



Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi  
Mustafa Kemal University Journal of the Faculty of Education  
Yıl/Year: 2021 ♦ Cilt/Volume: 5 ♦ Sayı/Issue: 7, s. 263-276

## OYUNLA ÖĞRETİMİN SAYMA VE OLASILIK BAŞARISINA VE MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK TUTUMA ETKİSİ\*

Hilal Kamile GÜN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, [hilalkgun@gmail.com](mailto:hilalkgun@gmail.com)  
Orcid: 0000 0001 9522 8443

Doç. Dr. Osman Raşit IŞIK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [osmanrasit@mu.edu.tr](mailto:osmanrasit@mu.edu.tr)  
Orcid: 0000 0003 1401 4553

Dr. Öğr. Gör. Baki ŞAHİN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [baki@mu.edu.tr](mailto:baki@mu.edu.tr)  
Orcid: 0000 0003 0922 648X

### Özet

Bu araştırma "Apartman Sudoku" oyununun öğrenme-öğretme sürecinde kullanılarak 10. sınıf öğrencilerinin sayma ve olasılık alt öğrenme alanlarına ait bazı kazanımların anlamlandırılmalarını, akademik başarısını ve matematiğe yönelik tutumunu nasıl etkileyeceğini incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını Ege bölgesinde bulunan bir Anadolu lisesinin 10. sınıf şubelerinden belirlenen 2 şube oluşturmaktadır. Belirlenen şubeler deney ve kontrol grubu seçkisiz olarak atanmıştır. Çalışmada, nicel yöntem olarak yarı-deneysel model; veri toplama araçları olarak da matematik muhakeme beceri düzeyi belirleme testi, başarı testi ve matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın neticesinde elde edilen bulgular ışığında başarı testi sonuçlarına göre oyunla öğretim yönteminin istatistiksel olarak anlamlı derecede etkili olduğu görülürken, tutum ölçeğinden elde edilen analiz sonuçlarına göre anlamlı düzeyde istatistiksel fark bulunmamıştır. Uygulama sonunda yapılan kalıcılık testi sonuçlarına göre de oyunla öğretim yönteminin istatistiksel olarak anlamlı derecede kalıcı öğrenmeleri oluşturduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Sayma ve olasılık, Matematiksel oyunlar, Oyunlarla matematik öğretimi

## THE EFFECT OF GAME LEARNING ON ACHIEVEMENT OF COUNTING AND PROBABILITY AND ATTITUDE TO MATHEMATICS

### Abstract

This study was carried out to examine how the 10th grade students make sense of counting and probability sublearning domains by using the skyscrapers game in the learning-teaching process, and how it will affect their achievement and attitude towards mathematics. The sample of the research consists of 10th grade students studying in an Anatolian high school in the Aegean region. The students were assigned to treatment and CG at random. In the research, as a quantitative method, one of the quasi-experimental research models, quasi-experimental model; the mathematical reasoning skill level test, the achievement test and the mathematics attitudes scale were used as data collection tools. As a result of the research, it was seen that there was a significant difference between the achievement test mean scores of the EG and the CG achievement test mean scores. When the EG and CG averages were compared, that was seen that this difference was in favor of the EG. There wasn't significant difference the mean scores of the attitude towards mathematics posttest in the EG and CG. A significant difference was found between retention test scores applied to the experimental and control group students 3-4 weeks after the post-test. This difference is in favor of the EG.

**Key Words:** Counting and probability, Mathematical games, Teaching mathematics with games

\* Bu makale Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi 19/082/05/4 numaralı Teşvik Projesi ile üretilmiştir.

## Giriş

Matematik, doğası gereği soyuttur. İlke ve genellemelerden meydana gelmektedir. Bu prensip ve genellemelerin kazandırılması ancak somut yaşantı geçirme ile sağlanabilir (Matthews, 1984). Matematik ve matematiksel düşünme becerileri, günlük yaşamda kullanılması son derece önemli beceriler olmasına karşın dünyanın birçok yerinde öğrencilerin bu becerileri kazanmakta zorlandığı görülür. Bu zorluk, matematiğin yapısından kaynaklandığı kadar önemli derecede matematiğe karşı geliştirilen ve çocukluktan başlayan önyargı ve korkudan da kaynaklanmaktadır (Şengül ve Ekinözü, 2004). Matematiği, öğretmenin öğrencilere geleneksel olarak tabir ettiğimiz düz anlatım ile derslerini işlemesi, bireylerde önyargıları ve olumsuz tutum bilhassa da korku oluşmasına neden olmaktadır. (Terzioğlu, 1996). Matematiği bu durumundan kurtarabilmek için öğrencilerin bizzat bilgiyi aktif olarak öğrenmelerini sağlayacak öğrenme durumları meydana getirilmelidir.

Matematik derslerinin bir öğrenme alanını oluşturan olasılık, birçok bilim dalının önemli bir parçasıdır ve bireyler günlük yaşamda farkında olmadan kullanılmaktadırlar (Açar, Altun ve Ercan, 2019). Olasılıksal düşünme becerisinin tam olarak kazanılmamasının sebep olabileceği olumsuzluklar göz önüne getirildiğinde olasılık karar alma sürecinde daha önemli bir hale gelmektedir (Açar, Altun ve Ercan, 2019). Karar alma sürecinde mantıklı düşünmeyi engelleme, kişinin ön yargılara göre karar vermesi, risklerin farkına varıp onları mantık muhakemesi yapamama, önyargılar geliştirme ve eldeki verileri analiz edememe gibi sorunlar karşımıza çıkmaktadır (Açar, Altun ve Ercan, 2019; Nickerson, 2004).

