



---

---

## Eğitim Fakültesi Dergisi

---

---

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

### Sekizinci Sınıfta Permütasyon ve Olasılık Konularının Aktif Öğrenme İle Öğretiminin Uygulama Düzeyi Öğrenci Başarısına Etkisi

**Dilek Sezgin Memnun**

*Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
dsmemnun@uludag.edu.tr*

**Özet.** Bu çalışmada, sekizinci sınıf İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan konuların sekizinci sınıfta aktif öğrenme ile öğretimi yapılmış ve bu öğretimin uygulama düzeyi öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma, deney ve kontrol gruplu olarak planlanmış ve iki farklı ilköğretim okulunun toplam 197 sekizinci sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Aktif öğrenmeye ve yıllık ders programına uygun olarak ders planları hazırlanmıştır. Deney grubunda, bu ders planlarına uygun olarak haftalık ders saatleri içerisinde öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretimin sonunda, öğrenci başarısını ölçmek amacıyla 4 tanesi uygulama düzeyinde hazırlanmış olan 10 açık uçlu sorudan oluşturulmuş bir ünite başarı testi uygulanmıştır. Bu çalışmada, ünite başarı testinde yer alan sorulardan sadece uygulama düzeyinde hazırlanmış olan 4 soru ile ilgili olarak elde edilen verilerin değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen bulgular, buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenmeyi esas alan öğretimin uygulama düzeyi öğrenci başarısını anlamlı derecede arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Genel çarpma kuralı, permütasyon kavramı, olasılık, aktif öğrenme.

**Abstract.** This study investigated the effects of teaching Permutation and Probability topics by the active learning on students' success in the application level in the eighth grade. The study was planned as one with experiment and control groups and it was conducted in two different primary schools with 197 eighth grade students. The lesson plans prepared according to the active learning mainly used innovative learning and teaching with games methods were implemented in the experiment group during the classes in their weekly program. In the experimental group, the instruction according to the this lesson plans. At the end of the instruction, an achievement test consisting of 4 open-ended questions was administered in order to assess the students' success. It was seen as based on the findings that teaching the unit by the active learning mainly used innovative learning and teaching with teaching with games methods caused a meaningful increase in the students' success in the application level.

**Key Words:** The concept of general multiplication, permutation, probability, active learning.

---

## **I. Giriş**

Aktif öğrenmeye yeni anlamların yüklenmesi ve aktif öğrenme konusundaki araştırmaların yoğunlaşması, 1970'li yıllardan sonra gerçekleşmiştir (Açıkgöz, 2003). Okul matematiğinde aktif öğrenme yöntemine verilen önem ise 1982'den bu yana artmıştır. Aktif öğrenme matematik konularının öğrenilmesi için uygundur ve matematik konularının içeriği de aktif öğrenmenin uygulanmasına imkan vermektedir (Kyriacou, 1992).

Aktif öğrenme bir kuram olmaktan ziyade, öğrenme sırasında öğrencinin aktif olmasını sağlayan etkinliklerle yapılan ve öğrencinin öğrenme sürecinde söz sahibi olduğu, karar alma yetkisini kullanabildiği, öğrendiklerini arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle tartışabildiği bir öğrenme sürecidir (Kyriacou, 1992). Derslerde öğrenciyi daha etkin kılma ve sınıfta öğrenme-öğretme etkinlikleri açısından bir heyecan yaratır (Çakmak, 2000). Aktif öğrenmede öğrenme etkinlikleri, önceden kesin bir şekilde belirlenmiş olmaktan ziyade açık uçludur ve bu etkinlikler öğrencilerin öğrenme deneyimine aktif olarak katılması esnasında biçimlenecek şekilde tasarlanmıştır (Kyriacou, 1992). Öğretim, geleneksel öğretimden farklı olarak sonuçtan çok sürece odaklıdır (Özsoy, Yüksel ve Güneş, 2002).

Aktif öğrenme sürecinde birçok unsur yer almaktadır ve bir öğrenme etkinliğinde bu unsurların bulunması öğretimin niteliğini arttırmaktadır. Bu unsurlar: Sahiplik, kontrol, katılım, görüşme, seçim, keşfetme, sorumluluk,

anlamlılık, uygunluk ve kişisel uygulamalardır (Kyriacou, 1992). Aktif öğrenmenin temelini oluşturan bu unsurları, Kyriacou (1992) beş temel anahtar kavram şeklinde gruplanmıştır. Bunlar; somut materyallerin ve doğrudan deneyimin kullanılması, araştırmacı veya problem merkezli tekniklerin kullanılması, küçük grup çalışmalarının kullanılması, öğrencinin öğrenme sürecini veya etkinlikleri sahiplenmesi, öğrenme sürecine veya etkinliklere odaklanmadır. Aynı zamanda, Kyriacou (1992) aktif öğrenme tanımından yola çıkarak öğretmene üç görev belirlemiştir. Bunlar; kullanılan öğrenme aktiviteleri üzerinde öğrenciye belli bir dereceye kadar sahiplik ve kontrol verilmesi, öğrenme deneyiminin sıkı bir şekilde önceden belirlenmesinden ziyade açık uçlu olması ve öğrencilerin öğrenme deneyimini şekillendirebilmesi ve aktif olarak deneyime katılması şeklindedir.

Aktif öğrenme geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığında; öğrenci ve öğretmen açısından nasıl görüldüğü şöyle açıklanabilir:

Geleneksel eğitim sistemi öğretmen merkezlidir ve öğrenme sırasında öğrenci edilgen bir role sahiptir. Öğrenci doğru olduğu daha önce kararlaştırılmış olan bilgiyi öğrenmekle görevlidir. Genellikle, öğrenciden kendi istek, ilgi ve ihtiyaçları dikkate alınmaksızın konularla ilgili bilgiyi öğrenmesi ve hatırd tutması beklenmektedir. Aktif öğrenme de ise, öğrenci daha önce kararlaştırılmış olan ve öğretmen tarafından aktarılan bilgiyi öğrenmek yerine yapılacak olan etkinliklerle bilgiye kendisi ulaşır yani bilgiyi keşfeder (Özer, 1997). Aktif öğrenme sürecinde öğrenmede aktif bir rol alır ve karar verme, sorumluluk alma ve özellikle öğrenmeyi öğrenme olanağına kavuşur (Draper, 1997). Arkadaşları ile etkileşimde bulunur, sorunlarını ve bilgilerini paylaşır, öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için araştırır, düşünür ve keşfeder. Öğrendiklerini nerede kullanabileceğini tasarlar ve niçin onu öğrendiğini bilir. Kendi öğrenmelerini inceler, iyi ve kötü olduğu noktaları keşfetmeye çalışır (Açıkgöz, 2003). Okur, yazar, konuşur, tartışır ve geçmiş yaşantılarıyla bağlantılar kurarlar. Edindikleri bilgiyi günlük yaşamlarında kullanır (Demirel, 2002; Lubbers ve Gorcyca, 1997: Akt. Demirci, 2006). Kısacası, aktif öğrenmenin kullanıldığı bir sınıfta öğrencinin okuduğu, yazdığı, tartıştığı, öğrendiğini günlük hayatında kullandığı bir öğrenme ortamı vardır ve bu öğrenme ortamı sınıf dışını da kapsamaktadır (Demirel, 2002).

Geleneksel öğretimde öğretmen; öğretimin merkezindedir. Çalışma önemli ölçüde öğretmen sunumuna dayalı olup, öğrenciler sunumları anlamak ve kendilerine verilen bireysel ödevleri yapmakla yükümlüdürler. Aktif sınıflarda ise, öğretmenin rolü öğrenmeyi ve bilgiye ulaşma yollarını öğretmektir. Öğrenci öğrenme işinin merkezindedir (Şişman ve Turan, 2001). Öğretmen, öğrencilerde merakı ortaya çıkaracak etkinliklerle öğrenme işlevini başlatır,

etkinlikleri gerçekleştirirken geçmiş bilgi ve becerileri ile yeni bilgi ve becerileri yorumlayıp özümseyerek yeni bilgileri oluştururken öğrenciye destek olur, onlara gerektiği zaman rehberlik eder. Öğretmen, öğrencinin kendi gereksinimlerini fark etmesine yardımcı olur, öğrenmenin gerçekleşmesi sırasında yönlendirme, destekleme ve paylaşma gibi yaklaşımlarla öğrenciye yardımda bulunur (Özer, 1997), öğrencinin dikkatli bir gözlemci olmasını sağlayacak ilginç sorular sorar, gözlemlerini yazılı ya da sözlü olarak ifade etmelerine olanak tanır (Klein, 1991; Akt. Demirel 2002). Öğrencilerin kendi teorilerini yaratmalarını, kendi zihinsel modellerini oluşturmalarını ve ürettikleri teorilerini gerçeklik testine tabi tutmalarını sağlayacak fırsatlar hazırlar, yenilikçi ve yaratıcıdır (Demirel, 2002). Öğrencilerin olumlu yaşantılar edinmesi için farklı gözden geçirme tekniklerini kullanır, etkinliğe ilişkin hedeflerin gözden geçirilmesini sağlar. Öğrencilerin gruplarındaki diğer öğrencilerle fikir ve materyal alışverişi yapmalarını sağlar (Şahinel, 2005), yani bu tür öğrenmede rekabete değil, işbirliğine dayalı bir öğrenme söz konusudur (Çakmak, 2000).

