

“Maddenin Yapısı” Ünitesinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Kullanılarak Kimya Öğretmen Adaylarına Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi

The Teaching of “*The Nature of Matter*” to Chemistry Prospective Teachers by Using Cooperative Learning: Effect on Achievement of Student

Canan NAKİBOĞLU*

*Balıkesir Üniv. Necatibey Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Anabilimdalı

ÖZET

Her düzeydeki kimya öğrencilerinin, maddenin yapısı ile ilgili önemli kavram yanlışlarına ve anlama güçlüklerine sahip oldukları birçok çalışmada gösterilmiştir. Sorunun önemli nedenlerinden biri olarak, öğretmen eğitiminde yapılan bazı yanlışlıklar gösterilebilir. Bu amaçla ilk olarak, maddenin yapısı konusu ile ilgili öğrenci başarısını ölçmek üzere Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi dört yıllık kimya öğretmeni programı 7.yarıyıl öğrencilerine bir başarı testi uygulanarak değerlendirildi. Bu test sırası ile 6, 2 ve 10 soru içeren üç bölümden oluşmaktadır. Verilerin analizinden konu ile ilgili bazı önemli yanlış kavramalar ile anlama güçlükleri belirlendiği için, aynı programın 4.yarıyıl öğrencilerinden seçilen deneme grubu öğrencilerine, sıvı, katı ve gazların oluşumu işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak öğretildi. Konu anlatımından yaklaşık 4 ay sonra 7. yarıyıl öğrencilerine uygulanan aynı testin uygulanması ile deneme grubundaki öğrenci başarısı belirlendi. Deneme grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu bulundu.

Anahtar Sözcükler: İşbirlikli Öğrenme, Öğretmen Eğitimi, Öğrenci Başarısı

ABSTRACT

Numerous studies have been reported that many chemistry students at all level of education have important misconceptions and understanding difficulties related to the structure of matter. One of the most important reason is the some default performed during teacher training courses. For this purpose, firstly a paper-and-pencil test for assessing academic achievement on structure of matter topic was applied to 46 graduate students who were at 7th semester four-year chemistry teacher training programme in Necatibey Education Faculty and then evaluated. The achievement test had three sections, each of which consisted of 6,2,10 questions, respectively. Since the some important misconceptions and understanding difficulties on the topic was determined from data analyzed, a study group who was at 4th semester of the same programme in Necatibey Education Faculty was selected and the formation of solids, liquids and gases were thought by using cooperative learning theory. After 4 months, academic

achievement was determined by administering of the same paper-and-pencil test and it is found that the experimental group students were more successful.

Key Words: Cooperative Learning, Teacher Education, Students' Achievement

1.GİRİŞ

Kimyanın en önemli konularından birisi de farklı hallerdeki maddelerin nasıl oluştuğudur. Maddenin doğası ile ilgili öğrenci görüşlerini kapsayan bir çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda maddenin oluşumuna yönelik öğrencilerde bir çok yanlış kavrama belirlenmiştir. Özellikle her seviyedeki öğrencilerden bir kısmının maddenin parçacıklı yapısını anlamada zorlandıkları anlaşılmıştır (Ben-Zvi ve diğerleri, 1986; Gabel ve diğerleri, 1987; Jones ve Lynch, 1989; Stavy, 1991; Ginns,1995). Bir başka çalışmada öğrencilerin, “madde, parçacıkların arasında boşluk bulunmayan sürekli bir yapıdır; ve “atomik ve moleküler özellikler, maddenin makroskopik özelliklerine benzer” “su molekülleri buz yapısında donar” şeklinde çok önemli kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Andersson, 1990; Lee ve diğerleri, 1993; Harrison, 1996). Bu gibi kavram yanlışlarına her düzeydeki öğrenci grubunda, hatta öğrenmen adaylarında bile rastlandığı belirtilmiştir (Ben-Zvi ve diğerleri, 1986).

