2202 sayılı yazınız,

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Ayla ATA'nın, "Öğretmen Adaylarının Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi" konulu tez çalışmalarında kullanılmak üzere Fakültemizde anket uygulaması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.


Prof. Dr. Selahattin TURAN
Dekan

Adres : 1 Meselik Yerleşkesi 26480 Eskişehir
Telefon : 0-222-229 31 23 Belge Geçeri: 0-222-229 31 24
Elektronik Posta: egitim@ogu.edu.tr

Ek B: Kavramsal Bilgi Testi

OLASILIK KAVRAMSAL BİLGİ TESTİ

- ✓ Olasılık konusu kavramsal bilgi testi toplam 10 sorudan oluşmaktadır.
- ✓ Testi cevaplama süresi 40 dakikadır.
- ✓ Her soruyu dikkatli bir biçimde okuduktan sonra, cevabınızı noktalı yerlere **açık ve net** bir şekilde yazınız.
- ✓ Hiçbir soruyu **boş bırakmayınız**.
- ✓ Cevaplamaya istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz.

KİŞİSEL BİLGİLER

Size uygun seçeneğin yanına (X) işareti koyarak belirtiniz.

Öğrenci Numaranız:

Cinsiyetiniz: Erkek Bayan

Akademik başarınız: 0-1,99 2-2,99 3-4

Mezun olduğunuz lise türü:

Genel lise Anadolu lisesi Fen lisesi Anadolu öğretmen lisesi Diğer

Okul öncesi eğitim aldınız mı? Evet Hayır

Çalışmaya katkı sağladığınız ve zaman ayırdığınız için teşekkür ederim...

Arş. Gör. Ayla ATA

ESOGÜ – İlköğretim Matematik Eğitimi

SORULAR

1. Ceren yaz tatilinde okumak için 4 roman, 3 hikâye ve 2 şiir kitabı alıyor. Ceren yaz tatili boyunca kaç farklı kitap okuyabilir?

Problemin çözümüne ilişkin aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz **tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.**

Kitap sayılarının çarpımı kadar kitap seçebilir.

Kitap sayılarının toplamı kadar kitap seçebilir.

Tercih **nedeninizi** açıklayınız.

.....

.....

.....

2. Aşağıdaki kavramları (formül kullanmadan) kısaca açıklayınız ve günlük yaşamdan birer örnek yazınız.

Kavram	Tanım	Örnek
Permütasyon		
Kombinasyon		

3. Bir özel hastane, aynı branştan iki doktor işe alacaktır. Bu iş için 15 kişi başvurmuştur. Bu kadrolar kaç farklı şekilde doldurulabilir?

Aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz **tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.**

- Yukarıdaki problem "*Permütasyon*" problemidir.
- Yukarıdaki problem "*Kombinasyon*" problemidir.
- Yukarıdaki problem "*Hem permütasyon hem kombinasyon*" problemidir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

.....

.....

4. 1'den 13'e kadar (13 dahil) olan sayılar aynı özellikteki kartlara yazılarak bir torbaya atılıyor. Torbadan rasgele seçilen bir sayının asal sayı olma olasılığı kaçtır?

Aşağıdaki kavramların verilen problem için karşılıklarını yazınız.

Kavram	Problemde Karşılık Gelen İfade
Deney	
Çıktı	
Örnek Uzay	
Olay	
Rasgele Seçim	
Eş Olasılıklı Olma	

5. Hilesiz bir madeni para art arda dört kez fırlatıldığında her defasında paranın yazı tarafı geliyor. Beşinci kez fırlatıldığında hangi yüzün gelme olasılığı daha yüksektir?

Aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz **tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.**

- Tura gelme olasılığı daha yüksektir.
- Yazı gelme olasılığı daha yüksektir.
- Yazı ve tura gelme olasılığı eşittir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

.....

.....

6. Emir ve Selim “taş-makas-kâğıt” oyunu oynamak istiyorlar. Oyun 5 turdan oluşacaktır. Bu verileri kullanarak bir olasılık problemi kurunuz. (Oyunun Kuralı: Kâğıt taşı sarar, taş makası kırar, makas kâğıdı keser.)

Problem

.....

.....

