



The Journal of Academic Social Science Studies

JASSS

International Journal of Social Science

Doi number:<http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2525>

Number: 28 , p. 465-480, Autumn II 2014

ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLAY ÇEŞİTLERİNE İLİŞKİN KAVRAMSAL VE İŞLEMSEL BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

*INVESTIGATION OF PROSPECTIVE TEACHERS' CONCEPTUAL AND
PROCEDURAL KNOWLEDGE OF TYPES OF EVENTS*

Arş. Gör. Ayla ATA BARAN

Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü

Doç. Dr. Kürşat YENİLMEZ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü

Özet

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 matematiği anlayarak öğrenmeleri gerekmektedir. Kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesinde önemli zorluklar yaşanan konulardan birisi de 'Olasılık'tır. Olasılık, matematiğin en önemli amaçlarından biri olan, bağımsız yaratıcı düşünme becerisini ve temel bir düşünme tipi olan, olasılığa dayalı düşünme becerisini geliştirmektedir. 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. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının olay çeşitleri konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerini incelemektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. 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 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. Araştırma sonucunda kavramsal bilgi bağlamında adayların olay çeşitlerini açıklama ve günlük yaşamla ilişkilendirme konusunda yetersiz oldukları; işlemsel bilgi bağlamında ise olay çeşitlerine ilişkin 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

Abstract

Understanding mathematics or learning mathematics with understanding has an important role for students to gain problem solving skills and use mathematical knowledge in their daily lives. Therefore it is necessary to learn mathematics with understanding for doing mathematics. One of the subjects that there have been difficulties for conceptual understanding is 'Probability'. Probability develops the ability of independent creative thinking, one of the most important purposes of mathematics, and it also develops the ability of probabilistic thinking. Development of students' probabilistic thinking and dealing with the difficulties of probability teaching depends on teachers' subject matter knowledge of probability. So, teachers should know the conceptual and procedural aspects of probability and also the advantages of probabilistic thinking. In this respect the purpose of this study was to investigate prospective teachers' conceptual and procedural knowledge of types of events. A survey model, one of the quantitative research models, was 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 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 working group was of 100 prospective teachers. The findings revealed that the prospective teachers' subject matter knowledge was generally lacking in conceptual depth and they had inadequate acquisition about types of events. According to the findings, prospective teachers were also inadequate to give real life examples of types of events. Besides, prospective teachers were inadequate in calculations for types of events. 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

GİRİŞ

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 matematiği anlayarak öğrenmeleri gerekmektedir. Konuları sadece ezberleyerek bir kurallar ve işlemler silsilesi olarak öğrenmek matematik yapmak değildir.

NCTM (2000) tarafından hazırlanan 'Principles and Standards for School Mathematics' (PSSM) – 'Okul Matematiği İçin Prensipler ve Standartlar' adlı dokümanda matematiği anlayarak öğrenmenin önemi şu şekilde vurgulanmaktadır:

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

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, öğrencilerin matematikle ilgili kavram ve işlemleri anlamalarına ve kavramlar ile işlemler arasında bağ kurmalarına yardımcı olacak bir öğretimin gerçekleştirilmesi önemlidir.

Matematik eğitimcileri matematiksel bilgiyi genel olarak “kavram bilgisi” ve “işlem bilgisi” olmak üzere ikiye ayırmaktadır. 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). Örneğin olasılık konusunda, çeşitli olay çeşitlerini ve bu olay çeşitleri arasındaki ilişki, benzerlik veya farklılıkları açıklayabilme, bir olasılık terimini günlük yaşamla ilişkilendirerek açıklayabilme ve bir problemin çözülmesiyle ulaşılan sonucu yorumlayabilme birer kavram bilgisidir. İşlem bilgisi ise, matematiksel bir problemin çözümünde izlenilmesi gereken yol ve yöntem bilgisidir. Hiebert ve Lefevre (1986) işlem bilgisini iki alt boyutta ele almışlardır:

1. Matematik semboller ve matematiksel dilin kullanımı,
2. Kurallar ve matematiksel bir problemin çözümünde kullanılan bağıntılar.

Örneğin olasılık konusunda, olay çeşitlerinin olma olasılıklarını hesaplama, teorik, deneysel veya öznel olasılık değerlerini hesaplama birer işlem bilgisidir. İşlem ve kavram bilgisi birbirinden ayrı gibi düşünülebilir fakat birbirlerinden kopuk veya bağımsız değildirler. Aksine birbirini tamamlayan ve birbirine bağımlı iki bileşendirler. İşlem bilgisi 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).