Aktif öğrenmenin gerçekleşmesi için, derslerde öğrenci katılımını sağlayabilecek, etkinliklerin yapılışı esnasında öğrencilerden çeşitli şekillerde cevap alınabilecek ve hatta tartışmaları yapılandırabilecek yolların da kullanılması gereklidir. Bu yollardan bazıları öğrenme çiftleri oluşturma, paneller düzenleme, oyunlar oynatma, alt grup tartışmaları açma, yanıt kartları düzenleme ve oy verme olarak sayılabilir. Aktif öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamak için kullanılacak en etkili yollardan biri de sınıfı ikili olarak çiftlere ayırma ve öğrenme çiftlerini oluşturmaktır (Şahinel, 2005). Aynı zamanda, aktif öğrenme sınıflarının düzeni sabit değildir ve sınıf düzeninin değişken olması öğrencilerin güdülenmesi açısından önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar, öğrenme ortamına getirilen yeniliklerin öğrencileri güdülediğini ortaya çıkarmıştır (Demirel, 2002).

Aktif öğrenme ile ders yapılan sınıfta güven, enerji, öz denetim, gruba ait olma ve duyarlı olma gibi nitelikler gözlenebilir. Bu nitelikler öğrencilerin becerilerini geliştirmelerine, düşünme düzeylerini daha üste çıkarmalarına, okuma, yazma, tartışma gibi etkinliklere teşvik eder, öğrencinin konu hakkında daha fazla düşünen ve yeni bilgilerini önceki bilgileriyle bütünleştiren bir kişi durumuna gelmesini sağlar (Şahinel, 2005; Demirci, 2003). Araştırmalar aktif öğrenmenin motivasyon ve katılımı arttırdığını belirtmektedir (Şahinel, 2005).

Aktif öğrenmenin birçok konu alanında başarıyı arttırdığını ve etkili olduğunu savunan birçok araştırma (Roskelly, 1988; Allen, 1995; Dağerik, 1999; Shaw, 1999) vardır. Bu araştırmalar aktif öğrenmenin değişik konu alanlarına uygulanması ile ilgilidir. Örneğin, Roskelly (1988) çalışmasında

öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde kullanılan aktif ve deneysel öğrenme derslerinin öğretmen yetiştirmede oldukça yararlı olduğundan bahsetmiştir ve böylece aktif öğrenmenin yararlılığına işaret etmiştir. Allen (1995), aktif öğrenmenin tarihi gelişimini, öğrenci başarısı ve tutumlarını, bilişsel gelişim aşamalarını incelemiş ve aktif öğrenme etkinliklerinde beyin fırtınası, küçük grup çalışmaları ve işbirlikçi projeler gibi çalışmalara yer verildiğinden söz etmiştir. Shaw (1999), öğrencilerin okullarda çoğu zaman pasif öğrenciler durumunda olmalarının birçok eğitimci tarafından eleştirildiğini ve eleştirilmesi gereken bir konu olduğunu, buna bağlı olarak birtakım yeni yaklaşımların büyük önem kazandığını ifade etmiş ve öğrenmenin bilgiyi elde etmek değil oluşturmak olduğunu açıklamıştır. Bu çalışmalar, aktif öğrenmenin çeşitli konularda ve yaş düzeylerinde öğretimin niteliğini arttırdığını göstermektedir. Sekizinci sınıfta permütasyon ve olasılık kavramlarının aktif öğrenme ile öğretimi benzer olumlu sonuçları üretebilir. Bu düşünceyle bu çalışmanın konusu olarak, permütasyon ve olasılık konularının aktif öğrenme ile öğretimi seçilmiştir.

Bu çalışmanın konusunu oluşturan olasılık kavramlarının öğretiminde çeşitli nedenlerle zorluklar yaşandığı birçok araştırmacı tarafından (Örneğin; Gates, 1981; Truran, 1985; Shaughnessy, 1992; Batanero, Serrano ve Garfield 1996; Fischbein ve Schnarch, 1997; Lawrence, 1999; Vickers, 2000; Quinn, 2001) belirtilmiştir. Green (1979), olasılığın deneysel yönü üzerinde durulmadığını, çocukların sadece kuramsal bilgileri ve olasılık öğretiminde kullanılan kavramları (olabilirlik, imkânsızlık, rasgelelik ve diğerleri) öğrendiğini fakat yöntemin değişmesinin gerekliliğine işaret etmiştir. Yani, öğretimdeki zorlukları yenmede ve olasılık kavramlarının daha iyi öğrenilmesini sağlamada yeni yöntemlerin kullanılması çözüm olabilir. Bu nedenle, matematikte sürece odaklı öğretim biçimlerinin daha etkili olduğunu ortaya koyan, aktif öğrenmenin kullanılmasının faydalı olup olmayacağını ve ne düzeyde faydalı olacağını araştırılması ihtiyacı doğmuştur.

Olasılık öğretiminde aktif öğrenmeye temel oluşturabilecek, bu konuların uygulanması ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bunlardan; Gates (1981), Spungin (1996), Lawrence (1999), Vickers (2000) ve Norton (2001)'un yaptığı çalışmalar ağırlıklı olarak olasılık öğretiminde yöntem bilgisi ile ilgili yapılmış çalışmalardır. Bunlar aşağıda özetlenmektedir.

Gates (1981), bir yıl süreyle yeteneklerine göre seçilmiş on bir yaş grubu öğrencilerinin oluşturduğu beş farklı gruptaki toplam yüz elli öğrenciye kendisinin düşünüp bulduğu kartlar üzerine kurulu on altı farklı deneyi tanıttığı olasılık deneyleri üzerine dersler yapmıştır. Bir yılın sonunda bu öğrencilerin deneyler hakkındaki eleştirilerini almak için bir inceleme yapmış ve bu incelemede öğrencilerin deneylerden hoşlandığını, deneylerin

öğretimdeki önemli bir açığı kapatmada başarılı olduğunu bulmuştur. Spungin (1996), olasılık konusunun da dâhil olduğu birçok matematik konusunun aktif öğrenme yöntemiyle öğretiminde kullanılabilecek etkinlikler ve bu etkinliklerin sınıf içi uygulamalarını öğretmenlere öğretmiş ve öğretmenler bu etkinlikleri belirlenen öğrencilerle, üçlü ya da dörtlü gruplar halinde sınıf ortamında çalışmışlardır. Etkinliklere katılan öğrenciler, etkinliklerle uğraşırken kendi yöntemlerini bulmuşlar, kendilerine ait tahminler üretmişler ve diğer grup üyelerinin fikirlerinin de desteği ile kendi kendine başarabilmişlerdir. Lawrence (1999), öğrencilerle çocuk edebiyatına ait hikâyelerden esinlenerek hazırlanan bir etkinlik çalışmış ve öğrencilerin şans içeren bağımsız araştırmalar için gerekli becerileri ve güveni geliştirmede birçok olasılık deneyine ihtiyaç duyduklarını, öğrencilerin çoğunun etkinliklerin sonuçlarını sözle ifade edebildiklerini ve böylelikle olasılığı daha iyi anlayabildiklerini belirtmiştir. Vickers (2000), geleneksel yolların dışında sadece tecrübe yoluyla aktif olarak öğretilebilecek belli olasılık ve istatistik kavramlarının olup olmadığını, geliştirilmiş olan aktif deneysel ders anlatım yöntemlerinin olasılık öğretiminde yararlı olup olmadığını ve öğretim yönteminin öğrenmede fark yaratıp yaratmadığını tespit etmek amacıyla yedinci sınıf öğrencileri ile farklı para atma etkinlikleri yapmıştır. Etkinliklerde, öğrencilerin önce tahmin etmelerini, sonra bu konudaki tahminlerini yazmalarını ve sınıf içinde kendi aralarında tartışmalarını sağlamıştır. Başlangıçta öğrencilerin tümünün olasılığı anlama seviyelerinin çok az olduğunu, öğrencilerin kendi düşünme modelleri üzerinde kendi hipotezlerini geliştirerek gerçekleştirdikleri bu deneylerle yapılan öğretimin sonucunda bağımsızlık ve rasgelelik kavramlarının öğrenilmesinde gelişme gösterdiklerini ifade etmiştir. Norton (2001), olasılığın şans oyunları ile öğretimi ile ilgili zarların kullanıldığı üç oyunu tanıtmış ve bu oyunların sınıf içi uygulamalarını yapmıştır. Öğrencilerin cevaplara olan ilgilerinin arttığını ve öğrencilerin doğru cevabı bulma amacıyla iyi düşünülmemiş, sezgisel veya yanlış cevap da verebileceklerini bilmenin rahatlığıyla oyunun kurallarına uygun her sonucu test etmeyi öğrenebildiklerini belirtmiştir.

