

**Jigsaw Yönteminin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin  
Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi\***

**Effect of Jigsaw Technique on Student Achivement in  
Teaching the  
Particulate Nature Of Matter**

---

DOI=[10.17556/jef.31750](https://doi.org/10.17556/jef.31750)

---

Muhammet Ali Kılıç\*\*, Alev Doğan\*\*\*, Ümit Şimşek\*\*\*\*

**Özet**

Bu araştırmanın amacı, Maddenin Tanecikli Yapısı Ünite'sinin öğretiminde Jigsaw yönteminin 6.sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarılarına etkisini incelemektir.

Araştırma, 2012–2013 öğretim yılında6. sınıfta okuyan 70 öğrencinin katılımı ile yürütüldü. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan Maddenin Tanecikli Yapısı Akademik Başarı Testi (mABT) ve Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) kullanıldı.

Elde edilen veriler SPSS 19 programında frekans ve yüzde, Independent Student t-testi ve ANCOVA testleri ile analiz edildi.

Araştırmanın sonucunda, iki grubun akademik başarı seviyelerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca uygulanan öğretim yönteminin etki büyüklüğü (Cohen's d) 0.49 olarak bulundu.. mABT son test olarak uygulandıktan 12 hafta sonra kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmış ve deney grubu lehine anlamlı fark olduğu ayrıca Jigsaw yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşıldı. Bunun yanında öğrencilerin işbirlikli öğrenme ile ilgili görüşlerinin de genellikle olumlu olduğu belirlendi.

**Anahtar sözcükler:** İşbirlikli Öğrenme Modeli, Jigsaw Yöntemi, Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi

---

\* Bu çalışma, Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü / İlköğretim Anabilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında 2013 yılında sunulan "İigsaw Tekniğinin 6.sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi" isimli Yüksek Lisans tezinin bir bölümünü oluşturmaktadır.

\*\* Öğretmen, Konya Millî Eğitim Müdürlüğü, Konya/ TÜRKİYE

\*\*\* Prof.Dr, Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi, Ankara/ TÜRKİYE

\*\*\*\* Doç.Dr, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi, Erzurum/ TÜRKİYE tez çalışması ve bu çalışmanın raporlaştırılmasında katkıda bulunmuştur.

### **Abstract**

Effect of Jigsaw Technique on Student Achievement in Teaching the Particulate Nature Of Matter

The aim of this study is to examine effect of jigsaw technique on 6th grade students' academic achievement in teaching the particulate nature of matter in science and technology course.

The study was conducted on 70 6th grade students in 2012–2013 school term. As data collection tool, Particulate Nature of Matter Achievement Knowledge Test and Jigsaw Opinionnaire, which were developed by the researchers were used.

The data collected were analyzed by SPSS 19 program in terms of frequency and percentage and through Independent Student t-test and ANCOVA.

The findings suggested that significant difference was found in favor of the experimental group in academic achievement levels of both groups. In addition, Cohen's d effect size of the method administered was found 0.49. Academic achievement test was conducted as a retention test 12 weeks after it was used as a post-test. Significant difference was found in favor of the experimental group and it was found that Jigsaw technique was more effective compared to traditional teaching methods. Moreover, students stated generally more positive opinions toward cooperative learning.

**Key Words:** Cooperative Learning Method, Jigsaw Technique, Particulate Nature of Matter

### **GİRİŞ**

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde, bilimsel ve teknolojik gelişmeler her geçen gün ilerleme göstermekte ve bilinen bilgilere sürekli yenileri eklenmektedir. Bu durumun eğitim üzerine etkisi, sınırsızlaşan bilgiyi öğrenme ve öğretmenin zorlaşmasına rağmen gelişen teknoloji sayesinde sınırsız bilgiye ulaşmanın daha kolay hale gelmesidir. Bu nedenle günümüzdeki çağdaş eğitim anlayışı, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemleri gibi öğrencilere bilgiyi aktarmaktan çok, öğrencinin öğrenme faaliyetine aktif katılımını sağlamaya dönüşmüştür. Öğrencilerin aktif olarak öğrenmeye katılabilmesini sağlayan yöntemlerden biri olan işbirlikli öğrenme, hem bireysel hem de grup olarak, faydalı olan paylaşılmış hedeflere ulaşabilmek için beraber çalışmayı içerir (Adams and Hamm, 1996; Johnson ve Johnson, 1999; Koç, Şimşek ve Fırat, 2013). Böylece öğrenciler birlikte öğrenebilirken ve bilginin aktif olarak yapılandırılmasını sağlayan bir ortamda da tek başlarına uygulayabilirler.

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin, hem sınıf hem de diğer ortamlarda küçük heterojen gruplar oluşturarak ortak bir amaç doğrultusunda beraber çalıştıkları, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, özgüvenlerini arttırdıkları, iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdikleri bir öğrenme modeli olarak rekabetçi ve bireysel öğrenmenin tersi olarak ifade edilebilir (Açıkgöz, 2011; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004; Johnson ve Johnson, 2003; Slavin, 1994). Bu yöntemde öğrencilerin akranları ile birlik içinde küçük gruplar halinde çalışmalarını, rekabetçi ve bireysel öğrenme ortamlarına göre psikolojik olarak daha sağlıklı bireyle dönüşmeyi; özbenlik, özdeğer ve özgüvenin artmasını, sosyal yeterliliğin gelişmesini, baskı ve zorluk koşullarını mücadele edebilmeyi sağlar (Jolliffe, 2007; Putnam, 2001). Ayrıca işbirlikli çalışmalar, öğrencilerin hem bireysel sorumluluklarını geliştirmelerine hem de problemlerin çözümünde grup olarak yeni yaklaşımlar ortaya koymalarına imkân sağlar (Parveen, Mahmood, Azhar Mahmood ve Arif, 2011).

Öğrencilerin işbirlikli çalışabileceği birçok yöntem olup bunlardan biri de Eliot Aronson ve çalışma arkadaşları tarafından, farklı ırktan öğrenciler arasındaki sorunları ortadan kaldırmak için geliştirilmiş olan Jigsaw yöntemidir (De Baz, 2001; Hedeem, 2003). Jigsaw, küçük yapılandırılmış gruplardaki öğrencilerin paylaşılmış hedeflere ulaşabilmek için beraber çalıştıkları bir öğrenme yöntemidir (Doymuş 2008; Hennessy and Evans 2006; Johnson, Johnson ve Smith 2007; O’Leary ve Griggs 2010). Jigsaw yöntemi farklı etnik gruplar arasında köprü oluşturmak için geliştirilmiş olmasına rağmen, yöntemin işlevleri farklı etnik kökene sahip insanların birbirleriyle kaynaşmasıyla sınırlı değildir. Günümüzde öğrencilerin zorlandıkları konuların öğretiminde akademik başarının geliştirilmesi için (Sheikhi Fini, Zainalipoor ve Jamri, 2012), öz yeterliliğin artırılması (Darnon, Buchs ve Desbar, 2012), ikinci bir dil öğrenimi (Hijazi ve Al-Natour, 2012) gibi farklı alanlarda da Jigsaw uygulamalarına rastlamaktayız.

