



ISSN:1306-3111
e-Journal of New World Sciences Academy
2007, Volume: 2, Number: 4
Article Number: C0026

**SOCIAL SCIENCES
MATHEMATICS EDUCATION**

Received: May 2007
Accepted: October 2007
© 2007 www.newwsa.com

Dilek Sezgin Memnun
University of Uludag
dsmemnun@uludag.edu.tr
Bursa-Turkiye

**PERMÜTASYON VE OLASILIK KONULARININ AKTİF ÖĞRENME İLE ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

ÖZET

Bu çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 1998 yılında yayınlanan İlköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan konuların sekizinci sınıfta buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenme ile öğretimi yapılmıştır. Aktif öğrenme ile yapılan bu öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgular, buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenmeyi esas alan öğretimin öğrenci başarısını anlamlı derecede arttırdığını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretimi, Aktif Öğrenme,
Genel Çarpma Kuralının Öğretimi,
Permütasyon Kavramının Öğretimi,
Olasılık Kavramının Öğretimi

**THE EFFECTS OF TEACHING PERMUTATION AND PROBABILITY TOPICS BY THE
ACTIVE LEARNING ON STUDENTS' SUCCESS**

ABSTRACT

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 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. It was seen as based on the findings that teaching the unit by the active learning mainly used innovative learning and educational games methods caused a meaningful increase in the students' success.

Keywords: Mathematics Teaching, Active Learning,
Teaching the Concept of General Multiplication,
Teaching the Concept of Permutation,
Teaching the Concept of Probability



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzdeki matematik eğitimi, temelde gerçeğin modellenmesini esas alan problem çözme ve anlamlandırma etkinliklerinden oluşmaktadır (De Corte, 2004). Geçmişteki düşünce bu anlayıştan farklıydı ve matematik öğrenilmesi gereken bir takım becerilerin ve soyut kavramların koleksiyonu olarak anlaşılmaktaydı. Matematik öğretimindeki bu anlayış değişikliği, öğrenme sürecinde bazı değişikliklerin oluşmasına ve bazı yeni yöntem ve uygulamaların öneminin artmasına yol açmıştır. Bunların başında yapısalcı öğrenme, gerçekçi matematik eğitimi ve aktif öğrenme gelmektedir. Bu çalışmanın konusu olan 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). Aynı zamanda, öğrenci başarılarının değerlendirildiği çalışmalar da, öğrencilerin geleneksel öğretime göre aktif öğrenmeyi tercih ettiğini, aktif öğrenmenin yazma ve düşünce becerilerini geliştirmede çok daha iyi olduğunu göstermiştir (Bonwell ve Eison, 1991).

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). Öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı ve sorumluluk aldığı, öğrenciye öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği öğrenme biçimidir (Açıkgöz, 2003). Derslerde öğrenciyi daha etkin kılar 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). Bu dokusuyla aktif öğrenme, hem yapısalcı öğrenme ile hem de gerçekçi matematik eğitimi ile uyumludur. Yapısalcı öğrenme, öğrenmenin bilişsel bir süreç olduğu ve öğrenci tarafından oluşturulduğu temel düşüncesi üzerine geliştirilmiştir. Aktif öğrenmede ise, öğrencilerin öğrenme etkinliklerine katkıda bulunması, etkinliklere sahiplik etmesi söz konusudur ve bu yönüyle aktif öğrenme yapısalcı öğrenmeye ait temel düşüncüyü destekler niteliktedir. Gerçekçi matematik eğitimi ise, matematiğin bir insan aktivitesi olduğu ve matematik öğrenmenin bir matematikleştirme süreci olduğu düşüncesi üzerine geliştirilmiştir (Gravemeijer, 1994). Aktif öğrenme etkinliklerinin hazırlanmasında ve gerçekleştirilmesinde öğrencilerin yakın çevresinden, informal yaşantılarından önemli ölçüde yararlanması yönüyle gerçekçi matematik eğitime benzemektedir. Sonuç olarak; bu üç öğrenme biçiminde de (yapısalcı öğrenme, gerçekçi matematik eğitimi ve aktif öğrenme) öğrenme için informal bilgi ve beceriler, deneyimler, öğretimde motivasyon ve anlamlandırma, çevrenin öğrenme üzerindeki rolü, grupta tartışma ve dil önemlidir (Nelissen ve Tomic, 1998). Öğretim, geleneksel öğretimden farklı olarak sonuçtan çok sürece odaklıdır.

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 hatırdaki 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; sınıf hâkimiyetini kurar, sınıfı disiplin altında tutar ve öğrencilere sınıf kurallarına uymayı öğretir (Özer, 1997). Öğrencilere kuramsal bilgileri öğrencilerin pasif olduğu bir ortamda aktarır. Sınıfta en aktif olan ve sürecin bütün sorumluluğunu kendisi taşıyan kişidir. Aktif sınıflarda öğretmenin temel rolü ise, 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. Kendilerini güvende hissedecekleri ve deneyimlerini gözden geçirecekleri etkinlikler kullanır, eğer endişe duyulan bir ortam varsa etkinliği bir kez gösterir, rekabete dayalı oyunları işbirlikli ve yaratıcı oyunlara dönüştürür (Şahinel, 2005; Heuser, 2000). Öğretmen, öğrencinin kendi gereksinimlerini kendisinin 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 (Şahinel, 2005; Heuser, 2000). 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 araştırmaların bir kısmı aktif öğrenmenin ne olduğu ile ilgilidir, diğer bir kısmı ise 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. Dağerik (1999), dördüncü sınıf matematik dersinde aktif öğrenmeyi kullanmanın öğrenci başarısını arttırdığını belirtmiş ve aynı zamanda aktif öğrenmenin öğrencilerin derse karşı tutumlarında olumlu gelişmelere yol açtığını, öğrencilerin konuları etkinliklerle öğrenmede istekli davrandıklarını, daha çok soru sorduklarını, ders materyallerini ve araç-gereçleri kullanmak için yarış havasına girdiklerini, grup çalışmalarında dereceye girebilmek için ve üretilen malzemenin sınıf panosuna asılması için çaba harcadıklarını ifade etmiştir. Bu sonuçlar, aktif öğrenmenin matematik derslerinde olumlu etki yarattığının görülmesinin yanında, aktif öğrenmenin uygulandığı bir sınıftaki ortamı net bir şekilde yansıtmaya bakımdan da önem taşımaktadır. 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; Truran, 1985; Shaughnessy, 1992; Batanero, Serrano ve Garfield 1996; Fischbein ve Schnarch, 1997; Munisamy ve Doraisamy, 1998; Lawrence, 1999; Gates, 2001; Quinn, 2001; Vickers, 2002; Kafoussi, 2004) belirtilmiştir. Green (1994), olasılığın deneysel yönü üzerinde durulmadığını, çocukların sadece kuramsal bilgileri ve olasılık öğretiminde kullanılan kavramları (olabilirlik, imkânsızlık, rasgelelik ve diğerleri) öğrendiğini fakat bundan çok daha fazlasına ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır ve olasılık derslerinde kullanılacak 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, savunan çalışmaların ışığında bu ünitenin öğretimi için de aktif öğrenmenin kullanılmasının faydalı olup olmayacağını ve ne düzeyde faydalı olacağını araştırılması ihtiyacı doğmuştur.