7. Aşağıdaki kavramları kısaca açıklayınız ve her bir kavram için günlük yaşamdan birer örnek yazınız.

Tür	Tanım	Örnek
Kesin Olay		
İmkânsız Olay		
Tümleyen Olay		
Ayrık Olay		
Ayrık Olmayan Olay		
Bağımlı Olay		
Bağımsız Olay		

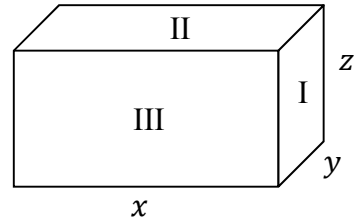
8. Aynı özellikteki 10'ar adet üçgen, beşgen, altıgen ve sekizgen, her bir şekil 0'dan 9'a kadar numaralandırılarak bir kutuya konuluyor. Kutudan rasgele bir şekil çekiliyor. Bu şeklin altıgen veya çift numaralı bir şekil olması durumunun deneyini, örnek uzayını ve olay çeşidini belirleyiniz.

Deney:.....

Örnek Uzay:.....

Olay Çeşidi:.....

9. Yanda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki kutunun ayrıt uzunlukları x , y , z birim ve $x > z > y$ dir. Bu kutu rasgele atıldığında hangi yüzeyin üste gelme olasılığı daha yüksektir?



Aşağıda verilen seçeneklerden doğru olduğunu düşündüğünüz **tek bir seçeneği (X) ile işaretleyiniz.**

- I numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir.
- II numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir.
- III numaralı yüzeyin gelme olasılığı daha yüksektir.
- Her üç yüzeyin de gelme olasılığı eşittir.

Tercih nedeninizi açıklayınız.

.....

.....

10. Aşağıdaki kavramları kısaca açıklayınız ve günlük yaşamdan birer örnek yazınız.

Olasılık Türü	Tanım	Örnek
Teorik Olasılık		
DeneySEL		
Öznel Olasılık		

Ek C: İşlemsel Bilgi Testi

OLASILIK İŞLEMSEL BİLGİ TESTİ

- ✓ Olasılık konusu işlemsel bilgi testi toplam 14 sorudan oluşmaktadır.
- ✓ Testi cevaplama süresi 30 dakikadır.
- ✓ Her soruyu dikkatli bir biçimde okuduktan sonra, cevabınızı noktalı yerlere **açık ve net** bir şekilde yazınız.
- ✓ Hiçbir soruyu **boş bırakmayınız**.
- ✓ Cevaplamaya istediğiniz sorudan başlayabilirsiniz.

KİŞİSEL BİLGİLER

Size uygun seçeneğin yanına (X) işareti koyarak belirtiniz.

Öğrenci Numaranız:

Cinsiyetiniz: Erkek Bayan

Akademik başarınız: 0-1,99 2-2,99 3-4

Mezun olduğunuz lise türü:

Genel lise Anadolu lisesi Fen lisesi Anadolu öğretmen lisesi Diğer

Okul öncesi eğitim aldınız mı? Evet Hayır

Çalışmaya katkı sağladığınız ve zaman ayırdığınız için teşekkür ederim...

Arş. Gör. Ayla ATA

ESOGÜ – İlköğretim Matematik Eğitimi

SORULAR

1. Birbirinden farklı 4 günlük gazete ve 4 haftalık dergi arasından 1 gazete ve 1 dergi kaç farklı şekilde seçilebilir?

Çözüm

2. $P(n, 2) = 2 \cdot P(n-1, 2)$ eşitliğini sağlayan n değeri kaçtır?

Çözüm

3. Bir sınıfta 8 kız ve 5 erkek öğrenci bulunmaktadır. Bu sınıfta, 2 kız ve 2 erkek öğrenciden oluşan 4 kişilik bir çalışma grubu kaç farklı şekilde oluşturulabilir?

Çözüm

4. 5 farklı matematik ve 4 farklı geometri kitabının bulunduğu bir kitaplıktan üç kitabın seçilmesi ile kitapların üçerli gruplar halinde bir rafa dizilmesi arasındaki farklılığı işlem yaparak gösteriniz.

Çözüm

5. **Deney:** Üç yüzüne A, iki yüzüne B ve bir yüzüne C yazılan bir küpün atılması

Verilen deney için aşağıdaki kavramlara karşılık gelebilecek ifadeleri yazınız.

