

Olasılık Kavramlarıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi

Ramazan Gürbüz*

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, araştırmacı tarafından geliştirilen somut öğretim nesnelere, çalışma yaprakları ve bir adet kavram haritası ile gerçekleştirilen öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavramsal gelişimlerine etkisini belirlemektir. Araştırmanın örneklemini, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki bir ilçe merkezindeki bir ilköğretim okulunun sekizinci sınıfında okuyan 20 öğrencidir. Bu öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası geliştirilen 16 açık uçlu sorudan oluşan "Kavramsal Gelişim Testi" uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda geliştirilen materyallerin olasılık kavramlarının gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Materyal Destekli Matematik Öğretimi, Materyal Geliştirme, Kavramsal Gelişim, Olasılık

ABSTRACT

The aim of this study is to determine how the concrete instructional materials, worksheets and a concept map designed by researcher influence grade-8 students' conceptual development of probability concepts. The sample comprising of 20 grade 8 students were selected randomly from a Elementary School in a district of the Eastern Karadeniz Region of Turkey. While conceptual development test consisting of 16 open-ended questions was administered as a pre-test before intervention, the same test was re-administered as a post-test after intervention. As a result of the statistical analysis applied, it can be deduced that the developed instructional (educational) materials are effective in developing of probability concepts.

Keywords: Materials Aided Mathematics Teaching, Material Development, Conceptual Development, Probability

1. GİRİŞ

Öğretim materyalleri, öğretme ortamlarında görev alanların soyut kavramları somutlaştırmak ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için kullandıkları araçlardır. Soyut matematiksel ifadeleri görselleştirerek somut ve açık bir şekilde sunmak için tasarlanan öğretim materyalleri öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve hayal dünyalarının gelişmesine yardım ederler[1]. Zihinsel olgunluğa erişmemiş öğrencilere matematiksel kavramlar, sadece sözel ifadelerle veya sembollerle anlatıldığı zaman, kendilerine soyut

gelen bu kavramları anlayamamaktadırlar[2]. Piaget matematiksel kavramların ilköğretim düzeyindeki çocuklar tarafından kavranması için birçok tecrübe yaşayabilecekleri materyallere ve çizimlere ihtiyaç olduğunu ifade etmektedir. Matematiği günlük hayatla ilişkilendirmeyi ve somutlaştırıp elle dokunur hale getirmeyi sağlayacak materyaller geliştirilerek gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin kavramsal gelişimlerine ve başarılarına olumlu katkılar sağladığına ilişkin araştırmalara rastlamak mümkündür[1,3,4,5].

* Ramazan Gürbüz, Adıyaman Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi ABD, e-posta: rgurbuz02@hotmail.com

Öğrenciyi ödüllendirmek olarak kabul edilen öğrenme ortamlarında öğretim materyallerinin kullanımı; öğrenciyi merkeze almakta, daha zengin öğrenme fırsatları sunmakta, matematik yapmayı ve sevmeyi sağlamakta, matematik öğretimini eğlenceli hale getirmekte, matematiğin yazılmasına ve tartışılmasına fırsat vermekte ve öğrenci motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır.

Olasılık konusuna ilişkin kavramlar yabancı ülkelerin birçoğunda olduğu gibi ülkemizde de çeşitli nedenlerden dolayı etkin bir şekilde öğretilmemektedir[6]. Bunun birçok nedeni olabilir. Örneğin, konuların genellikle öğretmen merkezli sınıf ortamında işlenmesi, uygun öğretim materyallerinin eksikliği[7,8], matematik öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun olasılık konusunun etkin öğretimi için gerekli donanıma sahip olmamaları[9] ve öğrencilerin çeşitli nedenlerle kavram yanılgılarına sahip olmaları[10] gibi eksiklikler öğretim materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi yönündeki çalışmaları zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 8. sınıf seviyesinde geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimlerine etkisini belirlemektir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, çalışılan okulun iki ilköğretim 8. sınıfa sahip olması, tek grup ön test-son test deneysel yöntem kullanılması zorunluluğunu doğurmuştur. Bu yöntem gelişigüzel seçilmiş bir gruba bağımsız değişkenin uygulandığı tasarımdır. Bu yolla örnekleme uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test uygulanır[11]. Materyallerin pilot çalışması, 2004-2005 eğitim öğretim yılında bir grup ilköğretim 8. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Materyallerin öğretmene tanıtılması amacıyla 2005-2006 eğitim öğretim yılında öğretmenin gözlemci olduğu bir sınıfta araştırmacı tarafından 6 ders saati uygulanmıştır. Bu süreci müteakiben öğretim materyalleri öğretmen tarafından örnekleme ait öğrencilere tanıtıldıktan sonra 2005-2006 eğitim öğretim yılında müfredat programında belirtilen zamanda örnekleme ait öğrencilere 6 ders saati boyunca uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen ölçme ve değerlendirme sonuçları ışığında, geliştirilen materyallerin öğrencilerin kavramsal gelişimlerine etkisi araştırılmıştır.