Olasılık modern çağ ile birlikte birçok alanın bir parçası haline gelmeye başlamış ve giderek önemi artmıştır. Bu doğrultuda gündelik yaşamda ve iş hayatında elzem hale gelmesiyle birlikte kullanımın da artmasıyla önemli bir olgu haline almış ve 19. yüzyıl sonlarına doğru öğretim programlarında yer bulmuştur (Gürbüz, 2010; Kazak, 2010). Türkiye’de ise 1960lı yıllarda öğretim programlarında yerini almıştır (Sarıbaş, 2019). Günlük yaşamda farkında olmadan yaptığımız olasılıksal muhakeme sayısı sandığımızdan daha fazladır. Yatırım yaparken uzun vadede kazancımızın ve karımızın ne olacağını düşünürken, bankada vademizin dolmasını beklerken elde edeceğimiz paramızın değerini hesaplarken, gelecek planları yaparken, önümüzdeki seçenekler içerisinden olası tüm durumları göz önünde bulundurmaya çalışırken, haberlerin arkasından çıkan hava durumu bültenlerinde bize sunulan raporun yüksek bir olasılıkla yağmurlu olacağı hesaplanırken, ekonomi ve bilim dünyası gibi birçok alan bu konudan oldukça fazla yararlanmaktadır.

Olasılık günümüzde ülkemizde ve birçok ülkede matematik öğretim programlarında yer almaktadır. 2018 İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretim Programları incelendiğinde olasılıkla ilgili kazanımların ilköğretim 8. ve ortaöğretim 10. sınıflarda yer aldığı görülmektedir. Ortaöğretim Matematik Öğretim Programında sayma, permütasyon, kombinasyon, olasılık kazanımları yer almaktadır. Olasılık okullarda yer almaya başlaması, olasılığın günlük yaşamla doğrudan, diğer disiplinlerle de dolaylı veya doğrudan bir ilişkisi bulunması ve birçok durumda karşımıza çıkan olasılıklı muhakemede temel bir öneme sahip olmasıyla doğrudan ilişkilidir.

Olasılık, permütasyon, kombinasyon konularının önemi bu kadar açıkken aynı zamanda anlaşılması ve öğretilmesi de en zor konulardandır. Bu bağlamda karşımıza sorunlar çıkmaktadır. Ortaya konan araştırmalar ve sonuçları bizlere açıkça göstermektedir ki olasılık kavramının öğretiminde sorunların farklı kaynaklardan doğmaktadır. Bu sorunlardan belki de en önemlisi öğrencilerin olasılık konusunun zor bir konu olduğuna dair önyargılarıdır. Sorunların diğer kaynakları olarak da derslerin düz anlatım yöntemleri ile işlenmesi, öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılmaması, olasılıksal muhakeme yapamama, pratik ve teorik olarak bilgilerin arasındaki kurulmuş olan yanlış bağlantıların ortaya çıkardığı kavram yanılgıları olarak sıralanabilir (Gürbüz, 2010).

Bu bağlamda bakıldığında öğrencilerin öğrenme konusunda zorluk yaşadığı bu kavramları daha eğlenceli hale getirerek öğrenmeleri sağlanabilir. Oyunlar bu amaca hizmet edebilecek önemli bir öğretim yöntemi olarak kullanılabilir. Oyunun amacı, rekabeti ve kuralları olmasıyla birlikte aynı zamanda oyuncuları meşgul etmek için de bazı zorlukları barındıran etkileşimli bir problem çözme etkinliğidir (Schell, 2008). Yetişkinler tarafından çoğu zaman oyun, çocukların boşa geçirdikleri zamandır ancak çocuğun, yeteneklerinin farkına varabildiği bir fırsat; özetle çocuğun içinde bulunduğu yaşam alanı içerisindeki yaparak yaşayarak öğrenmenin gerçekleştiği öğrenme ortamıdır (Mangır ve Aktaş, 1993). Birey, ilk çocukluk yıllarında oyunla tanışmaktadır. Hatta günümüzde yetişkinlerin dahi hala oyun oynadıkları gerçeği yadsınamaz. Birey oyun içerisinde hem sosyalleşmekte, hem yaratıcılığını sergilemekte, özgün fikirler ortaya koymakta, strateji yapmakta, kuralların farkına varmakta, gerçek yaşamın minyatürü olan oyunlarla gerçek yaşamı modellemekte hem de bilinçli olmadan öğrenmektedir. Matematik oyunları farklı konuları çocuğun günlük yaşamında, oyunlarında, okulda ve eğlendiği birçok ortamda bilerek veya farkında olmadan yer bulabilmektedir (Öztürk,2007). Oyunlar yoluyla çocuklar somut ve soyut kavramların farkına varabilir ve öğrenebilirken (anan, hacim, ağırlık sayma, ölçme vb.) aynı zamanda birçok zihinsel işlem gerektiren sıralama, analiz, sentez, sınıflandırma vb. becerileri öğrenebilir (Öztürk,2007a). Buradan yola çıkarak olasılık, permütasyon ve kombinasyon konularının oyun yoluyla öğretiminin yapılması bu amaca yönelik önemli bir katkı sağlayacaktır. Süreç içerisinde hem aktif olan hem de eğlenerek öğrenen öğrenci küçüklük yaşlarından itibaren korktuğu matematikten artık zevk alarak öğrenmeler elde edecektir. Ayrıca öğrencilerin zorlandıkları bir konu olan olasılık konusunun da zevkli hale gelmesi ve teorik olmadan çıkıp konunun mantığının içselleştirilecek ve keşfedilerek öğrenilecek olması hem konuyu kalıcı öğrenmeler haline getirecek hem de bireylerin sahip olması gereken nitelikli bireyler yetişecektir. Öğrenciler kavram yanılgılarını da aktif öğrenme sayesinde gidermiş olacak, süreç içerisinde de üst düzey düşünme becerileri kazanmış olacaklardır.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında eldeki çalışmada, yapılandırmacılığa uygun olarak, akıl yürütme, yaratıcı düşünme ve problem çözme gibi 21. yy becerilerine sahip bireyler yetişmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı; apartman su doku oyununun öğrenme-öğretme sürecinde kullanılarak 10. sınıf öğrencilerinin sayma ve olasılık alt öğrenme alanına ait bazı kazanımları anlamlandırmalarını, akademik başarıları ve matematik tutumuna etkisini incelemektir. Ortaya konan bu amaçla birlikte araştırmanın problemleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. 10. sınıf sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımların apartman su doku oyunu ile öğretiminin öğrenci başarısına etkisi nedir?
2. 10. sınıf sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımların apartman su doku oyunu ile öğretiminin matematik tutumuna etkisi nedir?
3. 10. sınıf sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımların apartman su doku oyunu ile öğretiminin kalıcılık düzeyine etkisi nedir?