Permütasyon ve olasılık kavramlarının öğretiminde aktif öğrenmeyi temel alan birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bir kısmı (Truran, 1985; Quinn, 2001) olasılıkla ilgili temel kavramların kazanılması üzerine yoğunlaşmıştır. Diğer bir kısım çalışmalar ise (Lawrence, 1999; Quinn ve Tomlinson, 1999; Aspinwall ve Shaw, 2000; Gates, 2001; Norton, 2001; Vickers, 2002), permütasyon ve olasılık kavramlarının öğretiminde yöntem bilgisine odaklanmıştır.

Truran (1985), olasılık öğretiminde madeni para ve zar atışı örneklerini ele alarak çeşitli yaş gruplarındaki çocukların olasılıkla ilgili düşüncelerini incelemiş ve çocuklardaki olasılık kavramının gelişmesinin tamamen anlaşılmadığını, hangi öğretim yöntemlerinin daha iyi olduğu konusunda ipucu vermede bu görüşmelerin yetersiz kaldığını belirtmiştir. Quinn (2001), ortaokul öğrencileri ile olasılığın tanımı ve olasılık kavramlarının (imkânsız olay, kesin olay, bağımsız olay, iki olayın birlikte gerçekleşme olasılığı) öğretimi konularını kapsayan bir dizi etkinliğin sınıf içi uygulamalarını gerçekleştirmiş ve öğrencilerin olasılıkla ilgili güçlü bir kavramsal anlayış geliştirdikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmalar, olasılık kavramlarının aktif öğrenme kullanılarak daha kolay öğrenildiğine işaret etmektedir.

Permütasyon ve olasılık kavramlarının öğretiminde yöntem bilgisine odaklanan çalışmalar (Lawrence, 1999; Quinn ve Tomlinson, 1999; Aspinwall ve Shaw, 2000; Gates, 2001; Norton, 2001; Vickers, 2002) ise bu çalışmada aktif öğrenmenin kullanılmasında etkili olmuştur.

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. Quinn ve Tomlinson (1999), her biri kuramsal ve deneysel olasılık vasıtasıyla oluşmuş üç rastlantısal değişkenin etkinliklerle tanıtılmasını içeren bir ders tasarımını uygulamışlardır. Öğrencilerin derse katılmaktan zevk aldıklarını ve derslerde eğlendiklerini gözlemiş ve dersin öğrencilere rasgele değişkenlerin her biri için en yakın tahminde bulunabilme fırsatı verdiğini ve yarışmacı bir ruh kazandırdığını ifade etmişlerdir. Aspinwall ve Shaw (2000) öğrencilerin olasılıkla ilgili önsezilerini zenginleştirmek amacıyla



hazırlamış oldukları biri dört, diğeri üç etkinliği kapsayan oyunları, bir ortaokulun sekizinci sınıfında okumakta olan dört öğrenci ile çalışmışlar ve çalışmada esnasında öğrencilerin etkinliklerin adil olup olmadığına karar vermede ağaç diyagramlarını kullanmalarını sağlamışlardır. Birbiri üzerine yapılanmış olan ilk dört etkinlik sonuç, veri, şans ve adalet gibi olasılık kavramları hakkında üretken tartışmalar doğurmuştur. Ağaç diyagramlarının oyunların adilliğine karar vermede güçlü bir model oluşturduğu, görsel araçların öğrenciler için daha çok aydınlatıcı olduğu, bu tip etkinliklerin öğrencilerin düşüncelerini ve önsözlerini geliştirmede yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Gates (2001), bir yıl süreyle yeteneklerine göre seçilmiş on bir yaş grubu öğrencilerinin oluşturduğu beş farklı gruptaki toplam yüz elli öğrencisinin 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. 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. Vickers (2002), 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 yöntemlerinin 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.

Bu kısımda yer alan çalışmaların tümünün olasılık konularının etkinliklerle öğrenilmesi üzerine yoğunlaştığı ve olumlu sonuçların rapor edildiği görülmektedir. Bununla birlikte, yapılan çalışmaların bazılarının sadece birkaç öğrenci ile yapıldığı ve bu öğrenciler üzerinden yorumlar yapıldığı, bazılarında ise sadece bir ya da birkaç etkinliğin tanıtılmasının ve uygulamasının yer aldığı da görülmektedir. Bu çalışmalar arasında en kapsamlı olanı Gates (2001) tarafından yapılan çalışmadır. Ne var ki, bu çalışma sadece nitel sonuçlar içermektedir, nicel veri içermemektedir. Bir diğer geniş kapsamlı çalışma ise, Vickers (2002) tarafından yapılan çalışmadır. Fakat, bu çalışmada da sadece para atma etkinlikleri kullanılmıştır ve çalışmanın kaç öğrenci ile gerçekleştirildiği, hangi olasılık kavramlarının öğretimi ile ilgili etkinliklere yer verildiği çalışmada açık bir şekilde anlatılmamıştır. Çalışmada, daha çok aktif öğrenmenin sağladığı yararlar açıklanmış, olasılık kavramlarının öğrenilme düzeyleri ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmemiştir. Yani, yapılmış çalışmaların tamamında aktif öğrenmenin olasılık konularında yararlı olduğundan bahsedilmiş ve derslerde etkinliklerin yapılışları açıklanmıştır, fakat hiçbirinde çalışılan sınıf düzeyindeki öğrencilerin öğrenmesi gerekli olan permütasyon ve olasılık kavramlarının tamamı için hazırlanmış etkinlik ve bu etkinliklerin



uygulamalarına yer verilmemiştir. Yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar genel ifadelerle verilmiş ve genellikle gözlem sonuçları aktarılmıştır. Aynı zamanda, ulaşılan tüm çalışmalar yurt dışında yapılmış olan çalışmalardır ve bu çalışmaların yapıldığı ülkelerin çoğunun hep gelişmiş ülkeler olduğu dikkati çekmektedir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICATION)