Örnek Uzay:

Olay:

Çıktı:

Rasgele Seçim:

Eş Olasılıklı Olma:

6. Bir zar atılması deneyinde üst yüze gelen sayının asal olma olasılığını bulunuz.

Çözüm

7. Dört yol ağzında bulunan bir tavşan, bu yollardan rasgele birine yöneliyor. Bu dört yolun her biri, devamında iki dar yola ayrılıyor. Tavşan yol ayrımına geldiğinde iki dar yoldan birini rasgele seçerek yoluna devam ediyor. Tavşanın, dar yollardan birinde bekleyen kaplumbağa ile karşılaşma olasılığı nedir?

Çözüm

8. $A = \{x \mid 10 < x < 20, x \in \mathbb{Z}\}$ şeklinde tanımlanan A kümesinin elemanları arasından rasgele bir sayı seçiliyor. Seçilen bu sayıda;
- 1 rakamının olması
 - 0 rakamının olması olasılıklarını hesaplayınız.

Çözüm

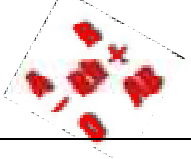
9. Üzerinde 1'den 20'ye kadar (20 dâhil) sayıların yazılı olduğu aynı özellikteki kartlar bir torbaya atılarak bu torbadan rasgele bir kart çekiliyor. Çekilen karttaki sayının 4'ün katı olmasına ilişkin olayın ve tümleyen olayın olma olasılıklarını hesaplayınız.

Olayın Olma Olasılığı	Tümleyen Olayın Olma Olasılığı

10. Bir sınıftaki öğrencilerin 14 ü erkektir. Erkek öğrencilerin 4 ü, kız öğrencilerin 3 ü yeşil gözlüdür. Bu sınıftan rasgele seçilen bir öğrencinin kız veya yeşil gözlü öğrenci olma olasılığı $\frac{3}{5}$ olduğuna göre sınıfta toplam kaç öğrenci vardır?

Çözüm

11. Bir sınıftaki öğrencilerin kan grupları belirlenerek şekildeki gibi tablolaştırılmıştır. Bu sınıftan rasgele seçilen bir öğrencinin kan grubunun 'A Rh(+)' veya '0 Rh(-)' olma olasılığı kaçtır?

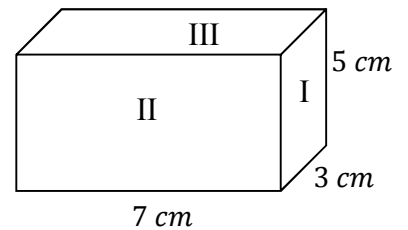
	Kan Grubu							
	A Rh (+)	A Rh (-)	B Rh (+)	B Rh (-)	AB Rh (+)	AB Rh (-)	0 Rh (+)	0 Rh (-)
Kişi Sayısı	10	6	5	0	3	3	2	1

Çözüm

12. İçinde aynı büyüklükte 5 kırmızı, 4 mavi bilye bulunan bir torbadan geri atılmamak koşuluyla arka arkaya iki bilye çekiliyor. Çekilen iki bilyenin de mavi olma olasılığını bulunuz.

Çözüm

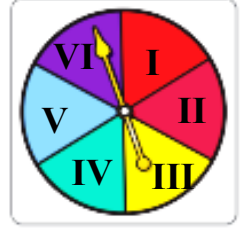
13. Yanda verilen dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kutunun karşılıklı yüzeyleri aynı şekilde numaralandırılmıştır. Bu kutu rasgele atıldığında 'III numaralı' yüzeyin üste gelme olasılığı kaçtır?



Çözüm

14. Şekildeki çark 100 kez çevriliyor ve 15 kez I numaralı bölgenin geldiği görülüyor.

Bu durumda teorik ve deneysel olasılık değerlerini bulunuz.



