

Permütasyon ve Olasılık Konusunun Öğretiminde Bilgi Değişme Tekniğinin Kullanılmasının Akademik Başarıya ve Hatırdada Tutma Düzeyine Etkisinin İncelenmesi¹

The Effect of Exchange of Knowledge Method on The Academic Success and Recall Level in Teaching Permutation and Probability Subject

Didem Nimet BERKÜN
Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye.

Tuba ADA

*Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı, Eskişehir, Türkiye.*

Makale Geliş Tarihi: 20.02.2017

Yayına Kabul Tarihi: 10.05.2017

Özet

Bu araştırmanın amacı, işbirlikli öğrenme yönteminin tekniklerinden Bilgi Değişme Tekniği'nin yedinci sınıf Permütasyon ve Olasılık konusunun öğretimi üzerindeki etkilerinin belirlenmesidir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılmıştır. Araştırma deney (18) ve kontrol (18) grubunda bulunan toplam 36 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna işbirliğine dayalı öğrenme tekniklerinden Bilgi Değişme Tekniği uygulanırken kontrol grubuna öğretim programına uygun ders anlatımı yapılmıştır. Bu kapsamda her iki gruba da hazırlanan başarı testi öğretimden önce ön test olarak, öğretimden sonra son test olarak ve çalışmanın bitiminden üç hafta sonra da kalıcılık testi olarak yeniden uygulanmıştır. Elde edilen araştırma verilerinin analizinde, bağımsız örneklem t testi ile 3x2 karma desenli Anova analizi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney ve kontrol gruplarının sınav sonuçları ve kalıcılık testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

***Anahtar Kelimeler:** İşbirlikli Öğrenme, Bilgi Değişme Tekniği, Permütasyon ve Olasılık Öğretimi*

Abstract

The aim of this study is to determine the effects of the Knowledge Exchange Technique on teaching Permutation and Probability. The research has been designed in the matching-only, a quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups. The participants of the study were 36 students that were divided into one experimental (18) and one control group (18). For the purpose of this study, the experimental groups were instructed by using "Exchange of Knowledge Method" technique of cooperative learning whereas the control group was instructed by using teacher centered teaching methods. "Achievement Test" prepared from Permutation and Probability unit in a seventh grade math class were given both groups, at the

1. Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

beginning of the study as a pre-test, at the end of the study as a post-test and then also given 3 week later as a recall test. Independent-Samples t-test and 3x2 Mixed-Design ANOVA was applied for comparing control and experimental groups. At result of study is not founded out a relevant difference as of statistics between post-tests and recall tests of groups.

Keywords: *Cooperative Learning, The Exchange of Knowledge Method, Teaching Permutation and Probability*

1. Giriş

Matematik günlük yaşamda birçok alanda kullanılmasına rağmen, yapılan araştırmalar öğrencilerin matematik derslerinde öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanamadıklarını göstermiştir. Öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılan problemleri çözmeye başarısız olmaları alan bilgisi yetersizliği ve yaratıcılık bakımından çekilen güçlükler yani işlemsel bilgi ile kavramsal bilginin tam olarak dengelenememesi olarak açıklanabilir (Altun ve Arslan, 2006; Soylu ve Soylu, 2006). Bu nedenle, öğrencilerin öğrendikleri matematiksel bir bilgiyi gerçek hayata aktarabilmesi için işlemsel bilgilerin kavramsal temellerinin oluşturulması sağlanmalıdır. Böylece, işlemsel ve kavramsal bilgi arasında daha çok ilişki kurulmasına yardımcı olunmalıdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Öğrencilerin öğrendikleri matematiksel bir bilgiyi gerçek hayata aktaramamasında problem çözmeye kullanılan yöntemin ve stratejinin de etkisi vardır. Yeni eğitim programlarında, işlenecek konunun hedeflerine uygun olarak, öğrencilerin öğrenme verimini ve kalıcılığını artıracak, öğrencilerin etkin katılımını sağlayacak en uygun öğrenme yaklaşımına yönelmek önemli duruma gelmektedir. Bu öğrenme yaklaşımlarından biri de, işbirlikli (kubaşık) öğrenme yöntemidir. Modern öğrenme teorilerinin etkisi ile rekabetçi ve bireysel öğrenme ortamları yerini yardımlaşma ve dayanışmayı temel alan işbirlikli öğrenme yöntemine bırakmaya başlamıştır (Önder ve Silay, 2014).

İşbirlikli Öğrenme

İşbirliğine öğrenme değişik biçimlerde tanımlanmaktadır. Açıköz'e göre (1993) "İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda çabalarını birleştirdikleri ve öğrencilerin birbirine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirdikleri öğrenme süreci"dir. İşbirlikli öğrenme, "öğrencilerin, sınıf ortamında küçük karma kümeler oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, küme başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımı" dır (Gömlüksiz, 1993). "İşbirlikli öğrenme öğrencilerin kendilerinin ve birbirlerinin öğrenmelerini en üst düzeye çıkarmak için birlikte çalıştığı küçük grup öğretimidir" (Johnson ve Johnson, 1999). İşbirlikli öğrenmede, öğrenciler konuların öğrenilmesinde arkadaşları ile birlikte çalışırlar ve anlamadıkları yerleri birbirlerine sorarak birlikte uygun çözüm yolları arayabilirler. Böylelikle öğrenciler arasında yardımlaşma ve iletişim becerileri de diğer öğretim yöntemlerine göre daha fazla gelişir.

İşbirlikli öğrenme yönteminin çeşitli konu alanlarındaki akademik başarıyı ve harıta tutma düzeyini arttırmada etkili olduğunu savunan birçok araştırma (Leikin ve

Zaslavsky, 1999; Güngör ve Açıkgöz, 2006; Tanişlı ve Sağlam, 2006; Avşar ve Alkış, 2007; Gelici ve Bilgin, 2007; Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi, 2008; Tutak, Aydoğdu ve Adır, 2011; Ünlü ve Aydın, 2011; Chapman, 2012; Doğru ve Ünlü, 2012; Dellalbaş ve Soylu, 2012; Aydın ve Kömürkaraoğlu, 2016) bulunmaktadır.