Ülkemizde permütasyon ve olasılık konusunun aktif öğrenme ile öğretimi üzerinde yapılmış bir çalışmaya rastlanamamıştır. 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 olabileceği ve aktif öğrenmenin ülkemizdeki öğrencilerin olasılık ve permütasyon kavramlarını öğrenmesine ne boyutta katkı sağlayacağını araştırılması bir ihtiyaç olarak belirmiştir (MEB, 2000).

Bu çalışmada, daha önceden yapılan çalışmalarda yapılanlardan farklı olarak 1998 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınladığı ilköğretim Okulu Matematik Dersi Öğretim Programı'nda sekizinci sınıf Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan konuların tümünün aktif öğrenmeye dayalı etkinliklerle öğretimin etkililiğinin araştırılması kararlaştırılmıştır. Çalışmada, ele alınan ünitenin, aktif öğrenme ile yapılan öğretiminin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenci başarısında yarattığı farklılıklar araştırılmış ve karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenmenin, öğretimi yapılan üniteye yer alan kavramların öğretimine olan katkısı açıklanmaya çalışılmış ve ülkemizde permütasyon ve olasılık kavramlarının daha iyi öğrenilmesi için önerilere yer verilmiştir. Çalışmada, diğer çalışmalardaki etkinliklerden faydalanılarak aktif öğrenme ilkelerine uygun, ülkemizdeki öğrencilerin günlük hayatlarıyla ilişkilendirebilecekleri etkinlikler hazırlanmış ve başarı düzeyleri farklı (başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek) olan öğrenciler üzerinde öğretim yapılmıştır. Böylelikle, öğrencilerin genel başarı düzeylerinin ünitenin öğretimi için ne gibi farklılıklara yol açtığı elde edilen bulgular ölçüsünde açıklanmış ve bu farklılıkların temeldeki nedenlerinin tespitine çalışılmıştır. Ayrıca, öğrenci başarısı ve öğrencilerin derse karşı olan ilgilerindeki değişimler de tespit edilmeye çalışılmıştır.

3. YONTEM (METHOD)

Bu çalışmanın amacı, Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınladığı ilköğretim 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 (başarı düzeyi yüksek, orta ve düşük olan) 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.

3.1. Çalışma Grubu (Study Group)

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 olarak 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.

Okul yönetiminin verdiği bilgiye göre, deney grubunun seçildiği okuldaki şubeler öğretimin sürdürülmesinde kolaylık sağlamak amacıyla öğrencilerin başarı düzeylerine göre ve toplam üç şubeden oluşturulmuştur, yani bir anlamda öğrenci grupları araştırma öncesinde başarı düzeylerine göre (düşük, orta, yüksek) üç grup halinde ele alınmıştır. Düzey belirleme testi, bu üç şubeye uygulanmıştır ve testin sonuçları da gruplar arasındaki başarı düzeyi farklılığını doğrulamıştır. Başarı düzeylerinin de çalışmada önemli olabileceği düşüncesiyle şubelerin tümü deneysel çalışma kapsamına alınmıştır. Kontrol grubunu belirlemek üzere düzey belirleme testi, kontrol grubunun seçileceği okulun 8. 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. Öğrenci cevap kâğıtlarından düzey belirleme testi için hesaplanan Cronbach alfa güvenirlik 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.

Deneysel çalışmanın üç farklı grupta yürütülmesinin nedeni, çalışmanın değişik düzeylerdeki etkisini ortaya koymaktır. Denkleştirme sonucunda; deney grubunda bulunan 8-A (düşük), 8-B (orta) ve 8-C (yüksek) şubelerine kontrol grupları olarak sırasıyla 8-B, 8-D ve 8-A şubeleri denk gelmiştir (Tablo 1). Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de, matematik dersi öğretmenlerinin öğretim tecrübesi 10 yılın üzerindedir.



Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi
ile ilgili istatistikler
(Table 1. Statistics about determination of experiment
and control groups)

Şubeler	Başarı Düzeyi	n	\bar{x}	ss	t
Deney grubu (8-A) Kontrol grubu (8-B)	Düşük	30 30	38.2 40.2	19.2 15.6	.44
Deney grubu (8-B) Kontrol grubu (8-D)	Orta	30 41	44.5 44.4	14.9 16.8	.03
Deney grubu (8-C) Kontrol grubu (8-A)	Yüksek	30 36	72.8 73.9	19.9 16.1	.24
Deney grubu Kontrol grubu	Genel	90 107	52.2 53.1	23.7 22	.28

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

3.2. Çalışmanın Tanıtılması ve Uygulanması (Introduction and Application of Study)

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 özellikten en az birinin olmasına 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.

Buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin 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.

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.

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 değerlendirmeleri yapılmıştır. Ayrıca, öğrencilerden ders kitaplarında ünite içinde veya sonunda yer alan soruları çözmeleri de istenmiştir.

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. Derslerin işlenmesi esnasında, öğrencilerin etkinliklere karşı olan merak ve ilgileri, etkinliklere katılma düzeyleri, etkinliği ne ölçüde yapabildikleri ve her etkinliğin öğrenilecek kavramların anlaşılmasına ne düzeyde etki ettiği gözlenmiş ve notlar alınmıştır. Her etkinlik ile ilgili grup çalışmalarının tamamlanmasından sonra sınıf tartışmalarına yer verilmiştir.

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 yada 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.