### **Yöntem**

Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanılmıştır. “Bu desen öğrencilerin deneysel çalışmanın hem öncesinde hem de sonrasında, bağımlı değişken ile ilgili ölçüme tabii tutulmaları yolu ile uygulanmaktadır” (Karasar, 2002).

### **Katılımcılar**

Araştırmanın çalışma grubunu Ege bölgesinde yer alan bir Anadolu Lisesinin 10. sınıflarına ait 2 şube oluşturmaktadır.

Bu araştırmaya dahil olacak deney ve kontrol gruplarını belirlemek için beş farklı şubeye Matematik Muhakeme Beceri Düzeyi Testi uygulanmıştır. Normallik ve homojenlik test sonuçlarına göre şubelere göre öğrenci puanlarının normal dağılım gösterdikleri ( $p>0,5$ ) ve

Levene Testi sonucuna göre de homojen oldukları ( $p>0,05$ ) gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre denk şubeleri belirlemek için ANOVA yapılmıştır.

**Tablo 1.**

Matematik muhakeme beceri düzeyi testi tek yönlü varyans analizi

		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	P
Puan	Gruplar arası	12,874	3	4,291	0,230	0,876
	Gruplar içi	2241,731	120	18,681		
	Toplam	2254,605	123			

Tablo 1 incelendiğinde 10. Sınıfların ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre sınıfların matematik muhakeme beceri puanları açısından eşit olduğu söylenebilir. Bu analiz sonucuna göre bu 5 şubeden random olarak 10/C deney, 10/E ise kontrol grubu ise 10/E olarak atanmıştır.

#### **Veri Toplama**

Çalışmada, deney ve kontrol grubunu belirlemek amacıyla matematik muhakeme beceri düzeyi belirleme testi, başarı ve tutum testi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

**Başarı Testi:** Sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımlardan oluşan başarı testi Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında 10. sınıf kazanımlarından

- 10.1.1.1. Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplar.
- 10.1.1.2. n çeşit nesne ile oluşturulabilecek r'li dizilişlerin (permütasyonların) kaç farklı şekilde yapılabileceğini hesaplar.
- 10.1.1.4. n elemanlı bir kümenin r tane elemanının kaç farklı şekilde seçilebileceğini hesaplar.
- 10.1.2.2. Olasılık kavramı ile ilgili uygulamalar yapar (MEB, 2018)

Kazanımları esas alınarak öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Testin hazırlanması aşamasında Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı, özel yayınevlerine ait yardımcı kaynaklar ve önceki yıllarda MEB tarafından yayınlanmış kılavuz sorulardan yararlanılmıştır. Her biri 5 seçenekten oluşan, eşit puanlı 27 soru hazırlanmıştır.

Taslak haldeki başarı testinin uygulaması, ilgili konunun daha önce işlenmiş olması sebebiyle 11. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Öğrencilerin taslak başarı testindeki sorulara verdikleri doğru cevaplar '1', boş bırakılan ve yanlış olan cevaplar ise '0' şeklinde kodlanarak veriler SPSS 22 paket programına aktarılmıştır. Taslak başarı testinin pilot uygulamasında güvenilirlik katsayısını hesaplamak için tek uygulamaya dayalı Cronbach Alpha iç tutarlık kat sayısı hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucu taslak başarı testinin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı 0,845 olarak bulunmuştur. Bu değer hazırlanan taslak başarı testinin % 84,5 oranında güvenilir olduğunu göstermektedir. Aşağıda taslak başarı testine ait madde istatistiklerini gösteren tablo verilmiştir.

**Tablo 2:**

Taslak Başarı testi madde analiz sonuçları

Madde no	Madde güçlük indeksi	Madde toplam korelasyonu	Madde silindiğinde Cronbach's Alpha
s1	.07	.222	.844
s2	.43	.076	.852
s3	.46	.412	.839
s4	.46	.460	.837

s5	.20	.137	.848
s6	.15	.335	.841
s7	.17	.088	.849
s8	.13	.146	.847
s9	.07	.258	.844
s10	.17	.326	.842
s11	.54	.504	.835
s12	.43	.597	.831
s13	.63	.687	.828
s14	.87	.504	.837
s15	.91	.541	.837
s16	.76	.464	.837
s17	.65	.336	.842
s18	.91	.541	.837
s19	.80	.461	.837
s20	.72	.453	.837
s21	.74	.430	.838
s22	.80	.355	.841
s23	.62	.760	.825
s24	.61	.296	.843
s25	.85	.471	.838
s26	.20	.286	.843
s27	.24	.103	.849

Madde-kontrol toplam korelasyonu, maddelerin ayırt ediciliği hakkındaki yorum yapmak amacıyla kullanılır. Genel olarak madde-toplam korelasyonu .30 ve üzerinde olan maddelerin iyi ayırt edici olduğu, .20-.30 arasından olanların ise maddenin düzeltilmesi gerektiğini veya mecbur görülmesi durumunda teste alınabileceği, .20'nin altında kalan maddelerin ise testten atılması gerektiği ile alakalı bilgi verir (Büyüköztürk, 2009). Ayrıca meydana getirilen madde analizleri sonucunda ayırt edicilik ve güçlük değerleri de göz önüne alınarak 1., 2, 5., 6., 7., 8., 9., 10., 26., 27. Sorular testten çıkarılmıştır. Testteki madde sayısı 17'ye düşmüştür. 10 tane kontrol maddesi testten çıkarıldıktan sonra tekrar SPSS 22 analiz programında güvenilirlik çalışması yapılmıştır ve başarı testinin Cronbach- $\alpha$  güvenilirlik katsayısı .870 olarak bulunmuştur. Bu netice oluşturulmuş olan bu testin güvenilirliğinin yüksek bulunduğunu gösterir.