Bu araştırmalardan Gelici ve Bilgin (2007) tarafından yapılan araştırmanın sonucunda, Küme Destekli Bireyselleştirme ve Takım Oyun Turnuva tekniklerinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ancak Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniği ile geleneksel öğretim yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını açıklanmıştır. Ünlü ve Aydın (2011) tarafından yapılan bir araştırmanın sonucunda, Permütasyon ve Olasılık konusunda işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre akademik başarı açısından daha etkili olduğu ve öğrencilerin öğrendiklerini daha uzun süre hatırlayabildikleri sonucuna varılmıştır. Doğru ve Ünlü (2012) tarafından yapılan araştırmanın sonucunda, Jigsaw IV tekniğinin öğrencilerin başarılarını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu anlaşılmıştır. Dellalbaş ve Soylu (2012) tarafından yapılan araştırmada da, matematik dersi öğretiminde Grup Araştırması ve Jigsaw tekniklerinin geleneksel yöntemle göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğu edilmiştir. Aydın ve Kömürkaraoğlu (2016) ise, Jigsaw tekniği ile öğrenilen bilgilerin MEB programına bağlı kalarak yapılan öğretime göre daha kalıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmaların az bir kısmında (Leikin ve Zaslavsky, 1999; Tanişlı ve Sağlam, 2006; Tutak, Aydoğdu ve Adır, 2011; Chapman, 2012) ise, işbirlikli öğrenmeye ilişkin Bilgi Değişme Tekniği uygulanmıştır.

Bu araştırmalardan Leikin ve Zaslavsky (1999) tarafından yapılan araştırmanın sonucunda, Bilgi Değişme Tekniği'nin uygulanmasının matematik sınıflarında aktif keşifler yapılmasını desteklediği, matematiksel iletişimlerde artış sağladığı, öğrencilerin Bilgi Değişme Tekniğine karşı son derece olumlu tutum gösterdiği ve öğrencilerin başarılarının en az geleneksel öğrenen öğrenciler kadar iyi olduğu açıklanmıştır.

Tanişlı ve Sağlam (2006) yapılan araştırmanın sonucunda, matematik dersinde Bilgi Değişme Tekniği'yle öğrenen öğrencilerin bilgi düzeyinde öğrenme başarıları ve öğretmen merkezli öğrenme yöntemiyle öğrenen öğrencilerin bilgi düzeyinde öğrenme başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmuşken, iki grup arasında kavrama, uygulama ve kalıcılık düzeyindeki öğrenme başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ifade edilmiştir. Aynı zamanda, deney grubundaki öğrencilerin ve ders öğretmenin uygulanılan Bilgi Değişme Tekniğini olumlu olarak değerlendirdikleri de belirtilmiştir.

Tutak, Aydoğdu ve Adır (2011) yapılan araştırmanın sonucunda ise, tamsayılar kümesinin özelliklerinin öğretiminde Bilgi Değişme Tekniği'nin kullanımının öğrenci başarısına etkisi araştırılmış ve araştırmanın sonucu olarak da deney ve kontrol grupların son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Chapman (2012) tarafından yapılan araştırmanın sonucunda da, sınıf ortamında geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubunun öntest- sontest sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı olmayan ve küçük çaplı bir değişikliğinin yaşandığı, bununla birlikte Bilgi Değişme Tekniği'nin uygulandığı deney grubunun öntest- sontest sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı olan ve büyük çaplı bir değişikliğinin yaşan-

diği açıklanmıştır. Aynı zamanda, Bilgi Değişme Tekniği'nin ilköğretim öğrencileri arasında olumlu öğrenci tutumları ve sınıf ortamına teşvik etmek için bir potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir.

Bilgi Değişme Tekniği

Bilgi Değişme Tekniği Leikin ve Zaslavsky (1999) tarafından ortaokul matematik derslerinde karmaşık problemlerin çözümü için geliştirilen işbirlikli öğrenme yönteminin tekniklerinden biridir. Bu teknikte, öğrencilerin hem bireysel olarak hem de grupça yardımlaşarak bir öğrenme birimi hakkında deneyim kazanır ve daha sonra bu deneyimlerini yeni öğrenme gruplarındaki çiftlerine sırayla anlatırlar. Böylece öğrencilere hem öğrenci hem de öğretmen rolü oynamasına fırsat verilir.