Jigsaw yönteminde genel hatları ile öğrenciler konulara göre asıl gruplara ayrıldıktan sonra konu dağılımı yapıp uzman gruplar oluşturulur ve kendi konusunda uzmanlaşan öğrenciler asıl gruplarına dönerek arkadaşlarına konuyu anlatırlar. (Şimşek, 2012; Doymuş, 2007).

Her seviyeden öğrencinin anlamada zorlandığı konulardan birisi de maddenin tanecikli yapısıdır (MTY). MTY, maddenin fiziksel yapısını ve doğa bilimlerinin anlaşılabilmesi için önemli olmasına rağmen (Bouwma-Gearhart, Stewart, & Brown, 2009; Noh&Scharmann, 1997), ilköğretimden üniversite seviyesine kadar yapılan çalışmalar, öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve öğrenmenin de sınırlı olduğunu göstermektedir (Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1986; Johnson, 1998). MTY ile ilgili öğrenmenin sınırlı olma sebepleri arasında günlük konuşma dili ile bilimsel dil arasındaki anlam farklılıkları (Bergquist & Heikkinen, 1990) ve öğrencilerin düşük görselleştirme yetenekleri gösterilebilir (Gabel, Samuel, & Hunn, 1987). Bir diğer önemli sebep ise öğrencilerin, soyut kavramları yapılandırmada ve kavram değişimini sağlamada yeterli olamayan geleneksel öğretim yöntemleriyle öğrenmede güçlük çekmeleridir. Bu nedenle MTY'nın öğretiminde öğrenen merkezli yaklaşımların daha uygun olacağı söylenebilir. (Acar and Tarhan 2008; Doymus 2008; Frailich, Kesner and Hofstein, 2009; Özmen 2008). Literatür incelendiğinde MTY konusunun etkili öğretimi için rol oynama (Kavak, 2007), kavram haritası oluşturma (Nicoll, Francisco and Trautmann, 1998), bilgisayar yardımı ve bilgisayar temelli öğrenme (Karaduman ve Emrahoğlu, 2011) ve grup araştırması (Şimşek, Doymuş ve Karaçöp; 2008) gibi öğrenen merkezli yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Yaptığımız çalışmada ise işbirlikli öğrenme modelinin uygulamalarında yer alan Jigsaw yöntemi kullanılmıştır.

Bu araştırmanın amacı; işbirlikli öğrenme modelinde yer alan Jigsaw yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi müfredatında yer alan maddenin tanecikli yapısı ünitesindeki akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisini araştırmaktır. Araştırmada ayrıca uygulanan yöntemle yönelik öğrenci görüşleri de incelenmiştir.

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada Jigsaw yönteminin ve geleneksel öğretim yönteminin fen ve teknoloji dersinde yer alan Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinin öğretim sürecindeki etkinliğinin belirlenmesi amacıyla deneysel araştırma modelleri içerisinde sıklıkla kullanılan ön-test ve son-test kontrol grubu yarı-deneysel desen esas alınmıştır (Fraenkel ve Norman, 2009).

### **Örneklem**

Araştırma, 2012–2013 eğitim-öğretim yılında Konya ilinde bulunan bir ortaokulda eğitim görmekte olan iki farklı şubede beş hafta süreyle toplam 70 altıncı sınıf öğrencisinin katılımı ile yürütülmüştür. Bu farklı şubelerden biri Jigsaw yöntemine dayalı öğretimin uygulandığı deney grubu(n=36), diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu(n=34) yansız atama yöntemi ile belirlenmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırma verileri her iki grup için; ilgili yöntemler uygulanmadan önce öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili ön bilgilerinin tespiti için; Maddenin Tanecikli Yapısı Akademik Bilgi Testi (mABT), uygulama sonunda Jigsaw yöntemine yönelik görüşlerini belirlemek için; Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) ve öğrenmelerin kalıcılığını belirleyebilmek için; 12 hafta sonra tekrar uygulanan mABT ile toplanmıştır.

### ***Maddenin Tanecikli Yapısı Akademik Bilgi Testi (mABT)***

6.sınıftaki öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi'ndeki akademik başarı düzeylerini ölçmek için kullanılan mABT'nin oluşturulması aşamasında ilk olarak ünite ile ilgili kazanımlar listelenerek bunlara uygun soruların seçilmesi için daha önceki yıllarda yapılmış olan SBS ve OKS soruları, ilköğretim fen ve teknoloji dersi 6.sınıf ders kitapları, SBS hazırlık kitapları ve yaprak testler incelenmiştir. Son aşamada ise mABT belirtke tablosu hazırlanmıştır.

İncelenen kaynaklardan 39 adet dört seçenekli çoktan seçmeli sorudan oluşan test oluşturulmuştur. Testin kapsam geçerliliğinin kontrol edilmesi için alanında en az beş yıllık deneyime sahip üç fen ve teknoloji öğretmeni, iki fen ve teknoloji öğretmenliği yüksek lisans öğrencisine ve bir alan uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. mABT, güvenirlik katsayısını (Cronbach Alpha) tespit etmek için, 117 ilköğretim yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testi oluşturan 39 sorunun madde analizi SPSS 19.0 istatistik programında yapılmış ve 4 soru çıkarılarak 35 çoktan seçmeli sorudan oluşan teste son hali verilmiştir. Testin güvenirlik katsayısı (Cronbach  $\alpha$ ) 0,88 olarak tespit edilmiştir.

#### *Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ)*

Jigsaw yöntemi ile çalışan deney grubuna öğrencilerin kullandıkları Jigsaw yöntemi hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla JGÖ uygulanmıştır. Şimşek Ü. (2007) tarafından hazırlanan ölçeğin güvenirlik katsayısı  $\alpha = 0,70$  olarak belirlenmiştir.

Ölçeğin on dört maddelikert tipi sorulardan oluşmaktadır. Sorularda geleneksel öğrenme yöntemi ile Jigsaw yönteminin karşılaştırılmasına yönelik “Çok Fazla Etkilidir, Biraz Fazla Etkilidir, Eşit Etkilidir, Az Etkilidir ve Çok Daha Az Etkilidir” şeklinde beş seçenek bulunmaktadır. On beşinci soru ise açık uçlu olup öğrencilerin yöntem ile ilgili olumlu ve olumsuz görüşlerini sormaktadır. JGÖ’den elde edilen verileri incelemek için frekans ve yüzde dağılımlarına bakılmıştır.

#### **Uygulama**

Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesi kontrol grubunda, geleneksel öğretim 4 yöntemi ile işlenmiştir. Ünite de bulunan alt konular 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmen kılavuz kitabındaki ilgili yönergeler uygun olarak işlenmiş, gerekli yerlerde öğrenci çalışma kitabından faydalanılmıştır. Kılavuz kitaptaki yönergelerde ne işleneceği, nasıl işleneceği; öğrenci çalışma kitabında ise çeşitli alıştırmalar yer almaktadır. Ders esnasında daha çok anlatım ve soru-cevap yöntemleri tercih edilmiş, görselliğin sağlanabilmesi için bilgisayar ortamında hazırlanan sunumlara yer verilmiştir. Derslerde öğrencilere anlamadıkları noktalar ya da sordukları sorular öğretmen tarafından açıklanmıştır.