Öğrencilerin bu konudaki kavram yanlışlarının önemli kaynağı, atom ve molekül kavramlarını anlamlı bir şekilde öğrenememelerinin olduğu söylenebilir. Bunun yanında diğer önemli bir neden, öğrencilerin madde konusu ile ilgili ön öğrenme sayılabilecek, kimyasal bağlar ve moleküller arası kuvvetler gibi kavram ve konular ile bağlantı kuramamaları ya da bu konuları da anlamlı bir şekilde öğrenememiş olmalarıdır. Oysaki bu kavram ve konular, maddelerin neden oda sıcaklığında katı, sıvı ya da gaz hallerinde bulunduğu anlaması açısından oldukça önemlidir. Yine atom, molekül veya iyonlar arasındaki kimyasal kuvvetler ile ilgili yapılan bir çok çalışma, öğrencilerin bu konu ile ilgili olarak da önemli yanlış kavramalara sahip olduklarını göstermiştir (Taber, 1997; Peterson ve diğerleri, 1989a; Boo, 1998; Tan ve diğerleri, 1999; Peterson ve diğerleri, 1989b).

Özellikle öğretmen adaylarında böylesine temel konularda anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmemiş olması, öğretim açısından son derece kötü sonuçlar ortaya çıkarabilir. Öğretmenin alan bilgisi açısından istenilen düzeyde olması, öğrenme işleminde en

önemli unsurdur. Aday öğretmenlerin konu alanı bilgisi ile ilgili çalışmalar oldukça azdır (Haidar, 1997). Yapılan çalışmaların büyük bir kısmı ise öğretmen adaylarının bu konudaki anlama düzeylerini ya da kavram yanılgılarını belirlemeye yöneliktir. Öğretmen adaylarının bu konuda anlamlı öğrenmeyi nasıl sağlayacaklarına ilişkin farklı öğretim yöntemlerinin denenmesi ve bunların öğrenci başarısına etkisi çok fazla araştırılmamıştır (Ginns ve Watters, 1995; Nakiboğlu, 1999).

Öğretim faaliyetleri sırasında seçilen öğretim yöntemi öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde oldukça önemli etkiye sahiptir. Anlamlı olmayan öğrenmelerin ve yanlış kavramaların nedenlerinden birisinin de öğrenme ve öğretme yöntemleri olduğu söylenebilir. Son yıllarda özellikle bireylerin öğrenmelerinde aktif rol almaları üzerinde durulmaktadır. Bu amaçla bir çok bilişsel fen bilimleri araştırmacısı, öğrenme ve öğretme süreçlerinin doğasını açıklamak üzere yoğunlaştığı *Zihinde Yapılanma Kuramı*'nı (*Constructivist Learning Model*) desteklemektedirler (Herron, 1996, s:56; Wheatly, 1991; Staver, 1998). Bu teorinin önde gelen savunucularından Bodner öğrenme ve öğretmenin eş anlamlı kelimeler olmadığını, öğretmenler iyi birer öğretici olsalar da, öğrencilerin her zaman öğrenemeyeceklerini vurgulayarak, "*Bilginin öğrenenin zihninden, öğretmenin zihnine nadiren aktarılacağı ve bilginin öğrenenin zihninde yapılandırılabilceği*" görüşünü ileri sürmüştür (Bodner, 1986). Bu model öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine, öğrencinin öğrenmede çok aktif bir konumda bulunması gerektiğini savunmaktadır. Öğrencinin kendisine ulaşan bilgileri aynen almadığı, öğrenmede bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve yine öğrenme ortamının son derece önemli olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmen, arkadaş çevresi, derslik gibi unsurların etkin rol oynadığı bu öğrenme ortamında, öğretmenin kullandığı stratejiler bu öğrenmeyi etkiler.

Son yıllarda öğrenciyi öğrenme ortamında aktif hale gelmesini sağlayarak, sınıfta başarı düzeyinin artmasına yardımcı olan tekniklerden bir tanesi de *işbirlikli öğrenme* (*cooperative learning*) 'dir. İşbirliğine dayalı öğrenme tekniklerinin öğrenme düzeyini artırma da etkili olduğunu araştıran bir çok çalışma yapılmıştır (Sharan, 1980; Tingle ve Good, 1990; Basili ve Sanford, 1991; cooper, 1997; Dougherty, 1995a; Wright, 1996; Dougherty, 1997b; Kogut, 1997). Yapılan çalışmalarda, işbirliğinin, özellikle düşük yetenekli öğrencilerin problem çözme ve üst düzey öğrenme becerilerini,

öğrencilerin birbirleri ile yarıştıkları öğrenme ortamlarından daha çok geliştirdiği gözlenmiştir (Slavin, 1990).

Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmanın ilk aşamasında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi (NEF) 4. sınıfta öğrenim gören 46 öğrenciye, *katı, sıvı ve gazların oluşumu* ile ilgili, birinci bölümü 6, ikinci bölümü 2, üçüncü bölümü 10 soru içeren, açık uçlu, doğru-yanlış ve çoktan seçmeli soruların yer aldığı toplam 18 soruluk bir test uygulanarak, değerlendirilmiştir. Sonuçların yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda çıkması üzerine, bu konunun giderilmesine yönelik, işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak, NEF Kimya 2. sınıf öğrencilerine Anorganik Kimya I dersi kapsamında, işbirlikli öğrenme yöntemi ile *katı, sıvı ve gazların oluşumu* konuları öğretilmiştir. Ayrıca ders anlatımı sırasında, soru- cevap yöntemine de yer verilmiştir. Bu ders anlatımından yaklaşık dört ay sonra, 4. sınıf öğrencilerine uygulanan aynı testin 2. sınıf öğrencilerine de uygulanması ile alınan sonuçlar değerlendirilerek öğrenci başarıları kıyaslanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1 Çalışmanın Modeli:

Bu çalışmada, *deneme modeli* kullanılarak “Maddenin Yapısı” ünitesinin işlenmesinde, *işbirlikli öğrenme yöntemi, soru-cevap yöntemi, grup ve sınıf tartışması yöntemlerinin* kullanılmasının, öğrenci başarısına bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

2.2 Evren, Deneme ve Kontrol Gurubu :

Çalışmanın evrenini Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi I. ve II. Öğretim Kimya öğretmenliği programı öğrencileri oluşturmaktadır. Deneme gurubu, 1998-1999 Eğitim Öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi 2.sınıf I. ve II. Öğretim kimya öğretmenliği programına devam eden toplam 42 öğrenciden oluşturulmuştur.

Hem yöntemin başarısını görebilmek hem de bu konu ile ilgili anlama güçlüklerinin mezun olmak üzere olan aday öğretmenlerde de bulunup bulunmadığını araştırmak üzere Kontrol grubu aynı öğretim yılında aynı fakültenin 4. sınıf öğrencisi 46 kişiden oluşturulmuştur.

2.3 Çalışma yolu :

Deneme grubunu oluşturan I. ve II. Öğretim öğrencileri kura yolu ile 4 yada 5 kişiden oluşan 5 ayrı guruba bölünmüştür. Her iki sınıfta da İkişer saatlik 3 bölüm halinde toplam 6 ders saatinde *katı, sıvı ve gazların oluşumu* konuları işlenmiştir. I. bölümde genel anlamda maddenin oda sıcaklığında katı, sıvı ya da gaz halinde olması ile moleküller arası kuvvetler arasındaki ilişki, maddenin parçacıklı yapısı, molekül ve atom ile madde arasındaki fark konusunun öğretilmesi amacıyla öğrencilere 7 sorudan oluşan bir çalışma yaprağı verilmiştir. Öğrenciler ellerindeki kaynakları da kullanarak ve gurup tartışması yaparak, bu soruları cevaplamışlardır. Guruba ait cevaplar, grup tarafından yansılara yazılmış ve sırasıyla her guruptan bir öğrenci, arkadaşlarına grubunun cevaplarını sunmuştur. Bu aşamada çok önemli bir yanlış ifade kullanılmadığı sürece, öğretim üyesi tarafından öğrencilere müdahale edilmemiştir. Bütün sunumlar tamamlandıktan sonra, öğretim üyesi tarafından her soru tartışmaya açılmıştır. Sınıf tartışmasının tamamlanmasından sonra, öğretim üyesi, konu ile ilgili çeşitli şekilleri de tepegöz vasıtası ile yansıtarak konuyu öğrencilere bir bütün halinde sunmuştur.

Benzer şekilde ikinci ve üçüncü bölümde de aynı işlemler gerçekleştirilmiştir. İkinci bölüm, moleküller arası kuvvetler ile maddenin fiziksel özellikleri arasındaki ilişkiyi ve özellikle sıvılar ile ilgili viskozite ve yüzey gerilimi kavramını öğretmek amacıyla hazırlanan 2 sorudan oluşmaktadır. Üçüncü bölümde ise katıların oluşumu üzerinde durulan ve katıların kaç grupta toplandığı ve bunlar arasındaki farklılıkları öğretmeyi amaçlayan 10 soru öğrencilerin tartışmasına sunulmuştur. Ayrıca bu bölümde öğrencilerden katılara ait bir kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Bu bölümle ilgili öğretim üyesi tartışmalardan sonraki ders anlatımı sırasında kendi hazırladığı kavram haritasını öğrencilere sunarak, katı maddelerin farklı tiplerini öğrencilerin daha iyi kavramalarını hedeflemiştir. Her üç bölümde yer alan tartışma sorularının büyük çoğunluğu kavrama ve uygulama düzeyinde hazırlanmıştır.