**Matematik Tutum Ölçeği:** Aydın (2009) tarafından geliştirilen ölçek 19 maddeden oluşmakta ve 4'lü likert tipindedir.

**Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Testi:** Erdem (2011) tarafından geliştirilen test 35 sorudan oluşmaktadır. Testte yer alan soru maddeleri çoktan seçmeli, kısa cevaplı ve iki aşamalı (birinci aşama çoktan seçmeli ikinci aşama kısa cevaplı ) sorulardır. Testin Cronbach Alfa katsayısı .885'tir.

#### **Ölçme araçlarının Geçerliliği ve Güvenirliği**

Aşağıda araştırmanın geçerliliği ve güvenirliği için yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

- Kullanılan ölçme araçlarının pilot çalışmaları yapılarak, iki lise matematik öğretmeni, 2 matematik eğitimi alan uzmanın görüşleri doğrultusunda geçerlik ve güvenirliğinin sağlanmasına dikkat edilmiştir.
- Araştırmada uygulayıcı olarak araştırmacı değil öğrencilerin kendi ders öğretmenlerinin görev alması ile araştırmanın nesnelliliği korunarak iç geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır. Böylece uygulayıcının etkisi ortadan kaldırılmak istenmiştir.
- Deney ve kontrol grupları için hazırlanan ders planının hazırlanmasında matematik eğitimi alan uzmanın görüşü ve ders öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur.

- Deneysel ve kontrol gruplarına ölçme araçları aynı gün içinde uygulanmış ve gruplar arasında etkileşimde bulunulmamasına dikkat edilmiştir.
- Araştırmada katılımcıların, ortamın, veri toplama araçlarının ve uygulama sürecinin özellikleri ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır.
- Ön test ve son test uygulanması gözetmenler eşliğinde yapılarak testin güvenilirliğini düşürebilecek etkiler kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır.
- İlgili konu yıllık plana göre tam olması gereken zaman ve sırada işlenmiştir.

#### **Verilerin Analizi**

Araştırmada istatistiksel analizler yapılırken öncelikle yapılan ölçümlerde grupların normal dağılım gösterip göstermedikleri test edilmiştir. Gözlem sayısının 50'nin üzerinde olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov önerilmektedir, 50 ve altı olduğunda ise Shapiro Wilk önerilmektedir (Büyüköztürk, 2005). Bu çalışmada sınıf mevcutları 50'nin altında olmasından dolayı Shapiro-Wilk normallik testi kullanılmıştır. Ölçümler sonucunda puanlar normal dağılım göstermeleri takdirde parametrik, normal dağılım göstermediği takdirde ise nonparametrik analiz testleri yapılmıştır.

Grupların (deney ve kontrol) öntest ve sontest başarı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel anlamda anlamlık düzeyini belirlemek için parametrik testlerden bağımlı örneklem t-testi (Paired Samples t-Test), deney ve kontrol gruplarının son kontrol ve kalıcılık testi puanları için farkın istatistiksel anlamda anlamlık düzeyini belirlemek için Mann-Whitney U nonparametrik testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyini belirlemek için  $p=.05$  dikkate alınmıştır.

#### **Bulgular**

Bu bölümde belirlenen problemlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

##### **1. Probleme Dair Bulgular**

Araştırmanın ilk problemi "10. Derslik sayma ve ihtimal öğrenme alanına ilişkin bazı kazanımların apartman su doku oyunu ile öğretiminin öğrenci başarısına tesiri nedir?" benzer biçimde olup bu problemin cevabına ilişkin başarı testi uygulanan deney ve kontrol gruplarının ön ve sontestlerinden elde edilen verilerinin düzgüsel dağılıp dağılmadığına ve homojenliğine bakılmıştır. Çarpıklık katsayılarının DG, öntest (-.819), sontest (-.719), KG öntest (-.069), sontest (-.169); basıklık kat sayılarının ise DG öntest (.128), sontest (-.176), KG ön-test (.564), sontest (-.682) değerlerinin -1 ile 1 aralığında bulunduğu için gruplar normal dağılım içindedir. Yine bu gruplara ait verilerin levene testi sonuçlarına bakılırsa homojen olduğu ( $p>.05$ ) görülmüştür. Bu sonuçlara göre başarı testi sonuçlarına göre gruplar arasında farkın olup olmadığını belirlemek için parametrik testlerin yapılmasına karar verilmiştir.

Araştırmada yer edinen deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerini karşılaştırmak amacıyla iki gruba da tatbik yapılmadan önce hazırlanan başarı testine tâbi tutulmuştur. Uygulama ilişkin veriler tabloda mevcuttur:

**Tablo 3.**

DG ve KG ön-testlerine ait t testi bulguları

Grup	N	X	S	sd	t	p
Deney (DG)	33	9,42	2,38	64	1,46	0,29
Kontrol (KG)	33	8,72	2,99			

Tablo 3 incelendiğinde DG ve KG ön-testi puan ortalamaları için ilişkisiz örneklem t testi sonucuna göre istatistiksel anlamda bir fark olmadığı söylenebilir. ( $p>.05$ ) Bu sonuç grupların ön bilgileri açısından eşit oldukları anlamına gelmektedir.

**Tablo 4.**

DG ve KG son-testlerine ait t testi bulguları

Grup	N	X	S	sd	t	p
<b>Deney</b>	33	12,48	2,99	64	2,34	0,022
<b>Kontrol</b>	33	10,72	3,10			

Tablo 4 incelendiğinde DG ve KG son-testi puanları arasında ilişkisiz örneklem t testi analizine göre farkın istatistiksel anlamda DG lehine olduğu sonucu bulunmuştur. ( $p < .05$ ). Grupların son bilgileri açısından eşit olmadığı, oyunla öğretimin sayma ve olasılık kazanımlarını kazandırmada etkili olduğu anlamına gelmektedir.