Bilgi Değişme Tekniği'nde, dersler öğretmen tarafından hazırlanan çalışma kartları doğrultusunda işlenir ve öğrenciler konuyu bu çalışma kartlarından öğrenirler. Çalışma kartlarının birinci bölümde konu ile ilgili bir problem ve çözümü yer alır. İkinci bölümünde ise öğrencilerin birinci bölümdeki örnek çözümü inceleyerek çözebilecekleri birinci bölümdekine benzer bir problem yer alır. Üçüncü bölümde ise birinci ve ikinci bölümdeki problemlerden daha zor ek bir problem yer alır, öğrenciler bu problemi grupça tartışarak birlikte çözerler. Ayrıca her çalışma kartı için öğretmen tarafından hazırlanan bir ödev kartı verilir. Konu ile ilgili ek alıştırmalar soruların çözülmesi ve konunun pekişmesi bu ödev kartları doğrultusunda gerçekleşir. Öğrenciler ödev kartlarındaki soruları önce bireysel olarak çözerler, daha sonra grupça cevaplar karşılaştırır ve ortak bir karara varırlar. Bu teknikte öğrenciler bilgi değişme ve uzmanlık grubu olmak üzere iki farklı grup içinde çalışırlar. Bunun için öncelikle iki, dört veya altı kişilik bilgi değişme grupları oluşturulur. Bilgi değişme gruplarındaki her öğrenciye çalışma kartları dağıtılır ve çalışma kartlarının grup içinde paylaşılmasının ardından, her gruptan aynı çalışma kartını alan öğrenciler bir araya gelerek uzmanlık grupları oluşturulur. Uzmanlık gruplarında öğrenciler, kendi çalışma kartlarındaki problem üzerinde önce bireysel daha sonra grupça birlikte çalışarak ortak bir karara varırlar. Tüm uzman gruplarında çalışma tamamlandıktan sonra, tüm öğrenciler ilk baştaki bilgi değişme gruplarına geri dönerek ikiye ayrılarak ayrılır. İkili gruptaki tüm öğrenciler eşlerine uzmanlaşmış olduğu kartın birinci bölümünü anlatır, daha sonra herkes karşısındaki arkadaşının çalışma kartının ikinci bölümünde yer alan soruyu bireysel olarak çözer. Tüm ikili gruplardaki öğrenciler birbirlerinin çözümlerini kontrol ederler ve çalışma tamamlandığında diğer ikili gruptan başka bir öğrenci eşleşirler ve bir önceki eşlerinden öğrendikleri kartları aynı işlemleri tekrar ederek yeni eşlerine anlatırlar. En son olarak da, her öğrenci yeni öğrendiği kart ile birlikte önceki ikili gruptaki eşine döner ve benzer şekilde aynı işlemleri tekrar ederler. Böylece, tüm öğrenciler tüm çalışma kartlarındaki soruları hem bireysel olarak hem de grup çalışması içinde birbirlerinin çözümleri kontrol ederek çözmüş olurlar (Leikin ve Zaslavsky, 1999; Tanışlı ve Sağlam, 2006; Tutak, Aydoğdu ve Adır, 2011; Chapman, 2012).

Bu çalışmada diğer işbirlikli öğrenme yöntemi tekniklerine göre daha az kullanılmasına rağmen grup içindeki tüm öğrencilerin görev almasına fırsat tanıdığı için Bilgi Değişme Tekniğinin kullanılmasında tercih edilmiştir. Bu konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde Bilgi Değişme Tekniği'nin daha önce yüzdeler, kümeler ve tamsayıların özellikleri konusunun öğretiminde kullandığı görülmüştür. Bu çalışmada da Bilgi

Değişme Tekniği'nin matematik öğretiminde karmaşık ve zor problemlerin çözümünde kullanılan bir teknik olması dikkate alınarak genel olarak öğrencilere zor gelen Permütasyon ve Olasılık konusu araştırma konusu olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı, işbirlikli öğrenme yöntemi tekniklerinden biri olan Bilgi Değişme Tekniğinin Permütasyon ve Olasılık konusunun öğretimi üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu amaçla çok yaygın olarak kullanılmayan Bilgi Değişme Tekniğine dikkat çekerek bu alandaki araştırma birikimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler

Araştırmanın amacına dayalı olarak araştırma problemi: “Permütasyon ve Olasılık konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemi tekniklerinden Bilgi Değişme Tekniğinin kullanılmasının akademik başarıya ve hatırd tutma düzeyine etkisi var mıdır?” biçiminde oluşturulmuştur. Bu araştırma problemine bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere de cevap aranmıştır:

1. Bilgi Değişme Tekniği'nin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına uygun ders anlatımının yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Bilgi Değişme Tekniği'nin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına uygun ders anlatımının yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama düzeyi test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Yöntem

Bu bölümde Araştırma Modeli, Araştırmanın Örneklemi, Veri Toplama Araçları, Uygulama ve Verilerin Çözümlemesi yer almaktadır.

Araştırma Modeli

Permütasyon ve Olasılık konusunun öğretiminde Bilgi Değişme Tekniğinin kullanılmasının akademik başarıya ve hatırd tutma düzeyine etkisinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırma nicel boyutta ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene göre yapılmıştır. Araştırmada kontrol grubuna öğretim programına uygun ders anlatımının yapıldığı bir öğretim ortamında eğitim öğretim verilirken; deney grubuna Bilgi Değişme Tekniğinin uygulandığı bir öğretim ortamında eğitim öğretim verilmiştir. Deney ve kontrol grupları yansız atama yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi her iki gruba da ön test, son test ve uygulamanın tamamlanmasından üç hafta sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Afyon ili Çobanlar ilçesinde okuyan yedinci sınıf öğrencileri oluştururken, örneklemi aynı eğitim-öğretim döneminde Afyon ili Çobanlar ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören deney ve kontrol gruplarında 18'er öğrenci olmak üzere toplam 36 yedinci

sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmacı, aynı zamanda araştırmanın yapıldığı okulun matematik öğretmenlerinden biridir. Bu nedenle, araştırmanın uygulandığı okul örneklemin ulaşılabilirliği ve uygulamanın kolaylığı açısından uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme “zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin ulaşılabilir, kolay uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesi yöntemidir” (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013).

Bağımsız örneklem t-testi analizine başlamadan önce, araştırmaya katılan grupların normal dağılıma uygunluğunu test etmek için Levene testi uygulanmıştır.

Tablo 1. Deney ve kontrol grupları 1. Dönem matematik dersi karne notları ortalamalara ve ön test puanlarına göre Levene Testi Sonuçları

	F	Sd ₁	Sd ₂	p
1. Dönem matematik dersi karne notları	,961	1	34	,334
Öntest	,005	1	34	,944