2.1. Örneklem

Türkiye’de olasılık konusu daha önce ilköğretim 8. sınıf matematik programında yer alırken yeni müfredat programı ile birlikte ilköğretim 4., 5., 7. ve 8. sınıf matematik programlarına alınmıştır[12]. Ancak ilköğretimin II. kademesinde yeni müfredat programına henüz geçilmediği için bu çalışma, Doğu Karadeniz Bölgesi’ndeki bir ilçe merkezindeki bir ilköğretim okulunun sekizinci sınıfında okuyan 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

2.2. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak literatürden[13,14] 10 soru seçilerek ve araştırmacı tarafından 10 soru geliştirilerek açık uçlu 20 sorudan oluşan “Kavramsal Gelişim Testi(KAGET)” oluşturulmuştur. Bu testte temelde “Örnek Uzay(ÖÜ), Bir Olayın Olasılığı(OO), Olasılık Karşılaştırma(OK) ve Şartlı Olasılık(ŞO)” kavramları üzerinde durulmuştur ve her bir kavrama yönelik beş soru sorulmuştur. Oluşturulan testteki her bir kavrama ilişkin soruların hiyerarşik olmasına özen gösterilmiştir. İki alan eğitimi uzmanı ve iki matematik öğretmenin görüşleri doğrultusunda açık uçlu 16 soruya düşürülen teste son hali verilmiştir. Açık uçlu soruların güvenilirlik analizi yapılmadığından bu testin geçerliliği aynı uzmanların görüşü alınarak sağlanmıştır. Ayrıca testin pilot uygulaması yapılarak anlaşılmasında güçlük çekilen veya yanlış anlamalara sebep olan ifadeler düzeltilmiştir. Bu testteki sorular Gürbüz tarafından yapılan başka bir araştırmada verilmiştir[15].

2.3. Materyallerin Geliştirilmesi

Geleneksel öğrenme ortamlarında öğrenciler tahminde bulunma, muhakeme etme, sezgisel düşünme, güdülenme, deney yapma, deneyden elde edilen çıkarı görme ve formülleri çıkarma imkanı elde edememektedirler. Buna karşın öğretim materyallerinin bulunduğu ortamlar bu imkanları büyük ölçüde sağlamaktadır. Bu çalışmada kullanılan öğretim materyalleri; somut öğretim nesnelere, çalışma yapıları ve kavram haritasıdır. Bu materyaller aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

2.3.1. Somut Öğretim Nesnelere: Ek 1’de resimleri verilen somut öğretim nesnelere; içinde birbirine eş çeşitli renklere topların bulunduğu cam fanus, metal paralar, dört adet zar ve 10 eşit parçaya bölünerek dört farklı renge boyanmış ve

her bir bölümüne farklı bir sayı verilmiş dönme özelliği olan bir adet çarktır. Uygulamanın başında bu öğretim nesnelere kullanılarak olasılık konusundaki temel kavramlar ve konuyla ilgili formüller verilmeye çalışılmıştır. Örneğin çarktan faydalanılarak öğrencilere çark döndürüldüğünde, “Hangi renkte durma olasılığı en fazladır?; Hangi renkte durma olasılığı en azdır?; Çift sayıda durma olasılığı nedir? ve 10’dan büyük bir sayıda durma olasılığı nedir?” v.b. sorular sorulmuştur. Ayrıca benzer şekilde cam fanustan faydalanılarak öğrencilere; “Gözleriniz kapalı iken cam fanustaki topları iyice karıştırdıktan sonra bir top seçerseniz, seçeceğiniz topun; hangi renk olma olasılığı en fazladır?; Yeşil olma olasılığı nedir?; Mavi olma olasılığı nedir ve pembe olmama olasılığı nedir?” gibi sorular sorulmuştur. Aynı sorular cam fanustan üç tane mavi top alınıp öğrencilerin göreceği bir yere koyulduktan sonra tekrar sorulmuştur. Ayrıca toplar alındıktan sonra cam fanusta bulunan hangi renk topların olasılığının değiştiğine ilişkin sorular da benzer sorular sorulmuştur.

Ek 1’de resmi verilen öğretim nesnelereinden biri de, aynı boyutlarda ve aynı renklerde 15’i küçük ve 15’i büyük olmak kaydı ile toplam 30 geometrik şekilden oluşturulan panodur. Panodaki geometrik şekillerin bir kısmı çıkarılıp tekrar monte edilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Pano kullanılarak olasılık konusundaki temel kavramların ve formüllerin tekrarı yapılmıştır. Örneğin panodaki geometrik şekiller tam iken öğretmen; “Aklımdan panodaki geometrik şekillerden birini tuttum; a) Tuttuğum şeklin büyük olma olasılığı nedir?, b) Kırmızı olma olasılığı nedir?, c) Üçgen olma olasılığı nedir?, d) Kırmızı üçgen olma olasılığı nedir?, e) Sarı küçük dikdörtgen olma olasılığı nedir?, f) Sarı veya kırmızı olma olasılığı nedir?, g) Mavi veya dikdörtgen olma olasılığı nedir?” v.b. sorular sormuştur. Aynı sorular panodaki geometrik şekillerin bir kısmı çıkarılarak tekrar öğrencilere yöneltilmiştir. Ayrıca hangi renklerin ya da geometrik şekillerin olasılığının değiştiği sorularına benzer sorular da sorulmuştur.