### 2. Probleme Dair Bulgular

Çalışmanın 2. alt problemi “10. sınıf sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımların apartman su doku oyunu ile öğretiminin matematik tutumuna etkisi nedir?” benzer biçimde olup bu, problemin cevabına ilişkin tutum ölçeği uygulanan DG ve KG ön ve son-testlerinden elde edilen verilerinin normal dağılıp dağılmadığına ve homojenliğine bakılmıştır. Çarpıklık katsayılarının DG öntest (-.616), sontest (-.443), KG öntest (-.629), sontest (-.862) basıklık katsayılarının ise DG ön-test (-.334), son-test (-.138), KG ön-test (-.093), son-test (.185) değerlerinin -1 ile 1 aralığında bulunmasından dolayı grupların normal dağılım içindedir. Yine aynı gruplara ait verilerin levene testi sonuçlarına göre homojen olduğu ( $p > .05$ ) görülmüştür. Bu sonuçlara göre başarı testi sonuçlarına göre gruplar arasında farkın olup olmadığını belirlemek için parametrik testlerin yapılmasına karar verilmiştir.

Araştırmada yer alan DG ve KG tutumlarının ön bilgilerini muhakeme etmek amacıyla iki gruba da uygulamadan önce yapılmıştır. Sonuçlar tabloda mevcuttur:

**Tablo 5.**

DG ve KG tutum ön-testine ait t testi bulguları

Grup	N	X	S	sd	t	P
<b>Deney</b>	33	56,08	11,20	64	-0,692	0,491
<b>Kontrol</b>	33	58,10	12,44			

Tablo 5 incelendiğinde DG ve KG öntesti puan ortalamaları arasında bağımsız gruplar t testi analizi doğrultusunda istatistiksel anlamda bir fark bulunmadığı görülmektedir. ( $p > .05$ ). Bu sonuç grupların ön bilgileri açısından eşit oldukları anlamına gelmektedir.

**Tablo 6.**

DG ve KG tutum son-testine ait t testi bulguları

Grup	N	X	S	sd	t	P
<b>Deney</b>	33	58,93	12,48	64	0,845	0,401
<b>Kontrol</b>	33	56,27	13,11			

Tablo 6 incelendiğinde DG ve KG öntesti puan ortalamaları arasında bağımsız gruplar t testi analizi doğrultusunda istatistiksel anlamda bir fark bulunmadığı görülmektedir. ( $p > .05$ ). Bu sonuç grupların son bilgileri açısından eşit oldukları anlamına gelmektedir.

### 3. Probleme Dair Bulgular

Çalışmanın 3. problemi “10. sınıf sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımların apartman su doku oyunu ile öğretiminin kalıcılık düzeyine etkisi nedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu doğrultuda 10. Sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi 3-4 hafta sonra tekrar uygulanmıştır. Kalıcılık testinden elde edilen veriler ile son-testlerinden elde edilen verilerinin normal dağılıp dağılmadığına ve homojenliğine bakılmıştır. Çarpıklık katsayılarının deney grubu son-test (-.719), kalıcılık (-1,190), kontrol grubu son-test (-.169), kalıcılık (-.066); basıklık katsayıları ise deney grubu son-test (-.176), kalıcılık (1,262), kontrol grubu son-test (-.682),

kalıcılık (-1,506 değerlerinin -1 ile 1 aralığında bulunmadığından grupların normal dağılımadığı belirlenmiştir. Yine bu gruplara ait verilerin levene testi sonuçlarına göre homojen olmadığı ( $p < .05$ ) belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre gruplar arasında farkın olup olmadığını belirlemek için nonparametrik testlerden Mann-Whitney U uygulanmıştır. Test sonuçları tabloda mevcuttur:

**Tablo 7.**

D ve KG ait kalıcılık testi bulguları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	33	38,45	1269	381	0,005
Kontrol	33	28,55	942		

Tablo 7 incelendiğinde DG ve KG kalıcılık testi puanları için Mann-Whitney U testi analizi doğrultusunda farkın istatistiksel anlamda DG adına olumlu olduğu sonucu bulunmuştur. ( $p < .05$ ). Bu sonuç oyunla öğretimin öğrencilere sayma ve olasılık kazanımlarını kazandırmada etkilidir şeklinde söylenebilir.

#### Tartışma ve Sonuç

Eldeki çalışma apartman su doku oyunu ile sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımların oyunla öğretiminin, öğrencilerin matematik başarı ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla uygulanmış ve şu sonuçlara elde edilmiştir:

Uygulama sonrasında DG ve KG arasındaki başarı testi puanları için farkın istatistiksel anlamda deney grubu adına anlamlı olduğu sonucu bulunmuştur. Bu farkın uygulanan yöntemden kaynaklandığı söylenebilir. Yani uygulama öncesinde birbirine denk olan bu iki grubun; oyunla öğretim yapılan grubun geleneksel öğretim yapılan gruba göre daha başarılı olduğu görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında oyun temelli öğretimin geleneksel olarak tabir edilen öğretime göre matematik başarısını artırmada daha etkili olduğu söylenebilir. Oyunların matematik başarısını olumlu yönde etkilediğine ilişkin bu sonuç birçok araştırma sonucu ile paralellik göstermekte ve örtüşmektedir. Bu araştırmalarda da oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrencilerin başarılarını artırdığını desteklemektedir (Altunay, 2004; Beyhan ve Tural, 2005; Songur, 2006; Aksoy, 2010; Erkin Kavasoglu, 2010; Tural Sönmez, 2012). Araştırmaların bulguları aynı zamanda matematikten farklı alanlarda oyunların başarıyı artırdığına ilişkin araştırma sonuçları ile de desteklenmektedir.

