

Atomun Yapısının Kavratılmasında ve Yanlış Kavramların Giderilmesinde Bütünleştirici ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Etkileri

Effects of the Traditional Method and Constructivist Approach on the Understanding of Atomic Structure and Elimination of Related Misconceptions

Habibe TEZCAN

GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi ABD. Ankara-ANKARA

Çiğdem SALMAZ

GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi ABD. Ankara-ANKARA

ÖZET

Araştırmanın amacı, "Atomun Yapısı" konusunun kavratılmasında; "Geleneksel Anlatım Yöntemi" ile "Bütünleştirici (constructivist) Yöntem" in başarıya etkilerini karşılaştırmaktır. Çalışma Kırklareli-Babaeski Lisesi I. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere "ön test" uygulayarak ön bilgileri ve yanlış kavramları tespit edilmiştir. Başarı bakımından denk iki grup oluşturularak, biri "kontrol grubu" diğeri "deney grubu" olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna geleneksel anlatım yöntemi, deney grubuna bütünleştirici yöntemle öğretim yapılmıştır. Öğrencilere öğretimden önce Atomun yapısı Ön Bilgi Testi, Mantıksal Düşünme Yetenek Testi, Bilimsel İşlem Beceri Testi ve Atomun Yapısı Kavram Testi-İlk olarak uygulanmıştır. Uygulamadan sonra başarıyı belirlemek amacıyla Atomun Yapısı Kavram Testi-Son uygulanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi t-Testi ve ANCOVA ile yapılmıştır. Sonuçta bütünleştirici yöntemin daha başarılı olduğu saptanmıştır. Test sonuçlarından bazı yanlış kavramların hala devam ettiği görülerek, yanlış kavramların nedenini araştırmak amacıyla mülakat yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Atomun yapısı, bütünleştirici yöntem, kavram yanlışları.

ABSTRACT

The purpose of this study is to compare the “traditional teaching technique” and “constructivist approach” as regards to the perception of the concepts related to the “structure of atom”.

The study was carried out with the 9th year students in Kırklareli Babaeski High school. The students have been given a pre-test in order to determine their primary knowledge and misconceptions. Two groups have been formed with equal success rates. One of them is determined as the “control” and the other as the “experimental” group. Control and the experimental groups were taught with traditional and constructivist approach respectively. All the students were given a Prior Knowledge Test related to Structure of Atom, Logical Thinking Skill Test, Scientific Calculation Skill test and Atomic Structure Concepts test before the teaching process. In order to evaluate their success, after the teaching process, the students have been given a final atomic structure concept test. The data obtained have been evaluated by ANCOVA and t- test. The results show that the Constructivist Method was more successful, and some misconceptions still persisted after the teaching process. In order to determine the reasons behind their misconceptions, some interviews are made with the students.

Keywords: Structure of atom, Constructivist Method, Misconceptions.

1. Giriş

Bir çok ülkede fen eğitimcileri tarafından uzun yıllar boyunca öğrencilerde var olan yanlış kavramları ortaya çıkarmak için çalışmalar yapılmıştır. Kimya ile ilgili yanlış kavramlar konusundaki araştırmalar genellikle son 20 yılda yoğunlaşmıştır. Bodner (1986)'e göre öğrenciler temel bilgilerinin eksik olması nedeniyle doğa hakkında, bilim adamlarının savunduğu fikirlerden farklı alternatif fikirlere sahip olabilirler. “Yanlış kavramalar” olarak isimlendirilen bu fikirlerin giderilmesi için “Bütünleştirici Yöntem” daha başarılı olmaktadır. Bodner, Klobuchar & Geelan (2001), Bütünleştirici Yöntemin birçok şeklini tanımlamışlardır. Colburn (2000), önceki bilgilerle yeni öğrenilen bilgilerin bütünleştirilmesi ile öğrenmenin, en mükemmel öğrenme yöntemi olduğunu açıklamış, Yager (1991) Bütünleştirici Öğrenme modelini tanımlamıştır.