Son olarak ek 1’de resimleri verilen öğretim nesnelereinden faydalanılarak öğrencilerden “imkansız”, “kesin” ve “muhtemel” kavramlarına örnek vermeleri istenmiştir. Örneğin çarkı kullanarak ‘imkansız’, ‘kesin’ ve ‘muhtemel’ kavramlarına birer örnek veriniz? v.b. sorular sorulmuştur. Bu süreç üç ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

2.3.2. Çalışma Yaprakları: Etkili kavram öğretiminin sağlanması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için son yıllarda özellikle yapılandırmacı (constructivism) öğrenme/öğretme kuramı yaygın olarak kabul görmektedir. Bu kurama göre bireyler kendileri yaptıklarında ve yaptıklarını ifade edip ortaya koyduklarında öğrenmenin en iyi şekilde gerçekleştiği savunulmaktadır [16]. Bu görüşleri benimseyen eğitimciler, bu yaklaşımı farklı stratejilerle öğretime uygulamışlardır. Bu sebeple yapılandırmacı öğrenme/öğretme kuramını temel alan birçok materyal türü bulunmasına rağmen, bunlar arasında çalışma yaprakları ayrı bir öneme sahiptir. Literatürde çeşitli amaçlarla geliştirilmiş çalışma yapraklarına rastlamak mümkündür. Bu çalışmada çalışma yaprakları geliştirilirken; Öğrencilerin ne yapması gerektiğinin belirtildiği, işlem basamaklarını içeren, bilgilerini kendi zihinlerinde kendilerinin kurmalarına yardım eden, matematiğin yazılmasına ve tartışılmasına ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımına uygun bir yapıda olmasına özen gösterilmiştir. “Ayrık olayların olma olasılığını” ve “ayrık olmayan olayların olma olasılığını” öğretmek amacıyla geliştirilen çalışma yaprakları, somut öğretim nesnelere dayalı uygulamayı müteakiben kullanım yönergesinde belirtildiği gibi uygulanmıştır. Bu çalışmada kullanılan çalışma yaprakları Gürbüz tarafından yapılan başka bir araştırmada verilmiştir[8]. Uygulamalar öğretmen rehberliğinde öğrencilerin aktif olduğu iki ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

2.3.3. Kavram Haritası: Bir konu ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri grafiksel olarak gösteren kavram haritaları, öğrencilerin kavramları nasıl algıladığını ve sentezlediğini anlamada, ön kavramlarını, kavram yanlışlarını belirlemede ve kavramsal anlamalarını değerlendirmede kullanılan iki boyutlu bir şemadır. Kavram haritaları öğrenilen konuların daha iyi kavranmasına, eski bilgilerle yeni bilgilerin bütünleştirilmesine, öğrencilerin kavramsal algılama düzeylerinin geliştirilmesine ve başarılarının artırılmasına yardımcı olan eğitimsel bir stratejidir[17].

Kavram haritalarında anahtar kelimeler veya bilgiler daireler içine alınır ve bu daireler bağlayıcı kelime veya cümlelerle birbirlerine bağlanır. Kavram haritalarının çizilmesi ve uygulanması farklı şekillerde olabilir. Bu çalışmada kullanılan kavram haritası, araştırmacı tarafından Macromedia Flash MX 2004 yazılımı kullanılarak geliştirilmiştir. Geliştirilen kavram haritası konu anlatımı

bittikten sonra, öğrencilere tamamlamaları için sunulmuştur. Sunulan kavram haritasının nasıl doldurulacağına ilişkin bilgiler öğretmen tarafından verildikten sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Bu aşama, öğretmen rehberliğinde kavram haritasındaki kullanım yönergesine uygun olarak öğrencilerin aktif olduğu bir ders saatinde konunun özeti yapılarak tamamlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan kavram haritası Gürbüz tarafından yapılan başka bir araştırmada verilmiştir[19]

2.4. İşlem

Araştırma kapsamında uygulamalara başlamadan önce olasılık konusuna yönelik hazırlanan ölçme aracı ön test olarak

uygulanmıştır. Uygulamalar, normal sınıf ortamında materyallerin uygulama yönergesine bağlı olarak kimi zaman öğretmen merkezli, kimi zaman öğrenci merkezli ve kimi zaman da grupla çalışma imkanı sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar bittikten sonra aynı ölçme aracı son test olarak tekrar uygulanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Geliştirilen öğretim materyallerinin etkililiği, KAGET ile araştırılmıştır. KAGET'teki sorulara öğrencilerin verdiği cevaplar; Tablo 1'deki düzeylere göre sınıflandırılarak analiz edilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin kavramsal gelişim testinden alacakları puanları hesaplamak için geliştirilen düzeyler;