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).

Olasılık öğrenme alanı, *olası durumları belirleme, olasılıkla ilgili temel kavramlar, olay çeşitleri ve olasılık çeşitleri* olmak üzere dört alt öğrenme alanına sahiptir. Bu araştırmada özel olarak ele alınmış olan olay çeşitleri alt öğrenme alanı ilk olarak altıncı sınıfta kesin, imkansız ve tümleyen olaylar ile karşımıza çıkmakta olup yedinci sınıf düzeyinde, ayırık ve ayırık olmayan olaylar ve sekizinci sınıf düzeyinde ise bağımlı ve bağımsız olaylar olarak ele alınmaktadır.

Olasılık konusunun öğretimi ve öğrenilmesi, öğretmen ve öğrencilerin konuya yönelik tutumlarının belirlenmesi, olasılığa dayalı düşünme becerisinin geliştirilmesi gibi konulara yönelik olarak çeşitli öğrenme düzeyindeki öğrenciler ile gerçekleştirilen çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar sonucunda olasılık konusunun anlaşılmasının gerek öğrenciler gerekse öğretmen adayları için oldukça zor olduğu ve öğrencilerin bu konularda kavram yanlışlarına sahip oldukları açıkça görülmektedir. Nitekim 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 yanlışlığı ve öğrencilerin olumsuz tutumları şeklinde sıralamıştır.

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. Bu nedenle öğretmen adaylarının, olasılık öğrenme alanının *olası durumları belirleme, olasılıkla ilgili temel kavramlar, olay çeşitleri ve olasılık çeşitleri* şeklindeki alt öğrenme alanlarının tümü ile ilgili alan bilgilerinin belirlenmesi önemlidir. Bu araştırmada özel olarak "olay çeşitleri" alt öğrenme alanı ele alınmış ve bu bağlamda araştırmanın amacı "ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının olay çeşitleri konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgilerini incelemek" olarak belirlenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, öğretmen adaylarının olay çeşitleri konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerini 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).

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 öğrencilere ilişkin demografik bilgiler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1
Demografik Bilgiler

		f
Cinsiyet	Kadın	74
	Erkek	26
Akademik Başarı	2-2,99	71
	3-4	29
Okul Öncesi Eğitim	Alan	32
	Almayan	68
Mezun Olunan Lise Türü	Genel Lise	10
	Anadolu Lisesi	50
	Anadolu Öğretmen Lisesi	40

Tablo 1 incelendiğinde, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin yaklaşık %75'inin kadın ve akademik başarısının 2-2.99 arasında olduğu; yarısından fazlasının okul öncesi eğitim almadığı ve grubun tamamına yakınının Anadolu lisesi ile Anadolu öğretmen lisesi mezunlarının oluşturduğu görülmektedir. Araştırmada 3. ve 4. sınıf düzeyindeki öğretmen adayları ile çalışmak istenilmesinin nedeni bu adayların, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programındaki alan eğitimi dersleri ile İstatistik ve Olasılık dersini almış olmalarıdır.

Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının olay çeşitlerine ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgilerini belirleyebilmek için araştırmacı tarafından hazırlanmış Kavramsal Bilgi Testi (KBT) ve İşlemsel Bilgi Testi (İBT) kullanılmıştır.

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. Olasılık konusu kavramsal ve işlemsel bilgi testlerinin hazırlanmasında İMÖP'te ilgili alt öğrenme alanında yer alan kazanımlar göz önüne alınmıştır.

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. Öğrencilerin bir problemi çözüm şekli, çözümlerini gerekçelendirme ve ifade ediş şekilleri, matematiği anlamaları hakkında bilgi vermektedir. Dolayısıyla yanıtlar için yapılan gerekçelendirmeler, yalnızca yanıtlardan elde edilenden daha fazla bilgi sağlamaktadır (Van de Walle, 2013).

Geçerlik ve Güvenirlilik

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.

Öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar, belirlenmiş ölçütlere göre hazırlanmış dereceli puanlama anahtarı kullanılarak iki uzman tarafından puanlanmış ve puanlar arasındaki tutarlılığa bakılmıştır. Bu amaçla, iki değerlendirmeci puanlaması arasındaki güvenirlilik (Cohen'in kappa katsayısı) kavramsal bilgi testi için .883, işlemsel bilgi testi için ise .835 olarak hesaplanmıştır. Cohen'in kappa katsayısı 0 ile 1 arasında değişmekte ve katsayının 1'e yaklaşması uyum düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Landis ve Koch (1977) uyumun derecesini, elde edilen kappa 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 Analizi

Verileri puanlama aşamasında araştırmacı tarafından hazırlanmış birer yanıt anahtarı ve dereceli puanlama anahtarı (DPA) kullanılmıştır. 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).