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan grupların birinci dönem matematik dersi karne notları ortalamaları ($p > .05$) ve ön test ($p > .05$) başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna göre, deney ve kontrol grupları 1. Dönem matematik dersi karne notları ortalamalarına ve Permütasyon ve Olasılık konusu ilişkin öntest puan ortalamalarına göre denkleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada Bilgi Değişme Tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına ve hatırd tutma düzeyine etkisi ile ilgili verileri toplamak amacıyla bir başarı testi hazırlanmıştır. Başarı testini hazırlamak için öncelikle ünite analizi yapılarak Permütasyon ve Olasılık konusundaki tüm kazanımları kapsayacak şekilde 80 sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Elde edilen soru havuzundan her kazanım için en az iki tane soru maddesi oluşturulmasına dikkat edilerek 26 soruluk bir test taslağı oluşturulmuştur. Hazırlanan başarı testinin ön deneme uygulaması araştırma deneklerine benzer olan bir grupla yapılmış ve kapsam geçerliliği için uzman görüşü alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, testin KR-20 güvenirlik katsayısı .77 olarak bulunmuştur. Ayrıca uzman görüşleri dikkate alınarak testte her çalışma kartında bulunan sorulara benzer 2 sorunun yer almasına karar verilmiştir. Buna göre 1 soru testten çıkarılmış ve yerine hazırlanan soru havuzundan testteki yer alan sorulara benzer 5 soru eklenerek toplam 30 soruluk çoktan seçmeli bir başarı testi geliştirilmiştir. Geri kalan sorularda her çalışma kartının arkasından dağıtılacak ödev kartlarındaki sorular olarak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Hazırlanan başarı testinin kazanımlara ve soru düzeylerine göre dağılımı aşağıda 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Başarı Testinin Kazanımlara ve Soru Düzeylerine Göre Dağılımı

Kazanımlar	Soru Düzeyi (Bloom Taksonomisine göre)	Soru Sayısı
Doğal sayıların faktöriyelerini bulur	Uygulama	6
Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar	Uygulama	8
Ayrık ve ayrık olmayan olayın deneyini, örnek uzayını ve olayını belirler	Bilgi	2
Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılığını hesaplar	Uygulama	8
Geometri bilgilerini kullanarak bir olayın olma olasılığını hesaplar.	Uygulama	6

Uygulama

Araştırma, bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubuna öğretim programına uygun ders anlatımının yapıldığı bir öğretim ortamında eğitim öğretim yapılırken; deney grubuna Bilgi Değişme Tekniğinin uygulandığı bir öğretim ortamında eğitim öğretim yapılmıştır. Hem deney hem de kontrol grubunda dersler araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

Uygulama süresi, Permütasyon ve Olasılık konusunda öğretmen kılavuz kitabında belirtilen süre dikkate alınarak beş hafta olarak belirlenmiştir. Deneysel işlemlere başlamadan önce, deney grubundaki öğrencilere Bilgi Değişme Tekniği hakkında bilgiler verilmiş ve İstatistik konusunda 1 haftalık (toplam 5 ders saati) bir ön deneme uygulaması yapılmıştır. Daha sonra hazırlanan “Başarı Testi” her iki gruba deney öncesi hazırbulunuşlukları belirlemek üzere ön test olarak uygulanmıştır.

Deney grubunda dersler Bilgi Değişme tekniğine uygun olarak işlenmiş ve aşağıdaki uygulama aşamaları izlenmiştir:

- Öğretmen konunun ana hatlarını tüm sınıfa anlatmıştır.

• Daha sonra bilgi değişme grupları belirlenmiştir. 18 kişilik olan deney grubundaki öğrenci sayısı gruplara eşit bölünebilir olmadığı için öğrencilerin öğrenme düzeyleri dikkate alınarak 4 kişilik 2 grup ve 5 kişilik 2 grup olmak üzere toplam 4 farklı bilgi değişme gruplarının oluşturulması planlanmıştır. Daha sonra grupları belirlemek için öğrencilerin daha önceki sınav notlarını kullanarak bir başarı listesi oluşturulmuştur. Başarı sırasına göre dizili öğrenci listesindeki ilk 4 öğrenci A grubuna; sonra orta ve düşük başarı düzeyindeki öğrenci sayıları dengeli olacak şekilde öğretmen tarafından 4 öğrenci B grubuna; 5 öğrenci C grubuna ve son 5 öğrenci de D grubuna yerleştirilmiştir. Böylece uzmanlık gruplarında en az bir yüksek başarı düzeyinde öğrencinin olması sağlandığı için uzmanlık gruplarının homojenliği sağlanmış olur (Leikin ve Zaslavsky, 1999).

• Gruptaki öğrenci sayıları belirlendikten sonra konu gruptaki öğrenci sayıları dikkate alınarak alt bölüme ayrılmıştır ve her alt bölüm için ayrı ayrı çalışma kartı

hazırlanmıştır. Daha sonra her gruba hazırlanan çalışma kartları verilmiş ve deney grubundaki dersler bu çalışma kartları doğrultusunda işlenmiştir.

- Bilgi değişme gruplarında öğrencilerin istekleri ve çalışma kartlarının zorluğu dikkate alınarak her grup üyesinin bir konudaki farklı bir kartı alması sağlanmış ve her gruptan aynı çalışma kartını alan öğrenciler bir araya gelerek her kart için uzmanlık grupları oluşturulmuştur.

- Öğrencilerin uzmanlık gruplarında konuyu çalışabilmeleri için verilen tüm kartlarda ilgili konu hakkında bir örnek çözüm ile konunun anlatıldığı, öğrencilerin bireysel soru çözebilecekleri bir problem ve bir ek problemden oluşan üç bölüm yer almaktadır. Uzmanlık gruplarında öğrenciler birinci bölümde yer alan örnek çözümü derinlemesine tartışarak birlikte incelemişlerdir. Daha sonra ikinci bölümdeki soruyu bireysel olarak çözmüş ve birbirlerini cevaplarının kontrol etmişlerdir. Burada eksik ve hatalı öğrenmeler varsa grupça tartışarak düzeltilmiştir. Üçüncü bölümde yer alan ek problem de benzer şekilde önce bireysel çözülmüş sonra tüm çözümler karşılaştırılmış ve farklı çözümler grupça tartışılarak ortak bir karara varılmıştır. Böylece uzman grupları içinde çalışma tamamlanmış ve tüm öğrenciler ilk baştaki bilgi değişme gruplarına geri dönmüşlerdir.