Griffiths & Preston (1992), öğrencilerin; atomun yapısı, büyüklüğü ağırlığı ve atomun animizmi konularında bir çok yanlış kavrama sahip olduğunu saptamışlardır. Ben-Zwi, Eylan & Silberstein (1986), İsrail’de 300 öğrenci üzerinde madde ve maddenin tanecikli yapısıyla ilgili yanlış kavramları tespit etmişlerdir. Harrison & Treagust

(1996), öğrencilerin atom hakkındaki zihinsel modellerini, ders kitaplarından ve öğretmenlerin kullandığı modellerden edindiklerini tespit etmişlerdir. Tsaparlis (1997), Atom ve yapısı konusunun kalıcılığı için hangi teorilerin kullanılacağı ile ilgili araştırma yapmıştır. Gabel, Samuel & Hunn (1987), maddenin tanecikli yapısı, atomun varlığı ve atomun yapısının nasıl öğretilmesi gerektiğini incelemişlerdir. Novick & Nussbaum (1981), ilkökul, ortaokul, üniversite düzeyine kadar geniş bir yelpaze üzerinde maddenin bütünsel algılanmasından kaynaklanan yanlış kavramaları araştırmışlardır. Sutan & McHugh (1994), “Atomların ailesi” adlı çalışmalarında atom, atomun yapısı, çekirdek, proton, nötron, elektron, elektronların dağılımları konularında öğrenci görüşleri ile ilgili bilgi vermişlerdir.

Stuessey (1984)’ e göre öğrenciler “Bilimsel İşlem Becerisi” adı verilen yetenekleri sayesinde bir konuyu kavrama, sebep-sonuç yorumu yapabilme becerisine sahip olur. Onwuegbuzie (2000), üniversiteden mezun öğrenciler üzerinde yaptığı araştırmada, Bilimsel İşlem Beceri” testinden yüksek not alan öğrencilerin, kavramsal başarılarının da yüksek olduğunu saptamıştır. White (1993), öğrencilerin bir konuyu kavraması üzerine; ön bilgi, mantıksal düşünme yeteneği, bilimsel işlem becerisi, öğretim yöntemi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Chandran, Treagust & Tobin (1987), düşünme yeteneği ve ön bilgilerin; kimyasal hesaplama, laboratuvar uygulamaları ve konu içeriğini anlamada, anlamlı derecede etkili olduğunu göstermişlerdir.

1.1. Çalışmanın Amacı

1. Öğrencilerin atomun yapısını öğrenmelerindeki başarıları üzerine, “Geleneksel Öğretim Yöntemi” ile “Bütünleştirici Öğretim yöntemlerinin” etkilerini karşılaştırmak,
2. Öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, mantıksal düşünme yeteneklerinin, konu ile ilgili ön bilgilerinin, atomun yapısını kavramaya etkisini saptamak,
3. Öğrencilerin bu konudaki yanlış kavramalarını saptamak ve mülakat yapılarak bunun nedenlerine inmektir.

2. Yöntem

2.1. Örneklem

Bu çalışma, 2001-2002 öğretim yılının birinci döneminde, Kırklareli'nin Babaeski ilçesine bağlı Büyük Mandıra Lisesinin 1. sınıfları üzerinde gerçekleştirildi. Öğrencilere, öğretimden önce, Atomun yapısı Ön Bilgi Testi (AYÖBT), Mantıksal Düşünme Yetenek Testi (MDYT), Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)

ve Atomun Yapısı Kavram Testi, İlk Test olarak (AYKT-İ) uygulandı. Aralarında istatistiksel olarak bir far bulunmayan iki sınıftan rastgele biri "deney grubu", diğeri "kontrol grubu" olarak belirlendi. Örneklem, deneysel grupta 29, kontrol grubunda 24 öğrenci olmak üzere, toplam 53 öğrenciden oluşturuldu.

2.2. Veri Toplama Araçları

2.2.1. Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)

Test, Tobin & Copie (1981) tarafından geliştirilmiştir. Test, değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolü, oran, olasılık ve öğrencinin sentez yeteneğini ölçen 10 sorudan meydana gelmiştir ve iki basamaklı çoktan seçmeli (8), açık uçlu (2) sorulardan oluşmuştur. Testin güvenilirliği $\alpha = 0,79$ dur. Test her iki gruba uygulamadan önce uygulandı. Test sonuçları, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinin, kimya başarısını etkileyeceği düşüncesi ile araştırmada kovarite olarak kullanıldı.