2.4 Veri toplanması:

Veri toplama işleminde, *yazışma tekniklerinden* test kullanılmıştır. Bu amaçla veri toplama aracı olarak hazırlanan başarı testi üç bölümden oluşmaktadır. 1. bölümde 6 adet açık uçlu soru, 2. bölümde iki adet çoktan seçmeli soru ve son bölümde de verilen

ifadelerin doğru-yanlış şeklinde seçilmesine yönelik 10 adet soru bulunmaktadır. Bölümler birbiri ile bağlantılı olduğundan öğrencilere sorular bölüm bölüm verilmiştir. İlk bölüm tamamlandıktan sonra, soru ve cevaplar toplanmış, benzer şekilde ikinci ve üçüncü bölümde de aynı yol izlenmiştir, böylece yeni bölümdeki soruda ipucu niteliğindeki bilgiyi kullanarak önceki bölüm cevaplarının değiştirilmesi engellenmiştir.

Deneme grubuna test uygulaması, uygulanan yöntemin başarısını ölçmenin yanında öğrenilen bilgilerin ne derece kalıcı olduğunu da belirlemek amacı ile konuların anlatımından 4 ay sonra ve öğrencilere haber verilmeksizin gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde bir uygulama yapılmasının ikinci nedeni, kontrol gurubundaki öğrencilerde konuyu önceden görmeleri nedeniyle zamana bağlı olabilecek unutmalar olabileceği ve bunun da gurupların başarılarının karşılaştırılmasında eşit değerlendirilmeyi engelleyebileceği düşüncesidir. Böylece her iki grup için derslerin işleme süresi ile ilgili olası etkiler ve zamana bağlı unutmaya etkisi eşitlenmeye çalışılmıştır.

2.3 Veri analizi:

Birinci bölümde yer alan açık uçlu sorulara verilen cevapların analizinde, her soru ayrı ayrı öğrencilerin anlama düzeylerine göre Abraham ve Williamson'ın (1994) değerlendirme ölçütü kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar doğrudan istatistiksel çözümleme uygulanarak, frekans dağılımı ve yüzde olarak verilmiştir. Tam anlama ve kısmen anlama sonuçları birleştirilerek anlama düzeyi şeklinde tek bir yüzde haline getirilmiştir. Daha sonra deneme ve kontrol guruplarının analama düzeylerinin yüzdeleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının belirlenmesi amacı ile t-testi (Sümbüllüoğlu, 1978) değerleri belirlenmiştir.

İkinci ve Üçüncü bölümün sorularına verilen cevaplar 100 üzerinden puanlanarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar doğrudan tek değişkenli istatistiksel çözümleme yapılarak, ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. İki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi uygulanarak t değerleri hesaplanmış ve iki grup arasındaki sonuçların anlamlı olup olmadığı belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE YORUM

3.1 Test'in Birinci Bölümüne Ait Bulgular:

Maddenin farklı hallerinin oluşumu konularında öğrencilerin anlama düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 5 adet açık uçlu soru ile maddenin yapısındaki bağlanmalara bağlı olarak vizkozitesinin nasıl değiştiği konusunda bir açık uçlu soru hazırlanmıştır. Bu soruların analizinden elde edilen veriler Tablo1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Birinci Bölüm Bölüm Sorularına Verilen Cevapların Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

Soru No	Deneme Grubu (n=42)										Kontrol Grubu (n=46)									
	TA		KA		KY		HA		CY		TA		KA		KY		HA		CY	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	10	23,8	13	30,9	12	28,6	7	16,7	0	0	8	17,4	14	30,4	15	32,7	7	15,2	2	4,3
2	4	9,5	17	40,5	13	31,0	6	14,3	2	4,7	6	13,0	11	23,9	11	23,9	10	21,8	8	17,4
3	28	66,7	5	11,9	9	21,4	0	0	0	0	9	19,6	11	23,9	17	36,9	0	0	9	19,6
4	4	9,5	12	28,6	15	35,7	5	11,9	6	14,3	6	13,0	3	6,5	23	50,0	5	10,9	9	19,6
5	4	9,5	14	33,4	10	23,8	4	9,5	10	23,8	3	6,5	3	6,5	30	65,2	2	4,4	8	17,4
6	17	40,5	3	7,1	22	52,4	0	0	0	0	9	19,6	0	0	35	76,1	0	0	2	4,3