Bu kısımda yer alan çalışmaların tümünün olasılık konularının etkinliklerle öğrenilmesi üzerine yoğunlaştığı ve olumlu sonuçların rapor edildiği görülmektedir. Bu çalışmalar arasında en kapsamlı olanı Gates (1981) tarafından yapılan çalışmadır. Ne var ki, bu çalışma sadece nitel sonuçlar içermektedir, nicel veri içermemektedir. Bir diğer geniş kapsamlı çalışma ise Vickers (2000) tarafından yapılan çalışmadır. Fakat, bu çalışmada da sadece para atma deneyleri kullanılmıştır. Çalışmada, daha çok aktif öğrenmenin sağladığı yararlar açıklanmış, olasılık kavramlarının öğrenilme düzeyleri ile

ilgili ayrıntılı bilgi verilmemiştir. Bu çalışmaların hiçbirinde çalışılan sınıf düzeyindeki öğrencilerin öğrenmesi gerekli olan permütasyon ve olasılık kavramlarının tamamı için hazırlanmış etkinlik ve bu etkinliklerin uygulamalarına yer verilmemiştir, uygulama düzeyi öğrenci başarısı incelenmemiştir. Yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar genel ifadelerle verilmiş ve genellikle gözlem sonuçları aktarılmıştır. Aynı zamanda, ulaşılan tüm çalışmalar yurt dışında yapılmış olan çalışmalardır.

Bu çalışma ise, yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak aktif öğrenmenin uygulama düzeyi öğrenci başarısında yarattığı farklılıkların geleneksel öğretim yaklaşımıyla karşılaştırmalı olarak sunulmasını kapsamaktadır.

Son yıllarda yapılan köklü öğretim programı değişikliklerine rağmen halen öğretmenlerin sürece dayalı öğrenme biçimlerinin ve öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin yeterince uygulamaya koyulamadığı bilinmektedir. Bu nedenle, geleneksel öğretim sisteminde yetişen ülkemiz öğrencilerin aktif öğrenme kullanılarak hazırlanmış derslerde ne ölçüde başarılı olabileceğinin gösterilmesi ve aktif öğrenmenin ülkemizdeki öğrencilerin olasılık ve permütasyon kavramlarını öğrenmesine ne boyutta katkı sağlayacağına araştırılması bir ihtiyaç olarak belirmiştir. Bu kavramların öğrenildiğinin en iyi göstergesi ise, uygulama düzeyi öğrenci başarısındaki olumlu değişimlerdir. Bu nedenle, bu çalışmada daha önceden yapılan çalışmalarda yapılanlardan farklı olarak Milli Eğitim Bakanlığı'nın 1998 yılında yayınladığı İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı'nda Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan konuların tümünün aktif öğrenmeye dayalı etkinliklerle öğretim uygulaması düzeyi öğrenci başarısını ne ölçüde etkilediğinin araştırılması kararlaştırılmıştır. Permütasyon ve Olasılık ünitesinin, aktif öğrenme ile yapılan öğretiminin geleneksel öğretim yöntemlerine göre uygulama düzeyi öğrenci başarısında yarattığı farklılıklar araştırılmış ve karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

## **II. Yöntem**

Bu çalışmanın amacı, Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınladığı İlköğretim Okulu Matematik Dersi Sekizinci Sınıf Öğretim Programı (MEB, 2000)'nda yer alan Permütasyon ve Olasılık ünitesinin buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenme ile öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu amaca ulaşmak için, bir öğrenci grubu üzerinde öğretim yapılmış ve sonuçlar geleneksel öğretimin uygulandığı ve öğretim öncesi şartları denkleştirilmiş olan bir başka öğrenci grubunda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Çalışmada, son test kontrol gruplu deneysel çalışma modeli kullanılmıştır.

### **Çalışma Grubu**

Çalışma, Bursa ilindeki iki farklı ilköğretim okuluna devam eden 197 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Bu ilköğretim okullarından birine devam eden sekizinci sınıf öğrencilerinin tümünü oluşturan üç şube (n=90) deney grubunu, diğerine devam eden sekizinci sınıf öğrencilerinden seçilen üç şube de (n=107) kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubunun bulunduğu okulun belirlenmesinde, okul yönetimi ile matematik öğretmenlerinin kendi okullarında böyle bir çalışmanın yapılmasında gönüllü ve istekli olmaları etkili olmuştur. Kontrol grubunun seçiminde bir zorluk yaşanmamıştır. Çalışmaya katılma konusunda istekli olan okullardan, fiziksel donanım ve öğrencilerin sosyo-ekonomik ve kültürel düzeylerinin yakın olması bakımından deneysel çalışmanın yapıldığı okula benzer olan okullardan biri, rasgele seçilmiştir. Grupların farklı okullardan seçilmesinin nedeni, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler ve öğretmenleri arasında bilgi akışını engellemektir.

Deney ve kontrol grupları oluşturulurken, öğrencilerin genel matematik başarıları esas alınmıştır. Bu amaçla, sekizinci sınıfta yani lise öncesinde oldukları dikkate alınarak öğrencilerin genel başarılarını ölçen bir düzey belirleme testi hazırlanmıştır. Öncelikle, daha önceki yıllarda lise giriş sınavlarında sorulmuş sorulardan kapsam geçerliliğine dikkat edilerek 40 soru seçilmiş ve bu sorular öğrenme ortamı koşulları ve öğrencilerin sosyo-ekonomik ve kültürel düzeyleri bakımından çalışmanın yapılacağı okullara denk olduğu düşünülen, üçüncü bir okulun 78 öğrencisine uygulanmıştır. Bu sonuçlar madde analizine tabi tutularak testte korelasyonu düşük olan bazı maddeler elenmiş ve soru sayısı 20'ye düşürülmüştür. Elde edilen düzey belirleme testinde yer alan her soru 1 puan olarak değerlendirilmiş ve öğrencilere 20 üzerinden başarı notları verilmiştir.

Deney grubunu belirlemek amacıyla, deney grubunun seçileceği okuldaki tüm sekizinci sınıf öğrencilerine düzey belirleme testi uygulanmış (üç şube) ve bu öğrencilerin tümünün deneysel çalışma kapsamına alınması kararlaştırılmıştır. Kontrol grubunu belirlemek üzere, düzey belirleme testi kontrol grubunun seçileceği okulun sekizinci sınıfındaki beş şubeyi oluşturan tüm öğrencilere (n=177) uygulanmış ve bunlar arasından üç şubeyi oluşturan deney gruplarına denk olan öğrencilerin tümü (n=107) kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin aynı üç şubeden seçilmesinin sebebi, kontrol grubunda gerçekleştirilecek geleneksel öğretimde gerçekleştirilecek küçük farklılıkların da engellemektir. Öğrenci cevap kâğıtlarından düzey belirleme testi için hesaplanan Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.86'dır. Ayrıca hazırlanan testin amaca uygunluğu ile ilgili uzman görüşü alınmıştır. 20 sorudan oluşan düzey belirleme testi,



deneysel çalışmanın yapılacağı ve kontrol gruplarının oluşturulacağı okullardaki tüm sekizinci sınıf öğrencilerine eşzamanlı olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grubunun belirlenmesi ile ilgili olarak yapılan istatistiksel analizlerin sonuçları Tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1.** Deney ve Kontrol Gruplarının Belirlenmesi ile ilgili İstatistikler

	n	$\bar{x}$	ss	t
Deney grubu	90	52.2	23.7	.28
Kontrol grubu	107	53.1	22	

\*  $p < 0.05$ ; Ortalamalar yüz puan üzerinden hesaplanmıştır.