2.2.2. Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)

Burns, Okey & Wise (1985) tarafından geliştirilen BİBT Türkçe'ye çevirisi, Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır. Test çoktan seçmeli dört seçenekli 36 soru içerir. Testte, problemdeki değişkenleri tanıyabilme (12), hipotez kurma ve tanımlama (8), işlemsel açıklamalar getirebilme (6), problem çözümü için gerekli incelemeler tasarlama (3), grafik çizme ve verileri yorumlayabilme (6) bölümleri yer almaktadır. Testin geçerliliği yüksektir ve güvenilirliği $\alpha = 0,82$ 'dir. Test deney ve kontrol gruplarına uygulama yapılmadan önce uygulandı. Test sonuçları, öğrencilerin bilimsel

işlem becerilerinin, kimya başarısını etkileyeceği düşüncesiyle araştırmada kovarite olarak kullanıldı.

2.2.3. Atomun Yapısı Ön Bilgi Testi (AYÖBT)

Öğrencilerin önceden sahip olduğu bilgileri saptamak amacıyla, araştırmacılar tarafından hazırlanarak, öğretimden önce her iki gruba da (AYÖBT) olarak uygulandı. Hazırlanmasında, Millî Eğitim Bakanlığının Kimya-1 dersi öğretim programı esas alındı. Test 10 çoktan seçmeli, 9 doğru-yanlış olmak üzere, 19 sorudan oluşturuldu. Testin kapsam geçerliliği uzman öğretim üyelerince onaylandı ve güvenilirliği $\alpha = 0,55$ olarak hesaplandı. Test sonuçları “Ders Materyali” hazırlamada dikkate alındı.

2.2.4. Atomun Yapısı Kavram Testi (AYKT-İ ve AYKT-S)

Testin öğrenciye verilen “ders materyali”ndeki bilgilerin kavranma derecesini ölçecek kapasitede olmasına özen gösterildi. Atom ve yapısı konusunda taranan literatürlerden, ön testte öğrencilerin ön bilgi ve yanlış bilgilerinden faydalanıldı. Test, 8 beş seçenekli çoktan seçmeli, 10 üç seçenekli çoktan seçmeli, 9 doğru yanlış olmak üzere 27 sorudan oluşturuldu. Öğretimin başında (AYKT-İ) ve sonunda (AYKT-S) olmak üzere, ilk ve son test olarak iki kez uygulandı. Kapsam geçerliliği, bu konuda deneyimli araştırmacılar tarafından onaylandı. Güvenirliği $\alpha = 0,54$ olarak hesaplandı.

2.2.5. Mülakatlar

Uygulanan son testten aldıkları puanlara göre her iki gruptan en yüksek, orta ve en düşük puanlar alan 5'er öğrenci seçilerek toplam 10 öğrenciyle yapıldı. Mülakat White & Gunstone (1992)'nin önerdiği tekniğe göre gerçekleştirildi. Soruların belirlenmesinde atom yapısı testindeki yanlış cevaplardan, literatürlerden tespit edilen yanlış kavramalardan yararlandı (Griffiths & Preston 1992, Ben-Zwi, Eylan & Silberstein 1986, Novick & Nussbaum 1981, Sutan & McHugh 1994 gibi). Söylenenler teybe kaydedildi, daha sonra yazıya döküldü. Öğrenciler gereğinde düşüncelerini kağıda çizerek gösterdiler. Her bir mülakat yaklaşık 35-40 dakika sürdü.

2.3. Yöntemlerin Uygulanması

Çalışma 2001-2002 öğretim yılının birinci döneminin aralık ayının başından itibaren beş haftalık bir sürede tamamlandı.

Ders kitapları, yardımcı kitaplar üniversite temel kimya kitapları ve Taber (2002) den yararlanılarak ayrıntılı bir ders materyali hazırlandı. Materyalin ders kitapları ve dersane kitaplarındaki tüm sorulara çözüm getirecek bilgileri içermesine özen gösterildi. Ön testte saptanan yanlış bilgileri giderici, doğru bilgileri kanıtlayıcı örnekler olması sağlandı. Her iki gruba öğretimden bir hafta önce dağıtıldı ve derse hazır gelmeleri bildirildi. Öğretimler, her iki gruba da “aynı araştırmacı” tarafından uygulandı. Her iki grupta da aynı “ders materyali” takip edildi. Dersler, deney grubunda “Bütünleştirici Yaklaşım”, kontrol grubunda “Geleneksel Anlatım Yöntemi” ile işlendi