(TA: Tam Anlama, KA:Kısmi Anlama, KY:Kavram Yanılgısı, HA:Hiç Anlamamış CY:Cevap Yok)

(Sorular: 1.Katılar nasıl oluşur? 2.Sıvılar nasıl oluşur? 3.Katılar kaç guruba ayrılır? 4.Su oda sıcaklığında neden sıvıdır? 5.Neden oda sıcaklığında F₂ ve Cl₂ gaz, Br₂ sıvı ve I₂ katıdır? 6.Civa, su ve benzen'in vizkoziteleri büyükten küçüğe nasıl sıralanır ve bu sıralamayı nasıl yaptığınızı nedeni ile birlikte açıklayın?)

Katıların nasıl oluştuğunun sorulduğu birinci sorunun analiz sonuçları incelendiğinde, deneme grubunun anlama düzeyinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu Tablo 1'den görülmektedir. Burada yer alan tam anlama ve kısmen anlama düzeyleri, anlama düzeyi olarak birleştirilerek karşılaştırıldığında, deneme grubunun anlama düzeyinin %54,76'iken kontrol grubunun %47,83 olduğu görülür. Benzer şekilde sıvıların nasıl

oluştugu konusundaki ikinci soruya verilen cevapların analizinden yine anlama düzeyleri deneme grubu için %50 iken, bu oran kontrol grubu için %36,96'dır. Daha çok bilgi düzeyinde bir soru olan katıların kaç grupta toplandığına yönelik üçüncü sorunun analiz sonuçlarından, deneme grubunun anlama düzeyinin % 78,57, kontrol grubunun ise %43,48 olduğu görülmektedir. Analiz basamağındaki dördüncü ve beşinci soruların analiz sonuçları incelendiğinde dördüncü soru için deneme grubunun anlama düzeyi ile ilgili başarısı %38,10 iken, kontrol grubu için bu değer %19,57'dir. Benzer şekilde beşinci soru için aynı değerler deneme ve kontrol grupları için sırası ile %42,86 ve %13,04'dür. Maddenin yapısındaki bağlanmalara bağlı olarak vizkozitenin nasıl değiştiğine yönelik sentez basamağında hazırlanan altıncı sorunun analiz sonuçlarından da deneme grubuna ait anlama düzeyi yüzdesi % 47,62, kontrol grubunun anlama düzeyi yüzdesi %19,17 olarak bulunmuştur.

Birinci bölümdeki sorulara verilen cevapların anlama düzeylerine ait analiz sonuçlarından tam anlam (TA) ve kısmen anlama (KA) sonuçları her iki grup için ayrı ayrı birleştirilerek, yeni bir karşılaştırma tablosu hazırlanmıştır (Tablo 2). Öğrenci başarıları arasındaki yüzde olarak farkların, istatistiksel olarak da anlamlı olup olmadığını belirlemek ve böylece iki grup arasındaki öğrenci başarısı ile işbirlikli öğrenmenin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini daha iyi kıyaslayabilmek için hazırlanan bu tabloda, yüzdeler arası farkın anlamlılığı t-testi ile sınanmıştır. Her bir soru için hesaplanan t-değerleri aynı tabloda verilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Birinci bölüm sorularına göre öğrenci başarılarının kıyaslanması

Soru No	Deneme Grubu (n=42)		Kontrol Grubu (n=46)		t _{hesaplanan}
	f	%	f	%	
1	23	54,76	22	47,83	0,28*
2	21	50	17	36,96	1,24**
3	33	78,57	20	43,48	3,34****
4	16	38,10	9	19,57	2,04***
5	18	42,86	6	13,04	2,72****
6	20	47,62	9	19,17	2,79****

*Anlamlı bir fark yok (SD=86).

** P=0,5 t_{tablo}=0,677 için anlamlı fark var (SD=86).

***P=0,05 t_{tablo}=1,99 için anlamlı fark var (SD=86).

****P=0,01 t_{tablo}=2,63 için anlamlı fark var (SD=86).

Tablo 2’de yer alan sonuçlar incelendiğinde, ilk soru dışında, diğer bütün sorular için hesapla buluna t-değerleri, t-değeri tablosundan okunan t-değerlerine göre (farklı P değerleri için) daha büyük olduğundan, deneme ve kontrol grubunun anlama düzeyi yüzdeleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve buradan da işbirlikli öğrenme ile öğrenci başarısının arttığı söylenebilir.