- Öğrenciler bilgi değişme gruplarına geri döndükten sonra ikişerli alt gruplara ayrılmıştır. İkili gruptaki tüm öğrenciler sırayla eşlerine uzmanlaşmış olduğu kartın birinci bölümünü anlatmış ve sorular sorarak konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmuşlardır. Daha sonra herkes karşısındaki arkadaşının çalışma kartının ikinci bölümünde yer alan soruyu bireysel olarak çözmüş ve ikili gruplarda tüm öğrenciler birbirlerinin çözümlerini kontrol etmişlerdir. Üçüncü bölümde yer alan ek problemde benzer şekilde çözülmüştür.

- Tüm ikili gruplar çalışma tamamlandığında her öğrenci diğer ikili gruptan başka bir öğrenci eşleşmiş ve bir önceki eşlerinden öğrendikleri kartları aynı işlemleri tekrar ederek yeni eşine anlatmışlardır.

- En son olarak her öğrenci yeni öğrendiği kart ile birlikte önceki ikili gruptaki eşlerine geri dönmüş ve benzer şekilde aynı işlemleri tekrar edilmiştir. Böylece tüm öğrenciler tüm çalışma kartlarındaki soruları hem bireysel olarak hem de grup çalışması içinde birbirlerinin çözümleri kontrol ederek çözmüştür.

- Grup çalışmaları tamamlandıktan sonra öğrenciler konu ile ilgili tüm alt bölümlerin yer aldığı konu sınavına girmiştir ve değerlendirme öğretmen tarafından bireysel olarak yapılmıştır.

Kontrol grubunda ise, dersler öğretmen merkezli öğretim yöntemine uygun olarak işlenmiştir. Öğretmen derse gelmeden önce ders planı hazırlamış, ders esnasında vereceği örnekleri ve çözeceği soruları belirlemiştir. Kontrol grubunda öğretim programına uygun olarak öğretmen tarafından ders anlatımı yapılmış ve dersler anlatım, soru

cevap ve problem çözüme gibi çeşitli yöntem ve teknikler ile işlenmiştir. Öğretmen konuyu anlattıktan sonra konu ile ilgili örnek sorular çözmüştür. Daha sonra da, benzer problemler yazılarak, öğrencilerden bu problemleri cevaplamaları istenmiştir. Öğrenciler tarafından yapılan çözümler için ipucu, dönüt ve düzeltmelere yer verilmiştir.

Uygulamanın bitiminde başlangıçta uygulanan başarı testi her iki gruba da deney sonrası belirlenen hedeflere ne düzeyde ulaştıklarını belirlemek üzere yeniden uygulanmıştır. Ayrıca, uygulamanın bitiminden üç hafta sonra da her iki gruba da aynı başarı testi öğrenmelerin kalıcılığını belirlemek amacıyla yeniden uygulanmıştır. Deney ve kontrol grupları ile yapılan tüm çalışmalar aşağıda yer alan Tablo 3'te kısaca özetlenmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarında Yapılan Çalışmalar

	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> · Bilgi Değişme Tekniği ve yapılacak çalışmalar hakkında bilgi verildi. • Derslerin nasıl işleneceği ve konu değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı açıklandı. Daha sonra gruplar belirlendi. • “Doğal sayıların faktöriyelerini bulur” ve Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımları öğretmen tarafından tüm sınıfa anlatıldı. • Permütasyon ve Olasılık Konusuna İlişkin Başarı Testinin öntest uygulaması yapıldı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yapılacak çalışmalar hakkında bilgi verildi. • Derslerin nasıl işleneceği ve konu değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı açıklandı. • “Doğal sayıların faktöriyelerini bulur” ve “Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımları öğretmen tarafından tüm sınıfa anlatıldı. • Permütasyon ve Olasılık Konusuna İlişkin Başarı Testinin öntest uygulaması yapıldı.
2. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> • “Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımına ait çalışma kartları tüm gruplara dağıtıldı ve Bilgi Değişme Tekniğinin uygulama basamakları gerçekleştirildi. • Daha sonra bu kazanımlara ilişkin ödev kartları öğrencilere dağıtıldı. Öğrencilerden ödev kartları önce bireysel çözmeleri sonra çözümlerini grup arkadaşları ile kontrol etmeleri istendi. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Permütasyon kavramını açıklar ve hesaplar” kazanımına ait problem sorularının alıştırmaları yapıldı ve sorular sırayla gönüllü öğrenciler tarafından tahtada çözüldü. • “Ayrık ve ayrık olmayan olayın deneyini, örnek uzayını ve olayını belirler” ve “Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar” kazanımları örnek problemler üzerinde açıklanarak öğretmen tarafından tüm sınıfa anlatıldı.
3. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> • Ön koşul bilgilerin oluşabilmesi için “Ayrık ve ayrık olmayan olayın deneyini, örnek uzayını ve olayını belirler” ve “Ayrık ve ayrık olmayan olayları açıklar” kazanımları öğretmen tarafından sınıfa anlatıldı. • “Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar” kazanımına ait çalışma kartları tüm gruplara dağıtıldı ve Bilgi Değişme Tekniğinin uygulama basamakları gerçekleştirildi. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Ayrık ve ayrık olmayan olayların olma olasılıklarını hesaplar” kazanımı için örnek problem çözümleri önce öğretmen tarafından açıklanarak tahtada çözüldü. Daha sonra alıştırmaya sorularına geçildi ve gönüllü öğrencilerden çözümlerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istendi ve öğrencilerin cevaplarına geri dönütler verildi. Bu işlemler sırasında önemli yerler ve anlaşılmayan yerler öğretmen tarafından tekrar açıklandı.