Deney grubunda ise dersler Jigsawyöntemine göre işlenmiştir. Jigsaw yöntemine göre hazırlanan Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesini deney grubunda 5 haftalık sürede tamamlanmıştır. Akademik materyaller; 1. Maddeyi oluşturan tanecikler, 2. Element ve bileşikler, 3. Fiziksel ve kimyasal değişim, 4. Maddenin hallerinin tanecikli yapısı konularını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Ayrıca bu materyaller için işbirlikli öğrenme Jigsawyöntemine uygun ortak ders planı hazırlanmıştır.

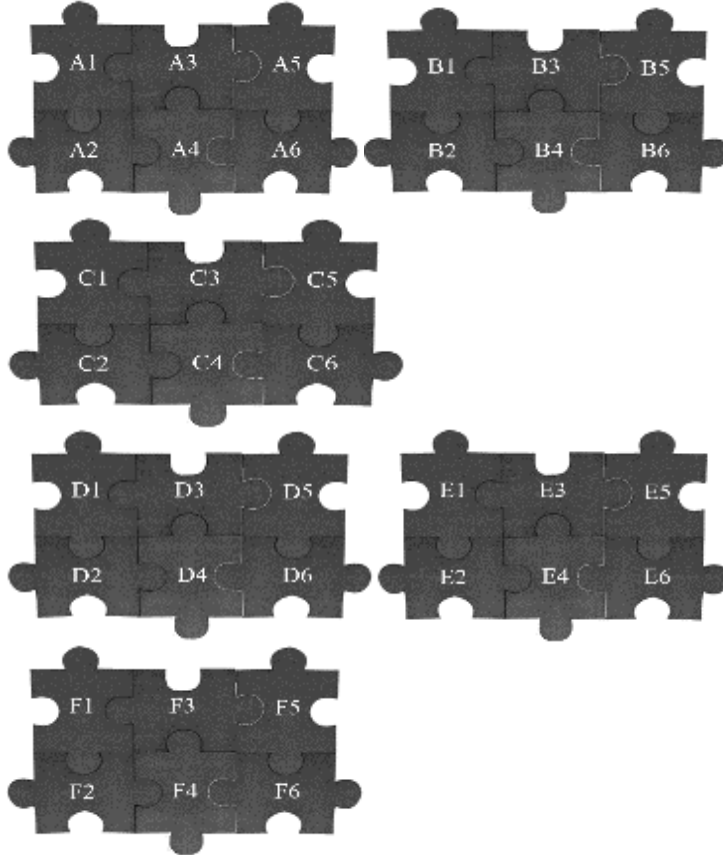
Jigsaw yönteminin uygulanacağı deney grubunda, öğrencilerin öğretim yöntemini tanımaları ve yöneme yönelik olumlu düşüncelerini sağlamak için maddenin tanecikli yapısı ünitesinden önce işlenmiş olan canlılık hücresiyle başlar ünitesinde 4 ders saati ve çiçeğin yapısı konusunda 1 ders saati olmak üzere Jigsaw uygulamalarına yer verilmiştir.Maddenin tanecikli yapısı ünitesi için işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanacağı sınıftaki öğrenciler sınıfın fiziki şartları ve ders materyalinin kapsamına uygunluğu nedeni ile altışar kişilik toplam altı gruba ayrılmıştır. Grupların akademik başarı yönünden karma olmasını sağlamak için mABT ön testi sonucunda öğrencilerin aldıkları puanlar düşük, orta ve yüksek seviyeli puanlar olmak üzere üç gruba ayrılmış ve her grupta her seviyeden ikişer öğrenci olması sağlanmıştır. Bununla birlikte grupların cinsiyet olarak da karma olması sağlanmıştır.Grupların oluşturulması süreci bittikten sonra öğrencilerden grup içi görev dağılımını gerçekleştirmeleri ve grup isimlerini vermeleri istenmiştir. Oluşturulan altı grubun isimleri hücre, çalışanlar, yıldızlar, süper altılar, küçük fenciler ve flamingodur.

Gruplara çalışmalarında başarılı olabilmeleri için uygulayıcı tarafından hazırlanmış olan iletişim ve soru sorma yöntemleri ile ilgili sunum öğrencilerle paylaşılmıştır. Daha sonra grup kimliğinin yerleşmesi için “Parçalanmış Kareler (BrokenSquares)” etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlikle işbirlikli düşünme ve çalışma, yardımlaşma, arkadaşlarının hareketlerini kontrol etme becerileri kazandırılmaya çalışılmıştır.

MTY ünitesinin alt konuları olan maddeyi oluşturan tanecikler, element ve bileşikler, fiziksel ve kimyasal değişim, maddenin hallerinin tanecikli yapısı her öğrenci için altı alt başlığa bölünmüş ve uygulayıcı tarafından hazırlanmış olan yazılı ve görsel unsurlar içeren Jigsaw kartları şeklinde öğrencilere verilmiştir. Bu aşamada

uygulayıcı sadece gözlem yapmış öğrencilerin çalışmalarına müdahale etmemiştir. Öğrencilerin kendilerine verilen materyallerle çalışabilmeleri için her etkinlikte bir ders saati süre ayrılmıştır. Uygulamanın modellenmesi şekil 1’de gösterilmiştir. Modellemede A,B,C,D,E,F harfleri grupları, sayılar ise takımlardaki öğrencileri gösterecek şekilde kodlama yapılmıştır.

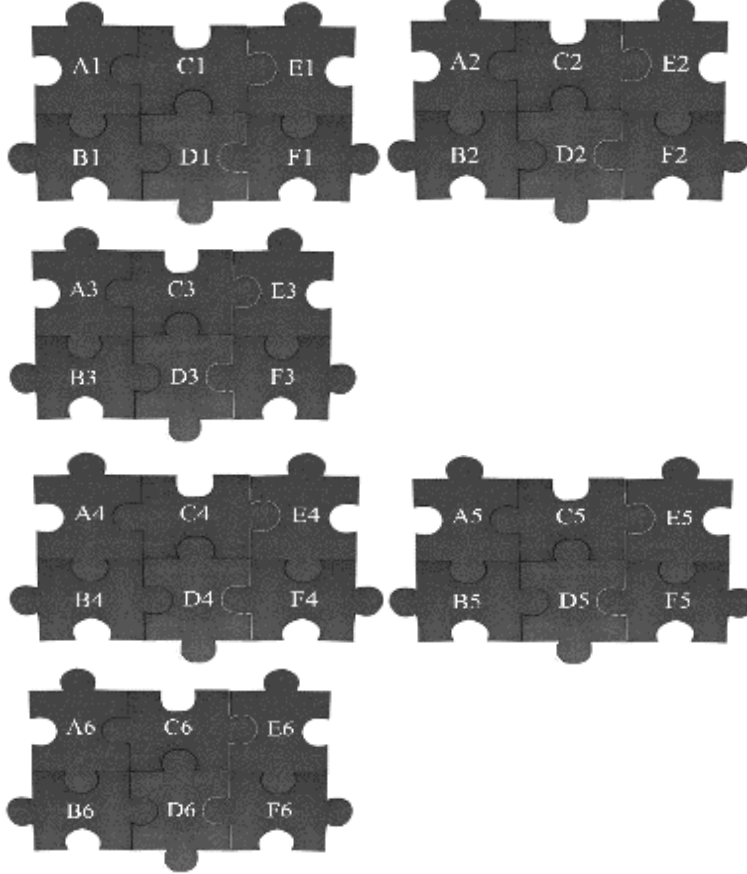
**Şekil 1 .Jigsaw Grupları ve Üyelerin Modellenmesi.**



Öğrencilerin kendi gruplarında verilen materyallerle çalışmaları bittikten sonra aynı konuları alan öğrencilerin oluşturduğu uzman grupları oluşturmaları sağlanmıştır. Uzman grup çalışmaları her etkinlikte 60 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Aşağıda ise uzman grupların oluşturulması modellenmiştir.