Teorik Olasılık:

Deneysel Olasılık:

EK- D: Kavramsal Bilgi Testi Dereceli Puanlama Anahtarı

Soru Numarası	Kavramsal Bilgi
1	<p>4: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler ve problemin çözümünde saymanın temel ilkelerinden hangisinin kullanılması gerektiğini eksiksiz ve açık şekilde açıklar.</p> <p>3: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler ve problemin çözümünde saymanın temel ilkelerinden hangisinin kullanılması gerektiğini kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde açıklar.</p> <p>2: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler fakat problemin çözümünde saymanın temel ilkelerinden hangisinin kullanılması gerektiğine yönelik açıklaması kısmen doğrudur.</p> <p>1: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler fakat problemin çözümünde saymanın temel ilkelerinden hangisinin kullanılması gerektiğini yanlış şekilde açıklar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
2a	<p>4: Öğrencinin, permütasyon ve kombinasyon kavramları ile ilgili açıklaması eksiksiz ve açıktır.</p> <p>3: Öğrencinin, permütasyon ve kombinasyon kavramları ile ilgili açıklaması kabul edilebilirdir/doğruya yakındır.</p> <p>2: Öğrencinin, permütasyon ve kombinasyon kavramları ile ilgili açıklaması kısmen doğrudur.</p> <p>1: Öğrencinin, permütasyon ve kombinasyon kavramları ile ilgili açıklaması yanlıştır.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
2b	<p>4: Öğrencinin permütasyon ve kombinasyon kavramları için verdiği günlük yaşam örnekleri uygundur.</p> <p>3: Öğrencinin permütasyon ve kombinasyon kavramları için verdiği günlük yaşam örnekleri kabul edilebilir doğruluktur.</p> <p>2: Öğrencinin permütasyon ve kombinasyon kavramları için verdiği günlük yaşam örnekleri kısmen doğrudur.</p> <p>1: Öğrencinin, permütasyon ve kombinasyon kavramları için verdiği günlük yaşam örnekleri yanlıştır.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>

3	<p>4: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler, permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı eksiksiz ve açık şekilde açıklar.</p> <p>3: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler, permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde açıklar.</p> <p>2: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler fakat permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı kısmen doğru şekilde açıklar.</p> <p>1: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler fakat permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı yanlış şekilde açıklar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
4	<p>4: Öğrenci, olasılıkla ilgili temel kavramların verilen problem için karşılıklarını eksiksiz ve açık şekilde yazar.</p> <p>3: Öğrenci, olasılıkla ilgili temel kavramların verilen problem için karşılıklarını kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde yazar.</p> <p>2: Öğrenci, olasılıkla ilgili temel kavramların verilen problem için karşılıklarını kısmen doğru şekilde yazar.</p> <p>1: Öğrenci, olasılıkla ilgili temel kavramların verilen problem için karşılıklarını yanlış yazar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
5	<p>4: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler ve verilen olayın olma olasılığını eksiksiz ve açık şekilde açıklar.</p> <p>3: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler ve verilen olayın olma olasılığını kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde açıklar.</p> <p>2: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler fakat verilen olayın olma olasılığını kısmen doğru şekilde açıklar.</p> <p>1: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler fakat verilen olayın olma olasılığını yanlış şekilde açıklar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
6	<p>4: Öğrencinin, verilen bilgileri kullanarak bir olayın olma olasılığı ile ilgili kurduğu problem açık ve eksiksizdir.</p> <p>3: Öğrencinin, verilen bilgileri kullanarak bir olayın olma olasılığı ile ilgili kurduğu problem kabul edilebilir doğruluktadır/doğruya yakındır.</p> <p>2: Öğrencinin, verilen bilgileri kullanarak bir olayın olma olasılığı ile ilgili kurduğu problem kısmen doğrudur.</p> <p>1: Öğrencinin, verilen bilgileri kullanarak bir olayın olma olasılığı ile ilgili kurduğu problem yanlıştır.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>