2.3.1 Kontrol Grubunda Dersin İşlenişi

Kontrol grubunda ders Senemoğlu (1998) ve Rosenshine (1987)’e göre işlendi. İyi bir sunu ile bu yöntemin de başarılı olacağı dikkate alınarak konu işlendi. Öğretmen, günlük olayları içeren girişler, konu anlatım planı, verilecek örnekler, sorulacak sorular ve kullanılacak materyalleri hazırlayarak derslere girdi. Derslerde deney grubu ile aynı ders materyali takip edildi.

2.3.2 Deney Grubunda Dersin İşlenişi

Öğretim, Bodner (1986), Yager (1991), Colburn (2000), Bodner, Klobuchar & Geelan (2001)’in çalışmalarındaki bilgiler doğrultusunda yapılmaya çalışıldı. Bu bilim adamlarına göre, öğrenme yeni ve mevcut kavramlar arasındaki etkileşimdir. Yeni kavram anlaşılır ve kabul edilir ise mevcut bilgi ile kolaylıkla bağdaşır ve zorluk çekilmeden öğrenilir. Öğrenciler kendi kendine oluşturdukları fikirleriyle yüzleşmeli ve bilimsel modeli anlamak için gerekli bilgiyi zihninde önceki bilgileri ile bütünleştirmelidir.

Derse gelmeden önce ilgi çekici girişler, her bölümün anlaşılması, anlaşıldığının saptanması için uygun sorular, gerekli materyaller hazırlandı. Kaynak olarak hazırlanan

ders materyali takip edildi. Konu başlıkları sırası geldikçe tahtaya yazılarak, konu alt başlıklarına uygun hazırlanan sorular öğrencilere yöneltildi. Öğrencilerin kendi aralarında tartışarak ve ellerindeki ders materyalini de kullanarak soruların cevaplarını bulmaları istendi. Her alt başlık için belirli süre verilerek öğrencilerin tartışmalarına, sonuca varmalarına izin verildi. Sınıfta iki farklı görüş ileri sürüldüğünde, birbirlerini kanıt göstererek ikna etmeleri sağlandı. Tartışmalar konudan ve cevaptan uzaklaştığında, öğretmen ipuçları vererek, gerekirse yan sorucuklarla öğrencilerin konuya odaklanmalarını sağladı. Öğretmen konuyu anlatan değil, konu sunuşlarında rehber olan, yönlendiren, sonucu toparlayıp kalıcı kılmaya çalışan bir rehber görevindeydi. Diğer derste işlenecek konularla ilgili sorular öğrencilere verilerek dersler bitirildi.

3. Bulgular

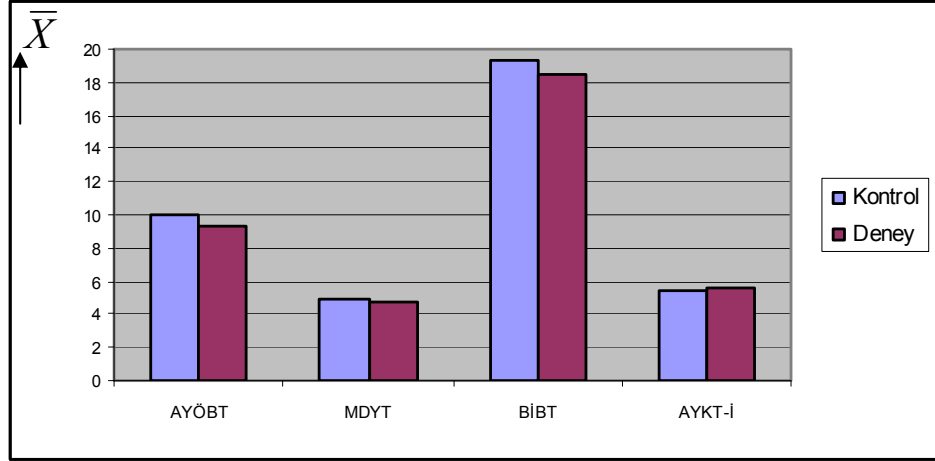
Veri analizinde t-testi ve ANCOVA (Analysis of Covariance) kullanıldı. t-testi ile, öğretimden önce uygulanan AYÖBT, MDYT, BİBT, AYKT-İ testlerinden, kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin aldıkları puanlar karşılaştırıldı (Tablo-1).