**Şekil 2. Uzman grupları ve Üyelerin Modellenmesi**



Uygulayıcı uzman grup çalışmalarında her gruba teker teker gezerek kazanımlar hakkında kısa bilgiler vermiştir. Uzman gruplarda uygulayıcı kendisine yöneltilen sorulara hemen cevap vermeyerek grup içinde çözüm aranmasına yönlendirilmiş, bu sayede akranlar arası etkileşimin artırılması sağlanmıştır.

Öğrencilerin uzman grup çalışmalarını bitirdikten sonra tekrar Jigsaw gruplarına dönmeleri istenmiş ve arkadaşlarına konularını öğretmeleri istenmiştir. Bu çalışma ise her etkinlikte 60 dakika olarak yapılmıştır. Böylece her akademik materyal dört ders saatinde tamamlanmıştır.

Tüm konular Jigsaw yöntemine uygun bir şekilde işlendikten sonra mABT son test olarak ve JGÖ uygulanmıştır. Çalışmanın

bitiminden 12 hafta sonra ise mABT kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen mABT öntest puanlarının istatistiksel analizinde bağımsız t-testi, mABT son test puanlarının istatistiksel analizinde ANCOVA, mABT kalıcılık puanlarının istatistiksel analizinde bağımsız t-testi ve öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşlerinin istatistiksel analizinde ise frekans dağılımı kullanılarak değerlendirilme yapılmıştır.

### **Bulgular**

Araştırmanın başlangıcında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenme ve başarı seviyeleri arasında fark olup olmadığını belirleyebilmek için 6.sınıf Fen ve Teknoloji dersi için birinci dönem ve ikinci dönemde yapılmış olan toplam 6 yazılı değerlendirme sınavından alınan puanların ortalamalarına göre bağımsız gruplar t-testi uygulanmış ve analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Sınavlardan alınan puanlar 100'lük puan sistemi baz alınarak hesaplanmıştır.

**Tablo 1.** Deney ve Kontrol Gruplarının 6.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Yapılan 6 Yazılı Sınav Değerlendirmesinin Puanlarının Ortalamalarına Göre Tanımlayıcı İstatistikler ve Bağımsız Gruplar ön test t-Testi Sonuçları.

<b>Gruplar</b>	<b>n</b>	<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>t</b>	<b>SD</b>	<b>p</b>
Deney	36	69.69	14.90	0.17	68	.86
Kontrol	34	70.32	15.73			

p<.05

Tablo 1'deki verilere göre deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere 6.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde uygulanan 6 yazılı sınav değerlendirilmesinin puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ( $t(68) = 0,17$  ve  $p > .05$ ). Bu sonuç, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerinin çalışma öncesi Fen ve Teknoloji başarıları açısından birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

Her iki gruba mABT ön test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test uygulaması sonucu aldıkları puanların tanımlayıcı istatistikleri ve ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulandı. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir:

**Tablo 2.** Deney ve Kontrol Gruplarının mABTÖn Test Puanlarına Göre Tanımlayıcı İstatistikler ve Bağımsız Gruplar t- Testi Sonuçları

Gruplar	n	X	SS	t	SD	p
Deney	36	11.72	3.05	0.71	68	.48
Kontrol	34	12.26	3.33			

p<.05

Tablo 2’deki verilere göre gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi (  $t(68) = 0,71$  ve  $p > .05$ ). Sonuç olarak, İşbirlikli Öğrenme Yöntemi uygulanan grup ile Geleneksel Öğrenme Yöntemi uygulanan grubun mABT ön test puanlarına göre öğrenci seviyelerin benzer oldukları görülmektedir.

Her iki gruba ünite bitiminde mABT son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının mABT son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını saptamak üzere tek faktörlü kovaryans analizi kullanılmıştır. Sonuçlar tablo 3 ve tablo 4’de verilmiştir:

**Tablo 3.** Deney ve Kontrol Gruplarının mABTSon test ve Düzeltilmiş SonTest Puanları

Gruplar	n	X	SS	Son Test Ort. (Düzeltilmemiş)	Son Test Ort. (Düzeltilmiş)
Deney	36	20.28	6.15	20.28	20.55
Kontrol	34	17.11	6.67	17.12	16.84

Düzeltilmiş son test ortalama puanlarına göre, deney grubunun ortalaması 20.55 ve kontrol grubunun ortalaması 16.84’tür. Aralarında 3.71 puanlık bir fark bulunmaktadır. Grupların düzeltilmiş mABT son test ortalama puanları arasında gözlenen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları tablo 4’de verilmiştir:

**Tablo 4.** Düzeltilmiş mABTSon test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Ön Test	711.71	1	711.71	22.87	.000
<b>Grup</b>	<b>238.85</b>	<b>1</b>	<b>238.85</b>	<b>7.68</b>	<b>.007</b>
Hata	2085.04	67	31.12		
Toplam	27562.00	70			

$p < .05$

ANCOVA sonuçlarına göre, düzeltilmiş mABT son testi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $F(1,67)=7.68, p < .01$ ). Diğer bir ifadeyle öğrencilerin mABT son test puanları arasındaki fark uygulanan öğretim yöntemi ile ilgilidir. Her iki gruba uygulamadan 12 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının, bu son test uygulaması sonucu aldıkları puanların tanımlayıcı istatistikler ve ortalamalar arası farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulandı. Elde edilen sonuçlar Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** Deney ve Kontrol Gruplarının Kalıcılık Testi Puanlarına Göre Tanımlayıcı İstatistikler ve Bağımsız Gruplar t- Testi Sonuçları

Gruplar	n	X	SS	t	SD	p
Deney	36	18.78	4.95			
Kontrol	34	16.00	5.11			

$p < .05$

Tablo 5’te görüldüğü gibi farklı öğretim yöntemi ve yöntemleri ile dersi işleyen grupların uygulamadan 12 hafta sonra gerçekleştirilen kalıcılık testi ortalama puanlarına ait bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre Jigsaw yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden almış oldukları puanların ortalaması ( $X=18.78, SS=4.95$ ) geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden almış oldukları puanların ortalamasından ( $X=16.00, SS=5.11$ ) büyüktür. Ortalamalar arasındaki fark işbirlikli öğrenme lehine anlamlıdır ( $t(68)=2.308, p < .05$ ).