DG ve KG matematiğe karşı tutum son-testi puanları için istatistiksel anlamda bir fark bulunmadığı görülmektedir. Bu sonuç uygulama sürecinin tutumda değişiklik oluşturacak düzeyde uzun olmamasından kaynaklanmış olabilir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular istatistiksel anlamda bir ayrım yaratacak kadar bir değişim söz konusu olmasa da öğrencilerin uygulama esnasında oyunu çok sevdiğini, dersin bu şekilde çok eğlenceli geçtiğini, tüm dersleri bu yöntemle işlemek istedikleri şeklinde dönütlerde bulunmuşlardır. Öğrencilerin tutum testine cevaplarının değişmemesinin sebebi olarak da çocukluktan itibaren edindikleri olumsuz tutumun, kısa bir sürede (yaklaşık 2 ay) ve oyunla öğretimin geçici olarak uygulanması ve uygulama sonucunda geleneksel eğitime devam edecek olmaları da etkili olabilir. Yılmaz (2019), da problem çözme becerisinin kazandırılmasından oyunla öğretim yönteminin kullanıldığı çalışmasında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğinden aldıkları ön test-son test fark puanlarına ilişkin ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bununla birlikte yapılan bazı çalışmalarla elde edilen sonuçlar bu araştırma sonucuyla uyumsuzdur. Açar, Ercan ve Altun (2019) yaptıkları çalışmada kullandıkları oyunla öğretimin sonucunda öğrencilerin tutumunun değiştiğini ve değişimin de DG lehinde olduğunu



ulaşmışlardır. Özder (2008) yaptığı çalışmada kullandıkları öğretim yönteminin öğrencilerin matematik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

DG ve KG öğrencilerine son-testten 3-4 hafta sonra tekrar test uygulanmıştır ve analizler doğrultusunda farkın istatistiksel anlamda DG lehine sonucu bulunmuştur. Bu sonuç oyunla öğretimin öğrencilere sayma ve olasılık kazanımlarını kazandırmada etkilidir şeklinde söylenebilir. Yani oyunla öğretim yapılan grup geleneksel öğretim yapılan gruba göre sayma ve olasılık kazanımlarını kalıcı öğrenme sağlamışlardır.

Elde edilen bu sonuç bazı çalışmalar ile uyusmaktadır. Yücel Yumuşak (2014), oyun destekli öğretim yaptıkları çalışmasında; kullandıkları yöntemin kalıcılığı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Ancak, Altınsoy (2007), yaptığı çalışmada kullandıkları oyunla öğretim tekniğinde DG ve KG kalıcılık testi puanları için istatistiksel anlamda bir fark bulunmadığını belirtmiştir.

Sonuç olarak apartman su doku oyunu ile öğretimin sayma ve olasılık öğrenme alanına ait bazı kazanımların kazandırılmasında olumlu bir etki sağlamış ve alan yazındaki birçok araştırma ile benzer bulgulara ulaşılmıştır. Oyun ile öğretimin matematik dersine yönelik tutuma ise etkisi gözlenmemiştir. Bu çalışma ile alan yazın ile genellikle farklı bir bulguya ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonucun uygulama sürecinin tutumda değişiklik gösterecek kadar uzun olmamasından ve uygulama süreci boyunca bir oyunun kullanmasından ve öğrencilerin uygulama sonrasında geleneksel eğitim olarak tabir ettiğimiz düzene geri dönecek kaynaklanmış olabilir. Öğrencilerin matematik başarılarının artmasını umuyorsak öncelikle tutumlarını değiştirmek gereklidir. Çocukluktan itibaren derse karşı olumsuz tutum geliştirmiş ve öğrencilerinin çoğunun zor olduğu kanısına dair önyargıları mevcuttur. Öğrencilerin parçası olmaktan hoşlandığı bir etkinlik olan oyunla öğretim ile derslerin devamlılığı sağlanması takdirde bu olumsuz tutum azalacaktır. Doğrudan bu tutum matematik başarısına yansiyacaktır. Ayrıca araştırma bulguları oyunla öğretimin başarıya etkisini desteklemektedir.

1. Araştırmaya konu olan matematik dersi dışında diğer disiplin alanlarında da oyunlarla öğretimin çeşitli değişkenler açısından etkileri araştırılabilir.
2. Araştırmaya konu olan matematik konusu dışında diğer konu ve kazanımlar da oyunlarla öğretimin çeşitli değişkenler açısından etkileri araştırılabilir.
3. Öğretmenler ve öğretmen adayları oyunlarla öğretim konusunda bilgilendirilmelidir. Bu doğrultuda öğretmen ve öğretmen adaylarına konu alanında uzman kişiler tarafından seminerler verilebilir. Öğretmen adaylarına oyunlarla öğretim temalı ders verilebilir.
4. Oyunlarla yapılan öğretimin olumlu etkileri söz konusu olduğundan öğretim programları bu doğrultuda hazırlanabilir.
5. Başarı ve tutumun artması için öğrencilerden derslerde hangi tür oyunla ağırlık verilmesi konusunda görüşleri alınabilir.

#### **Kaynakça**

- Abelson, R. P. (1995). *Statistics as principled argument*. New York: Psychology Press.
- Açar, A., Ercan, B. ve Altun, S. (2019). Olasılık konusunun anlamaya dayalı tasarım ile öğretimi: öğrencilerin başarı, tutum ve görüşleri üzerine bir inceleme. *Türk Eğitim Derneği Eğitim ve Bilim*, 44, 115-147. [file:///C:/Users/acer%20pc/Downloads/7168-48664-3-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/acer%20pc/Downloads/7168-48664-3-PB%20(1).pdf) (Erişim tarihi: 02.01.2020).
- Aksoy, N. C. (2010). *Oyun destekli matematik öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin kesirler konusundaki başarı, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutumlarının gelişimlerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Altınsoy, B.(2007). *Takım-oyun turnuvaları tekniğinin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarısı, kalıcılık ve matematiğe ilişkin tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Altunay, D. (2004). Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Aydın, S. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersi ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.

Bulut, S., Ekici, C. ve İşeri, A. İ. (1999). Bazı olasılık kavramlarının öğretimi için çalışma yapılarının geliştirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(15), 129-136. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1153-published.pdf/> (Erişim tarihi:15.01.2020).

Büyüköztürk, Ş. (2001). Deneysel Desenler. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2009). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (10. Baskı), Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Charles, M., Bustard, D., & Black, M. (2009). Experiences of promoting engagement in game-based learning. Proceedings of the European Conference on Games Based Learning, 397-403. Retrieved from Education Research Complete database.

Erkin-Kavasoglu, B. (2010). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik dersinde olasılık konusunun oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Erdem, E. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.