3.3. Veri Toplama Araçları (Data Collecting Instruments)

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

Öğretim sonunda, toplam 10 açık uçlu sorudan oluşan bir ünite başarı testi dersin öğretmenleri ile birlikte hazırlanmış ve uygulanmıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçlerini ve düşünme biçimlerini anlamak için, bazı sorularda alt maddelere yer verilmiştir. Ünite Başarı Testi'nde yer alan sorulardan 3 tanesi Ek 1'de verilmiştir.

Öğretimin tamamlanmasından üç hafta sonra, öğrencilerin bilgilerinin ne düzeyde kalıcı olduğunun (hatırda tutulduğunu) belirlenmesi amacıyla, deney grubuna ünite başarı testi tekrar uygulanmıştır.

Ayrıca, değerlendirmenin bir parçası olarak, derslerde kullanılan çalışma yaprakları uygulanan etkinlikler ve ödev etkinliklerin hazırlandığı kâğıtlar incelenmek amacıyla toplanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi (Analyzing of Data)

Öğretimin etkili olup olmadığını ortaya koymak için analizler dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan ünite başarı testindeki her soru 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Test toplam 10 sorudan oluştuğu için ünite başarı testi puanları 0 ile 100 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. Testteki 1., 2. ve 10. sorular iki ve 9. soru üç 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.

Her bir sorunun cevabına verilen notlar şubelerin her biri ve deney ve kontrol gruplarının geneli için ayrı olarak kaydedilmiştir. Deney ve kontrol grubu olarak denkleştirilen üç farklı seviye grubunda bulunan öğrenciler için ortalama ve standart sapmalar hesaplanmış ve (bağımsız gruplar arasında) başarı düzeylerindeki farklılıkları belirlemede t testine başvurulmuştur.

İkinci aşamada; deney grubundaki öğrencilerin ünite başarı testi ile kalıcılık testinden aldıkları notlara ait ortalama ve standart sapmalar, hem deney grubunun tümü hem de deney grubunu oluşturan düzeylerin her biri için ayrı ayrı hesaplanmış ve testlerin ortalamaları arasındaki farklılıkları anlamak için "t" testi yapılmıştır.

Üçüncü aşamada; etkinliklerin uygulanması sırasında alınan notlar ve Ünite Başarı Testi'nde yer alan sorulara öğrencilerin



verdikleri cevaplar incelenmiştir. Ünite Başarı Testi'nde yer alan hangi sorularda, hangi konularda ve hangi düzeydeki öğrencilerin problem yaşadığı araştırılmış ve elde edilen önemli sayılabilecek sonuçlara "Sonuçlar ve Öneriler" bölümünde yer verilmiştir.

Dördüncü aşamada ise; deney grubu ve deney grubunu oluşturan şubelerin her biri için Ünite Başarı Testi'nde yer alan soruların ilgili oldukları alt konu alanlarına (Genel çarpma kuralı, permütasyon ve olasılık) ait başarı notları hesaplanmış ve bu notlar alt konu alanlarındaki karşılaştırmalarda kullanılabilirliği arttırmak amacıyla 100 üzerinden karşılıkları hesaplanmıştır. Bu değerler metin içerisinde başarı yüzdesi olarak adlandırılmıştır. Ünite başarı testindeki toplam 100 puanlık soruların 15 puanlık kısmı genel çarpma kuralı, 70 puanlık kısmı olasılık ve 15 puanlık kısmı ise permütasyon konusunda hazırlanmış olan sorularından oluşuyordu.

4. BULGULAR VE YORUM (FINDINGS AND INTERPRETATION)

Bu çalışmada, sekizinci sınıfta Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan konuların buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenme ile yapılan öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmış, elde edilen sonuçlar geleneksel öğretim ile karşılaştırılmalı olarak sunulmuştur. Tablo 2'de başarı düzeylerine göre ve deney ile kontrol gruplarının geneline göre ayrı ayrı hesaplanan ortalamalar ve standart sapmalar görülmektedir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının ünite başarı testi'ndeki başarılarının karşılaştırılması ile ilgili istatistikler
(Table 2. Statistics associated with comparing experiment and control groups' achievement on unit success test)

Şubeler	n	Ünite Başarı Testi		
		\bar{x}	ss	t
Düşük Başarı Düzeyi				
Deney grubu (8-A)	30	46.9	21.2	6.2*
Kontrol grubu (8-B)	30	19.0	12.5	
Orta Başarı Düzeyi				
Deney grubu (8-B)	30	60.2	19.1	9.5*
Kontrol grubu (8-D)	41	21.2	15.3	
Yüksek Başarı Düzeyi				
Deney grubu (8-C)	30	69.4	14.2	8.9*
Kontrol grubu (8-A)	36	31.8	19.0	
Genel				
Deney grubu	90	59.5	19.7	13.6*
Kontrol grubu	107	21.2	16.8	

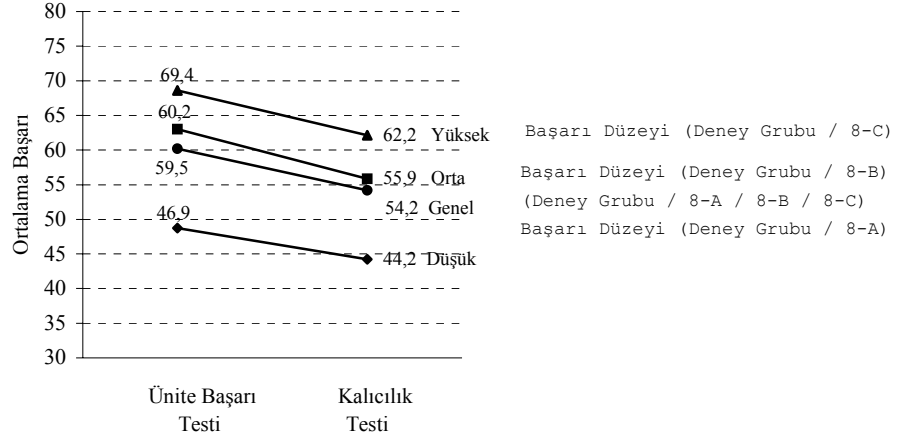
* $p < 0.05$; Ortalama puanlar en fazla bir ondalıklı olacak şekilde tabloya yazılmıştır.