### Öğretimin Tanıtılması

Çalışmanın ana konusu, Permütasyon ve Olasılık konularının aktif öğrenmeyi esas alan öğretimidir. Çalışma öncesinde yerli ve yabancı kaynaklardan, ders kitaplarından, internet üzerinden ulaşılan etkinlikler ile aktif öğrenmenin denendiği çalışmalardan yararlanılarak uygun etkinlikler seçilmiş ve bu etkinliklerin yer aldığı ders planları hazırlanmıştır. Etkinliklerin seçiminde, Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Sekizinci Sınıf Matematik Programı ve ABD’deki Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyinin (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM) çabalarıyla tasarlanan prensip ve standartlar göz önüne alınmıştır. Etkinlikler hazırlanırken Boyer (2002)’in aktif öğrenmeyle ilgili bir etkinliğin taşınması gerektiğini belirttiği aşağıdaki dört özellikleri azami ölçüde taşınmasına dikkat edilmiştir. Bu özellikler:

- \* Etkinliğe öğrencinin sahiplik etmesi,
- \* Öğrencinin ne yaptığını açıklayabilmesi,
- \* Öğrencinin arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle konu üzerinde tartışabilmesi,
- \* Etkinliğin gerçek hayattan bir karmaşayı açıklar nitelikte olmasıdır.

Boyer (2002)’ye göre, bir etkinlik bu özelliklerin ne kadar çoğunu taşıyorsa o ölçüde aktif öğrenmeye uygundur.

Deneysel öğretim, 2002–2003 öğretim yılının ikinci yarısında çalışmanın yürütüldüğü okulun haftalık ders programında belirlenmiş olan matematik ders saatleri içerisinde ve araştırmacının kendisi tarafından yürütülmüştür.

Ders öğretmenlerinin bir çalışmayı yürütmek üzere yetiştirilmesi düşünülmüş, ancak deney grubunun matematik dersine giren iki öğretmende çalışmayı yürütme konusunda istekli görünmemişlerdir ve çalışmanın araştırmacılar tarafından yürütülmesi isteğinde bulunmuşlardır.

Öğretim, Milli Eğitim Bakanlığı'nın İlköğretim Sekizinci Sınıf Matematik Programı'na uygun olarak 12 ders saati süresince devam etmiş ve 4 ders saati permütasyon konularına, 8 ders saati olasılık konularına ayrılmıştır. Çalışmaya ayrılan bu süre içinde 2'si genel çarpma kuralının, 2'si faktöriyel kavramının, 2'si permütasyon kavramının ve 9'u olasılık kavramının öğretimi ile ilgili olmak üzere toplam 15 etkinlik yapılması planlanmıştır. Üniteye ayrılan süre içinde, başarı düzeyi yüksek olan şubede tüm etkinlikler yapılmış, fakat başarı düzeyi düşük ve orta olan şubelerde çalışmaların diğer şubeye göre daha yavaş ilerlemesinden ötürü pekiştirme amaçlı etkinliklerden ikisi yapılamamıştır. Çalışmada kullanılan etkinliklerden bir tanesi örnek olarak Ek 1'de verilmiştir.

Buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerine uygun olmasına dikkat edilerek seçilen ve hazırlanan etkinlikler ve bunları içeren ders planları derslik, sıra ve araç-gereçlerin bireysel çalışma veya grup çalışması yapılmasına uygunluğu bakımından ders öğretmenleriyle ve alan uzmanlarıyla tartışıldıktan sonra yapılan planlamalara bağlı olarak derslerde kullanılacak materyaller tespit edilmiş ve öğretici tarafından temin edilmiştir. Seçilen materyallerin öğrenciler için ilgi çekici, kullanışlı, temin edilmesi kolay ve günlük yaşamda gözlenebilir olmasına dikkat edilmiştir.

Derslerin işlenmesinde, çalışmayı sınıfa tanıtmak amacıyla kısa bir sunum yapılması, ardından etkinliklerin, o anda birlikte oturan veya bir araya gelmesi kolayca gerçekleşen öğrencilerin oluşturduğu 2 veya 3 kişilik gruplarda yapılması ve grup çalışmalarının tamamlanmasından sonra sınıf tartışması açılması yolu izlenmiştir. Etkinliklerin yapılması sırasında, öğrencilere (veya çalışma gruplarına) önceden hazırlanmış olan çalışma kâğıtları dağıtılmış ve onların bu çalışma kâğıtlarını kullanması istenmiştir. Etkinliklerin sonunda, bu çalışma kâğıtları sonraki ders iade edilmek üzere toplanmış ve grupların başarıları yönünden incelenmiş ve araştırmacılar tarafından notlar alınmıştır. Çalışma sırasında, grupların ihtiyaç duyacağı yönlendirmeler öğretici tarafından yapılmış ve bazı öğrencilerin çalışma dışında kalması önlenmiştir. Her etkinlik ile ilgili grup çalışmalarının tamamlanmasından sonra sınıf tartışmalarına yer verilmiştir.

Çalışma sırasında, ayrıca 7 etkinlik de ödev olarak verilmiştir. Ödev etkinlikler seçilirken, bu etkinliklerin ders dışında yapılabilir ve bireysel olarak çalışılabilir türden olmasına dikkat edilmiştir. Derste yapılanları

pekiştirme amacıyla verilen ödev etkinlikler, verildikleri dersten bir sonraki derste toplanmış ve değerlendirilmeleri yapılmıştır. Ayrıca, öğrencilerden ders kitaplarında ünite içinde veya sonunda yer alan soruları çözmeleri de istenmiştir.

Bu aşamada kontrol grubu kendi matematik öğretmenleri ile geleneksel öğretime devam etmiştir. Kontrol grubunda, konunun öğretimi için, Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı'nda sekizinci sınıfta Permütasyon ve Olasılık ünitesi için ayrılan ders saati ile (yani deney grubunda kullanılan süre ile aynı süre) aynı sayıda ders saati kullanılmıştır. Kontrol grubunda öğretim, öğreticinin aktif öğrenme yöntemi ile deney grubunda öğretimi gerçekleştireceği haftalar içinde gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle farklı iki yöntem ile öğreticinin öğretim yapmasının zor olabileceği ve öğreticinin farkına varmadan fazla bilgi aktarabileceği düşünülerek, kontrol grubunda kendi öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda yapılan her dersin sonrasında, öğretmen ve öğrenciler ile görüşmeler yapılmış ve derslerde yapılanlar konusunda bilgiler alınmıştır. Öğrenci defterleri de kontrol edilerek derslerde yapılanların geleneksel öğretime ve öğretim programına uygunluğu konularında bilgi edinilmiştir. Sonuç olarak, dersler geleneksel olarak, öğretmen merkezli ve birey ödevli olarak sürdürülmüştür. Yani, derslerde öğrencilere konular ders kitabındaki düzene bağlı olarak, öğretmen tarafından anlatılmış, konu ile ilgili alıştırmalar ve problemler çözülmüş ve ders sonunda öğrencilerden ünite sonundaki problemleri çözmeleri istenmiştir. Kontrol grubunda, deneysel çalışmadaki etkinliklerde kullanılan materyaller veya bunların benzerleri, bu materyaller kullanılmadan sınıf ortamında olduğu varsayılarak "varsayalım ki, bir çift zar atıyoruz..." örneğindeki gibi problemler üretilmiş ve çözülmüştür. Özetle, çalışmalar deneyler ve sonuçları hayal edilerek yapılmıştır.

### **Veri Toplama Araçları**

Çalışmanın verileri uygulanan testlerden ve çalışma sırasında yapılan gözlemlerden ve bu gözlemlere bağlı olarak alınan notlardan elde edilmiştir.

Öğretim sırasında öğrencilerin etkinliklere karşı olan merak ve ilgileri, etkinliklere katılma düzeyleri, etkinliği ne ölçüde yapabildikleri ve her etkinliğin işlenen konuların anlaşılmasına ne düzeyde etki ettiği gözlenmiş ve notlar alınmıştır.

Öğretim sonunda ise, 4 tanesi uygulama düzeyinde hazırlanmış olan ve toplam 10 açık uçlu sorudan oluşan bir *ünite başarı testi* dersin öğretmenleri

ile birlikte hazırlanmış ve uygulanmıştır. Uygulama düzeyinde hazırlanmış olan sorulardan iki tanesi permütasyon ve genel çarpma kuralı, diğer iki tanesi ise genel çarpma kuralı ile ilgilidir. Öğrencilerin problem çözme süreçlerini ve düşünme biçimlerini anlamak için, bazı sorularda alt maddelere yer verilmiştir. Ünite Başarı Testi'nde uygulama düzeyinde hazırlanmış olan sorulardan 2 tanesi örnek olarak Ek 2'de verilmiştir.