Düzyeler	A Tam Doğru	B Kısmen Doğru	C Yanlış (1)	D Yanlış (2)	E Yanlış (3)	F Kodlanamayan	G Yanıtız
Puan	6	5	4	3	2	1	0

Tablo 1'de yer alan düzeylere ait açıklayıcı tanımlar; **Tam Doğru (A):** Bilimsel olarak doğru ve tam olarak kabul edilebilecek açıklamalar bu grup içerisinde bulunmaktadır. **Kısmen Doğru (B):** Açıklamalar doğru fakat tam doğru cevaba göre eksik ise bu grup içerisinde yer almaktadır. **Yanlış-1 (C):** Kısmen doğru kabul edilebilecek ifadelerin bulunduğu ancak doğru nedene bağlanmadan ya da neden belirtilmeden yapılan açıklamalar bu düzeyde yer almaktadır. **Yanlış-2 (D):** Tamamıyla yanlış olan açıklamaları içeren ifadelerin yer aldığı düzeydir. **Yanlış-3 (E):** Konuyla ilgisi olmayan açıklamaların yer aldığı düzeydir. **Kodlanamayan (F):** Anlaşılamayan ve soru ile tam olarak ilişkisi kurulamayan açıklamalar bu grup içerisinde yer almaktadır. **Yanıtız- (G):** Açıklama yapmayanlar ve sorunun aynısını açıklama kısmına yazanlar bu grup içerisinde yer almaktadır.

Tablo 1'deki düzeyler göz önüne alınarak verilen puanlarla örneklemin kavramsal gelişim düzeylerinin istatistiksel karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu amaçla KAGET'te yer alan dört kavramın her birine ilişkin dört sorunun puanlarının ortalaması alınmıştır. Bu şekilde her bir kavramla ilgili öğrencilerin ortalama puanları elde edilmiştir. Elde edilen puanlar SPSS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. KAGET'teki dört kavramın ön test ve son test puanları arasındaki karşılaştırmalar bağımlı t-testi ile araştırılmıştır. Öğrencilerin ÖU, OO, OK ve ŞO kavramlarıyla ilgili gelişimlerdeki değişimin anlamlılığını istatistiksel olarak test etmek amacıyla her bir kavramla ilgili yapılan bağımlı t-testi analiz sonuçları Tablo'da (Tablo 2,3,4,5) sunulmuştur.

3. BULGULAR

Tablo 2. Öğrencilerin "Örnek Uzay(ÖU)" kavramı ile ilgili kavramsal gelişimlerine ait ön test-son test puanlarının bağımlı t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Ss	sd	t	P
Ön test	3.52	20	1.36	19	-5.20	.000
Son test	5.05	20	.49			

Tablo 2 incelendiğinde örneklemin KAGET'te yer alan ÖU kavramı ile ilgili olarak ön test-son test kavramsal gelişim düzeyleri

arasında son test lehine anlamlı bir fark ($t_{(19)} = -5.20$; $p < .001$) çıkmıştır.

Tablo 3. Öğrencilerin “Bir Olayın Olma Olasılığı(OO)” kavramı ile ilgili kavramsal gelişimlerine ait ön test-son test puanlarının bağımlı t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Ss	sd	t	p
Ön test	3.25	20	.51	19	-9.24	.000
Son test	4.82	20	.74			

Tablo 3 incelendiğinde örneklemin KAGET’te yer alan OO kavramı ile ilgili olarak ön test-son test kavramsal gelişim düzeyleri

arasında son test lehine anlamlı bir fark ($t_{(19)} = -9.24$; $p < .001$) çıkmıştır.

Tablo 4. Öğrencilerin “Olasılık karşılaştırma(OK)” kavramı ile ilgili kavramsal gelişimlerine ait ön test-son test puanlarının bağımlı t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Ss	sd	t	p
Ön test	3.61	20	1.09	19	-4.63	.000
Son test	4.67	20	.85			

Tablo 4 incelendiğinde örneklemin KAGET’te yer alan OK kavramı ile ilgili olarak ön test-son test kavramsal gelişim düzeyleri

arasında son test lehine anlamlı bir fark ($t_{(19)} = -4.63$; $p < .001$) çıkmıştır.