Genişletilmiş cevaplı 7 problemin yer aldığı kavramsal bilgi testinden alınabilecek en yüksek puan 28 iken en düşük puan 0; kısa cevaplı 6 problemin yer aldığı işlemsel bilgi testinden alınabilecek en yüksek puan 18 iken en düşük puan 0 olup öğretmen adaylarının bilgileri, toplam başarı puanlarına bakılarak incelenmiştir. Kavramsal ve işlemsel bilgi testlerindeki sorulara ilişkin puanlamalar Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 2

Kavramsal Bilgi Testi Sorularına İlişkin Puanlama

Düzyey	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Doğru Açıklama	Doğru, Tam ve Açık (Çok iyi)	Doğru Cevap – Genellenebilir Açıklama	4
	Doğruya Yakın veya Kabul Edilebilir, Tama Yakın, Çoğunlukla Açık (Oldukça iyi)	Doğru Cevap – Doğru Açıklama	3
Kısmen Doğru Açıklama	Hatalı, Önemli Eksikler Var, Çok Açık Değil (Düzeltilme ile düzelir)	Doğru Cevap – Kısmen Doğru Açıklama	2
		Yanlış Cevap – Kısmen Doğru Açıklama	1
Yanlış Açıklama	Yanlış, Çoğu Eksik, Çok Açık Değil (Cevap yeniden yapılmalı)	Doğru Cevap – Yanlış Açıklama	1
		Yanlış Cevap – Yanlış Açıklama	0
Açıklama Yok	Yok, Ulaşamamış, Puanlama Yapılamaz (Henüz cevaplamaya hazır değil)	Doğru Cevap – Açıklama Yok	1
		Yanlış Cevap – Açıklama Yok	0
		Cevap Yok – Açıklama Yok	0

Tablo 3

İşlemsel Bilgi Testi Sorularına İlişkin Puanlama

Düzyey	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Doğru Çözüm	Doğru, Tam ve Açık (Çok iyi)	Doğru Sonuç – Doğru Çözüm	3
		Yanlış Sonuç – Doğru Çözüm	2
Kısmen Doğru Çözüm	Doğruya Yakın veya Kabul Edilebilir, Tama Yakın, Çoğunlukla Açık (Oldukça iyi)	Doğru Sonuç – Kısmen Doğru Çözüm	2
		Yanlış Sonuç – Kısmen Doğru Çözüm	1

Tablo 3 (devamı)

Düzyey	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Yanlış Çözüm	Hatalı, Çoğu Eksik, Çok Açık Değil (Cevap yeniden yapılmalı)	Doğru Sonuç – Yanlış Çözüm	1
		Yanlış Sonuç – Yanlış Çözüm	0
Çözüm Yok	Yok, Ulaşamamış, Puanlama Yapılamaz (Henüz cevaplamaya hazır değil)	Doğru Sonuç – Açıklama Yok	1
		Yanlış Sonuç – Açıklama Yok	0
		Yanıt Yok – Açıklama Yok	0

BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya ilişkin gerçekleştirilen analiz ve bulgulara yer verilmiştir.

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

Soru

Kesin Olay, İmkansız Olay, Tümleyen 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 4'te sunulmuştur.

Tablo 4
Olay Çeşitlerine 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
İmkansız Olay	F	8	16	11	65	0	11	3	2	84	0
Tümleyen Olay	F	30	28	36	6	0	49	13	7	31	0
Ayrık Olay	F	25	59	12	4	0	38	62	0	0	0
Ayrık Olmayan Olay	F	35	50	12	3	0	56	36	1	7	0
Bağımlı Olay	F	22	17	7	54	0	55	32	0	13	0
Bağımsız Olay	F	22	23	8	47	0	57	13	0	30	0

Tablo 4'e göre öğretmen adayları imkansız olay dışındaki olay türlerini tanımlarken yanlış, çoğu eksik ve açık olmayan açıklamalar yapmışlardır. Ayrıca adayların kesin, imkansız, tümleyen ve bağımsız olay türlerine ilişkin verdiği günlük yaşam örnekleri kabul edilebilir doğrulukta iken ayırık, ayırık olmayan ve bağımlı olay türlerine ilişkin verdiği günlük yaşam örneklerinin büyük bir çoğunluğu yanlıştır.