### **Verilerin Analizi**

Öğretimin etkili olup olmadığını ortaya koymak için analizlerin ilk aşamasında, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan ünite başarı testinde uygulama düzeyindeki 4 sorunun her biri 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Testte uygulama düzeyinde hazırlanmış olan toplam 4 soru olduğu için uygulama düzeyi ünite başarı testi puanları 0 ile 40 puan arasında değişmiştir. Puanlamadan önce bir cevap anahtarı hazırlanmış ve puanlamaya esas dört kategori belirlenmiştir. Her sorunun cevabına verilen puan, bu kategorilere göre belirlenmiştir. Bu kategoriler; (1) cevapsız, tümüyle ilgisiz veya konuyla kısmen ilgili ve sonuçsuz cevaplar, (2) konuyla ilgili fakat sonuçlanmamış cevaplar, (3) doğru yöntem fakat ciddi işlem hatası (olasılığı 1'den büyük bulma gibi) içeren cevaplar, (4) basit işlem hatası içeren veya doğru cevaplar şeklindedir. Bu kategorilere göre, sırasıyla her bir cevaba 0-2.5, 2.5-5, 5-7.5 ve 7.5-10 puan aralığındaki puanlardan biri verilmiştir. Testte yer alan ve uygulama düzeyinde hazırlanmış olan bazı sorular iki alt maddeye sahiptir. Bu sorularda her alt madde 10 puan üzerinden değerlendirmeye alınmış, sonra kaç alt madde varsa verilen puan bu sayıya bölünmüştür. Örneğin; bir öğrencinin iki alt maddeye sahip olan 2. sorunun birinci alt maddesinden 10 puan üzerinden 2.5 puan aldığını varsayarsak, bu öğrencinin gerçekte aldığı puan  $2.5/2=1.25$  olarak hesaplanmıştır.

İkinci aşamada, uygulama düzeyinde hazırlanmış olan her bir sorunun cevabına verilen notlar kaydedilmiştir. Deney ve kontrol grubu için ortalama ve standart sapmalar hesaplanmış ve (bağımsız gruplar arasında) uygulama düzeyi başarı düzeylerindeki farklılıkları belirlemede t testine başvurulmuştur.

Öğretim sırasında öğrencilerin etkinliklere karşı olan merak ve ilgileri, etkinliklere katılma düzeyleri, etkinliği ne ölçüde yapabildikleri ve her etkinliğin işlenen konuların anlaşılmasına ne düzeyde etki ettiği gözlenmiş ve notlar alınmıştır.

Ayrıca, etkinlerin yapılması sırasında öğretici tarafından yapılan gözlemlere, öğrencilerin etkinliklere katılımlarına ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

### III. Bulgular ve Yorum

Tablo 2’de deney ile kontrol grupları için hesaplanan ortalama ve standart sapmalar görülmektedir.

**Tablo 2.** Deney ve Kontrol Gruplarının Ünite Başarı Testi’ndeki Uygulama Düzeyi Başarılarının Karşılaştırılması ile İlgili İstatistikler

	n	$\bar{x}$	ss	t
Deney Grubu	90	32.12	10.5	14*
Kontrol Grubu	107	12	9.7	

\*  $p < 0.05$ ; Ortalama puanlar en fazla bir ondalıklı olacak şekilde tabloya yazılmıştır.

Deney grubunun ortalama puanlarının, kontrol grubunun ortalama puanlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubunun, kontrol grubuna göre daha yüksek ortalamalara sahip olması ise sekizinci sınıf Permütasyon ve Olasılık konularının buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenme ile öğretiminin öğrencilerin uygulama düzeyi başarılarını arttırdığını göstermektedir. t testi sonuçları incelendiğinde ise, aktif öğrenme ile öğretim sonucunda öğrenci başarısında meydana gelen artışın oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Ayrıca, uygulama düzeyi ile ilgili etkinlerin yapılması sırasında öğretici tarafından öğrencilerin etkinliklere katılımlarına ilişkin yapılan gözlemlere aşağıda yer verilmiştir.

Permütasyon ile ilgili etkinlikte, öğrencilerin gruplar halinde permütasyon kavramı ile çözülebilecek problemler üzerinde çalışmalarını sağlandı. Problemler özellikle öğrencilerin günlük yaşamlarında ilgilendikleri konular üzerine oluşturuldu ve bu şekilde öğrencilerin sorulara ilgi göstermeleri ve soruları anlamaları sağlandı. Öğrencilerden önce problemlerin çözümlerini yapmaları, sonra ikinci bir yöntem olarak problem çözme stratejilerinden *sistematik liste yapma* ile çözümlerin doğruluğu kontrol etmeleri istendi. Yani, öğrenciler önce listeleme yaptılar sonra cevaplarının doğru olup olmadığını permütasyon kuralı ile buldular. Bir-iki öğrenci dışında sistematik liste yapmayı başaramayan öğrenci olmadı. Bununla birlikte

verilen rakamlarla yazılabilecek sayıları bulma ile ilgili sorularda (1, 3, 5, 7, 9 rakamlarını her sayıda bir kez kullanmak şartıyla, kaç tane üç basamaklı sayı yazabilirsiniz? gibi...) tüm öğrenciler zorlandığı gözlemlendi.

Olasılık kavramının öğretimi ve pekiştirilmesi ile ilgili etkinlik, zarlar kullanılarak deneysel olasılıkların hesaplanmasını ve sonuçların kuramsal olasılıklarla karşılaştırılmasını kapsıyordu. Öğrenci gruplarında, altının katı olarak belirlenen sayıda (örneğin 24) zar atıldı, gelen yüzlerdeki rakamlar not edildi, elde edilen sonuçlara göre çalışma kağıdında verilmiş olan ve farklı olasılık değerleri hesaplamayı gerektiren sorular cevaplandı. Cevapların tüm gruplarda tamamlanmasının ardından, öğrencilerden bu soruların sonuçlarını attıkları zar sayısını düşünmeden (kuramsal olarak) bulmaları istendi. Kuramsal sonuçların nasıl bulunacağını keşfetmede zorlanan öğrencilere, zarla gelebilecek altı rakama göre cevap verecekleri söylenerek yardımcı olundu. Gruplardan zar atma işlemi sonucunda elde ettikleri sonuçlar ile zar atmadan kuramsal olarak buldukları sonuçları karşılaştırmaları istendi ve öğrenciler sonuçların birbirine yakın olduğunu fakat her zaman aynı olmadığını gördüler. Matematik başarısı düşük olan öğrencilerin kesirleri karşılaştırmada zorlandıkları görüldü ve öğrencilere isterlerse payda eşitleyerek karşılaştırma yapabilecekleri açıklandı. Sonuçların birbirine yakın çıkması öğrencilerin çoğunu meraklandırdı. Etkinliğin sonunda, teorik ve deneysel olasılık kavramları öğrencilere açıklandı.

Olasılık kavramı ile ilgili bir diğer etkinlikte, “Bir çift zar atıldığında, gelen sayılar arasındaki farkların 0, 1, 2 olma olasılığı mı yoksa 3, 4, 5 olma olasılığı mı daha büyüktür?” sorusuna cevap arandı. Çalışmanın başında, ikişer kişiden oluşan gruplara, yazdıkları fark sayılarının toplamında 1, 2 veya 3 fark gelme durumu en fazla olursa grubun birinci üyesinin; 4, 5 veya 6 fark gelme durumu en fazla olursa grubun ikinci üyesinin kazanacağı açıklandı. Her grupta zar atma ve zar sonucunu kaydetme işlemi 30 kez tekrarlandı. Grupları oluşturan öğrenciler 1, 2 veya 3 fark gelen durumlar ile 4, 5 veya 6 fark gelen durumları ayrı ayrı kaydettiler ve hangi oyuncunun kazandığını buldular. Grupların çoğunda, birkaç farkla oyunu bir oyuncu kazandı. Oyunun herhangi bir avantaj sağlayıp sağlamadığı konusunda sınıf tartışması açıldı ve pek çok öğrenci birinci oyuncunun daha şanslı olduğunu savundu. Bu öğrencilerin birçoğu 1, 2 veya 3 farklarının gelmesinin 4, 5 veya 6 farklarının gelmesinden daha kolay olacağını, çünkü bu farkların daha küçük olduğunu söyledi. Bazı öğrenciler ise, ikinci oyuncunun daha şanslı olduğunu savundular. Bu öğrenciler, genellikle grupta yaptıkları deneyin sonucunda ikinci oyuncunun kazandığı gruplar bulunan öğrencilerdi. Yapılan çalışma sonunda sınıf tartışması ile oyunun adil olup olmadığı konusunda karara varıldı.