Tablo-1: *Uygulamadan Önce Deney ve Kontrol Gruplarının AYÖBT, MDYT BİBT AYKT-İ Puanlarının t-Testi ile Karşılaştırılması.*

Test	Grup	N	\bar{X}	sd	df	t	p
AYÖBT	Kontrol	24	9,92	2,83	51	0,09	0,385
	Deney	29	9,24	2,76			
MDYT	Kontrol	24	4,92	1,64	51	0,46	0,648
	Deney	29	4,69	1,91			
BİBT	Kontrol	24	19,29	3,69	51	0,59	0,556
	Deney	29	18,55	5,10			
AYKT-İ	Kontrol	24	5,50	1,93	51	2,13	0,832
	Deney	29	5,62	2,15			

Tablo 1 de görüldüğü gibi öğretimden önce uygulanan, AYÖBT, MDYT, BİBT ve AYKT-İ sonuçlarında, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında, istatistiksel olarak

anlamli bir fark yoktur (Sırası ile p: 0.385, 0.648, 0.556, 0.832 yani $p > 0.05$). Böylece öğretime başarı bakımından denk iki gruba başlanmış oldu. Sonuçlar grafik 1. de daha net görülmektedir.

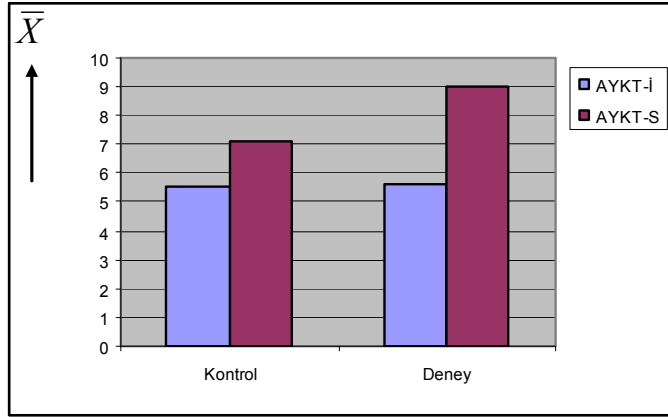


Grafik-1. AYÖBT, MDYT, BİBT, AYKT-İ başarı puan ortalamaları.

Tablo-2. Öğrenimden Önce ve Sonra AYKT-İ ve AYKT-S den Alınan Puan Ortalamalarının t-Testi ile Karşılaştırılması.

Grup	Test	N	\bar{X}	sd	df	t	p
Kontrol	AYKT-İ	24	5.50	1.93	23	13.46	0,000
	AYKT-S		7.12	2.59			
Deney	AYKT-İ	29	5,62	2.15	28	17.48	0,000
	AYKT-S		9.03	2.78			

Tablo-2’de görüldüğü gibi, atomun yapısı ile ilgili kavram testleri AYKT-İ ve AYKT-S sonuçları, her iki grupta da, yöntemlerin kendi içinde başarılı olduğunu, öğrencilerin başarılarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ($p = 0,000$, $p < 0.05$) arttığını göstermektedir. Ancak kontrol grubuna göre deney grubunda başarı artışı daha fazladır. Kontrol grubunun AYKT-İ ortalamaları 5.50’den 7,12 ye yükselirken, deney grubunda 5.62’ den 9,03’e yükselmiştir. Sonuçlar grafik 2 de daha net görülmektedir.



Grafik-2. AYKT-I ve AYKT-S başarı puan ortalamaları.

3.1. Geleneksel Anlatım ve Bütünleştirici Yöntemlerin, Başarıya Etkilerinin Karşılaştırılması

Öğrencilerin öğrenimden sonra uygulanan AYKT-S testindeki başarıları üzerine, iki farklı öğretim yönteminin etkisi, belirlendi. Öğrencilerin AYÖBT, MDYT, BİBT, testlerindeki puanları covariate olarak alındı. Analiz sonuçları Tablo 3 de verildi.