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 başarılarını arttırdığını göstermektedir. t testi sonuçları incelendiğinde ise, aktif öğrenme ile öğretim sonucunda öğrenci başarısında meydana gelen artışın oldukça önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden aldıkları notlar hesaplanmış ve ünite başarı testi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Deney grubunun ünite başarı testindeki başarı

ortalaması 59.50 iken kalıcılık testindeki başarı ortalaması 54.2 olmuştur. Deney grubunu oluşturan tüm şubelerdeki ve deney grubundaki düşüşler birbirine benzer şekildedir ve bu düşüşler %6-10 civarlarındadır. Yani; öğrenciler üç hafta sonra bilgilerinin en çok %10'unu kaybetmiş, %90'ını hatırlarda tutmuşlardır. Bu oran hatırla tutmanın yüksek düzeyde gerçekleştiğini göstermektedir.

Deney grubunun ünite başarı testi ile kalıcılık testi ortalamaları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deney grubu ve deney grubunu oluşturan şubelerin ünite başarı testi ve kalıcılık testi ortalamaları arasındaki değişim (Figure 1. Alteration between means unit achievement test and durability test experiment group' and agencies' generating experimental group)

Deney grubunu oluşturan şubelerin ünite başarı testi ile kalıcılık testi arasında oluşturduğu farklılaşmaya en büyük katkıyı başarı düzeyi orta olan grubun, sonra başarılı grubun verdiği görülmektedir.

Deney grubu ve deney grubunu oluşturan ve başarı düzeylerine göre sınıflandırılmış olan her bir şube için Ünite Başarı Testi'nde yer alan soruların ilgili oldukları alt konu alanlarına (genel çarpma kuralı, permütasyon ve olasılık) ait başarı yüzdeleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Deney grubunu oluşturan şubelerin ünite başarı testi'ndeki başarı yüzdeleri (Table 3. Agencies' generating experimental group success percentages of unit achievement test)

Başarı Yüzdeleri	Başarı Düzeyi Düşük Şube (8-A)	Başarı Düzeyi Orta Şube (8-B)	Başarı Düzeyi Yüksek Şube (8-C)	Genel (Deney Grubu) (8-A, 8-B ve 8-C)
Genel çarpma kuralı	66.7	75.0	83.3	75.0
Permütasyon	50.0	58.3	66.7	58.3
Olasılık	42.9	57.1	64.3	54.8

Buna göre; deney grubunu oluşturan şubelerin başarı düzeylerine paralel olarak ünite kapsamındaki konulara ait sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen başarı yüzdeleri de artmaktadır. Yani, başarı



düzei yüksek olan grubun ünitede yer alan üç konuya ait başarı yüzdeleri de(83.3, 66.7 ve 64.3) diğer iki gruba ait başarı yüzdelerinden (başarı düzei düşük ve orta olanlar için sırasıyla 66.7, 50.0, 42.9 ve 75.0, 58.3, 57.1) fazladır. Bu farklılaşma alt konu alanlarıyla farklı bir şekilde oluşmuştur. Genel çarpma kuralı ve permütasyon ile ilgili sorulara ait başarı yüzdeleri yaklaşık aynı oranlarda artarken (genel çarpma ve permütasyon konuları için sırasıyla 66.7, 75.0, 83.3 ve 50.0, 58.3, 66.7), olasılık konusunda hazırlanmış olan sorulara ait başarı yüzdeleri arasında başarı düzei orta ve yüksek olan grupların başarı yüzdelerinin (sırasıyla 57.1, 83.3) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Deney grubunu oluşturan tüm şubelerdeki genel çarpma kuralı ile ilgili sorulara ait başarı yüzdeleri (sırasıyla 66.7, 75.0 ve 83.3) permütasyon konusu ile ilgili sorulara ait başarı yüzdelerinden (sırasıyla 50.0, 58.3 ve 66.7) permütasyon konusu ile ilgili sorulara ait başarı yüzdeleri ise olasılık konusuna ait başarı yüzdelerinden (42.9, 57.1 ve 64.3) daha yüksektir. Yani, genel çarpma kuralı konusu diğer konulara (olasılık ve permütasyon) oranla daha kolay bulunmuştur. Bu durumun genel çarpma kuralının, permütasyon ve olasılık konularına göre, çocukların mevcut ön bilgilerine daha çok yer vermesine, öğrencilerin genel çarpma kuralı ile ilgili yeterli ön bilgiye sahip olmalarına bağlanabilir. Permütasyon konusu, öncelikle faktöriyel kavramının öğrenilmesini ve kullanılabilmesini gerektirmektedir. Faktöriyel kavramının kullanılabilmesi için de, çarpma ve bölme işlemlerinin iyi şekilde bilinmesi gerekir. Bununla birlikte, permütasyon sorularının genel çarpma kuralı ile ilgili sorulara göre biraz daha karmaşık olduğu da düşünülebilir. Olasılık kavramlarının öğrenilebilmesi ise kesirler, kesirlerde karşılaştırma, yüzde problemleri gibi bazı konuların iyi şekilde bilinmesini gerektirmektedir (Carpenter, Corbitt ve Kepner, 1981; Bar-on ve Or-Back, 1988). Bu durumun yani sözü edilen ön bilgi ve becerilerdeki eksiklerin, olasılık kavramlarının anlaşılmasını güçleştirdiği düşünülebilir. Aynı zamanda, Ünite Başarı Testi'nde yer alan sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, "bağımsız olay" kavramına yönelik olarak hazırlanmış sorunun deney grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından cevaplanamadığı görülmüştür.