Tablo 5. Öğrencilerin “Şartlı Olasılık(ŞO)” kavramı ile ilgili kavramsal gelişimlerine ait ön test-son test puanlarının bağımlı t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	Ortalama	N	Ss	sd	t	p
Ön test	2.61	20	1.16	19	-6.82	.000
Son test	4.55	20	.79			

Tablo 5 incelendiğinde örneklemin KAGET’te yer alan ŞO kavramı ile ilgili olarak ön test-son test kavramsal gelişim düzeyleri arasında son test

lehine anlamlı bir fark ($t_{(19)} = -6.82$; $p < .001$) çıkmıştır.

4. TARTIŞMA

Öğrencilerin KAGET testindeki kavramlara ilişkin ön test cevapları, genel olarak günlük deneyimlerinden edindikleri tecrübelerine ve sezgilerine dayanmaktadır. Bu testte yer alan dört kavramla ilgili gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucunda öğrencilerin örnek uzay, bir olayın olasılığı ve olasılık karşılaştırma kavramlarındaki başlangıç seviyelerinin şartlı olasılık kavramındaki seviyelerinden daha ileri düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Bunun sebebi öğrencilerin günlük yaşamlarında az ya da çok diğer kavramlara ilişkin deneyimler yaşama fırsatları varken şartlı olasılık kavramı ile ilgili böyle bir deneyim yaşamamış olmaları etkili olmuş olabilir.

Yapılan araştırmalar olasılık kavramlarının geleneksel öğretim yöntemleriyle öğretilmesinin öğrencilerin sezgiye dayalı olasılıklı düşünme gelişimlerini çok az etkilediği belirlenmiştir [13,19]. Öğretimle birlikte sezgisel olasılığın gelişebilmesi için; bir deneyin çıktılarını tahmin

edecek materyallerin sağlanması(zar, çark, para ve v.s.) ve grupla çalışma ve tartışma ortamı sağlayacak materyallerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır [19]. Bu çalışmada kullanılan materyaller bu ortamları sağladığı için bu çalışmaya katılan öğrencilerin sezgisel ve olasılıklı muhakeme etme yeteneklerinin olumlu yönde geliştiği söylenebilir.

Bireyler günlük yaşamlarında şans olaylarıyla karşılaştıkları için bazı deneyimler yaşamaktadırlar. Formal eğitimde olasılık kavramlarıyla karşılaştıklarında bu deneyimlerini işe koşma eğiliminde olmaktadır. Ancak çoğu zaman olasılık kavramları, pratikte sınırlı sayıda uygulandığından teori ile pratik uyumsuzluk gösterebilmektedir. Bunun sonucu olarak yaşanan deneyim kimi zaman olasılık formüllerini doğru kavramalarına engel olmaktadır[15, 20]. Örneğin içinde 20 kırmızı 20 mavi topun olduğu fanustan çekilen 10 toptan 4 ya da 6’sı veya 3 ya da 7’si kırmızı olabilir. Öğrencilerin bu gibi sınırlı sayıda

deneye dayanarak elde ettikleri sonuçlar, bazen bilimsel bilgiyi almalarını zorlaştırmaktadır. Ancak kimi zaman öğrencilerin sınırlı deneyimlerine dayanarak kısmen doğru cevaplar verdikleri de görülmüştür.

Örnek uzay sorularında deneye ait örnek uzayın büyük olması öğrencilerin deneye ilişkin soruları çözümlenmelerini zorlaştırdığı görülmüştür. Örneğin fanustaki toplar, 2 kırmızı ve 3 mavi top iken, öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevapların oranı fanustaki toplar, 20 kırmızı ve 30 mavi topa çıkartıldığı zaman aynı sorulara verdikleri doğru cevapların oranına kıyasla düştüğü görülmüştür. Ayrıca bazı öğrenciler, topların konumlarına bakarak cevaplar vermişlerdir. Örneğin,

“Yan tarafta 3 yeşil, 2 kırmızı ve 1 mavi topun olduğu cam



Topların üzerindeki K, kırmızı M, mavi ve Y yeşil rengi temsil etmektedir.

Cam fanus

fanusu gözleri kapalı olarak iyice karıştırdıktan sonra bir top seçerseniz, seçtiğiniz topun rengi ne olabilir? Neden?” sorusuna ilişkin ön testte bazı öğrenciler topların konumuna bakarak “Yeşil toplar üstte olduğu için yeşil gelir ya da kırmızı toplar altta karıştırdığımız zaman üstte çıkar o yüzden kırmızı gelir.” şeklinde ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilerin bu tür cevaplar vermeleri soruyu tam anlayamamalarıyla ya da fanustaki topların konumuna odaklanmalarıyla açıklanabilir. Son testte bu tür yaklaşımların yok denecek kadar azalması geliştirilen materyallere dayalı öğretimin olumlu etkisi olarak değerlendirilebilir. Ayrıca öğrenciler, ön testte örnek uzay kavramı ile ilgili çıktılar üretmede sistematik bir teknik geliştiremezlerken son testte çıktılar üretmede sistematik bir teknik geliştirebilmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin ön testte, bir olayın olma olasılığı ile örnek uzay kavramı arasındaki ilişkiyi kuramadıkları ancak son testte bu ilişkiyi önemli oranda kurabildikleri görülmüştür.