Tablo-3. AYKT-S testi Puanları Üzerine MDYT, BİBT, AYÖBT Puanları ve Öğretim Yöntemlerinin Etkisinin ANCOVA Analiz Sonuçları

	Tip III $\sum X^2$	df	\bar{X}^2	F	P
MDYT	3,929	1	3,929	0,563	0,457
BİBT	33,271	1	33,271	4,764	0,034
AYÖBT	0,257	1	0,257	0,037	0,849
Öğr.yönt.	53,869	1	53,869	7,714	0,008

Tablo-3'te görüldüğü gibi öğrencilerin **mantıksal düşünme yetenekleri**, atom yapısı konusunu anlamalarına, istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağlamadığı görüldü ($p=0,457$, $p>0,05$).

Öğrencilerin **Bilimsel İşlem Beceri** Testinden (BİBT) aldıkları puanlar, atomun yapısı son kavram testinden (AYKT-S) aldıkları puanları istatistiksel olarak anlamlı bir derecede etkilediği görüldü. ($P= 0,034$, $P<0.05$).

Öğrencilerin Atom Yapısı **Önbilgi** Testinden (AYÖBT) aldıkları puanlar, Atom Yapısı Son Kavram Testinden (AYKT-S) aldıkları puanları istatistiksel olarak anlamlı bir derecede etkilemediği görüldü. ($P=0.849$, $P>0.05$).

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin öğrenimden önce uygulanan (AYKT-İ) puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 2, Grafik 2). Oysa tablo 3 de görüldüğü gibi, (AYKT-S) aldıkları puanlar üzerine, kontrol yada deney grubunda olmalarının istatistiksel olarak oldukça anlamlı bir etkisi vardır. ($p=0,008$, $p<0.05$). Öyleyse, atomun yapısı konusunun öğretilmesinde, deney grubuna uygulanan bütünleştirici yöntem daha başarılı olmuştur.

Öğrenim sonunda yapılan AYKT-S sonuçlarından, her iki grupta da bazı yanlış kavramaların hala devam ettiği görüldü. Bu nedenle, son testten sonra, her iki gruptan seçilen beşer öğrenci ile mülakat yapılarak, yanlış kavramaların ve eksik öğrenmelerinin nedeni araştırıldı. Bu çalışmada saptanan başlıca yanlış kavramalar Tablo-4'te verilmiştir.

4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, atomun yapısının öğretiminde, her iki yöntemin başarıya etkisi incelendi. Ayrıca öğrencinin ön bilgisinin, mantıksal düşünme yeteneğinin, bilimsel işlem becerisinin, bir konuyu anlamadaki etkisi denendi.

Öğrencilerin **Ön Bilgilerinin**, atomun yapısını anlamaya katkısı olmamıştır. Bu sonuç White (1993), Chandran et al (1987) nin bulguları ile uyuşmamaktadır. Bu durum, öğrencinin ortaokulda kısa sürede, yüzeysel olarak edindiği atom ile ilgili bilginin iyi özümlememiş olması ile açıklanabilir.

Tablo-4. Öğrenci Mülakatları Sonucu Saptanan Yaygın Yanlış Kavramalar ve Yüzde Oranları

	Deney ve kontrol grubunun verdiği yanlış cevaplar	Deney Grubu Yanlış kavrama %	Kontrol grubu Yanlış kavrama %
Maddenin Kompozisyonu	Bazı maddeler atomlardan oluşur.	0	60
Atomların Biçimi	Atomların tamamı, içi dolu plastik küreye benzer	60	80
	Atomlar katı birer küreye benzer, hepsi aynı yapı ve şekildedir	40	60
	Bakır bir tel dövülerek düzleştirildiğinde bakır atomları ezilir	40	80
Atomların Yaşamı	Atomlar canlıdır	20	60
Atomların Hareketi	Madde hareketli olduğunda atomları da hareket eder	0	40
	Maddeyi oluşturan atomlar dışardan bir etki olduğunda hareketlenir	0	20
Atomun Yapısı	Atomun çekirdeği atomun çalışmalarını kontrol eder	40	40
	Çekirdekten atom oluşur	0	20
	Elektronların hepsi aynı hızda ve belli bir yönde hareket eder	20	60
	Elektronlar çekirdek etrafındaki boşluklarda dönüyor	0	20
	Elektronlar yörünge ile çekirdek arasında dolaşır	0	20
	Nötronlar atom nötr olduğunda ortaya çıkıyor	0	20
	Atomun yapısı böğürtlene benzer	0	40
Atomun Büyüklüğü	Atomlar mikroskop altında görülebilir	40	80
	Atomlar görülebilecek kadar küçüktür	20	60
	Günlük hayattaki büyüklükler ile atom büyüklüğü kıyaslanabilir	20	60
	Bir toplu iğnenin topuzunda 15-20 bin tane demir atomu vardır	20	60
	Bütün atomlar aynı büyüklüktedir	0	20
	Atomların büyüklüğünü çekirdek belirler	20	40
Atomların Ağırlığı	Bütün atomlar aynı ağırlığa sahiptir	0	40
	Atomların ağırlığını elektron ve yörünge sayıları da etkiler	20	20