Deney grubundaki öğrencilere uygulama sonrası uygulanan Jigsaw Görüş Ölçeği (JGÖ) sonuçları ile ilgili bulgular Tablo 6’da gösterilmiştir. Öğrencilerin işbirlikli öğrenme yönteminin bir alt yöntemi olan Jigsaw’ın derste uygulamasından hoşlanıp

hoşlanmadıkları, islenen derse yönelik yorumları, sosyal gelişimlerine katkı sağlayıp sağlamadığı, arkadaşlık ilişkilerine nasıl bir etki yaptığı, birbirlerine destek olma konusunda kendilerini değiştirip değiştirmediğini, materyal kullanımına karşılığında düşüncelerinde değişim olup olmadığı, gruplarıyla ilgili neler düşündükleri” sorulmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin görüşlerinin veri sonuçları, SPSS programı ile değerlendirilmiştir.

**Tablo 6.** JGÖ Likert Tipi Sorularından Elde Edilen Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Ölçek	n	Min.Puan	Maks.Puan	X	SS
JGÖ	36	51	67	61.03	4.52

Tablo 6’deki verilere göre deney grubundaki öğrencilerin Jigsaw yöntemihakkındaki görüşlerine ilişkin puan ortalaması 61,03’dür. Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puanın 70 olabileceğinden yola çıkılarak Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin Jigsaw yöntemihakkında olumlu yönde görüş belirttikleri söylenebilir.

JGÖ verilerine göre, deney grubundaki öğrenciler belirtilen maddelerde Jigsawyönteminin geleneksel öğrenmeye göre genellikle daha etkili olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin Jigsawyönteminin geleneksel öğretime göre akademik başarıyı daha çok etkilediğini belirterek özellikle genel sınıf atmosferinin kalitesi bakımından, öğretmen ile demokratik ve dostça ilişki kurabilme üzerine, bir kavramın tamamen anlaşılabilmesi için gereken zamanı sağlama açısından, sınıf ve grup arkadaşlarını ile iletişimin sıklığına ve kalitesine, çalışma konusuna karşı ilgili olmada ve derslerde kendini ifade edebilme yeteneği üzerine olan maddelerde olumlu cevap vermişlerdir.

Öğrenciler, JGÖ’nin açık uçlu sorusu olan 15. soruya ise yöntemle ilgili olumlu ve olumsuz görüşlerini yazmışlardır. Olumlu yönlerle ilgili olarak; arkadaşlarının düşüncelerini daha fazla anlamaları, dersin daha eğlenceli geçmesi, arkadaşlarına karşı bir konuyu anlatacakları için evde daha çok çalıştıkları, öğrencilerin birbirleriyle bilgi alışverişi yapmaları, öğrencilerin kendilerini daha iyi

ifade etmelerini sağlaması verilen cevaplardandır.Olumsuz yönlerle ilgili olarak ise; bazı grup üyelerinin devamsızlık yapmaları, bazı öğrencilerin konularına çalışmada özen göstermemesi, grup içinde meydana gelen anlaşmazlıkların çözülmesinde yaşanan sıkıntılar, sınıf ortamında geleneksel öğretim ortamına göre daha fazla ses olması verilen cevaplar arasındadır.

### **Sonuç ve Tartışma**

Jigsaw yöntemi uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubunun 6.sınıfta yapılan Fen ve Teknoloji dersi sınavlarının ortalamaları incelenmiş ve puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı yani uygulama öncesi grupların denk olduğu görülmüştür. Bu sonuç her iki sınıftaki öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi akademik başarı (mABT) ön test sonuçları ile de paralellik göstermektedir (Tablo 1).

Her iki gruba mABT ön test ve son test olarak uygulanmıştır. mABT çoktan seçmeli sorulardan oluşturulmuştur. Poyraz (2006)'nın yaptığı çalışmada Fen ve Teknoloji Dersi öğretiminde, işbirlikli öğrenme sonucu öğrenci başarısını ölçmede çoktan seçmeli sorular ile doğru-yanlış soru cümleleriyle yapılandırılmış testlerin aynı oranda etkili olduğu, kısa cevaplı sorulardan oluşan testlerin ise çoktan seçmeli testlere göre daha az başarı kaydettiği saptanmıştır. Yapılmış olan bu çalışma da işbirlikli öğrenme yönteminin başarıya katkısını ölçmek için kullanılan mABT sonucunda elde edilen verilerin işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısı üzerine etkisini yorumlamada kullanılabileceğini göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarının ön test uygulaması sonucu aldıkları puanların tanımlayıcı istatistikleri ve ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. İşbirlikli Öğrenme Yöntemi uygulanan grup ile Geleneksel Öğrenme Yöntemi uygulanan grubun mABT puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 1).

Uygulama sonrası hem deney grubuna hem de kontrol grubuna son test olarak uygulanan mABT'nin puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark görülmüştür (Tablo 2). Uygulama sonrasında İşbirlikli Öğrenme Yöntemi uygulanan deney grubunun akademik başarısının kontrol grubuna göre yüksek olduğu

gözlemlenmiştir. Yani İşbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasında olumlu ve belirgin bir etki yapmıştır. Elde edilen bu sonuç işbirlikli öğrenmenin fen öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına etkisini inceleyen çalışmalarla (Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007; Maftai ve Maftai, 2011; Tarhan ve Sesen, 2012; Turaçoğlu, Alpat ve Ellez, 2013; Özdilek ve diğerleri, 2010; Sancı ve Kılıç, 2011; Yıldırım ve Girgin, 2012; Doğan ve diğerleri, 2010) paralellik göstermektedir. Bu çalışmaların sonuçlarına göre işbirlikli öğretim yöntemleri geleneksel öğretim yöntemlerine oranla öğrencilerin akademik başarılarının yükseltilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bunun nedeni olarak ise Doymuş (2008); öğrencilerin birbirine yardım etmeleri ve ortak bir hedef için hareket etmeleri, öğrencilerin birbirleri ile ilgili olumlu düşünceye sahip olmaları ve beraber daha başarılı hareket etmeleri; işbirlikli öğrenme ile öğrencilerin iletişim, diyalog kurma, gruba aitlik ve ortak bir hedef için çaba harcamaları gibi farklı beceriler yardımıyla olumlu ilişkiler oluşturmalarını göstermiştir.

Araştırmada ayrıca uygulanan öğretim yönteminin etki büyüklüğü (Cohen's d) de hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü d, uygulamalar arasındaki farkın birleştirilmiş standart sapmaya bölünmesidir (Cohen, 1988). Bu çalışmada uygulanan öğretim yönteminin etki büyüklüğü  $d=0.49$  bulunmuştur. Bu etki büyüklüğü Cohen (1988)'e göre orta etki büyüklüğü olarak kabul edilmiştir. Hwang ve Lin (2002)'in Taiwan'da işbirlikli öğrenmenin etkileri ile ilgili yapılmış 22 çalışmanın meta-analizini yaptıkları çalışmada işbirlikli öğrenmenin öğrenci başarısı üzerinde orta etki büyüklüğüne ( $d= 0,3256$ ) sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuç da çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuç ile paralellik göstermektedir.