Adayların bu soruya ilişkin yanıtlarından bazıları aşağıdaki gibidir:

Tür	Tanım	Örnek
Kesin Olay	Gerçekleşmesi mümkün olan olaylardır.	
İmkânsız Olay	Gerçekleşmesi mümkün olmayan olaydır.	zaman 13 gelme olasılığı
Tümleyen Olay	Gerçekleşen olayın devamı niteliğindedir.	
Ayrık Olay	Birbirinden bağımsız olan olaylardır.	zaman atması 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 ısısı 100°C olduğunda su kaynar.
İmkânsız Olay	Gerçekleşme ihtimali olmayan olay.	Kırmızı, mavi ve sarı topoların bulunduğu torbalardan yeşil top seçmek.
Tümleyen Olay		
Ayrık Olay	Sonuçları birbirini etkilemeyen olay.	Bir kalemle para atılıyor ve bir torbadan top çekiliyor. Paranın tura, topun sarı olması ihtimali?
Ayrık Olmayan Olay	Sonucu, bir sonrakini etkileyen olay.	Kırmızı, Sarı top bulunan torbadan ilkinde kırmızı, ikincisinde sarı seçme olayı.
Bağımlı Olay		
Bağımsız Olay		

Tür	Tanım	Örnek
Kesin Olay	Olay kesin olan olay	İçinde sadece kırmızı renk bilyeler olan torbadan kırmızı seçme olasılığıdır.
İmkânsız Olay	Olma imkânı olmayan olay	Bir sarı atışta 7 felseme olasılığı
Tümleyen Olay	İki olayın toplamı 1 don'tezim olma olasılığı	İçinde mavi ve kırmızı bilyeler bulunan torbadan kırmızı bilyelerin mavi seçilme olasılığıdır.
Ayrık Olay	Olma olasılığı birbirini etkilemeyen en az 2 olay	Diğer sonuçları küme olan bir kümenin sonuçlarının etkisiz olarak olma olayı.
Ayrık Olmayan Olay	Olma olasılığı diğer olaya bağımlı olan en az 2 olay	Deneye alınacak sırt ile torbadan ortada seçilen bilye.
Bağımlı Olay	Ayrık olmayan olay	
Bağımsız Olay	Ayrık olay	

Şekil.1. Olay Çeşitlerine İlişkin Örnek Yanıtlar

Adayların vermiş oldukları yanıtlar 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, ayırık olay ile bağımsız olayın ve ayırık 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.

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

Soru

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

i) 1 rakamının olması, ii) 0 rakamının olması olasılıklarını hesaplayınız.

Öğretmen adaylarının soruya ilişkin aldıkları puanların dağılımı Tablo 5 'te sunulmuştur.

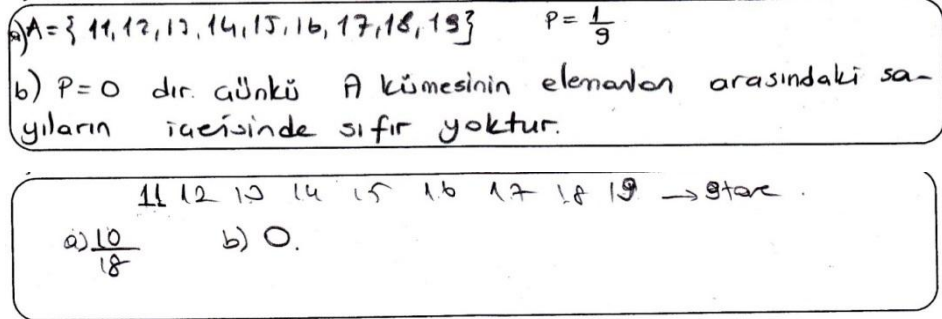
Tablo 5

Kesin Olay ve İmkansız Olaya İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f
0	2
1	15
2	0
3	83

Tablo 5'e göre, kesin ve imkansız olayların olma olasılıklarını doğru bir şekilde hesaplayamayan öğretmen adayları sayıca azdır.

Öğrencilerin hatalı yanıtlarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:



Şekil 2. Kesin Olay ve İmkansız Olaya İlişkin Örnek Yanıtlar

Adaylar verilen problemin çözümünde, özellikle kesin olayın olma olasılığını hesaplariken, 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

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 6'da sunulmuştur.

Tablo 6
Tümleyen Olaya İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	F
0	0
1	2
2	8
3	90

Tablo 6'ya göre, tümleyen olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayamayan öğretmen adayları sayıca oldukça azdır.