Fischbein, E. & Schnarch, D. (1997). The Evolution With Age Of Probabilistic, Intuitively Based Misconceptions. Educational Studies in Mathematics. 29: 97–105.DOI: 10.2307/749665

Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D.S., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., Scheaffer, R., (2005). A Curriculum Framework for K–12 Statistics Education. GAISE Report. American Statistical Association.

Gal, I., 2005. Towards probability literacy for all citizens: building blocks and instructional dilemmas. In Jones, G.,(ed.). Exploring Probability in Schools: Challenges for Teaching and Learning. Springer, New York, 39–63.[https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F0-387-24530-8\\_3/](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F0-387-24530-8_3/) (Erişim tarihi: 18.01.2020).

Garfield, J. ve Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63. Doi: 10.2307/749110.

Green, D. R. (1982). Probability concepts in school pupils aged 11-16 years. (Doktora tezi, Loughborough University, Loughborough). <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/handle/2134/7409/> (Erişim tarihi: 10.02.2020).

Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarının öğretimi için örnek çalışma yapılarının geliştirilmesi. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(1), 111-123.

Gürbüz, R. (2010). The effect of activity based instruction on conceptual development of seventh grade students in probability. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(6), 743-767.<https://doi.org/10.1080/00207391003675158/> (Erişim tarihi: 13.02.2020).

Gürbüz, R., Birgin, O. ve Çatlıoğlu, H. (2012). Comparing the probability-related misconceptions of pupils at different education levels. *Hrvatski Časopis za Odgoj i Obrazovanje*, 14(2), 307-357. <http://hrcak.srce.hr/file/125298/> (Erişim tarihi: 10.02.2020).

Jones, A.(2005). Exploring Probability in School Challenges for Teaching and Learnig. USA: Springer Science+Business Media.

Karasar, N. (2002). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kazak, S. (2010). Olasılık konusu öğrencilere neden zor gelmektedir? M. F. Özmentar ve E. Bingölbali (Ed.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* içinde, (2. Baskı), (s.217-239). Ankara: Pegem Akademi.

Kutluca, T. ve Baki, A. (2009). 10. sınıf matematik dersinde zorlanılan konular hakkında öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 616-632. [http://www.kefdergi.com/pdf/17\\_2/17\\_18.pdf/](http://www.kefdergi.com/pdf/17_2/17_18.pdf/) (Erişim tarihi: 12.02.2020).

Mangır, M. ve Aktaş, Y. (1993). Çocuğun Gelişiminde Oyunun Önemi. *Yasadıkça Eğitim Dergisi*, 26(16), 14-19. <https://hdl.handle.net/11413/5562/> (Erişim tarihi:13.02.2020).

Matthews, G. (1984). *Learning And Teaching Mathematical Skills*. (Ed:Fontana, D.). The Education of The Young Child. Basil Blackwell Publisher Limited.

MEB. (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. MEB, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı: Ankara.

Munisamy, S. ve Doraisamy, L. (1998). Levels of understanding of probability concepts among secondary school pupils. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 29(1), 39-45. Doi: 10.1080/0020739980290104

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM

Nickerson, R. S. (2004). *Cognition and chance: The psychology of probabilistic reasoning*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.

Özder, E. (2008). İlköğretim 6. Sınıfta görsel sanatlar dersi ile desteklenen matematik öğretiminin öğrenci tutumlarına ve başarısına etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Öztürk, Derya, 2007. Bilgisayar Oyunlarının Çocukların Bilişsel ve Duyuşsal Gelişimleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Pijls, M., Dekker, R. ve Van Hout-Wolters, B. (2007). Reconstruction of a collaborative mathematical learning process. *Educational Studies in Mathematics*, 65(3), 309-329. Doi: 10.1007/s10649-006-9051-3

Samur, Y. (2012). Measuring Engagement Effects of Educational Games and Virtual Manipulatives on Mathematics. Ph.D. Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State, USA.

Sarıbaş, H. M. (2019). 6, 7 ve 8. Sınıf öğrencilerinin olasılıksal akıl yürütme düzeylerinin cinsiyet, sınıf seviyesi ve matematik başarısı açısından incelenmesi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Schell, J. (2008). *The Art of game design: A book of lenses*. Boston: Morgan Kaufmann Publishers.

Sharma, S. (2006). How do Pasifika students reason about probability? Some findings from Fiji. *Waikato Journal of Education*, 12, 87-100. <http://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/6200/> (Erişim tarihi:20.02.2020).

Songur, A. (2006). Harfli ifadeler ve denklemler konusunun oyun ve bulmacalarla öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarı düzeylerine etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Sundstrom, T. (2014). *Mathematical Reasoning. Writing And Proof*. California, USA: Pearson Education.

Şahin, T. ve Yıldırım, S. (1999). *Eğitim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara: Anı Yayıncılık.

Şengül, S. ve Ekinözü, İ. (2004). Canlandırma yönteminin öğrencinin matematik tutumuna etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(2), 517-526. <http://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49104/626629/> (Erişim tarihi: 20.02.2020)

Şenyay, L. (2015). Olasılık. [http://kisi.deu.edu.tr//levent.senyay/istatistikl\\_2015\\_2016/5%20olas%C4%B1%C4%B1k.pdf](http://kisi.deu.edu.tr//levent.senyay/istatistikl_2015_2016/5%20olas%C4%B1%C4%B1k.pdf) / (Erişim tarihi:20.02.2020).

Terzioğlu, A. (1996). Ibn Sînâ (Avicenna) in the Light of Recent Researches. Erdem, 9 (25) , 423-434 <http://dergipark.org.tr/tr/pub/erdem/issue/44405/549827/> (Erişim tarihi:22.02.2020) tarihinde alınmıştır.

Tural Sönmez, M. (2012). 6. sınıf matematik derslerinde web üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Tural, H. (2005) İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Watson, J. M. ve Kelly, B. A. (2007). The development of conditional probability reasoning. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 38(2), 213-235. doi: 10.1080/00207390601002880

Yılmaz, S. (2019). İlkokul matematik dersinde problem çözme becerisinin kazandırılmasında oyunla öğretim yöntemi kullanılması tutum ve başarıya etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Giresun.