Olasılık değeri sınırları ile ilgili etkinlikte, gruplardan verilen zarları her yüzdeki sayıları getirene kadar atmaları ve hangi sayının geldiğini not etmeleri istendi. Her yüzdeki sayının gelmesinden sonra da zar atmaya devam eden öğrenciler oldu. Bu öğrencilerin deneyi yeniden yapmaları gerekti. Her grup elde ettikleri sonuçlara göre zardaki her bir sayı için olasılık hesapladı ve olasılık değerlerinin bulunmasında sorun yaşanmadı. Tüm gruplardaki öğrenciler bilmenin verdiği hazla olasılık değerlerini yazdılar. Bu etkinlikte aynı zamanda buldukları kesirlere ait yüzdeleri ve bu kesirlerin ondalıklı kesir hallerini bulmaları gerekiyordu. Bu aşamada, matematik başarısı yüksek olmayan öğrencilerin işlemlerinde çok büyük problemlerle karşılaşıldı ve bu problemlerin çözümü için bu öğrencilerin hesap makinesi kullanmaları sağlandı. Ondalıklı kesirlerin karşılaştırılmasında sorun yaşayan öğrencilere ise grup arkadaşları yardımcı oldu, yine de problem yaşayan öğrencilere ilk olarak bulunan olasılık değerlerine yani kesirlere göre karşılaştırma yapmaları söylendi. Bazı öğrencilerin olasılık değerlerini toplamakta da zorlandıkları gözlemlendi, fakat grup içinde bu sorunu hallettiler. Öğrencilerin matematik bilgilerindeki bu eksikliklerden dolayı matematik başarısı yüksek olmayan öğrencilerin bulunduğu gruplarda etkinliğin uygulaması daha uzun sürdü. Matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin uygulamalara iyice alışmaya başladıkları, etkinliklere gösterdikleri ilgiden belli oluyordu. Sonuçta, her yüzdeki sayı için hesaplanan olasılıkların da, bu olasılıkların toplamının da 0'dan küçük ve 1'den büyük olamayacağı sınıf tartışması sonucunda kararlaştırıldı.

Kesin olay ve imkânsız olay kavramları, bir olayın değil, bağımlı ve bağımsız olay kavramları ile ilgili etkinlikte ise, gruplardan öncelikle kendilerine verilen torbalardaki farklı büyüklükte, kalınlıkta, renklerde ve şekillerde olan parçaları incelemeleri istendi. Verilen torbaların hepsinde aynı parçalar vardı. Bu parçalar şu özelliklere sahip üçgen, kare, altıgen, daire ve yamuk şeklindeki parçalardı: küçük yada büyük, kalın yada ince, kırmızı, mavi yada sarı. Torbadaki parçalardan her biri, tüm özelliklerine bakıldığında bu özellikleri taşıyan tek parça olma özelliğini taşıyordu. Öğrencilerin bunu fark etmesi için, gruplara sorular yöneltildi. Örneğin; çember şeklinde, büyük, kalın ve kırmızı bir parça bulmaları istendi. Grupların tümü bu parçayı bulduktan sonra aynı özelliklere sahip başka bir parça olup olmadığı soruldu. Gruplardan torbalarında bulunan parça sayısını bulmaları istendiğinde ise, bazılarının parçaları tek tek saydığı, diğerlerinin ise torbada üç renk parça olduğunu gözlemlendi. Tüm öğrenciler bu aşamada başarılı oldular ve etkinliğin devamı hakkında meraklandılar. Etkinliğin devamında öğrencilere bir parçanın büyük olma olasılığı sorulduğunda grupların çoğu "1/2" ya da "yarım" cevabını verebildi. Bunun sebebi sorul-

duğunda ise, öğrencilerin çoğu iki olasılık (*büyük ya da küçük*) olduğunu söyleyebildi. Daha sonra da, daire şeklinde bir parça bulma olasılığı soruldu ve öğrenciler hemen kaç farklı şekil olduğunu saymaya başladılar. Öğrencilerin bazıları “1/5”, bazıları “12/60” cevabını verdi, bazıları da parça sayısını buldu fakat olasılığı söyleyebilmekte zorlandı. Buna benzer sorular tüm öğrenciler olasılık kavramını anlayana kadar devam etti. Bağımsızlık kavramının kavratılması amacıyla ise öğrencilere bu parçaların içinden bir parçanın rengini bilmenin bu parçanın altıgen olma olasılığını değiştirip değiştirmeyeceği soruldu ve bu konuda bir sınıf tartışması açıldı. Gruplar kendilerine verilen parçalar üzerinde bunu düşündüklerinde; sessiz kalan gruplar da oldu, heyecanla bir şeyler anlatmaya çalışanlar da oldu. Tartışmaya katılan grupların bazıları değiştireceğini savunurken, bazıları ise değiştirmeyeceğini savundu. Gruplardan parçalar üzerinde bunu görmeye çalışmaları istendi ve bazı gruplar parçalar arasından altıgen şeklindeki parçaları ayırdılar ve hepsinden farklı renklerde aynı sayıda altıgen parça olduğunu söylediler, çoğu da parçaları renklerine göre ayırdılar ve sonra her renkte aynı sayıda yani dörder tane altıgen parça olduğunu buldular. Çoğu da buldukları 12 parçayı (60) toplam parça sayısına bölerek “12/60” yada “1/5” cevabı verebildiler. Gruplarla altıgen şeklinde bir parça seçme olasılığını 1/5 olduğu ve parçanın rengi ile ilgisiz olduğu kararlaştırıldı. Benzer başka bir örnek üzerinde çalıştırılarak öğrencilerin bağımsızlık kavramını fark etmeleri sağlandı ve bu tür olaylara bağımsız olaylar denildiği açıklandı. Tüm olay çiftlerinin bağımsız olmayacağını anlamaları için de, torbalarındaki tüm kırmızı üçgenleri ayırmaları istendi. Toplam kalan parça sayısını tüm gruplar söylediler. Torbadan alınan bir parçanın mavi olasılığı sorulduğunda bazı gruplardaki öğrenciler “20/60” cevabını verdiler. Parçalara tekrar bakmaları ve sonra cevap vermeleri istendiğinde de çoğu öğrenci 60 değil toplamda 56 parça olduğunu fark edenler oldu ve cevabın “20/56” olduğunu anladı. Etkinliğin devamında gruplardan bir parçanın mavi olmasının daire şeklinde bir parça olma olasılığını değiştirip değiştirmedini kararlaştırmaları istendi. Bu durumda öğrenciler ilk olarak daire şeklindeki parçaları incelediler ve öğrencilerin birçoğu bu parçalardan bazılarının mavi renkte olduğunu bulmayı başardı. Grupların parçanın mavi olmasının daire şeklinde olmasını değiştirdiğini görmelerinin ardından sınıfça bu mavi ve daire şeklinde bir parçanın bağımsız olmadığı görüldü ve olasılık “4/12” olarak kararlaştırıldı. Daha sonra öğrencilerden bir parçanın küçük ve üçgen şeklinde bir parça olma olasılığına karar vermeleri istendi. Genellikle üçgen şeklindeki parçaları aradılar ve olasılığı “6/60” olarak kararlaştırdılar. Örnekler üzerinde bu şekilde çalışılarak, iki olayın birlikte gerçekleşmesi olasılığının iki olayın olasılıklarının çarpımı olacağını öğrenciler tarafından kavranması sağlandı.



Olasılık konusunda hazırlanmış olan bir diğer etkinlik, sınıftaki öğrencilerin doğum aylarının kaydedilmesini ve her ay için sonuçların hesaplanan olasılık değerleri ile karşılaştırılmasını kapsıyordu ve olasılık değerinin bulunmasının pekiştirilmesi, deneysel olasılıklar ile kuramsal olasılıkların karşılaştırılması amacıyla uygulanmıştı. Bu etkinlikte öğrencilerden sınıflarındaki tüm arkadaşlarının doğum aylarını kullanarak her ay içinde kaç öğrencinin doğmuş olduğunu tespit etmeleri ve bu tespitlerinden faydalanarak her ay için olasılık değeri bulmaları, buldukları olasılık değerlerini kuramsal olasılık değerleri ile karşılaştırarak birbirlerine yakın olup olmadıklarını tespit etmeleri ve bu olasılık değerlerinin nasıl birbirlerine yaklaşacaklarını düşünmeleri istendi. Etkinliğe başlarken; tüm öğrencilerin görebilmesi için, çalışmaya katılan öğrencilerin doğdukları aylar tahtada her ay için ayrılmış kısma kaydedildi. Öğrenciler, elde edilen verileri kullanarak her ay için olasılık hesapladılar. Olasılık değerlerinin bulunmasında öğrencilerin bir problem yaşamadığı gözlemlendi. Bulunan olasılık değerleri tahtaya yazıldı. Çalışmanın devamında, öğrenciler her ay için kuramsal olasılıkları hesapladılar. Tüm olasılık değerlerinin bulunmasının ve tahtada gösterilmesinin ardından, öğrenciler aynı ay için bulunan farklı olasılık değerlerini incelediler. Öğrencilere bulunan deneysel olasılıkların kuramsal olasılıklara nasıl yaklaşabileceği sorulduğunda, öğrencilerin birçoğu “*Deney sayısını arttırarak*” cevabını verebildi.