Öğrencilerin hatalı yanıtlarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

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

Şekil 3. Tümleyen Olaya İlişkin Örnek Yanıtlar

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 olasılıklarını hesaplamaya yönelik olarak adayların işlemsel bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan soru aşağıda verilmiştir:

Soru

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 7'de sunulmuştur.

Tablo 7
Ayrık Olmayan Olaylara İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	F
0	55
1	2
2	4
3	39

Tablo 7'ye göre, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu ayırık olmayan olayın olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayamamıştır.

Öğrencilerin hatalı yanıtlarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

Şekil 4. Ayırık Olmayan Olaya İlişkin Örnek Yanıtlar

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.

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

Soru

Bir sınıftaki öğrencilerin kan grupları belirlenerek şekildeki gibi tablolandırılmıştır. 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 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Ayırık Olaylara İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f
0	11
1	7
2	76
3	6

Tablo 8'e göre, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen olay türünün (ayrık olay) olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayabilmiştir.

Öğrencilerin hatalı yanıtlarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$\left. \begin{array}{l} A \text{ olma} \rightarrow \frac{1}{22} \\ P_h(+1) \rightarrow \frac{1}{20} \end{array} \right\} \frac{1}{22} + \frac{1}{20} - \frac{1}{22} \cdot \frac{1}{20} \quad \frac{10}{35} \cdot \frac{1}{35} = \frac{10}{1325}$$

Şekil 5. Ayrık Olaylara İlişkin Örnek Yanıtlar

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

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 9 'da sunulmuştur.

Tablo 9
Bağımlı Olaylara İlişkin İşlemsel Bilgiler

Puan	f
0	21
1	0
2	5
3	74

Tablo 9'a göre, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu verilen olay türünün olma olasılığını doğru bir şekilde hesaplayabilmiştir.

Öğrencilerin hatalı yanıtlarından bazı örnekler aşağıdaki gibidir:

$$\begin{array}{l}
 s(E) = 5+4=9 \\
 s(M) = 4
 \end{array}
 \quad
 \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{9} = \frac{12}{81} \text{ mantı olma} \\
 \text{olasılığı}
 \quad
 \frac{\binom{4}{1}\binom{5}{0} + \binom{3}{1}\binom{5}{0}}{\binom{9}{2}} = \frac{4+3}{36} = \frac{7}{36}$$

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

Şekil 6. Bağımlı Olaylara İlişkin Örnek Yanıtlar

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.

TARTIŞMA

Araştırma sonucunda adayların, olay çeşitlerini açıklama ve bu kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirmede zorlandıkları belirlenmiştir. Adaylar 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 belirtmiş, 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.

İşlemsel bilgi bağlamında bakıldığında, öğretmen adaylarının, ayırık ve ayırık olmayan olayların olasılıklarını hesaplama konusunda 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 ayırık olay ve bağımsız olay kavramlarının irdelendiği sorularda öğrencilerin başarılı olmadıkları ve Bulut (2001)'in öğretmen adaylarının ayırık olmayan olayların olasılıklarını hesaplayamadıkları sonucu ile paralellik göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgileri genel olarak sınırlı ve eksiktir. Adayların büyük bir çoğunluğu olasılık konusunun etkin öğretimi için gerekli bilgi ve beceriye sahip değillerdir. 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. Bu sonuçlar doğrultusunda adayların olasılık konusuna ilişkin kavram ve işlem bilgilerinin geliştirilmesi yönünde bazı öneriler sunulmuştur.

- Olasılık kavramları günlük yaşam ile daha yakından ilişkilendirilerek öğretilir.
- Öğrencilere, konu üzerinde düşüncelerini 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 'İstatistik ve Olasılık Öğretimi' veya 'İstatistik ve Olasılık İçin Etkili Öğretim Yöntemleri' vb. başlıklar altında ilköğretim ve ortaokul matematik programı göz önünde bulundurularak hazırlanmış içeriğe sahip seçmeli dersler de okutulabilir.

KAYNAKÇA

- BAKİ, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- BULUT, S. (2001). Investigation of performances of prospective mathematics teachers on probability. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 33-39.
- 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. & BİRGİN, O. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 529-550.

- 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.
- LANDIS, J. R. & KOCH, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- 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.
- SEZGİN MEMNUN, D. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememesi nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (15), 89-101.
- SEZGİN MEMNUN, D., ALTUN, M. & YILMAZ, A. (2010). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılıkla ilgili temel kavramları anlama düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 11-29.
- TUTAK, T., KÜKEY, E., ZENGİN, 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.