Öğrencilerin **Mantıksal Düşünme Yeteneği** Testinden (MDYT) aldıkları puanlar ile Atom Yapısı Son Kavramı Testinden (AYKT-S) aldıkları puanları birbirine paralel bulundu. MDYT de başarılı olan öğrencilerin (AYKT-S) testinde de başarılı olduğu saptandı. Ancak her ne kadar başarı birbiri ile paralel ise Öğrencilerin mantıksal

düşünme yeteneklerinin atomun yapısını anlamaya katkısı istatistiksel olarak anlamlı bulunamadı. Bu durum genellikle geleneksel anlatım yöntemine göre hazır bilgiye alışmış olan ülkemiz öğrencilerinin, mantıksal düşünmeye, yorum yapmaya alışkın olmadığı, daha ziyade ezbere alışkın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç Chandran et al (1987) ve White (1993) nin bulguları ile uyuşmamaktadır.

Bilimsel işlem becerisinin, atomun yapısını anlamaya katkısı, istatistiksel olarak oldukça anlamlı olduğu saptandı. Bu sonuç, Stuessey (1984) ve Onwuegbuzie (2000) in sonuçları ile de uyumludur.

Bulgular bölümünde belirtildiği gibi, iki grubun başlangıçta uygulanan testlerde (MDYT), (BİBT), (AYÖBT) ve (AYKT- İ) başarıları hemen hemen aynıdır. Küçük farklar varsa da bu farklar istatistiksel olarak bir anlam taşıyacak kadar belirgin değildir. Ancak öğretimden sonra uygulanan kavram testinde (AYKT-S), her iki grubun başarıları arasında çok anlamlı bir fark vardır. Öğrencilere verilen ders materyali aynı, öğretimi gerçekleştiren araştırmacı (öğretmen) aynı, öğrencilerin ön bilgileri, mantıksal düşünme yetenekleri, aynı idi. Öyleyse bu başarı farkı yöntem farkından kaynaklanmalıdır. Bütünleştirici yöntem geleneksel anlatım yöntemine göre çok daha başarılıdır. Bu sonuçlar Bodner (1986), Bodner, et al (2001), Colburn (2000), Yager (1991), gibi bilim adamlarının görüşleri ile de uyumludur.

Araştırma sonucunda hem kontrol hem deney grubunda bazı yanlış kavramaların devam ettiği görüldü. Ancak kontrol grubunda, deney grubuna oranla yanlış kavramaların hem türünde, hem de % oranında fazlalık olduğu saptandı (Tablo-4). Atomların mikroskopla görülebilecek kadar yeterli büyüklükte olduğu, “atomlar canlıdır çünkü hareket ederler.” yorumu, “atomların plastik küreye benzetilmesi”, “atom yapısının böğürtlene benzetildiği” gibi yanlış kavramalara her iki grupta da rastlandı. Bu yanlış kavramalara Griffiths & Preston (1992)’in çalışmalarında da rastlandı. “Bakır bir tel dövülerek düzleştirildiğinde bakır atomları ezilir” görüşü, Ben-Zwi, Eylan & Silberstein (1986)’in çalışmalarında da rastlandı. Diğer yanlış kavramalar ve % oranları Tablo 4’ da görülmektedir.