Olasılık kavramının pekiştirilmesi amacıyla hazırlanmış olan bir diğer etkinlik ise, alan üzerinde olasılık hesabı ile ilgiliydi. Etkinlikte, bir telefon defterinden seçilen numaraların son iki basamağı kullanılarak elde edilen sayı ikililerinin belirlediği farklı noktaların yarıçapı 1 birim olan daire üzerinde mi, içinde mi yoksa dışında mı olacağı karşılaştırıldı ve elde edilen sonuçlardan dairenin alanını bulmada ne şekilde faydalanılabileceği tartışıldı. Etkinliğe başlamadan önce, öğrencilere yapılacak etkinlik hakkında ayrıntılı bilgi verildi. Etkinliğin başında, gruplardan telefon defterinden seçilecek bir telefon numarasını kullanarak çember üzerinde belirlenecek bir noktanın birim çemberin içine mi yoksa dışına mı düşeceğini belirlemeleri istendi. Öğrencilerin bir telefon defterinin bir alan problemine nasıl dönüşeceği ve nasıl bir sonuç oluşacağı konusunda meraklandıkları görüldü. Etkinlik sırasında, telefon defterinin kullanımında gruplar yönlendirildiler ve aranan koordinatları bulmada zorlanmadılar. Noktanın koordinatlarının belirlenmesinin ardından, öğrenciler kendilerine verilen çalışma kağıdındaki birim çember üzerinde bu noktayı tespit etmeye çalıştılar. Birçok öğrenci bulunan ikililerin bir tek nokta oluşturduğunu bilmiyordu, bu nedenle çember üzerinde bir noktanın bulunuşu öğrencilere açıklandı. Noktanın birim çembere göre konumu tespit edilirken, bazı noktaların çemberin içine

mi, dışına mı düştüğünü tespit etmede zorlanan gruplar oldu. Bu gruplara, noktanın orijine olan uzaklığı hesaplamaları ve bundan faydalanmaları söylendi. Bazı öğrenciler orijine olan uzaklığı hesaplamayı bilmiyorlardı. Bu öğrencilere grup arkadaşları tarafından çözümün nasıl olacağı anlatıldı. Ardından, öğrencilerden yine telefon defterini kullanarak bulacakları iki farklı nokta ikilisinin birim çemberin içinde mi yoksa dışında mı olduğunu tespit etmeleri istendi. Öğrenciler bu noktaları bulmada da gruplarındaki arkadaşlarıyla ortak çalıştılar. Değişik bir çalışma yapılıyor olmasının da etkisiyle, tüm grupların ve bu gruplardaki tüm öğrenciler noktaları ve bu noktaların birim çembere göre durumlarını bulmaya çabaladılar.

#### **IV. Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışmada, sekizinci sınıfta Permütasyon ve Olasılık konularının buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıkla kullanıldığı aktif öğrenme ile öğretimi yapılmış ve deney grubu uygulama düzeyi bakımından geleneksel öğretim ile karşılaştırılmıştır.

Kontrol grubunun öğretmeni, öğrencilerin kendi matematik dersi öğretmenleri idi. Kontrol grubunda derslerin işleniş geleneksel öğretim yöntemine göre yürütüleceğinden öğretime herhangi bir müdahale söz konusu değildi. Öğretmen, on yılı aşkın tecrübeye sahipti. Bu nedenle, bu çalışmada kontrol grubunda derslerin kendi öğretmenleri tarafından yürütülmesinin bir sakıncası olmadığı kararlaştırıldı. Deney grubundaki öğretici ise, araştırmacının kendisiydi. Bu tür çalışmalarda, (bu çalışmada olduğu gibi) öğretici araştırmacı olabileceği gibi, sınıf veya ders öğretmeni de olabilir. Çalışmayı öğretmenin yürütmesi planlandığı takdirde, öğretmenin çalışmayı yürütebilecek şekilde yetiştirilmesi gerekir. Her iki durumun da avantajlı ve dezavantajlı yanları vardır. Deney grubundaki çalışmayı araştırmacılardan birinin yürütmesi halinde hawthorn etkisinin gözlemlenmesi veya veri toplama ve değerlendirmede yanlı davranılması söz konusu olabilir (Zdep ve Irvine, 1970). Hawthorn etkisi kısa süreli çalışmalarda söz konusu olup, bizim çalışmamız uzun süreli bir çalışma olduğundan başarı üzerinde hawthorn etkisi olması beklenemez. Öğreticinin veri toplama ve değerlendirmede yansız davranmasını sağlamak için de, soruların hazırlanma aşamasında İlköğretim Matematik Programı kapsamının dışına çıkılmamasına dikkat edilmiş ve sorular hazırlanırken sınıf öğretmenlerinin de fikri alınmıştır.

Ünite Başarı Testi sonuçları, buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıkla kullanıldığı aktif öğrenmenin permütasyon ve olasılık kavramlarının öğrenilmesinde etkili olduğunu ve uygulama düzeyinde

başarının arttığını ortaya koymuştur. Kontrol grubu ile deney grubu arasında gözlenen anlamlı farklılaşma, kontrol grubunda deneysel çalışmalara yer verilmemesine bağlanabilir. Bu sonuç ile Gates (1981)'in 11 yaş grubunda yaptığı çalışmadaki deneylerin olasılık öğretiminde başarıyı arttırdığı ve önemli bir açığı kapattığı düşüncesi doğrulanmaktadır.

Permütasyon ve olasılık kavramlarının buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenme ile yapılan öğretimin uygulama düzeyi öğrenci başarısını arttırmış olması, sekizinci sınıfta permütasyon ve olasılık ünitesinin aktif öğrenme ile öğretiminin uygun olacağını göstermektedir. Uygulama düzeyi öğrenci başarısının artmış olması, öğrencilerin bu konu ile ilgili uygulamaları da başarı ile yaptığına ve öğretimin gerçekten amacına ulaştığına işaret etmektedir. Çünkü, bilindiği gibi Bloom Taksonomisi'nde bilişsel alan sırasıyla bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme alt basamaklarından oluşmaktadır (Demirel, 2002) ve bilgiyi kazanma için bu alt basamakların her birini sırayla aşmak gerekmektedir. Yani, uygulama düzeyinde başarılı olmak, bilgi ve kavrama düzeyinde de başarılı olmayı gerektirir. Bu durum da, çalışmada ele alınan ünitenin kazanımının gerçekleştiğini göstermektedir.

## **V. Öneriler**

Elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, öğretimin niteliğini arttırmak amacıyla aşağıdaki tedbirlerin alınması önemli görülmektedir.

Permütasyon ve Olasılık ünitesinin öğretiminde geleneksel öğretimin öğretmen merkezli, tanımdan başlayan ve sunumu esas alan öğretim formatı yerine deneysel çalışma ortamları oluşturmalı, kavramlara ve kurallara öğrencilerin kendilerinin ulaşmasını sağlamalıdır. Permütasyon ve Olasılık ile ilgili formül ezberleme ve ezberlemeye yönelmenin önüne geçmek için öğrenciler kavramları sezdirici etkinliklerle yüz yüze bırakılmalı ve onlara etkinlikler üzerinde tartışma ve yorumlama fırsatı verilmelidir. Para, zar, boncuk, oyun kâğıdı vb. gibi öğrenciler için tanıdık olan bu konu için uygun materyallerdir.

Bu çalışmadan elde edilen olumlu sonuçlardan yola çıkarak, ilköğretim soyut düşünme döneminin ilk yıllarına tekabül eden yedinci ve sekizinci sınıflardaki diğer konular üzerinde aktif öğrenmeyi esas alan farklı öğretim yöntemleri ile öğretimin başarı üzerindeki etkileri araştırılmalıdır. Aktif öğrenmeyi esas alan farklı öğretim yöntemleri, farklı matematik konuları üzerinde değişik başarı düzeyinde olan öğrencilere uygulanmalı ve sonuçları rapor edilmelidir.