Deney grubundaki öğrenci başarısının uygulanan yöntem lehine çıkmasının ve etki büyüklüğünün orta seviyede olmasının nedenleri arasında uygulayıcı tarafından öğrencilerle birlikte daha önce farklı konularda Jigsaw yönteminin uygulanmış olması, öğrencilerin tekniğe ve işbirlikli çalışmaya alışmaları ile yöntemi sevmeleri gösterilebilir. Edwards ve Stout (1990)'un ifade ettiği gibi gruplara akademik olarak atama gerçekleşmeden önce sosyal becerilerin öğretimi ihmal edilmemiş ve uygulama öncesi işbirlikli becerilerin geliştirilmesi için soru sorma ve iletişim konuları ile ilgili sunum ve pratik çalışmalar yapılmıştır.

Çalışmamızda deney ve kontrol grubuna 12 hafta sonra mABT kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur (Tablo3). Bu sonuç işbirlikli öğrenmenin bilginin kalıcılığına etkisini araştıran çalışmalarla (Kozcu Çakır, Balliel ve Sarıkaya, 2013; Yıldırım ve Girgin, 2012; Ünlü ve Aydın, 2011) uyumluluk göstermektedir. Bu çalışmaların bir sonucu olarak deney grubundaki kalıcılık testi sonuçlarının ortalamasının, kontrol grubundan daha fazla olmasına neden olarak işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencinin aktif katılımı ile gerçekleşen bir süreç olması dolayısıyla ezberden uzak anlamlı öğrenme gerçekleştiği ve işbirlikli öğrenme yönteminin, geleneksel öğrenmeye göre kalıcılığı sağlamada daha kullanışlı bir yöntem olduğu söylenebilir. Bu sonuç, Açıkgöz (1993), Buzludağ (2010) çalışmaları ile de paralellik göstermektedir.

Araştırmada deney grubuna uygulama sonrasında Jigsaw yöntemihakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla JGÖ uygulanmış ve elde edilen sonuçlara göre öğrenciler yöntem hakkında genellikle olumlu yönde görüş belirtmişlerdir (Tablo 6). Aynı görüş ölçeği Şimşek (2007) ve Uygur (2009) tarafından da uygulanmış ve olumlu görüşler açısından paralel sonuçlar elde edilmiştir. Benzer bir sonuç, Turaçoğlu ve diğerlerinin (2013) kimyasal bileşiklerin adlandırılması konusunun öğretiminde Jigsaw yönteminin etkisini inceledikleri çalışma sonunda öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde ortaya çıkmıştır. Buna göre deney grubunda bulunan öğrenciler; geleneksel öğretim yöntemleri ile Jigsaw yöntemikadar başarılı olacaklarını düşünmedikleri yönünde görüş belirtmişlerdir. Yöntem ile ilgili genellikle olumlu sonuçların ortaya çıkma sebebi olarak ise öğrencilerin geleneksel sınıf ortamına göre daha rahat hareket edebilmeleri, düşüncelerini açıkça ifade edebilmeleri, öğretim ve öğrenme sürecinde aktif rol almaları gösterilebilir.

Deney grubundaki bazı öğrenciler ise kısmi olarak olumsuz görüş bildirmiş; özellikle sınıftaki sesin fazla olmasından, bazı arkadaşlarının kendilerini dinlememelerinden ve bazılarının sorumluluklarını yerine getirmemelerinden şikâyet etmişlerdir. Yöntemle ilgili olumsuz düşüncelerin temelinde ise bazı grup üyelerinin bireysel sorumluluklarının gelişmemesi söylenebilir.

Yaptığımız çalışmada Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi'nin işlenmesinde geleneksel öğrenme yöntemleri ve işbirlikli öğrenme



yöntemlerinden Jigsaw yöntemi uygulanmış, işbirlikli öğrenme lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Genellikle soru-cevap ile anlatım yöntemlerini içeren geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunda da deney grubunda olduğu gibi öğrenme gerçekleşmiştir (Tablo 2). Bu nedenle geleneksel öğretim yöntemlerini tamamen yok sayamaz ya da işlevsel olmadığını ifade edemeyiz.

Nitekim araştırmamızda, Jigsaw yöntemi geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkin olmasına rağmen bu durum her alanda ya da her konuda geçerli olmayabilir. Özay (2007)'ın 9. Sınıf Hücre Bölünmesi konusunun öğretiminde işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelediği çalışmasında işbirlikli öğrenme yöntemi ve geleneksel öğrenme yöntemi arasında istatistiksel farklılık tespit edilememiştir. Ayrıca Arslan (2012)'ın Türkçe dersinde dilbilgisi öğretiminde Jigsaw yöntemi kullandığı çalışması ve Maden (2011)'in üniversite düzeyinde yazılı anlatım becerisinde Jigsaw yönteminin akademik başarıya etkisini incelediği çalışmasında da işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğrenme yöntemleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu nedenle işbirlikli öğrenme yöntemlerinin akademik başarıyı arttırmada geleneksel öğretim yöntemlerine göre her zaman başarılı olmadığını ifade edebiliriz.

Bunun nedenleri olarak işbirlikli öğrenmenin kullanım sıklığının geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha az olması dolayısıyla öğrencilerin ve öğretmenlerin yeni bir öğretim yöntemine karşı yabancı olmaları, öğretmenlerin işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili yeterli uygulama becerisine sahip olmamaları, öğrencilerin işbirlikli öğrenme yönteminin uygulanması için gerekli olan işbirlikli becerileri kazanmamış olmaları gösterilebilir. Putman (2001)'e göre eğitimcilerin işbirlikli öğrenme için gerekli olan temel şartlara dikkat etmemesi, onları sadece bir gruba yerleştirmek ve işbirliği yapmalarını istemek yüksek akademik başarıya ya da olumlu kişiler arası çıktılarının oluşmasını engelleyecektir.

Sonuç olarak; her eğitim seviyesinden öğrencinin belli kavram yanılgılarına sahip olduğu veya öğrencilerin öğrenmede güçlük yaşadığı Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi, işbirlikli öğretim yöntemlerinden Jigsaw yöntemi'ne uygun etkinliklere göre işlenmiş ve bu yöntemin öğrencilerin akademik başarısını yükseltmede

geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Jigsaw yöntemi'nin bilginin kalıcılığına etkisinin de geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Araştırmada ayrıca deney grubundaki öğrencilerin Jigsaw yöntemihakkındaki görüşleri incelenmiş; dersi anlama, derse karşı ilgi, derse hazır gelme gibi durumlar için genel olarak olumlu görüşler belirtildiği; grup üyelerinin sorumluluklarını yerine getirmemesi, sınıf içindeki sesin fazlalığı gibi durumlar için ise olumsuz görüşler belirtildiği ortaya çıkarılmıştır.