4. Hafta	<ul style="list-style-type: none"> • “Geometri bilgilerini kullanarak bir olayın olma olasılığını hesaplar “ kazanımına ait çalışma kartları tüm gruplara dağıtıldı ve Bilgi Değişme Tekniğinin uygulama basamakları gerçekleştirildi. • Daha sonra kazanımlara ilişkin ikinci ödev kartı dağıtıldı. Öğrencilerinden kartları önce bireysel çözmeleri sonra çözümlerini grup arkadaşları ile kontrol etmeleri istendi. • Permütasyon ve Olasılık Konusuna İlişkin Başarı Testinin sontest uygulaması yapıldı. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Geometri bilgilerini kullanarak bir olayın olma olasılığını hesaplar “ kazanımına ait problemler için nasıl bir çözüm yolu izlenebileceği sınıfça tartışıldı ve öğrencilerden gelen cevaplar birleştirilerek çözüm öğretmen tarafından tahtada açıklanarak yapıldı. Daha sonra öğrencilerin bireysel olarak soru çözmeleri için alıştırmaya sorularına geçildi ve cevaplar için gönüllü öğrenciler sırayla tahtaya kaldırıldı • Permütasyon ve Olasılık Konusuna İlişkin Başarı Testinin sontest uygulaması yapıldı.
3 Hafta Sonra	<ul style="list-style-type: none"> • Permütasyon ve Olasılık Konusuna İlişkin Başarı Testinin kalıcılık testi uygulaması yapıldı. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permütasyon ve Olasılık Konusuna İlişkin Başarı Testinin kalıcılık testi uygulaması yapıldı.

Verilerin Çözümlemesi

Araştırmada elde edilen veriler, Bilgi Değişme Tekniğinin uygulandığı deney grubu ile öğretim programına uygun ders anlatımının yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için bu iki grubun karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi ve 3x2 karma desenli Anova Analizinden yararlanılmıştır. Analizlerde anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak alınmıştır. İstatistiksel çözümler de, SPSS 16.0 istatistik programında gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular ve Yorumlar

Permütasyon ve Olasılık konusuna ilişkin hazırbulunuşluk bakımından deney ve kontrol gruplarını karşılaştırmak amacıyla yapılan ön testlerden elde edilen veriler aşağıda yer verilen Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön test Puanlarının t-Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	N	\bar{X}	Ss.	t	Sd	p
Deney Grubu	18	9,500	3,58510			
Kontrol Grubu	18	8,2778	3,57780	-1,024	34	,313

Tablo 4 incelendiğinde bağımsız gruplar için t testi sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları ön test puanları istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t(34)=-1,024, p>.05$]. Yani, deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalaması ($\bar{X}=9.50$) ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalaması ($\bar{X}=8.27$) arasında istatistiksel açıdan anlamlı

bir fark bulunmamaktadır. Bu durum, Permütasyon ve Olasılık konularına ilişkin ön koşul bilgi düzeyleri bakımından deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Uygulamanın tamamlanmasının ardından, her iki gruba da son test olarak uygulanan başarı testine ilişkin puan ortalamalarının karşılaştırmasına aşağıda yer alan Tablo 5'te yer verilmiştir:

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Son test Puanlarının t-Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	N	\bar{X}	Ss.	t	Sd	p
Deney Grubu	18	13,8333	5,78283	-1,224	34	,229
Kontrol Grubu	18	11,7222	4,48272			

Tablo 5 incelendiğinde, yapılan bağımsız gruplar için t testi sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi son test puanları istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t(34) = -1,224$, $p > .05$]. Yani, deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları son test puan ortalaması ($\bar{X} = 13.83$) kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları son test puan ortalamasından ($\bar{X} = 11.72$) yüksek olsa da sonuçlarına göre, bu ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Permütasyon ve Olasılık konusuna ilişkin hatırd tutma düzeylerini karşılaştırmak için her iki gruba da çalışmadan üç hafta sonra hazırlanan başarı testi kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Buna bağlı olarak kalıcılık testlerinden elde edilen veriler aşağıdaki Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarının t-Testi Sonuçları

Öğrenci Grupları	N	\bar{X}	Ss.	t	Sd	p
Deney Grubu	18	12,2222	6,76110	-,723	34	,475
Kontrol Grubu	18	10,8333	4,55360			

Tablo 6 incelendiğinde, yapılan bağımsız gruplar için t testi sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi kalıcılık testi puanları istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermemektedir [$t(34) = -0,723$, $p > .05$]. Yani, deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları kalıcılık puan ortalaması ($\bar{X} = 12.22$) kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları kalıcılık testi puan ortalamasından ($\bar{X} = 10.83$) yüksek olsa da, sonuçlarına göre bu ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.

Yapılan tüm analizler, deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamasından yüksek olduğu, ancak yapılan t-testi karşılaştırmaları sonucunda gruplar arasında akademik başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığına işaret etmektedir. Bu durumun, deney ve kontrol grupları arasında çok sayıda karşılaştırma yapmaktan kaynaklanan istatistiksel bir hata olup olmadığını araştırmak için elde edilen veriler ANOVA kullanılarak tekrar analiz edilmiştir. Araştırmada, deney ve kontrol grupları yinelenen ölçümler ile ön test, son test ve kalıcılık testi olmak üzere toplamda üç kez karşılaştırıldığı için 3x2 karma desenli ANOVA uygulanmıştır. Tablo 7’de Deney ve Kontrol Grupların Ön test, Son test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Anova Analizi Sonuçları verilmektedir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grupların Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Anova Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi
Gruplararası					
Sınıf	66,898	1	66,898	1,133	,295
Hata	2006,981	34	59,029		
Gruplarıçi					
Zaman	283,796	2	141,898	20,580	,001
Zaman*Grup	4,019	2	2,009	,291	,748
Hata	468,852	68	6,895		
Toplam	2830,55	107			

Tablo 7 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanlarındaki gelişim arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır [$F(2-68)= 0,291$ $p>.05$]. Bu durum t testi karşılaştırmaları ile tutarlı bulunmaktadır. Buna göre her ne kadar deney grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testi puan ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarından yüksek olsa da, bu ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna göre deney ve kontrol grupları arasında çok sayıda karşılaştırma yapmaktan kaynaklanan istatistiksel bir hatanın olmadığı gösterilmiş ve t testi sonuçlarının geçerli olduğu kabul edilmiştir.