**Not.** Memnun, D. S. (2007). Sekizinci sınıfta permütasyon ve olasılık konularının aktif öğrenme ile öğretiminin uygulama düzeyi öğrenci başarısına etkisi. *XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. (5-7 Eylül). Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi.

## Kaynaklar

- Açıkgöz, K. Ü. (2003). Aktif öğrenme. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Allen, E. E. (1995). Active Learning and Teaching: Improving Postsecondary Library Instruction. Reference Librarian, 51/52, 89-103.
- Batanero, C., Serrano, L. and Garfield, J. B. (1996). Heuristics and biases in secondary school students' reasoning about probability. Proceedings of the Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (20th)'da sunulmuş bildiri. July 8-12, 1996, Valencia, Spain.
- Boyer, K. R. (2002). Using active learning strategies to motivate students. Mathematics Teaching in the Middle School, 8(1).
- Çakmak, M. (2000). İlköğretimde matematik öğretimi ve aktif öğrenme teknikleri. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(3), p:111-118.
- Demirci, C. (2003). Etkin öğrenme yaklaşımının erişiyeye etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, p:38-47.
- Demirci, C. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde etkin Öğrenme Yaklaşımının Bilgi Düzeyi Erişiyeye Etkisi. Eğitim ve Bilim Dergisi, 31, 139, 10-18.
- Demirel, Ö. (2002). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Draper, R. (1997). Active learning in methematics: Desktop teaching. Mathematics Teacher, 90, 8.
- Ficshbein, E. ve Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. Journal for Research in Mathematics Education, 28(1), p:96-105.
- Gates, L. W. (1981). Probability experiments in the secondary school. Teaching Statistics, 3(2), 34-36.
- Green, D. R. (1979). The chance and probability concepts project. Teaching Statistics, 1(3), p:66-71.
- Kyriacou, C. (1992). Active learning in secondary school mathematics. British Educational Research Journal, 18(3), p:309-318.
- Lawrence, A. (1999). From the giver to twenty-one balloons: explorations with probability. Mathematics Teaching in the Middle School, 4(8), p:504-509.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2000). İlköğretim Okulu 6, 7 ve 8. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.
- Norton, M. (2001). Determining probabilities by examining underlying structure. Mathematics Teaching in the Middle School, 7(2), p:78-82.
- Özer, Z. (1997). Etkin öğrenme. Bilim ve Teknik Dergisi, 355, 52.
- Özsoy, N., Yüksel, D. ve Güneş, Ö. (May, 2002). Changing times on changing needs, Drama in math education, First International Education Conference'da sunulmuş bildiri. May 8-10, 2002, Eastern Mediterranean University, Gazimagusa, Nort Cyprus.
- Quinn, R. J. (2001). Exploring probability and statistics with preservice and inservice teachers. School Science & Mathematics, 96(5), p:255-257.
- Roskelly, H. (1988). Active learning to active teaching: A new direction in teacher preparation. English Education, 20(3), p:172-183.
- Shaughnessy, J. M. (1992). Research in probability and statistics: reflections and directions. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, D. A. Groups, (Ed.). New York: Macmillan, p:465-494.
- Shaw, D. (1999). Active teaching for active learners. Curriculum Administrator, 35(10), p:37-45.
- Spungin, R. (1996). Teaching Teachers to Teach Mathematics. Journal of Education, 178(1), 73-84.
- Şahinel, M. (2005). Etkin öğrenme. Eğitimde yeni yönelimler, Özcan Demirel (Ed). Ankara: Pegem Yayıncılık, p:146-161.
- Şişman, M. ve Turan, S. (2001). Eğitimde toplam kalite yönetimi. Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Truran, J. (1985). Children's understanding of symmetry. Teaching Statistics, 7(3), p:69-74.
- Vickers, B. (2000). A classroom study into the use of kinaesthetic methods in the teaching of probability theory of independent and random events (Bursary Report). Teaching Statistics. Web Page. <http://science.ntu.ac.uk/rsscse/TS/vickers/vickers.html> web adresinden 20 Kasım 2002 tarihinde edinilmiştir.
- Zdep, S. M. ve Irvine, S. H. (1970). A reserve hawthorne effect in educational evaluation. Journal of School Psychology, 8(2), p:89-95.

### Ek 1. Derslerde Uygulanan Etkinliklerden Bir Örnek

**Etkinlik** : Olasılık Değeri Sınırları ( $0 \leq O(A) \leq 1$ )

**Grup** : 2-3 kişi

**Materyal** : Zar (her gruba 1 tane)

**İşlemler** :

\* Her grubun zarı, her yüzdeki sayıyı getirinceye kadar atması ve her atışın sonucunu aşağıdaki tabloya doldurması.

Kesir olarak                      % olarak                      Ondalık kesir olarak

O(1) =

O(2) =

O(3) =

O(4) =

O(5) =

O(6) =

\* Kaç kez zar atmak zorunda kaldınız? Tabloda yer alan kesirlerin hepsi 1'den küçük müdür?

\* Herhangi bir O(A) olayının olasılığı  $0 \leq O(A) \leq 1$  koşulunu sağlar diyebilir misiniz?

\*  $O(1) + O(2) + O(3) + O(4) + O(5) + O(6) = ?$  hesaplayınız

### Ek 2. Ünite Başarı Testi'nde yer alan sorulardan örnekler

**Soru:** Bir torbada farklı sayıda, mavi ve kırmızı renkte bilye bulunmaktadır. Fakat siz hangilerinin fazla olduğunu bilmiyorsunuz.

**a.** Bu durumda, mavi bilyelerin mi, kırmızı bilyelerin mi fazla olduğunu nasıl anlarsınız?

**b.** Yaklaşık olarak % kaç mavi, % kaç kırmızı olduğunu nasıl tespit edersiniz?

**Soru:** **a.** 2, 4, 6, 7 ve 8 rakamlarını her sayıda bir kez kullanmak şartıyla, kaç tane iki basamaklı sayı yazabilirsiniz?

**b.** Arkadaşlarımızla bir hafta sonunda öğle yemeğine çıktığınızı düşünün. Birlikte gittiğiniz lokantada 3 çeşit çorba ve 4 çeşit yemek olsun. Bir porsiyon çorba ile bir porsiyon yemeği kaç değişik biçimde alabilirsiniz? Yazınız.

**The Effects of Teaching Permutation and Probability Topics by the Active Learning on Students' Success in the Application Level in the Eight Grade**

**Summary**

This study investigated the effects of teaching Permutation and Probability topics by the active learning mainly used innovative learning and teaching with games methods on students' success in the application level in the eighth grade.

The use of the active learning, which is known as the sum of various modern learning approaches, and the differences created by the use of active learning regarding students' success are given in the present study in comparison with the traditional approach to teaching. Thus, it was investigated how the experimental teaching affects the acquisitions.

For various reasons, Permutation and Probability is a difficult unit to teach (Green, 1979; Gates, 1981; Quinn, 2001; Vickers, 2000). This study is different from the others as it deals with the unit as a whole and it examines all the groups with low, mid and high level success and in this way, it is expected to contribute to the literature.

The study was conducted with 197 eighth grade students from two different primary schools. While the experiment group consisted of 90 students, 107 students formed the control group. When determining the experiment and control groups, the aim was to choose similar schools in terms of the equipment they had, and similar students in terms of their socioeconomic and cultural levels and a test was used to ascertain the levels.

Before the study, the activities compatible with active learning mainly used innovative learning and teaching with games methods and the lesson plans containing them were discussed with the teachers and specialists in terms of whether or not they were suitable for the individual and group works, and the necessary revisions were made.

The instruction was given by the researcher to the experiment group during the class hours and maintained all through the 12 hours allocated for the unit in the yearly program. Four class hours of the experimental study were used for the permutation topics and eight of them were kept for the probability topics. 15 activities were done during the study and 7 were given as homework. Considering the number of the students required by the

activities, the researcher formed the groups to participate in the activities. Thus, the students could interact with each other and exchange their ideas during the group works. At the end of every activity, classroom discussions were made. In the meantime, the control group continued to have traditional teaching from their mathematics teacher.

At the end of the instruction, an achievement test consisting of 4 open-ended questions on the unit was administered in order to explore the students' success.

The students in the experiment and control groups got scores out of 10 points for each question in the achievement test. In order to determine the differences between the experiment and control group, a t-test was administered between independent groups. Between the two groups' average success rates in the general success level, the experiment group tended to have some noticeable differences ( $t= 14$ ). It was seen as based on the findings that teaching the unit by the active learning mainly used innovative learning and teaching with teaching with games methods caused a meaningful increase in the students' success in the application level. The active learning employed in this study was effective in the experiment group.