### Kaynakça

- Acar, B. ve Tarhan, L. (2008) Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *ResSciEduc* 38(4):401–420
- Açıkgöz, K. (1993). İşbirliğine Dayalı Öğrenme Ve Geleneksel Öğretimin Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarısı, Hatırda Tutma Düzeyleri Ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkileri. *Eğitim Bilimleri Fakültesi: I. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi* (25-28 Eylül 1990). Ankara: MEB
- Açıkgöz, K. Ü. (2011). *Aktif öğrenme*. (12.Baskı). İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Adams, D. And Hamm, M. (1996). *Cooperative learning: Critical thinking and collaboration across the curriculum*. (2nd edition). Illinois: Charles C Thomas Publisher.
- Arslan, A. (2012). Sözcük türleri öğretiminde Jigsaw yönteminin etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(1), 157-168.
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). 7. sınıf öğrencilerinin infiziksel ve kimyasal değişmeler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 12-21
- Bergquist, W. and Heikkinen, H. (1990). Student ideas regarding chemical equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 67(12), 1000–1003.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63, 64-66.
- Bouwma-Gearhart, J., Stewart, J., & Brown, K. (2009). Student misapplication of a gas-like model to explain particle movement in heated solids: implications for curriculum and instruction towards students' creation and revision of accurate explanatory models. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1157–1174.
- Buzludağ, P. (2010). *6.Sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılarda üreme, büyüme ve gelişme" ünitesinin işbirlikli öğrenmeyle (Jigsaw yöntemi) öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Cohen, J., (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. (2nd ed).

- Hills. Sale, NJ: Erlbaum. Darnon, C., Harackiewicz, J. M., Butera, F., Mugny, G. And Quiamzade, A. (2007). Performance-approach and performance-avoidance goals: When uncertainty makes a difference. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33, 813–827.
- De Baz, T. (2001). The effectiveness of the Jigsaw Cooperative Learning on Students' Achievement and Attitudes Toward Science. *Science Education International*. 12 (4), 6–11.
- Doğan, A., Uygur, E., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde Jigsaw yönteminin uygulanması ve bu yöntem hakkındaki öğrenci görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 75-90.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü., Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115.
- Doymuş, K. (2007). Effects of a Cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84 (11), 1857-1860.
- Doymuş, K. (2008). Teaching chemical equilibrium with Jigsaw technique, *Research in Science Education*, 38, 249-260.
- Doymuş K (2008) Teaching chemical bonding through Jigsaw cooperative learning. *ResSci Technol Educ* 26(1):47–57.
- Edwards, C. and Stout, J. (1990). Cooperative learning: The first year. *Educational Leadership*, 47(4), 38-41.
- Fraenkel, J.R., Norman, E.W. (2009). How to design and evaluate research in education. (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Frailich M, Kesner M, Hofstein A (2009) Enhancing students' understanding of the concept of chemical bonding by using activities provided on an interactive website. *J ResSci Teach* 46(3):289–310
- Gabel, D. L., Samuel, K. V., & Hunn, D. (1987). Understanding the particulate nature of matter. *Journal of Chemical Education*, 64(8), 695–697.
- Hedeen, T. (2003). The reverse Jigsaw: A process of cooperative learning and discussion. *Teaching Sociology*, 325-332.
- Hennessy D, Evans R (2006) Small-group learning in the community college classroom. *Commun Coll Enterp* 12(1):93–109.
- Hijazi, D. and Al-Natour, A. (2012). Teachers' attitudes towards using cooperative learning for teaching English skills. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(12), 443-460.
- Hwang, B.Y., Lin, S.H. (2002). The effects of cooperative learning on learning outcome: a meta-analysis approach. *Bulletin of Educational Psychology*, 34(1), 21-42.
- Johnson, P. (1998). Progression in children's understanding of a "basic" particle theory: A longitudinal study. *International Journal of Science Education*, 20(4), 393-412.
- Johnson, D.W. ve Johnson, R.T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into Practice*, 38 (2), 67-70.

- Johnson, D. W. and Johnson, F. (2003). *Joiningtogether: Grouptheoryandresearch*(8th edition).Boston: Allyn& Bacon.
- Johnson DW, Johnson RT, Smith K (2007) Thestate of cooperativelearning in postsecondaryand Professional settings. *EducPsycholRev* 19(1):15–29
- Jolliffe,W. (2007). *Cooperativelearning in theclassroom: Putting it intopractice*.London: Paul Chapman Publishing A SAGE Publications Company.
- Karaduman,B.,Emrahoğlu, N.(2011).“Maddenin tanecikli yapısı” ünitesinin öğretiminde,bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 925-938.
- Kavak, N.(2007). Maddenin Tanecikli Doğası Hakkında İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerininİmaj Oluşturmalarına Rol Oynama Öğretim Yönteminin Etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 327-339.
- Koç,Y. Şimşek Ü ve Fırat,M.(2013).Işık Ünitesinin Öğretiminde Okuma-Yazma-UygulamaYönteminin Etkisi.*Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,(5-2), 204-223
- Kozcu Çakır, N.,Balliel, B. ve Sarıkaya, M. (2013). İşbirlikli öğrenme yöntemininöğrencilerin başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2, 1-15.
- Maden, S. (2011). Effect of Jigsaw I Technique on achievement in writtenexpressionskill. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 911-918.
- Maftai, G. andMaftai, M. (2011). Thestrengthenknowledge of atomicphysicsusingthe “mosaic” method (thejigsawmethod). *ProcediaSocialandBehavioralSciences*, 15, 1605–1610.
- Nicoll, G., Francisco, J. ve Trautmann, M. (1998). IntegratingMultipleTeachingMethodsinto a General ChemistryClassroom. *Journal of ChemicalEducation*,75(2), 210-213.
- Noh, T.,&Scharmman, L. (1997). Instructionalinfluence of a molecular-levelpictorialpresentation of matter on students’ conceptionsand problem-solvingability. *Journal of Research in ScienceTeaching*, 34(2), 199–217.
- O’Leary N, Griggs G (2010) Researchingthepieces of a puzzle: theuse of a Jigsawlearningapproach in thedelivery of undergraduategymnastics. *J Furth High Educ* 34(1):73–81
- Özay, E. (2007). Mitoz ve mayoz konusunda işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğrenmeyöntemlerinin öğrenci başarısına etkisi. *A.Ü. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*,2(3), 62-73.
- Özdilek,K.,Erkol,M., Doğan,A., Doymuş,K. ve Karaçöp,A. (2010). Fen ve teknolojidersi öğretiminde Jigsawyönteminin etkisi ve bu yöntem hakkındaki öğrenci görüşleri. *rzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 209-225.
- Özmen H (2008) Theinfluence of computer-assistedinstruction on students’ conceptualunderstanding of chemicalbondingandattitudetowardchemistry: a caseforTurkey. *ComputEduc*51:423–438