4. Tartışma

Çalışmada işbirlikli öğrenme yöntemi tekniklerinden Bilgi Değişme Tekniği ve öğretim programına uygun ders anlatımı akademik başarı ve kalıcılık açısından karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada kullanılan bağımsız örneklem t testinden ve 3x2 karma desenli Anova analizinden elde edilen bulgulara göre, yedinci sınıf Permütasyon ve Olasılık konusuna ilişkin olarak Bilgi Değişme Tekniği’nin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına uygun ders anlatımının yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum Bilgi Değişme Tekniği ile öğrenen öğrencilerin öğrenme becerilerinin öğretim programına uygun ders anlatımı ile öğrenen öğrencilerin öğrenme becerilerinin birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Çalışmadan elde

edilen bu sonuç uygulanan teknik dikkate alınarak diğer araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında Bilgi Değişme Tekniğinin kullanıldığı çoğu çalışmalarda (Leikin ve Zaslavsky, 1999; Tanışlı ve Sağlam, 2006; Tutak, Aydoğdu ve Adır, 2011) elde edilen bulgularla paralellik gösterirken, Chapman (2012) tarafından yapılan araştırma bulgularıyla ters düşmektedir. Diğer işbirlikli öğrenme tekniklerinin kullanıldığı araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında ise çoğu çalışmalarda (Güngör ve Açıköz, 2006; Avşar ve Alkış, 2007; Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi, 2008; Ünlü ve Aydın, 2011b; Doğru ve Ünlü, 2012; Dellalbaş ve Soylu, 2012; Aydın ve Kömürkaraoğlu, 2016) istatistiksel sonuçlarla örtüşmemektedir. Bu durumun ise teknikler arasındaki uygulama özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Benzer şekilde Permütasyon ve Olasılık konusuna ilişkin olarak Bilgi Değişme Tekniğinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile öğretim programına uygun ders anlatımının yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durum Bilgi Değişme Tekniği ile öğrenilen bilgilerin kalıcılığının, öğretim programına uygun ders anlatımı ile öğrenilen bilgilerin kalıcılığının sağlanmasında birbirine benzer olduğunu göstermektedir. Bu sonuç Ünlü ve Aydın (2011b) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile örtüşmezken; Tanışlı ve Sağlam (2006) tarafından yapılan araştırma sonucu ile tutarlılık göstermektedir.

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada Bilgi Değişme Tekniği ile öğretim programına uygun ders anlatımının akademik başarı ve öğrenilen bilgilerin hatırdan tutma düzeyi bakımından birbirine benzer olduğu görülmüştür. Buna göre Bilgi Değişme Tekniği, öğretim programına uygun ders anlatımına göre başarıyı artırmada daha etkili olmasa bile, aşağıda sıralanan nedenlerden dolayı Bilgi Değişme Tekniği, öğretim programına uygun ders anlatımına alternatif bir yöntem olarak tercih edilebilir:

- Bu teknik ile deney grubunda bulunan bütün öğrenciler derse aktif katılmış ve grup içinde problemlerin çözüm yollarını grup arkadaşları ile birlikte tartışarak birbirleri ile bilgi alışverişinde bulunmuşlardır.
- Konunun hazırlanan çalışma kartlarındaki örnek çözüm tarafından işlenmesi öğrencilere konuyu sadece öğretmenlerinden değil aynı zamanda yazılı materyaller üzerinden kendi kendilerine veya arkadaşları ile birlikte çalışarak da öğrenebileceklerini göstermiştir.
- Hazırlanan çalışma kartları zor ve karmaşık bir problemin çözülebilmesi için örnek bir problem çözümünün yer almasına dayalıdır. Böylece öğrenciler benzer bir problem çözme stratejini kullanarak çözüm yapmışlardır. Bu sayede öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağlanmıştır.
- Gruptaki her öğrencinin kendi bölümünü arkadaşlarına anlatmak sorumlu olması eğitimde fırsat eşitliği ilkesinin tam anlamıyla uygulanmasını sağlamıştır.
- Grup içi yapılan geri dönütlerle birlikte problemin çözümü kadar çözümlerin kontrol edilerek düzeltilmesinin önemini de öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlamıştır.

- Uzmanlık ve bilgi değişme grupları olmak üzere öğrencilerin iki farklı grup içinde çalışması öğrencilerin sadece kendi grup arkadaşları ile yardımlaşarak iletişim kurmasını değil, tüm sınıf arkadaşları ile yardımlaşıp iletişim kurmasını sağlamıştır.

Bu çalışmada yedinci sınıf Permütasyon ve Olasılık konusunun öğretiminde yer alan karmaşık problemlerin çözümünde Bilgi Değişme Tekniği'nin kullanılması ile öğretim programına uygun ders anlatımının yapılmasının akademik başarıya göre karşılaştırılmasını kapsamaktadır. Bunun haricinde Bilgi Değişme Tekniği'nin matematiksel bir kavramın veya bir kuralın öğretilmesindeki etkisine, diğer işbirlikli öğrenme yöntemi teknikleri ile karşılaştırılmasına ve matematik derslerinin farklı eğitim kademelerinde ve farklı konu alanlarında uygulanmasına yönelik araştırmalarda yapılabilir. Ayrıca Bilgi Değişme Tekniği'nin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisinin yanı sıra derse karşı olan tutumlarına ve sosyal beceriler kazanmasına etkisi ya da farklı derslerdeki etkisini de araştırılabilir.