Bir olayın olma olasılığına ilişkin, “Bir zar atıldığında hangi yüzünün gelme olasılığı fazladır? Neden?” sorusunda ön testte öğrencilerin önemli bir bölümü [13 ve 15]’teki araştırmanın bulgusuna paralel olarak büyük sayıları (5,6) tercih etme eğilimi göstermiştir. Ancak son testte bu tercihin yok denecek kadar azalması, kullanılan materyallerin olumlu etkisiyle açıklanabilir. Öğrencilerin “kesin”, “imkansız” ve “muhtemel” kavramlarına ilişkin soruda bu kavramları karıştırdıkları görülmüştür. Örneğin bir olayın gerçekleşme olasılığı çok düşükse bu olaya imkansız olay, çok yüksekse kesin olay deme eğilimi göstermişlerdir. “Yan taraftaki cam fanusu

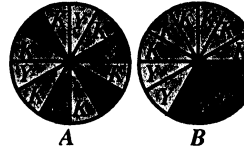
gözleri kapalı olarak iyice karıştırdıktan sonra, seçeceğiniz topun hangi renk olma olasılığı en fazladır? Neden? Sayısal ifadeler kullanarak açıklayabilir misiniz?”



Topların üzerindeki K, kırmızı M, mavi ve Y yeşil rengi temsil etmektedir.

sorusuna ilişkin ön testte öğrencilerin çoğunluğunun rengi ve nedeni doğru bildikleri ancak sayısal gösterimde zorlandıkları görülmüştür. Bu soruda da örnek uzay kavramına ilişkin soruda olduğu gibi bazı öğrenciler fanustaki topların konumuna bakarak cevaplar vermişlerdir. Örneğin “Yeşil toplar altta olduğu için yeşil gelemez ya da yeşil en altta karıştırdığımız zaman üstte çıkar o yüzden yeşil gelir.” şeklinde ifadeler kullanmışlardır. Ancak son testte bu hataların bariz bir şekilde azaldığı ancak sayısal gösterimde beklenen gelişmenin olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin sayısal gösterimde zorlanmaları, örnek uzay kavramındaki ya da kesirler konusundaki bilgi eksiklikleriyle ilişkili olabilir. Ayrıca geliştirilen materyallere dayalı öğretim ortamından kaynaklanan matematiksel işlemlerin azalmasıyla da ilişkili olabilir.

Olasılık karşılaştırma sorularında öğrencilerin çoğunluğu büyüklüğün önemini fark etmişlerdir ancak büyüklüğün bir yönüne odaklanmışlardır. Örneğin,



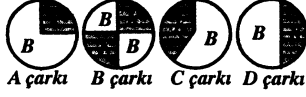
Yan taraftaki K, kırmızıyı Y, yeşili ve M, maviyi temsil etmektedir.

“A ve B çarkları bir oyunda kullanılacak iki adet çarktır. Bu oyunda seçilen çark döndürme sonucu kırmızı renkte durursa İYTL kazanıyorsunuz başka bir renkte durursa İYTL kaybediyorsunuz. Hangi çarkı seçerseniz kazanma şansınızı arttıracığınızı düşünürsünüz? Neden? Düşüncenizi destekleyecek sayısal ifadeler kullanabilir misiniz?” sorusuna ilişkin ön testte hata yapan öğrencilerin önemli bir kısmı B çarkını seçmenin kırmızı rengi bulma olasılığını arttıracığını düşünürken az bir kısmı tam tersini düşünmüşlerdir. Gerekçelerini ise “B çarkında renkler bir arada olduğu için B çarkını seçerdim” ya da “A çarkında renkler karışık verildiği için A çarkını seçerdim” şeklinde ifadelerle açıklamışlardır. Bu sorunun sayısal gösterim gerektiren kısmında ise, önceki sorularda olduğu gibi öğrenciler zorlanmışlardır. Bunun sebebi önceki sorularda olduğu gibi, örnek uzay kavramındaki ya da kesirler konusundaki bilgi eksikliği olabilir. Son testte öğrencilerin sayısal gösterim eksikliklerini kısmen diğer hatalı düşüncelerini neredeyse

tamamen gidermiş olmaları, geliştirilen materyallere dayalı öğretimin etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca,

“Yan tarafta dört tane çark vardır.

Bu çarklardaki “K” kırmızı



renge ve “B” beyaz rengi temsil etmektedir. Bu çark oyunlarından hangisi adildir? Neden? Sayısal olarak ifade edebilir misiniz?” sorusu hem ön testte hem de son testte öğrencilerin KAGET’de en az zorlandıkları soruların başında gelmektedir. Ancak bu sorunun sayısal gösterim kısmında, öğrencilerin çoğu ön testte yüzdeler ifade kullanırken son testte rasyonel sayı kullanmışlardır. Bu soruda öğrencilerin zorlanmamaları, sorunun çoktan seçmeli formata uygun olması ile açıklanabilir. Genel olarak olasılık karşılaştırma sorularında öğrencilerin ön test ve son test cevapları karşılaştırıldığında, ön testte örnek uzay kavramını kullanamadıkları ancak son testte kullanabildikleri görülmüştür. Bu durum geliştirilen materyallere dayalı öğretimin etkililiği ile açıklanabilir.