- Parveen, Q.,Mahmood, S.T., AzharMahmood, A. and Arif, M. (2001). Effect of cooperative learning on academic achievement of 8th grade students in the subject of social studies. *International Journal of Academic Research*, 3(1), 950-954
- Poyraz, S. (2006). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin kullanıldığı eğitim ortamlarında başarıyı ölçmede çoktan seçmeli testlerin diğer testlere göre etkileri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 497-502.
- Putnam, J.W. (2001). The process of cooperative learning. In J.W. Putnam (Ed), *Cooperative learning and the strategies for inclusion: celebrating diversity in the classroom*, (2nd edition), (pp:17-47). Baltimore, Maryland: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Sancı, M. ve Kılıç, D. (2011). İlköğretim 4.sınıf fen ve teknoloji dersi öğretiminde uygulanan Jigsaw ve grup araştırma yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 80-92.
- Sheikhifini A., Zainalipoor H. and Jamri M. (2012). An Investigation into the effect of cooperative learning with focus on Jigsaw technique on the academic achievement of 2nd-grade middle school students. *Journal of Life Science and Biomedicine*, 2(2), 21-24.
- Slavin, R.E. (1994). *Student team learning: A practical guide to cooperative learning*. (3rd edition). Washington D.C. : National Education Association.
- Şimşek, Ü., Doymuş, K. ve Karaçöp, A. (2008). Çözümler Ünitesinde Uygulanan Grup Araştırması Yönteminin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısını Anlamalarına ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3( I-II), 87-99.
- Şimşek, Ü. (2007). Çözümler ve kimyasal denge konularında uygulanan Jigsaw ve birlikte öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin maddenin tanecikli yapıda öğrenmeleri ve akademik başarıları üzerine etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek U. (2012). Effects of two cooperative learning strategies on achievement in chemistry in undergraduate classes. *Energy Education Science and Technology Part B*; 4:901–912.
- Tarhan, L. ve Sesen, B.A. (2012). Jigsaw cooperative learning: Acid–base theories. *Chemistry Education Research and Practice*, 13, 307–313.
- Turaçoğlu, İ., Alpat, Ş. ve Ellez, A.M. (2013). Kimyasal bileşiklerin adlandırılması konusunun öğretilmesinde Jigsaw yönteminin etkileri. *Education and Science*, 38(167), 256-272.
- Uygur, E. (2009). *İlköğretim 7.sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına, tutumuna ve bilgicalılığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünlü, M. ve Aydın, S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersi “pemütasyon ve olasılık” konusunda

akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.

Yıldırım,B. ve Girgin, S. (2012). The effects of cooperative learning method on the achievements and permanence of knowledge on genetics unit learned by the 8th grade students. *Elementary Education Online*, 11(4), 958-965.

### **Extended Summary**

#### **Purpose**

The aim of this study is to examine effect of jigsaw technique on 6th grade students' academic achievement in teaching the particulate nature of matter in science and technology course.

#### **Method**

In this study, pre-test and post-test control group was adopted as a quasi-experimental research design. The study was conducted on totally 70 6th grade students in 2012–2013 school term. The respondents in different classrooms were randomly classified as experimental (n=36) and control group (n=34). The data of the study were collected by means of Particulate Nature of Matter Academic Knowledge Test (PNMKT) for students to have prior knowledge on the particulate nature of matter lesson and after 12 week of application, Jigsaw Opinionnaire was used and PNMKT was reemployed to determine students' opinions on Jigsaw technique. In statistical analysis of PNMKT pre-test scores was used independent t-test while in statistical analysis of PNMKT post-test ANCOVA was applied. Independent t-test was employed for statistical analysis of PNMKT retention scores and statistical analysis of students opinions on the method used, frequency distribution was used.

#### **Results**

No significant difference was found between the average scores of 6 written exams given to the students in the experimental and control groups taking 5th grade science and technology course ( $t(68) = 0,17$  and  $p > .05$ ). This result suggests that students' achievement scores in science and technology prior to the present study are identical in the experimental and control group (Table 1). No statistically significant difference was found between the PNMAT pre-test scores of the group on whom cooperative learning method was conducted and of that to whom traditional learning method was administered ( $t(68) = 0,71$  and  $p > .05$ ) (Table 2). The average score of the experimental group was 20.55 while that of the control group was found 16.84 in accordance with the corrected post-test results.

3.71 point of difference is found between them. According to the results of ANCOVA conducted, this difference was statistically significant between PNMAT post-test average scores ( $F(1,67)=7.68$ ,  $p<.01$ ) (Table 3-4). The results of the independent t-test of the retention test average scores conducted 12 weeks after the practice by means of different teaching methods suggest that the average score that the students in the experimental group whom Jigsaw technique was conducted had in retention test was higher ( $X=18.78$ ,  $SS=4.95$ ) than that of the students in the

control group ( $X=16.00$ ,  $SS=5.11$ ). This difference between the average scores is significant in favor of cooperative learning ( $t(68) = 2.308$ ,  $p < .05$ ) (Table 5). The average score of the control group students' opinions on Jigsaw technique is 61,03. Based on the fact that the maximum score to be received from the scale is 70, it can be stated that the students in Jigsaw group are positive about Jigsaw technique (Table 6).

### **Discussion, and Conclusion**

The finding that significant difference is found between the scores of PNMAT used as post-test given both to the experimental and control group in favor of the experimental group is supported by previous studies in the literature (Atasoy, Genç, Kadayıfçı and Akkuş, 2007; Maftai and Maftai, 2011; Tarhan and Sesen, 2012; Turaçoğlu, Alpat and Ellez, 2013; Özdilek et al, 2010; Sancı and Kılıç, 2011; Yıldırım and Girgin, 2012; Doğan et al, 2010). In addition, Cohen's  $d$  effect size of the teaching method used was measured. Effect size  $d$  is the difference between the practices divided by standard deviation (Cohen, 1988). The effect size of the teaching method adopted was found  $d=0.49$ . This effect size was interpreted as medium by Cohen (1988). In a study conducted by Hwang and Lin (2002) for the meta-analysis of 22 studies on cooperative learning in Taiwan, they found that cooperative learning had medium effect on student achievement ( $d= 0,3256$ ). This result shows similarity to the results we found. PNMAT retention test was conducted on the experimental and control group 12 weeks after the application. Significant difference was found in favor of the experimental group. This result is identical with the studies on the effect of cooperative learning on the retention of knowledge (Kozcu Çakır, Balliel and Sarıkaya, 2013; Yıldırım and Girgin, 2012; Ünlü and Aydıntan, 2011).

Jigsaw opinionnaire was conducted in order to learn about the opinions of the experimental group and the results stated that the students were generally positive about the method (Table 6). The same scale was applied by Şimşek (2007) and Uygur (2009) and similarly positive results were obtained. Similarly, in the research done by Turaçoğlu et al. (2013) on the effect of jigsaw technique on naming chemical components lesson, they found quasi-structured interviews with the students.

In conclusion, the particulate nature of matter lesson which every student at any educational level has certain misconceptions or difficulty in learning is taught in accordance with the activities conforming to Jigsaw technique and the method has been more successful in increasing their academic achievement level compared to traditional teaching methods. In addition, it was also found that Jigsaw technique has been more effective on the retention of knowledge compared to traditional teaching method. Moreover, the opinions of the students concerning Jigsaw technique were examined and they showed positive attitude toward the technique in terms of understanding lesson, interest in it, preparedness for the lesson while they were negative about it in terms of noise in the classroom, irresponsibility of the group members.