Yücel-Yumuşak, E. (2014). Oyun destekli matematik öğretiminin 4. sınıf kesirler konusundaki erişimi ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

When the structure of mathematics is examined, it is seen that abstract principles and rules are important. The discovery of these abstract principles and concepts can actualize through several concrete experiences (Matthews, 1984). Although mathematics and mathematical thinking are important skills that should be used in daily life, it is observed that students have difficulty in acquiring these skills in mathematics lessons in many parts of the world. The difficulty of mathematics stems from the prejudice and fear developed against it besides its structure (Şengül & Ekinözü, 2004). Teaching mathematics to students without any materials and that students think mathematics is difficult, awaken fear and hesitation towards mathematics (Terzioğlu, 1996).

While the importance of probability, permutation and combination issues is so obvious, they are also one of the most difficult topics to be understood and teach. Studies show that there are some problems in probability teaching in our country and other countries (Bulut et al., 1999; Fischbein & Schnarch, 1997; Garfield & Ahlgren, 1988). It was emphasized that probability teaching should be started from an early age (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). In the mathematics curriculum published by the Ministry of National Education in 2009, the related learning outcomes were determined by starting the teaching of probability from lower grade levels. The reason for this was stated to be that individuals are conscious citizens, they apply this knowledge and skills to their lives, and are expected to realize the importance of the field of probability (Ministry of National Education [MEB], 2009). While teaching the concept of probability to students, we aim to bring students the skills to be able to use it in both mathematics and real life situations (MEB, 2009a).

In this context, it can be ensured that students learn these concepts that they have difficulty in learning by making them funnier. Games can be used as an important teaching method that can serve this purpose. Based on this, teaching the subjects of probability, permutation, and combination through games will make an important contribution towards this purpose. Students will eliminate their misconceptions through active learning, and in the process, they will gain analytical thinking skills, that is, reasoning skills.

In light of the above explanations, the present study aimed to raise individuals with 21<sup>st</sup>-century skills such as reasoning, creative thinking, and problem-solving. In this direction, the study aim to try to understand how the 10<sup>th</sup>-grade students make sense of probability, permutation, and combination issues, and how it will affect their success and their attitude towards mathematics. By using the skyscraper game in the learning-teaching process. For this purpose, the sub-problems of the research were determined as follows:

1. What is the effect of teaching 10<sup>th</sup>-grade counting and probability sublearning domains with the skyscraper game on student achievement?
2. What is the effect of teaching 10<sup>th</sup>-grade counting and probability sublearning domains with the skyscraper game on mathematics attitude?
3. What is the effect of teaching 10<sup>th</sup>-grade counting and probability sublearning domains with the skyscraper game on the level of permanence?

#### **Method:**

The study is a quantitative study and a quasi-experimental design was used. This pattern is applied by subjecting the students to measurements related to the dependent variable both before and after the experimental study (Karasar, 2002). The study group of the research consists of 10<sup>th</sup>-grade students studying in an Anatolian high school in the Aegean region.

A mathematical reasoning skill level test was applied to five 10th grades to determine the experimental and control groups to be included in this study. It was observed that ( $P > 0.5$ ) that the groups showed normal distribution according to normality and homogeneity test results and ( $p > 0.05$ ) that they were homogeneous according to the Levene Test result. According to these results, ANOVA was performed to determine the equivalent groups.

In the research, mathematical reasoning skill level determination test, achievement test, and mathematics attitude scale were used as data collection tools to determine the experimental and control groups.

While performing the statistical analysis in the study, it was tested whether the groups showed normal distribution or not in the measurements. As a result of the measurements, parametric tests were performed if the scores showed normal distribution, and nonparametric tests were performed if they did not show normal distribution. In order to determine whether there is a significant difference between the pretest and posttest success average scores of the groups (experimental and control), the t-test (Paired Samples t-Test) for dependent samples from parametric tests, and the posttest and permanence test scores of the experimental and control groups, The Mann-Whitney U test, one of the nonparametric tests, was used. 0.05 significance level was used in all statistical analyzes.

#### **Discussion and Conclusion:**

The study was carried out to determine the effect of teaching counting and probability sublearning domains with the skyscraper game on students' mathematics achievement and attitude, and the following results were obtained.

After the application, it was observed that there was a significant difference between the achievement test scores of the experimental group and the control group. When the experimental group and control group averages were compared, it was seen that this difference

was in favor of the experimental group. It can be said that this difference is originated from the method applied.

According to the findings obtained from the research, it can be said that game-based teaching is more effective in increasing mathematics achievement than traditional teaching. This result, which indicates that games positively affect mathematics achievement, is parallel to and overlaps with many research results. Aksoy (2010) stated that game-supported learning positively affects students' achievement in terms of their achievements, Altunay (2004) reported that teaching-supported mathematics increases students' mathematics achievement, and Beyhan and Tural (2005) found teaching with games positively affects the achievement of students in mathematics teaching; Erkin Kavasoglu (2010) concluded that game-based teaching of probability has a positive effect on student achievement.

There was no significant difference between the pointed scores of the attitude towards mathematics posttest in the experimental and control groups. This result may be originated from the implementation process as not being long enough to cause a change in attitude. Yilmaz (2019), in his study where the game teaching method was used to gain problem-solving skills, concluded that there was no significant difference between the pre-test and post-test difference scores of the experimental and control group students in the Mathematical Problem Solving Attitude Scale.

The experimental and control group students were re-tested after 3-4 weeks after, the post-test. A significant difference was found between retention test scores of experimental and control group students. This difference is in favor of the experimental group. This result is consistent with some studies. YücelYumuşak (2014), in his game-supported mathematics teaching study; found a significant difference between the effect of mathematics teaching with games on permanence and the effect of traditional mathematics teaching on permanence.

Altınsoy (2007), in his study of the effect of team-game tournament technique on attitude and success in mathematics lesson; the difference between retention test results of experimental and control group students were not found to be significant. The findings of the research conducted by Altınsoy (2007) differ from the findings of this study.