5. Kaynakça

- Açıkgöz, K. (1993). İşbirliğine dayalı öğrenme ve geleneksel öğretimin üniversite öğrencilerinin akademik başarısı, hatırdı tutma düzeyleri ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi: I. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, (25-28 Eylül 1990)*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları, 187-201.
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerinin öğrenme üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, XIX(1)*, 1-21.
- Avşar, Z. ve Alkış, S. (2007). İşbirlikli öğrenme yöntemi birleştirme I tekniğinin sosyal bilgiler derslerinde öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online, 6(2)*, 197-203.
- Aydın A. ve Kömürkaraoğlu, S. (2016). Işık ve ses ünitesinin öğretiminde Jigsaw tekniğinin bilgilerin kalıcılık düzeylerine etkisinin incelenmesi ve bu teknik hakkında öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 24(1)*, 335-352.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A. ve Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2*, 63-78.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (14.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Chapman, F. (2012). *Use of exchange-of-knowledge method for enhancing classroom environment and students attitudes and achievements in Mathematics*. D. Sc. Ed. Curtin University, Science and Mathematics Education Centre.
- Dellalbaş, O. ve Soylu, Y. (2012). Jigsaw ve grup araştırması tekniklerinin ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin matematik derslerindeki akademik başarıya etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies 5(7)*, 229-245.
- Doğru, M. ve Ünlü, S. (2012). Jigsaw IV tekniği kullanımının fen öğretiminde öğrencilerin motivasyon, fen kaygısı ve akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Humanities II(2)*, 57-66.
- Gelici, Ö. ve Bilgin, İ. (2007). İşbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki başarı, tutum ve eleştirel düşünme becerilerine etkileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı, 9-32*.

- Gömlüksiz, M. (1993). *Kubaşık öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntemin demokratik tutumlar ve erişime etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Güngör, A. ve Açıkgöz, K. Ü. (2006). İşbirlikli öğrenme yönteminin okuduğunu anlama stratejilerinin kullanımı ve okumaya yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 48(48), 481-502.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into Practice*, 38(2), 67-73.
- Leikin, R. & Zaslavsky O. (1999). Cooperative Learning in Mathematics. *Mathematics Teacher*, 92(3), 240-247.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim matematik dersi (6-7. sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu. (Taslak Baskı)*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Önder, F. ve Sılay, İ. (2014). İşbirlikli öğrenme yönteminin farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin fizik dersi başarısına etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 843-860.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Tanışlı, D. ve Sağlam, M. (2006). Matematik öğretiminde işbirlikli öğrenmede bilgi değişme tekniğinin etkililiği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 2(2), 47-67.
- Tutak, T., Aydoğdu, M. ve Adır, T. (2011). Tam sayılar kümesinin özelliklerinin öğretiminde bilgi değişme tekniğinin kullanımının öğrenci başarısına etkisi. perweb.firat.edu.tr/personel/yayinlar adresinden 24 Mayıs 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Ünlü, M. ve Aydın, S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “permütasyon ve olasılık” konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.

Extended Abstract

Although mathematics is used in many fields, it is seen that students cannot solve their daily life problems by using the information they get via math courses and that they forget the information they learn in quite a short period of time. The methods and strategies applied to solve a problem cause have influence on students' failure to transferring their mathematical knowledge into real life. For this reason, considering the goals of the subject to be taught, it is important to use the most appropriate learning approach that will contribute to students' active participation and increase their productive learning and permanency of their knowledge.

In math teaching, there are a number of methods that will help students take an active part in the learning process in line with the curriculum of the secondary school course of mathematics, and cooperative learning method is one of these methods. On the other hand, cooperative learning includes several techniques, and each of these techniques has different practical features. Therefore, related studies demonstrated that these techniques have different levels of effects on increasing students' academic achievement. In the present study, though used less prevalently when compared to other cooperative learning techniques, the Information Exchange Technique was used since it allows all students in a group to take an active part, and the study aimed at investigating the relative effectiveness of this technique on teaching problem solving skills.

The purpose of this study was to determine the effects of the Exchange of Knowledge Method, a technique used in cooperative learning method, on students' academic achievement as well as on the permanency of their learning in terms of teaching of the lesson subjects of Permutation and Probability when compared to teacher-centered teaching methods. In line with this basic purpose, the sub-problems in the study were determined as follows:

- Is there a statistically significant difference between the posttest mean scores of the control group students whom the teacher-centered teaching method was applied to and those of the experimental group students whom the Exchange of Knowledge Method was applied to?
- Is there a statistically significant difference between the mean scores regarding the level of remembering for the control group students whom the teacher-centered teaching method was applied to and those regarding the level of remembering for the experimental group students whom the Exchange of Knowledge Method was applied to?

The study was conducted in Kocaöz Secondary School located in the district of Çobanlar in the city center of Afyon in the Spring Term of the academic year of 2014-2015. The study included a total of 36 students in the experimental group (18 students) and in the control group (18 students). The school where the study was applied was determined with the appropriate sampling method in terms of availability of the sample and ease of application. The Exchange of Knowledge Method, which is one of cooperative learning techniques, was applied to the experimental group students, while the teacher-centered teaching method which includes teacher-based teaching in line with the curriculum of the secondary school course of mathematics was applied to the control group students. In addition, the experimental and control groups were determined with the objective appointment method, and the application lasted five weeks.

In the study, the experimental model with the pretest-posttest control group was used. The teacher applied the achievement pretest first to both groups of participants. Following the instructional process, the participants received a posttest, and three weeks after the study ended, a permanency test was conducted.

In the study, an achievement test was prepared for the purpose of collecting data regarding the influence of the Exchange of Knowledge Method on the students' academic achievement and on their levels of remembering. In order to collect data regarding the experimental group students' views about the Exchange of Knowledge Method, an Evaluation Questionnaire for the Exchange of Knowledge Method was developed.

For the analysis of the research data, the computer software of SPSS 16.0 (Statistical Package for the Social Sciences) was used. For the comparison of experimental and control group students' levels of achievement and permanency of learning, t-test (Independent-Samples t-test) and 3x2 mixed-design ANOVA were conducted. In addition, the significance level for the analyses was taken as $p < .05$. The research data collected via the Evaluation Questionnaire for the Exchange of Knowledge Method were analyzed using frequencies and percentages.

The findings obtained in the study revealed no statistically significant difference between the posttest and permanency test mean scores of the students in the experimental group who used the Exchange of Knowledge Method was used and those of the students in the control group who were taught with the teacher-centered teaching method in line with the secondary school course curriculum of math. This result demonstrates that the learning skills of the students learning with the Exchange of Knowledge Method were equal to those of the students who learned with the teacher-centered teaching method.