Şartlı olasılık kavramına ilişkin soruların ön test-son test ortalaması diğer kavramlara ilişkin soruların ön test-son test ortalamalarıyla kıyaslandığında, şartlı olasılık kavramına ilişkin sorular öğrencilerin ön test ve son testte en çok zorlandıkları sorular olmuştur. Örneğin, “İçinde 4 yeşil, 3 kırmızı ve 2 mavi olmak üzere 9 topun olduğu cam fanustan yerine koymamak şartı ile bir kırmızı ve bir mavi top seçilmiştir. Hangi renk topları seçme olasılığımız değişmiştir? Neden? Sayısal ifadeler kullanarak açıklayabilir misiniz?” sorusuna ilişkin ön testte öğrencilerin büyük bir bölümü sadece kırmızı ve mavi top seçme olasılığının değiştiği hatasını yapmışlardır. Sayısal gösterimde de öğrencilerin büyük çoğunluğunun hatalar yaptıkları ve bu hataların örnek uzayın eleman sayısında da azalma olduğunu fark edememelerinden kaynaklandığı saptanmıştır. Son testte öğrencilerin bu tür sorulara ilişkin eksikliklerini, örnek uzayı azaltmak hariç gidermiş olmaları, geliştirilen materyallere dayalı öğretimin bu tür sorularda kısmen etkili olduğu şeklinde değerlendirilebilir.

Genel olarak olasılık kavramlarıyla ilgili gelişim düzeyi düşük olan öğrencilerin, rasgele bir olayı anlayamadıkları ve muhakemelerini öznel inançlarına dayandırdıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin cevaplarını oluştururken “şans” kavramına sığındıkları ve zaman zaman her bir deneyin özel şartlarını göz ardı ederek çözümler

üretme yoluna gittikleri görülmüştür. Halbuki bir deneyden elde edilen sonuç şansa bağlı ise bir deneyin sonucu ile ilgili tahminde bulunmak anlamsız olur. Bu öğrenciler bir deneyde nelerin muhtemel olacağından ziyade, öznel muhakemelerine dayanarak en fazla muhtemel olana odaklanmışlardır. Bu da çoğu zaman cevaplarının bilimsel olmasının önüne geçmiştir. Örneğin cam fanustaki toplara ilişkin sorularda cam fanustaki topların konumuna veya favori renklerine bağlı olarak cevaplarını oluşturmuşlardır

Olasılık kavramlarıyla ilgili gelişimi iyi düzeyde olan öğrencilerin sezgilerini sayısal muhakemelerle birleştirerek cevaplarını oluşturmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin KAGET’teki sorulara cevap oluştururken genel bir strateji geliştirmeye ve sayısal ifadeler kullanmaya çalıştıkları saptanmıştır. Bu yaklaşımı benimsemelerinde, bu öğrencilerin kesir kavramı ve orantısal muhakemelerle ilgili donanımlarının istenen düzeyde olması etkili olmuş olabilir.

Son olarak, olasılık konusunun anlaşılmasında matematiğin diğer konularında ihtiyaç duyulandan farklı olarak derin düşünmeye ihtiyaç vardır. Çünkü olasılık konusunun anlaşılmasında çeşitli zorluklar vardır. 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.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğretim anlayışındaki değişimlere paralel olarak öğrencilerin öğrenmelerine olumlu etki yapabilecek öğretim materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalara katkı sağlaması düşüncesiyle yürütülen bu çalışmada, geliştirilen öğretim materyallerinin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öğrenmesi üzerindeki etkisi ön test-son test deneysel yöntem kapsamında belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara dayalı olarak, öğrencilerin kavramsal gelişimlerinde tespit edilen olumlu değişimler, öğretim materyallerinin olasılık kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten ve kavramsal gelişimi sağlayan bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bunun nedeni; geliştirilen

öğretim materyalleriyle öğrenciler somut nesnelere kullanarak deneyler yapabildikleri için, çalışma yapraklarıyla bilgiyi kendileri yapılandırdıkları için, kavram haritasıyla kavramları ve kavramlar arası ilişkileri muhakeme ederek özümseyebildikleri için öğrenmeye karşı istek ve sorumluluklarının artmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bilgiyi yapılandırma sürecinde öğretim nesnelere, çalışma yapraklarının ve kavram haritasının işe koşulması, öğrencilerin zihninde oluşan kavram kargaşasını, karşılaştıkları materyaller ve bu materyallerdeki etkinlikleri tamamlamaları etkili olmuş olabilir. Bununla birlikte geliştirilen materyallere dayalı öğrenme ortamının, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci iletişimini artırması, öğrencilere grupla ve bireysel çalışma imkanı sağlaması öğrencilerin kendilerini daha iyi hissetmelerine, bu nedenle de öğrenmeye karşı motivasyonlarının artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