Çalışmanın yapılması sırasında alınan notlar, deney grubundaki öğrencilerin etkinliklere istekle katıldığına işaret etmektedir. Öğrenciler, günlük hayatları ile bağlantı kurabildikleri aktif öğrenme etkinliklerine ilgi duymuşlardır. Yani, öğretim çalışmaları sırasında öğrenciler etkinliklere istekle katılmışlardır ve özellikle zar, boncuk, şeker gibi materyallerin çok kullanıldığı etkinliklerde bu isteklilikleri artmıştır. Derlerde öğrenilen kavramların pekiştirilmesi amacıyla verilen ödev etkinlikler, verildikleri dersten bir sonraki derste toplanmış ve öğrencilerin ödev etkinliklere katılma oranlarının çalışmanın başında yüksek olmasına rağmen çalışmanın sonuna doğru kısmen azaldığı görülmüştür. Bu azalmanın, öğretim ortamındaki yenilikleri kanıksanmaya başlamasının yanında, öğrencilerin sekizinci sınıf sonunda yapılan Ortaöğretim Kurumları Seçme Sınavı (OKS) için çalışıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sınav nedeniyle, öğrenciler Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan konuların öğretiminin (sınavda bu üniteden soru gelme ihtimalinin az olması nedeniyle) gereksiz olduğunu düşünmüş olabilirler. Ödev etkinlikler derste verilen kavramların pekiştirilmesine yönelik hazırlandığından, bu etkinliklerin yapılması öğrenilecek kavramın pekiştirilmesi açısından önem taşımaktadır.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ (DISCUSSION AND CONCLUSION)

Bu çalışmanın amacı, Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan konuların veya kavramların, ülkemiz öğrencilerinin başarısı üzerindeki etkisini incelemek, öğrencilerin genel başarı düzeylerinin ünitenin öğrenilmesinde ne gibi farklılıklara yol açtığını ortaya koymak ve aktif öğrenmenin öğrenci ilgi, iletişim ve istekliliğinde yarattığı farklılığı araştırmaktır. Bu amaçla, çalışma için seçilen öğrenci grubu üzerinde öğretim yapılmış ve sonuçlar geleneksel öğretimin uygulandığı bir başka öğrenci grubunda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır.

Kontrol grubunun öğretmeni, öğrencilerin kendi matematik dersi öğretmenleriydi. Kontrol grubunda derslerin işleniş geleneksel öğretim yöntemine göre yürütüleceğinden öğretime herhangi bir müdahale söz konusu değildi. Öğretmen, on yılı aşkın tecrübeye sahipti ve ne yapması gerektiğini bilmekteydi. Bu nedenle, bu araştırmada kontrol grubunda derslerin kendi öğretmenleri tarafından yürütülmesinin bir sakıncası olmadığı kararlaştırıldı. Deney grubundaki öğretici ise, çalışmaya katılan iki araştırmacıdan biriydi. Bu tür çalışmalarda, (bu araştırmada olduğu gibi) öğretici araştırmacılardan biri 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 gözlenebilmesi veya veri toplama ve değerlendirmede yanlı davranması söz konusu olabilir (Zdep, S.M. ve Irvine, S.H., 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.

Çalışmanın sonuçları, literatür ile olan farklılık ve benzerlikleri bakımından ve çalışma grubundaki yüksek, orta ve düşük başarı düzeylerinin karşılaştırılması bakımından değerlendirildiğinde aşağıdaki hususlar dikkati çekmektedir.

Ünite Başarı Testi sonuçları, buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıklı kullanıldığı aktif öğrenmenin permütasyon ve olasılık kavramlarının öğrenilmesinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç, daha önce yapılan çalışmaları (Lawrence, 1999; Quinn ve Tomlinson, 1999; Aspinwall ve Shaw, 2000; Gates, 2001; Norton, 2001; Quinn, 2001; Vickers, 2002) destekler niteliktedir. Diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlardan farklı olarak ve Vickers (2002) tarafından yapılan çalışmanın -bağımsızlık kavramının öğrenilmesinde gelişme sağlandığı-sonucunun aksine, Ünite Başarı Testi'nde yer alan "bağımsız olay" kavramına yönelik olarak hazırlanmış olan sorunun deney grubundaki öğrencilerin çoğunluğu tarafından cevaplanamamış olması "bağımsız olay" kavramını tam olarak anlayamadığı düşündürmektedir. Üstelik, durum her üç grupta (deney grubundaki her üç şube de) da doğrulanmıştır. Yani, Ünite Başarı Testi sonucu, farklı başarı düzeylerinin tümünde kavramın anlaşılmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, öğrencilerin yetiştikleri geleneksel öğretim sisteminin süreç yerine sonuca odaklı olması nedeniyle kavramsal anlayış geliştirmede zorlanmalarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca, bu kavramın anlaşılması diğer kavramlara göre zor olabilir. Bu nedenle "bağımsız olay" kavramı ile ilgili olarak yapılacak yeni araştırmalara ihtiyaç vardır.



Kontrol grubu ile deney grubu arasında her üç düzeyde (düşük, orta, yüksek başarı düzeyleri) gözlenen anlamlı farklılaşma, kontrol grubunda deneysel çalışmalara yer verilmemesine bağlanabilir. Bu sonuçta Gates (2001)'in 11 yaş grubunda yaptığı çalışmadaki deneylerin olasılık öğretiminde başarıyı arttırdığı ve önemli bir açığı kapattığı düşüncesi doğrulanmaktadır.

Deney grubunda bulunan öğrencilerin son test ile kalıcılık testi arasında anlamlı farklılaşma oluşmamıştır. Bu durum, öğrencilerin kendilerinin keşfederek öğrenmeleri ve etkinliklere sahiplik etmeleri durumunda öğrendikleri bilgiyi hatırlama tutma düzeylerinin arttığını ortaya koymakta ve bu yönüyle Dağeriç (1999), Quinn ve Tomlinson (1999), Gates (2001), Norton (2001) ve Vickers (2002) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Deney grubunda (aktif öğrenmenin uygulandığı grupta) bulunan öğrencilerin etkinliklere istekle katıldıkları, günlük hayatları ile bağlantı kurabildikleri aktif öğrenme etkinliklerini beğendikleri, özellikle zar, boncuk, şeker gibi materyallerin çok kullanıldığı etkinliklerde bu isteklilikleri arttığı ifade edilmiştir. Çalışma bu yönüyle, aktif öğrenmenin, öğrencilerin konuya olan ilgilerinin artmasını sağladığı (Dağeriç, 1999; Quinn ve Tomlinson, 1999; Gates, 2001; Norton, 2001) görüşünü destekler niteliktedir.

Ünite Başarı Testi'ne verilen cevaplardan, derslerin yapılması sırasında alınan notlardan ve ödev etkinlik kağıtlarındaki verilerden bu çalışmada, deney grubunda bulunan öğrencilerin deneysel olasılıkla kuramsal olasılık sonuçlarının yakınlık veya uzaklığının deney sayısından etkilendiğini fark edebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin, öğrenciler kendi doğum günlerini kaydederek herhangi bir ayda doğma olasılığını bulmada ve kuramsal olasılık değeri (1/12) ile karşılaştırmada başarılı olmuşlardır.