7a	<p>4: Öğrenci, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarını eksiksiz ve açık şekilde açıklar.</p> <p>3: Öğrenci, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarını kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde açıklar.</p> <p>2: Öğrenci, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarını kısmen doğru şekilde açıklar.</p> <p>1: Öğrenci, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarını yanlış şekilde açıklar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
7b	<p>4: Öğrencinin, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri uygundur.</p> <p>3: Öğrencinin, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri kabul edilebilir doğruluktadır/doğruya yakındır.</p> <p>2: Öğrencinin, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri kısmen doğrudur.</p> <p>1: Öğrencinin, kesin olay, imkânsız olay, tümleyen olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bağımlı olay ve bağımsız olay kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri yanlıştır.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
8	<p>4: Öğrenci, problemde verilen durumun deney, örnek uzay ve olay çeşidini eksiksiz ve açık şekilde yazar.</p> <p>3: Öğrenci, problemde verilen durumun deney, örnek uzay ve olay çeşidini kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde yazar.</p> <p>2: Öğrenci, problemde verilen durumun deney, örnek uzay ve olay çeşidini kısmen doğru şekilde yazar.</p> <p>1: Öğrenci, verilen durumun deney, örnek uzay ve olay çeşidini yanlış şekilde yazar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
9	<p>4: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler ve geometri bilgilerini kullanarak verilen olayın olma olasılığına ilişkin eksiksiz ve açık şekilde açıklama yapar.</p> <p>3: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler ve geometri bilgilerini kullanarak verilen olayın olma olasılığına ilişkin kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde açıklama yapar.</p> <p>2: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler fakat geometri bilgilerini kullanarak verilen olayın olma olasılığına ilişkin kısmen doğru şekilde açıklama yapar.</p> <p>1: Öğrenci, problemin çözümüne ilişkin doğru seçeneği işaretler ve geometri bilgilerini kullanarak verilen olayın olma olasılığına ilişkin yanlış şekilde açıklama yapar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>

10a	<p>4: Öğrenci, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarını eksiksiz ve açık şekilde açıklar.</p> <p>3: Öğrenci, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarını kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde açıklar.</p> <p>2: Öğrenci, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarını kısmen doğru şekilde açıklar.</p> <p>1: Öğrenci, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarını yanlış şekilde açıklar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
10b	<p>4: Öğrencinin, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri eksiksiz ve açıktır.</p> <p>3: Öğrencinin, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri kabul edilebilir doğruluktadır/doğruya yakındır.</p> <p>2: Öğrencinin, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri kısmen doğrudur.</p> <p>1: Öğrencinin, deneysel, teorik ve öznel olasılık kavramlarına verdiği günlük yaşam örnekleri yanlıştır.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, konu hakkında kavramsal bilgisi yoktur, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>

EK-E: İşlemsel Bilgi Testi Dereceli Puanlama Anahtarı

Soru Numarası	İşlemsel Bilgi
1	<p>3: Öğrenci, çarpma yoluyla sayma kuralını kullanarak problemi doğru bir şekilde çözer.</p> <p>2: Öğrenci, çarpma yoluyla sayma kuralını kullanırken birkaç işlem hatası ile kabul edilebilir/doğruya yakın çözüm yapar.</p> <p>1: Öğrenci, çarpma yoluyla sayma kuralını yanlış kullanır ve problemi çözemez.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz</p>
2	<p>3: Öğrenci, permütasyon formülünü kullanarak problemi doğru bir şekilde çözer.</p> <p>2: Öğrenci, permütasyon formülünü kullanırken birkaç işlem hatası ile kabul edilebilir/doğruya yakın çözüm yapar.</p> <p>1: Öğrenci, permütasyon formülünü yanlış kullanır ve problemi çözemez.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
3	<p>3: Öğrenci, kombinasyon formülünü kullanarak problemi doğru bir şekilde çözer.</p> <p>2: Öğrenci, kombinasyon formülünü kullanırken birkaç işlem hatası ile kabul edilebilir/doğruya yakın çözüm yapar.</p> <p>1: Öğrenci, kombinasyon formülünü yanlış kullanır ve problemi çözemez.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz</p>
4	<p>3: Öğrenci, formülleri doğru bir şekilde kullanarak permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı gösterir.</p> <p>2: Öğrenci, permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkı gösterirken birkaç işlem hatası yapar.</p> <p>1: Öğrenci, permütasyon ve/veya kombinasyon formüllerini yanlış kullanır ve aralarındaki farkı gösteremez.</p>
5	<p>3: Öğrenci, olasılıkla ilgili temel kavramların verilen problem için karşılıklarını eksiksiz ve açık şekilde yazar.</p> <p>2: Öğrenci, olasılıkla ilgili temel kavramların verilen problem için karşılıklarını kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde yazar.</p> <p>1: Öğrenci, olasılıkla ilgili temel kavramların verilen problem için karşılıklarını yanlış yazar.</p>
6	<p>3: Öğrenci, verilen olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplar.</p> <p>2: Öğrenci, verilen olayın olma olasılığını birkaç işlem hatası yaparak kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde hesaplar.</p> <p>1: Öğrenci, verilen olayın olma olasılığını yanlış hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>