3.2 Test’in İkinci ve Üçüncü Bölümlerine Ait Bulgular

İkinci bölümde yer alan çoktan seçmeli iki sorudan birincisi kristal ve amorf katılar arasındaki farkın ne olduğu ile ilgili iken, ikinci soru yine vizkosite ve kimyasal kuvvetler arasındaki ilişki ile ilgilidir. Bu iki soru, her iki grup için de 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Her iki grubun sonuçları karşılaştırmalı olarak Tablo 3’de gösterilmiştir. Tablo 3’den hemen sonra da t-sınaması sonucu verilmiştir.

Tablo 3: İkinci Bölüm Sorularına Verilen Cevapların Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

Guruplar	Öğrenci Sayısı (n)	Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)
Deneme gurubu	42	63	29,34
Kontrol Grubu	46	49	23,57

$$P < 0.02 \text{ Serbeslik Derececesi} = 86 \text{ için } t_{\text{tablo}} = 2.37; t_{\text{hesaplanan}} = 2,45$$

Hesapla bulunan t-değeri (2.45), 0.01 anlamlılık düzeyi için t-değeri tablosundan okunan t-değerinden (2.37) büyüktür. Bu durumda, deneme grubunun ağırlık ortalaması kontrol grubundan büyük olduğu ve aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunduğu için, işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenci başarısının daha fazla olduğu söylenebilir.

Üçüncü bölümde bütün konuyu kapsayacak şekilde 10 adet doru-yanlış türünde ifadeler verilerek, öğrencilerden doğru ve yanlış şeklinde işaretlemeleri istenmiştir. Bu 10 soru her iki grup için de 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Bu sorular Tablo 4’de verilirken, her iki grubun sonuçları karşılaştırmalı olarak Tablo 5’de gösterilmiştir. Tablo’dan hemen sonra da t-sınaması sonucu verilmiştir.

Tablo 4: Doğru-yanlış Türündeki Üçüncü Bölüm Soruları

Soru No	Sorular
1	London kuvvetlerinin gücü, molar kütleinin artması ile artar
2	London kuvvetlerinin gücü, molekülün geometrisi ile yakından ilgilidir
3	London kuvvetlerinin gücü, elektron sayısının artması ile artar
4	Polar moleküller, molekülleri arasındaki dipol-dipol etkileşimlerinden dolayı çoğu zaman sıvı veya katıdır
5	H-bağları moleküller arası etkileşimler içinde en kuvvetli olanıdır. Bu nedenle bazen buhar fazında bile kopmadan kalabilirler
6	H-bağı içeren sıvıların viskoziteleri küçüktür
7	Bir katının yapısı, atomları iyonları ve molekülleri sıkıca bir arada tutan kuvvetlerin cinsine bağlıdır
8	Moleküler katılar, sadece moleküller arası kuvvetler tarafından bir arada tutulan moleküller topluluğudur
9	Kovalent şebekeli katılar, birbirine kovalent bağlarla bağlı atomlardan oluşmuştur
10	Sıvı kristaller, bir sıvının akıcılığı ile bir katının moleküler düzeni arasında, maddenin bir ara halidir

Tablo 5: Üçüncü Bölüm Sorularına verilen Cevapların Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

Guruplar	Öğrenci Sayısı (n)	Ortalama (X)	Standart Sapma (SS)
Deneme gurubu	42	73	12,1
Kontrol Grubu	46	61	18

$$P < 0.01 \quad \text{Serbeslik Derecesesi} = 86 \quad \text{için } t_{\text{tablo}} = 2.63; \quad t_{\text{hesaplanan}} = 3,70$$