Deney grubunun Ünite Başarı Testi'nde yer alan sorulardaki başarı yüzdeleri genel çarpma kuralı, permütasyon ve olasılık için ayrı ayrı ele alındığında, genel çarpma kuralının permütasyon ve olasılık konularına oranla öğrenciler tarafından daha kolay bulunduğu görülmüştü. Bu durumun da, genel çarpma kuralının, permütasyon ve olasılık konularına öğrencilerin mevcut bilgilerine daha çok dayanmasından kaynaklandığı düşünülmekteydi. Bu düşünce, bu çalışmanın bir sonucu olmamakla birlikte, daha sonra yapılacak çalışmalarda önbilgilerin ünitenin öğretiminde kullanım düzeyinin etkililik derecesinin araştırılmasının gerekliliğini ortaya koyması bakımından önemlidir.

Bu çalışmanın sonunda yapılan Ünite Başarı Testi'ne öğrencilerin verdikleri cevapların nitel olarak incelenmesi sonucunda; bu çalışmanın Quinn (2001)'in öğrencilerin deneysel etkinlikler yardımıyla olasılıkla ilgili kavramları (imkânsız olay, iki olayın birlikte gerçekleşme olasılığı) öğrendikleri sonucuyla kısmen örtüştüğü, bağımsız olay kavramının anlaşılması konusunda farklılaştığı görülmüştür. Bu çalışmada, Quinn (2001)'in aksine sekizinci sınıf düzeyinde bağımsız olay kavramının kavranmasının zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, yine Ünite Başarı Testi'ne verilen cevaplar incelendiğinde ve elde edilen deney ve kontrol grubuna ait ortalamalar karşılaştırıldığında, öğrencilerin buluş yoluyla öğrenme ve oyunlarla öğretim yöntemlerinin ağırlıkla kullanıldığı aktif öğrenme ile yapılan öğretimden geleneksel öğretime kıyasla daha çok yararlandıkları anlaşılmaktadır. Yani, öğrenciler öğrenmelerinde sorumluluk aldıklarında, etkinliklerde arkadaşları grup halinde ve işbirliği içinde çalıştıklarında daha iyi öğrenmektedirler. Bu şekilde gerçekleştirilen öğretimden daha çok yararlanmaktadır.



Bu çalışma da öğretim, Permütasyon ve Olasılık ünitesinde yer alan tüm kavramları ve uygulamaları kapsamıştır ve bu nedenle de literatürde yer alan çalışmalardan daha geniş kapsamlıdır. Bu yönüyle literatüre katkı getirmesi beklenebilir.

Çalışmanın yürütüldüğü farklı başarı düzeyleri birbiriyle karşılaştırıldığında aşağıdaki hususlar dikkati çekmektedir.

Tablo 2’de verilen değerler; bu çalışmada denenen aktif öğrenmenin düşük, orta ve yüksek başarı gruplarının her biri üzerinde etkili olduğunu ve bu gruplar içinde en büyük farklılaşmanın başarı düzeyi orta grupta gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ele alınan kavramların öğrenilmesini etkileyen faktörlerin ortaya konulması ve ardından farklı gruplarda yeniden karşılaştırılmalarının yer alacağı çalışmaların yapılması gerekli görülmektedir. Bu çalışma, farklı grupların bu kavramları öğrenmede gösterdikleri başarının incelenmesinin gerekliliğini de ortaya koymuştur. Çünkü özellikle son yıllardaki çalışmalar öğrencilerin olasılıksal ve istatistiksel düşüncelerinin gelişimine odaklıdır, öğrencilerin başarı düzeyleri düşünme biçimlerinin belirlenmesinde etkili olabilir. Belki de, ileride yapılacak çalışmalar farklı başarı düzeyleri için gerçekleştirilir ve belki de ileride bu ünitenin öğretimi başarı düzeyleri göz önüne alınarak farklı zamanlarda gerçekleştirilir yada hangi başarı düzeyinde bulunan öğrenciler için hangi önbilgilerin sağlanması gerektiği ortaya konulur ve ünitenin öğretiminin gerçekleştirilmesinden önce bu eksiklikler giderilebilir.

Deney grubunda, grupların başarı düzeyleri arttıkça ünite kapsamındaki konulara ait sorulara verdikleri cevaplardan elde edilen başarı yüzdelerinin de artmış olması zaten beklenen bir durumdur. Tablo 3’teki başarı yüzdeleri, hem başarı düzeylerine göre sınıflandırılmış olan şubelerin her birinde (düşük, orta, yüksek) hem de deney grubu genelinde genel çarpma kuralının, permütasyon ve olasılık kavramlarına kıyasla daha kolay bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, olasılık kavramının zor anlaşıldığını rapor eden Munisamy ve Doraisamy (1998), Lawrence (1999), Gates (2001) ve Vickers (2002)’nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir, fakat genel çarpma kuralının, permütasyon ve olasılık kavramlarının zor bulunma düzeylerinin karşılaştırılması nedeniyle de bu çalışmalardan farklılık göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda böyle bir karşılaştırmaya yer verilmemiştir. Bu yönüyle, çalışmanın öğrencilerin neden olasılık konusunu zor buldukları hususundaki araştırmalara olan ihtiyacı ortaya koyduğu söylenebilir.

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

Ülkemiz aktif öğrenmeye uygun ders içi etkinlikler için kültürel, coğrafi ve tarihi birikime sahiptir. İlköğretim ve ortaöğretim düzeylerindeki Permütasyon ve Olasılık konusunun öğretimi ile ilgili çalışmalar sırasında, başarıyı arttırmak amacıyla bu birikimden faydalanılabilir ve öğrencilerin kendilerinin sahiplik ettiği etkinliklere yer verilebilir.

Permütasyon ve Olasılık ünitesini öğretme görevini üstlenenler, 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. Öğrenciler için tanıdık olan para, zar, boncuk, oyun kâğıdı vb. gibi bu konu için uygun materyaller sınıfta bulundurulmalıdır.