7	<p>3: Öğrencinin, verilen problem için yaptığı çözüm tam ve doğrudur.</p> <p>2: Öğrencinin, verilen problem için yaptığı çözüm doğruya yakın/kısmen doğrudur.</p> <p>1: Öğrencinin, verilen problem için yaptığı çözüm yanlıştır.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz çözüm yapar.</p>
8	<p>3: Öğrenci, olayların olma olasılıklarını doğru şekilde hesaplar.</p> <p>2: Öğrenci, olayların olma olasılıklarını birkaç işlem hatası yaparak kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde hesaplar.</p> <p>1: Öğrenci, olayların olma olasılıklarını yanlış hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
9	<p>3: Öğrenci, verilen olay ile tümleyen olayın olma olasılıklarını doğru şekilde hesaplar.</p> <p>2: Öğrenci, verilen olay ile tümleyen olayın olma olasılıklarını birkaç işlem hatası yaparak kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde hesaplar.</p> <p>1: Öğrenci, verilen olay ile tümleyen olayın olma olasılıklarını yanlış hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz</p>
10	<p>3: Öğrenci, verilen olayın olma olasılığını doğru şekilde hesaplar.</p> <p>2: Öğrenci, verilen olayın olma olasılığını birkaç işlem hatası yaparak kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde hesaplar.</p> <p>1: Öğrenci, verilen olayın olma olasılığını yanlış hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
11	<p>3: Öğrencinin, verilen problem için yaptığı çözüm tam ve doğrudur.</p> <p>2: Öğrenci, verilen olayların olma olasılıklarını birkaç işlem hatası yaparak kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde hesaplar.</p> <p>1: Öğrencinin, ayrık olay kavramına yönelik eksik bilgileri vardır. Bu nedenle verilen olayların olma olasılıklarını ayrı ayrı hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz</p>
12	<p>3: Öğrencinin, verilen problem için yaptığı çözüm tam ve doğrudur.</p> <p>2: Öğrenci, verilen olayların olma olasılıklarını birkaç işlem hatası yaparak kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde hesaplar.</p> <p>1: Öğrencinin, bağımlı olaylar kavramına yönelik eksik bilgisi vardır. Bu nedenle verilen olayların olma olasılıklarını ayrı ayrı hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz</p>
13	<p>3: Öğrencinin, verilen problem için yaptığı çözüm tam ve doğrudur.</p> <p>2: Öğrenci, istenilen yüzeyin üste gelme olasılığını birkaç işlem hatası ile kabul edilebilir/doğruya yakın şekilde hesaplar.</p> <p>1: Öğrenci, istenilen yüzeyin değil diğer yüzeylerin üste gelme olasılığını hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz</p>

14	<p>3: Öğrenci, teorik ve deneysel olasılık değerlerini doğru bir şekilde hesaplar.</p> <p>2: Öğrenci, teorik ve/veya deneysel olasılık değerlerini hesaplarken birkaç işlem hatası yapar.</p> <p>1: Öğrenci, teorik ve deneysel olasılık değerlerini yanlış hesaplar.</p> <p>0: Öğrenci, soruyu anlayamaz, bilmediğini ifade eder veya tamamıyla ilgisiz cevap verir.</p>
-----------	---

EK-F: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

*Merhaba, Ben Ayla ATA,
“Öğretmen Adaylarının Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Testlerine İlişkin Görüşlerini Almak” amacıyla siz öğretmen adayları ile görüşmeler yapmaktayım. Görüşmelerde derlenen veriler yalnızca araştırma amaçlı kullanılacak ve sonuçlar ders başarınızı etkilemeyecektir.
Görüşmemizin yaklaşık on dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzniniz doğrultusunda görüşmeler kaydedilecek ve tarafımdan küçük hatırlatma notları tutulacaktır.*

Görüşme Sorusu
‘Kavramsal bilgi testi ve işlemsel bilgi testi hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?’