Hesapla bulunan t-değeri (3.70), 0.01 anlamlılık düzeyi için tablodan bulunan t-değerinden (2.63) büyüktür. Bu durumda, deneme grubunun ağırlık ortalaması kontrol grubundan büyük olduğu ve aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunduğu için, işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenci başarısının daha fazla olduğu söylenebilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Maddenin oluşumu konusu ile ilgili olarak, kimya öğretmeni olmak üzere olan öğrencilerinde bile anlama güçlüklerinin gözlenmesi oldukça ilginçtir. Orta öğretim kimya programında yer alan ve pek çok üst düzey kimya ünitesi için ön öğrenme özelliği taşıyan bu önemli konuyu öğretmen adaylarının tam kavrayamamaları ve bu şekilde mezun olmaları, ileride bu yanlışlıkları kendi sınıflarına taşıma olasılığını da ortaya çıkarmaktadır. Sonuçta kısır bir döngü içinde bu temel bilgi yetersizlikleri sürüp gitmekte ve bu durum kimya eğitimini anlamlı öğrenmelerin yer aldığı bir eğitimden çok ezberci bir eğitime yöneltmektedir. Oysaki bilim ve teknolojiye gelişim sağlamada fen eğitimi derslerinin önemi göz ardı edilemez. Hayat ile iç içe olan kimyayı anlayan, yaratıcı ve yorumlayıcı düşünceyi kavrayan öğrencilerin bunu yaparken, ezberleyen değil fikir üreten, derslerdeki elde ettikleri deneyimlerini yerinde kullanmasını bilen öğrenciler olması gerekmektedir.

Soruna çözüm bulmanın yollarından ilki, öğretmen eğitimindeki bazı yanlışlıkları gidermek olabilir. Öncelikle öğretmenlere doğru alan bilgisi almaları sağlandıktan sonra, bu alan bilgileri ile pedagojik bilgilerini birleştirmelerine yol gösterecek, ‘öğrendiklerini nasıl öğretecekleri’ konusunda da doğru eğitimin verilmesi gerekmektedir. Böylece öğretmenler, öğrencilerine bir yandan doğru bilgiler aktarırken bir yandan da bu aktarımı en etkili yapabileceği öğretim stratejilerine derslerinde yer verebileceklerdir. Yukarıdaki düşünceden yola çıkılarak, maddenin oluşumu konusu ile ilgili olarak, derslerde işbirlikli öğrenme yaklaşımının kullanılmasının öğrenci başarısını nasıl etkilediğinin incelendiği bu araştırma sonucunda:

- İşbirlikli öğrenme yönteminin “maddenin oluşumu” ünitesinin öğretiminde kullanılması sonunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre değerlendirme sorularına doğru cevap verme başarısının, düz anlatımın ile derslerin işlendiği guruba göre istatistiksel açıdan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
- İşbirlikli öğrenme yönteminin kullanılması sonunda, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha anlamlı öğrenme gerçekleştirebildikleri gözlenmiştir.
- İşbirlikli öğrenme yönteminin kullanılmasından dört aylık bir sürenin geçmesinden sonra testin uygulanmasına rağmen, başarı düzeyinin istatistiksel açıdan yüksek

olması, uzun süreçli bir öğrenmenin sağlandığını düşündürmektedir. Sonuç olarak, ezberci öğrenme yerine , anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği gözlenmiştir.

- Öğrencilerin *maddenin oluşumu ve maddenin özellikleri* ile ilgili konularda yorum yapma yeteneklerinin geliştiği ve kavram yanlışlarında belirgin bir azalmanın olduğu belirlenmiştir.
- Gerek dersler sırasında gerekse uygulanan başarı testi sonucunda, *maddenin oluşumu ve maddenin özellikleri* konusunda öğrencilerin ders içinde öğrendikleri ile günlük hayattaki karşılaştıkları durumlar arasında bağlantı kurmayı sağladıkları belirlenmiştir.

Bunların yanında öğretmen adaylarının, uygulamalı olarak *kimya eğitimi alan bilgilerini* de geliştirdikleri ve hangi derste hangi öğretme veya öğrenme tekniğinin kullanılabileceklerini bizzat görmeleri ve ilerideki meslek hayatlarında bu tekniklerden yararlanmaları konusunda da, temel oluşturmalarının sağlanabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca öğrencilerin derse daha istekli katıldıkları, derste bulunmaktan sıkılmadıkları ve hatta yapılan grup tartışmaları nedeniyle güzel bir rekabet ortamının ortaya çıktığı gözlenmiş ve bütün bunların yanında sosyal anlamda da şu katkıların sağlandığı düşünülmektedir:

- Öğretmen adaylarının düşündüklerini ifade etme yeteneklerinin gelişmesi ve toplum karşında konuşmaya alışmaları,
- Grup çalışmaları sayesinde birlikte çalışma yeteneklerinin gelişmesi, işbirliği yapmayı öğrenmeleri, böylece tartışan, konuşan, karşısındakini dinleyen, bir arada çalışmasını bilen bireyler olarak yetişmelerinde gelişmeler olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, hem yukarıdaki özelliklerin öğretmen adaylarına kazandırılması, hem de öğrenci başarısının belirgin bir şekilde artmasının gözlenmesi, kimya öğretmeni eğitimi programlarındaki derslerde *işbirlikli öğrenme*'ye de yer verilmesi görüşünü desteklemektedir. Ayrıca, bu yaklaşımla yetişecek öğretmenler, ileride kendi sınıflarında da öğrenci merkezli eğitime yer verecek ve bu durum orta öğretim kimya derslerini takip eden öğrencilerin de ezberci öğrenmeden, kalıcı ve anlamlı öğrenmeye geçerek, yorum yapan öğrenciler olmalarını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- ABRAHAM, M.R., V. M. WILLIAMSON, *J of Research and Science Teaching*, 31, (2), 147-165, 1994.
- ANDERSSON, B., *Studies in Science Education*, 18, 53-85, 1990.
- BASİLİ, P.A., SANFORD, J.P., *J of Research in Science Teaching*, 28(4), 293-304, 1991.
- BEN-ZVİ, R.; EYLON, B., SİLBERSTEİN, J., *J of Chem. Educ.*, 19, 25-36, 1986.
- BODNER, G.M., *J of Chem. Educ.*, 63, 873-878, 1986.
- BOO, H. K., *J of Research in Science Teaching*, 35(5), 569-581, 1998.
- COOPER, M.M., *J of Chem. Educ.*, 63(9), 162-773, 1995.
- DOUGHERTY, R. C., BOWEN, C. W., BERGER, T., REES, W., MELLON, E. K., PULLIAM, E., *J of Chem. Educ.*, 72(9), 793-797, 1995.
- DOUGHERTY, R. C., *J of Chem. Educ.*, 42(6), 793-797, 1997.
- GABEL, D.L., SAMUEL, K.V., HUNN, D., *J of Chem. Educ.*, 64(8), 1987.
- GINNS, I.S., WATTERS, J.J., "An analysis of Scientific Understandings of Preservice Elementary teacher Education Students", 32, 2, 205-222, 1995.
- HAİDAR, A.H., *J of Research in Science Teaching*, 34 (2), 181-197, 1997.
- HARRİSON, A.G., TREAGUST, D.F., *Science Education*, 80(5), 509-534, 1996.
- HERRON, J.D., *The Chemistry Classroom: Formulas for Successful Classroom Teaching*, ACS: Washington, D.C., 56, 1996.
- JONES, B.L., LYNCH, P.P., *Int. J. Sci. Edu.*, 11 (4), 417-427, 1989
- KOGUT, S.L., *J of Chem. Educ.*, 74(6), 720-722, 1997.
- LEE, O. EİCHİNGER, D.C., ANDERSON, C.W., BERKHEİMER, G. D., BLAKESLEE, T.,D., *J. of Research in Science Teaching*, 30, 249-270, 1993.
- NAKİBOĞLU C., D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı, 11, sayfa:271-280, 1999.
- PETERSON, R.F., TREAGUST D.F., GARNETT. P., *J of Research in Science Teaching*, 26 (4), 301-314, 1989.
- PETERSON, R. F., TREAGUST, D.F., *J of Chemical Education*, 66(6), 187, 1989.
- SHARAN, S., *Review of Educational Research*, 50 (2), 241-271, 1980.
- SLAVİN, R.E., *Review of Educational Research*, 60, 471-500, 1990.
- STAVER, J.R., *J of Research in Science Teaching*, 35 (5), 501-520, 1998.
- STAVY, R., *J of Research in Science Teaching*, 28 (4), 305-313, 1991.
- SÜMBÜLLÜOĞLU, K., "Sağlık Bilimlerinde araştırma Teknikleri ve İstatistik", Matis Yayınları, Ankara, 1978.
- TABER, K. S., *Scholl Science Reviev*, 78(285), 85-95, 1997.
- TAN K.C.D., TREAGUST D.F., *Scholl Science Reviev*, 81,(294), 75-83, 1999.
- TINGLE J.B., GOOD R., *J of Research in Science Teaching*, 27 (7), 671-683, 1990.
- WHEATLEY, G.H., *Science Education*, 75, 1,9-21, 1991.
- WRİGHTE J.C., "Authentic Learning Environment in Analytical Chemistry Using Cooperative Methods and Open-Endede Laboratories in Large Lecture Courses", 73,9, 827-832, 1996.