Ünite Başarı Testi incelendiğinde, ne kontrol grubunda ne de deneysel çalışmada "bağımsız olay" kavramına yönelik hazırlanmış olan sorunun neredeyse hiç cevaplanmadığı görülmüştür ve bu nedenle de "bağımsız olay" kavramının tam olarak anlaşılamadığı düşünülmektedir. Bu kavramın sekizinci sınıf düzeyine uygun olup olmadığı yapılacak başka araştırmalarla incelenmelidir.

Bu çalışmadan elde edilen olumlu sonuçlardan yola çıkarak, ilköğretim soyut düşünme döneminin ilk yıllarına tekabül eden 7. ve 8. 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 (NOTICE)

Bu çalışma, 2003 yılında Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Doç.Dr. Murat ALTUN'un danışmanlığında tamamlanan "Sekizinci Sınıf Olasılık Konularında Aktif Öğrenme Yöntemi ile Öğretimin Öğrenci Başarısı Açısından İncelenmesi" adlı Yüksek Lisans Tezi'nden derlenmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- 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, pp:89-103.
- Aspinwall, L. and Shaw, K.L., (2000). Enriching students' mathematical intuitions with probability games and tree diagrams. Mathematics Teaching in the Middle School, 6(4), pp:214-220.
- Bar-On, E., and Or-Bach, R., (1988). Programming mathematics: A new approach in introducing probability to less able pupils. Journal of Mathematics Education in Science and Technology, 19(2), pp:281-297.
- 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, Valencia, Spain.
- Bonwell, C.C. and Eison, J.A., (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, DC: George Washington University.
- Boyer, K.R., (2002). Using active learning strategies to motivate students. Mathematics Teaching in the Middle School, 8(1).
- Carpenter, T.P., Corbitt, M.K., Kepner, H.S., and Others., (1981). What are the chances of your students knowing probability?. Mathematics Teacher, 73, pp:342-344.
- Çakmak, M., (2000). İlköğretimde matematik öğretimi ve aktif öğrenme teknikleri. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(3), pp:111-118.
- Dağerik, M., (1999). İlköğretim dördüncü sınıf matematik öğretiminde "Aktif Etkileşimli Öğrenme" yaklaşımının öğrenci başarısına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.



- De Corte, E., (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. *Applied Psychology*, 2(53), pp:279-310.
- Demirci, C., (2003). Etkin öğrenme yaklaşımının erişiyeye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, pp:38-47.
- Demirel, Ö., (2002). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Draper, R., (1997). Active learning in methematics: Desktop teaching. *Mathematics Teacher*, 90, 8.
- Ficshebein, E. and Schnarch, D., (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), pp:96-105.
- Gates, L.W., (2001). Probability experiments in the secondary school. *Teaching Statistics*. <http://science.ntu.ac.uk/rsscse/ts/bts/gates/text.html> web adresinden 22.10.2002 tarihinde edinilmiştir.
- Gravemeijer, K., (1994). Developing realistic mathematics education. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Green, D.R. (1979). The chance and probability concepts project. *Teaching Statistics*, 1(3), pp:66-71. <http://science.ntu.ac.uk/rsscse/ts/bts/green/text.html> web adresinden 20 Kasım 2002 tarihinde edinilmiştir.
- Heuser, D., (2000). Mathematics class becomes learner centered. *Teaching Children Mathematics*, 6, 5.
- Kafoussi, S., (2004). Can children kindergarten be successfully involved in probabilistic tasks? *Statistics Education Research Journal* 3(1), pp:29-39. <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj> internet adresinden 12.12.2006 tarihinde edinilmiştir.
- Kyriacou, C., (1992). Active learning in secondary school mathematics. *British Educational Research Journal*, 18(3), pp:309-318.
- Lawrence, A., (1999). From the giver to twenty-one balloons: explorations with probability. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 4(8), pp:504-509.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2000). İlköğretim Okulu 6, 7. ve 8. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Munisamy, S., and Doraisamy, L., (1998). Levels of understanding of probability concepts among secondary school pupils. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 29(1), pp:39-45. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ561882)
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics Pub.
- Nelissen, Jo M.C., and Tomic, W., (1998). Representations in mathematics education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED428950)
- Norton, M., (2001). Determining probabilities by examining underlying structure. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 7(2), pp:78-82.
- Özer, Z., (1997). Etkin öğrenme. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 355, 52.
- Quinn, R.J., (2001). Exploring probability and statistics with preservice and inservice teachers. *School Science & Mathematics*, 96(5), p:255-257.



- Quinn, R.J. and Tomlinson, S., (1999). Random variables: Simulations and surprising connections. *Mathematics Teacher*, 92(1), pp:4-9.
- Roskelly, H., (1988). Active learning to active teaching: A new direction in teacher preparation. *English Education*, 20(3), pp: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, pp:465-494.
- Shaw, D., (1999). Active teaching for active learners. *Curriculum Administrator*, 35(10), pp:37-45.
- Şahinel, M., (2005). Etkin öğrenme. *Eğitimde yeni yönelimler*, Özcan Demirel (Ed). Ankara: Pegem Yayıncılık, pp:146-161.
- Şişman, M. and Turan, S., (2001). *Eğitimde toplam kalite yönetimi*. Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Truran, J., (1985). Children's understanding of symmetry. *Teaching Statistics*, 7(3), pp:69-74.
- Vickers, B., (2002). A classroom study into the use of kinaesthetic methods in the teaching of probability theory of independent and random events (Bursary Report). *Teaching Statistics*.<http://science.ntu.ac.uk/rsscse/TS/vickers/vickers.html> web adresinden 20 Kasım 2002 tarihinde edinilmiştir.
- Zdep, S.M. and Irvine, S.H., (1970). A reserve hawthorne effect in educational evaluation. *Journal of School Psychology*, 8(2), pp:89-95.

Ek 1. Ünite Başarı Testi'nde yer alan sorulardan örnekler

Soru:



Yandaki torbalardan herhangi birinden bir top çekileceğini ve siyah çıkarsa bir ödül alacağınızı düşünün. Şansınızı hangi torba ile denemek istersiniz?

Seçiminizin en iyi seçim olduğunu nasıl kanıtlarsınız?

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. Arkadaşlarınızla 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.