KAGET'te yer alan dört kavramın, her birine ait ön test-son test puan ortalamaları, Tablo 2,3,4 ve 5'te görülmektedir. Her bir kavrama ilişkin ön test ve son teste ait ortalamaların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığı bağımlı t-testi ile araştırılmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda öğrencilerin tüm kavramlarda son test lehine kavramsal gelişim gösterdikleri sonucuna varılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar geliştirilen materyaller temelli öğretimin, öğrencilerin kavramsal gelişimlerinin ilerlemesinde etkin bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara dayalı öneriler şu şekilde sıralanabilir.

✓ Olasılık konusuna ilişkin belirlenmiş kavram yanlışları dikkate alınarak, geliştirilen materyallere dayalı öğretimin kavram yanlışlarını ne ölçüde giderdiği belirlenebilir.

✓ Bu çalışmada kullanılan materyallerin etkililiği, ön test-son test kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılarak belirlenebilir.

✓ Diğer matematik konularında da öğretim materyallerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi yaygınlaştırılmalıdır.

✓ Olasılık konusunun öğretimindeki zorluklar sebebiyle öğretme ortamlarında görev alanların temelsiz herhangi bir tahminde bulunmaması ve olasılık konusunun öğretiminde dikkatli olmaları gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Moyer, P. S. "Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics". **Educational Studies in Mathematics**, 47, 175-197, (2001).
2. Piaget, J. "The child's conception of number". **Humanities press**, New York, (1952).
3. Sowell, E. J. "Effects of manipulative materials in mathematics instruction". **Journal for Research in Mathematics Education**, 20(5): 498-505, (1989).
4. Thompson, P. W. "Notations, conventions and constraints: Contributions to effective uses of concrete materials in elementary mathematics". **Journal for Research in Mathematics Education**, 23(2): 123-147, (1992).
5. Castro, C. S. "Teaching Probability for conceptual change". **Educational Studies in Mathematics**, 35: 233-254, (1998).
6. Garfield, J., & Ahlgren, A. "Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: implication for research". **Journal for Research in Mathematics Education**, 19(1):44-63, (1988).
7. Aksu, M. "Problem areas related to statistics in training teachers of mathematics in turkey". A. Hawkins (Ed.), **Training Teachers to Teach Statistics**. **International Statistical Institution**, Voorburg, ss:127-137, (1990).
8. Gürbüz, R. "Olasılık kavramlarının öğretimi için örnek çalışma yapraklarının geliştirilmesi". **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 31(1), 111-123, (2006).
9. Bulut, S. "Matematik öğretmen adaylarının olasılık performanslarının incelenmesi". **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20: 33-39, (2001).
10. Fischbein, E., & Schnarch, D. "The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions". **Journal of Research in Science Teaching**, 28(1), 96-105, (1997).
11. Karasar, N. "Bilimsel araştırma yöntemi". Nobel Yayın Dağıtım, 9. Basım, Ankara, (1999).
12. MEB. "İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. T.C. milli eğitim bakanlığı". **Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı**, Ankara, (2005).

13. Fischbein, E., Nello, M.S., & Marino, M.S. "Factors affecting probabilistic judgements in children and adolescents". **Educational Studies in Mathematics**, 22: 523-549, (1991).
14. Jones, G.A., Langrall, C.W., Thornton, C.A., & Timothy Mogill, A. "A framework for assessing and nurturing young children's thinking in probability". **Educational Studies in Mathematics**, 32: 101-125, (1997).
15. Gürbüz R. "Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimlerine Etkisi: Olasılık Örneği". **Eğitim Araştırmaları Dergisi**, 28(8), 75-87, (2007).
16. Bodner, G.M. "Why Good Teaching Fails and Hard-working Students Do Not Always Succeed?", **Spectrum**, 28(1), 27-32, (1990).
17. Heinze-Fry, J. ve Novak, J. "Concept mapping brings long-term movement towards meaningful learning". **Science Education**, 74, 461-472, (1990).
18. Gürbüz R. "Olasılık Konusunun Öğretiminde Kavram Haritaları". **Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3(2), 133-151, (2006).
19. Fischbein, E. & Gazit, A. "Does the teaching of probability improve probabilistic intuitions?". **Educational Studies in Mathematic**, 15, 1-24, (1984).
20. Ritson, R. "The development of primary school children's understanding of probability". Unpublished thesis, **Queen's University**, Belfast, (1998).

EK 1. GELİŞTİRİLEN VE KULLANILAN SOMUT NESNELERİN RESİMLER