Sonuç olarak; öğrenciye öğretimden önce dağıtılan ders materyali ve bütünleştirici yöntemle ders işlenmesi, atom ve yapısı ile ilgili yanlış kavramaları tamamen gideremedi, ancak geleneksel öğretim modeline göre önemli ölçüde azalttığı saptandı.

Öneriler

Öğretmenin ve öğrencinin bu yöntemle ders işlenmesine alışık olması ile başarı çok daha artabilir. Deney grubu öğrencilerinin ilk ders günü, “serbest bırakıldık” düşüncesine kapıldıkları, oldukça şaşkın, biraz da gürültülü oldukları gözlemlendi. Araştırmacı ders işleniş tarzını bir hafta önce açıklamasına rağmen, tekrar hatırlatmak gereği duydu. Diğer dersler daha normal seyretti. Öğretmen her ne kadar bu yöntemin teorisini ders olarak almış, iki yıl boyunca bu yönetime yönelik literatürler takip etmiş olsa da “ders işlenişinde” deneyimi yoktu. Tüm dersler bu yöntemle işlenebilse, öğrenci ve öğretmen yönetime alışık olsa, daha iyi bir başarı elde edilebileceği kanısındayız.

Kaynaklar

- Ben-Zwi, R.I., Eylan, B & Silberstein J. (1986). “Is an Atom of Copper Malleable?” *Journal of Chemical Education*, 63 (1) 64-66.
- Bodner, M.C (1986a). Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63 (10), 873-878 and (1986b), 71 (3), 184-190.
- Bodner, G.M.,Klobuchar, M. & Geelan, D.,(2001). The Many Form of Constructivism. *Journal of Chemical Education*, 78(8), 1107.
- Chandran, S., Treagust, D., and Tobin, K. (1987). The Role of Cognitive Factors in Chemistry Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 24, 145-160
- Colburn, A. (2000). Constructivism: Science Education’s” Grand Unifying Theory”. *The Clearance House*, 74(1), 9-12.
- Burns J.C, Okey J.R, & wise K.C (1985). Development of and Integrated Process Skill Test: TipsII. *Journal of Research in Science Teaching*, 22 (2), 169-177[12]
- Gabel, D.L., Samuel, K.V & Hunn, D.J.(1987). Understanding the Particulate Nature of Matter. *Journal of Chemical Education*, 64, 695- 697.

- Griffiths, A. K & Preston, K. P (1992). Grade-12 Students Misconceptions Relating to Fundamental Characteristic of Atoms and Molecules. *Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Harrison, A.G. & Treaquist, D.F. (1996). Secondary Students Mental Models of Atoms and Molecules: Implications for Teaching Chemistry. *Science Education*, 80(5), 509-534,
- Novick, S. & Nussbaum, J. (1981). "Pupils' Understanding of the Particulate Nature of Matter: A Cross-age Study". *Science Education*, 65 (2), 187-196.
- Onwuegbuzie, A.J. (2000). Science Process Skill and Achievement in Research Methodology Courses, *Bowling Green: Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*
- Rosenshine, B. (1987). *Explicit Teaching*, D. Berliner and B. Rosenshine (Eds.) Talks to Teachers, *New York: Rondam House*.
- Senemoğlu, N. (1998). Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: *Gazi Kitapevi*, Ankara.
- Stuessy, C. (1984). Correlates of Scientific Reasoning in Adolescents: Experience, Locus of Control, Age, Field, Dependence-Independence, Rigidity/Flexibility, IQ and Gender. Doctoral Dissertation, Columbus, Ohio: *The Ohio State University*
- Sutan A. & McHugh A. (1994). Atoms Family. *Science Scope*, 18 (2), 22-26.
- Taber, K.S. (2002). Conceptualizing Quanta—Illuminating the Ground State of Student Education: *Research and Practice in Europe*, 3(2), 145-158
- Tobin K. & Copie W. (1981). The Development and Validation of a Group Test of Logical Thinking. *Educational an Psychological Measurement*, 41 (2), 413-423.
- Tsaparlis, G. (1997). Atomic and Molecular Structure in Chemical Education. *Journal of Chemical Education*, 74 (8), 922-925.
- White, R. T. (1993). *Learning Science*. Oxford: *Blackwell Publishers*.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing Understandin*. London, *The Falmer Press*.
- Yager, R.E (1991). The Constructivist Learning Model. *Science Teacher*, 58 (6), 52-57.