

**TC
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ
ANA BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE
ATOM KAVRAMI HAKKINDA İMAJ OLUŞTURMADA
ROL OYNAMA YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Melike Bozoğlu**

Ankara-2007

**TC
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ
ANA BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE
ATOM KAVRAMI HAKKINDA İMAJ OLUŞTURMADA
ROL OYNAMA YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Melike BOZOĞLU**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Havva DEMİRELLİ**

ANKARA-2007

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Melike BOZOĞLU tarafından hazırlanan ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinde atom kavramı hakkında imaj oluşturmada rol oynama yönteminin etkisi adlı bu tez, 18.05.2007 tarihinde, jürimiz tarafından İlköğretim Fen bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı): Yrd. Doç. Dr. Havva DEMİRELLİ

Üye : Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU

Üye : Doç. Dr. Yüksel TUFAN

ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca her türlü desteği esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Havva DEMİRELLİ'ye ve araştırmalarımnda tecrübelerinden yararlandığım Sayın Araş. Gör. Nusret KAVAK'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Tez çalışmam boyunca bana olan inancını eksik etmeyen aileme sonsuz teşekkürler.

Melike BOZOĞLU

ÖZET

İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE ATOM KAVRAMI HAKKINDA İMAJ OLUŞTURMADA ROL OYNAMA YÖNTEMİNİN ETKİSİ

Bozoğlu, Melike

**Yüksek Lisans, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Havva DEMİRELLİ
Nisan– 2007**

Bu çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı hakkında imaj oluşturmalarında rol oynama yönteminin etkisi, geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak araştırılmıştır. Bu çalışma, 2005–2006 öğretim yılında Aksaray ili Güzelyurt ilçesi Gaziemir-Yakacık İlköğretim Okulunda öğrenim gören iki farklı sınıftan 46 öğrenci ile yapılmıştır. Okullarda eğitim-öğretim yönetmeliğinin yeni gruplar oluşturulmasına olanak vermemesi nedeniyle yarı deneysel ön test-son test kontrol grup deseninin uygulandığı çalışmada sınıflardan biri rastgele olarak deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Aynı öğretmen tarafından dersler, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubunda rol oynama yöntemiyle işlenmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce her iki gruba da geçerliliği uzman kişilerce yüksek bulunan ön bilgi testi ve atom hakkında imaj belirleme testi uygulanmış, bu testlerden imaj belirleme testi uygulama sonrasında tekrar öğrencilere yaptırılmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programında t-testi ve ANCOVA analiziyle değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda rol oynama yönteminin atom kavramının öğretilmesinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu görülmüştür.

THE EFFECT OF ROLE-PLAY METHOD ON FORMATION OF IMAGE ABOUT ATOM CONCEPT IN 7th GRADE STUDENT

Bozoğlu, Melike

**M.S., Department of Elementary Science Education
Supervisor: Assistant Professor Dr. Havva DEMİRELLİ
April-2007**

ABSTRACT

The purpose of this study is to compare the effect of role play method and traditional instruction on 7th grade students' formation of images about atom concept. The participants of this study consisted of 46 students attending two classrooms of Gaziemir-Yakacık Elementary School in Aksaray in 2005-2006 education year. A quasi-experimental pre-test post-test research design was used by assigning the classrooms randomly to experimental and control groups. While control group received traditional instruction, the same topics were instructed thorough the use of role play method in the experimental group by same teacher.

Before beginning to practice, both groups were applied a first exam the validity of which was accepted by the experts and a test to define images about atom, the students had defining-images-test again after the apply.

The obtained value is evaluated by t-test and ANCOVA analyses through SPSS (Statistical Package for Social Science) computer program. In the end of analysis it is seen that the role play method is more effective than traditional instruction in teaching atom concept.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	II
ÖNSÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLOLAR LİSTESİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IX
1. GİRİŞ	1
2. KONU İLE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1. Fen Eğitimi	5
2.2. Atomla İlgili Yapılan Çalışmalar	8
2.3.Kavramlar ve İmaj Oluşturma.....	16
2.4. Rol Oynama Nedir?	21
2.5. Rol Oynama Yönteminin Uygulaması	26
2.6. Fen Eğitiminde Rol Oynamanın Yararları	28
2.6.1. Rol oynama eğlenceli öğrenme ortamı sağlar	28
2.6.2. Rol oynama analogik düşünmeyi sağlar.....	29
2.6.3. Rol oynama soyut fen kavramlarının somutlaştırılmasını sağlar.....	30
2.6.4. Rol oynama gerçek dünyadaki gibi sosyal etkileşimi sağlar.....	31
2.6.5. Rol oynama iyi bir işbirlikli öğrenme ortamı sağlar....	31
3. PROBLEM VE HİPOTEZLER.....	34
3.1. Problem ifadesi.....	34
3.2. Çalışmanın alt problemleri.....	34
3.3. Hipotezler.....	35
4. ARAŞTIRMANIN TASARIMI.....	36
4.1. Deneysel tasarım.....	36
4.2. Çalışmanın evreni ve örnekleme.....	37

	Sayfa
4.3. Değişkenler.....	37
4.3.1. Bağımlı değişken.....	37
4.3.2. Bağımsız değişken.....	37
4.3.3. Kontrol altına alınan değişkenler.....	38
4.4. Ölçüm araçları.....	38
4.4.1. Ön bilgi testi.....	38
4.4.2. İmaj belirleme testi.....	38
4.5. Öğretim yöntemleri.....	39
4.6. Verilerin analizi.....	41
4.7. Araştırmanın varsayımları.....	42
4.8. Araştırmanın sınırlılıkları.....	42
5. BULGULAR VE YORUMLAR.....	43
5.1. Uygulama Öncesinde Öğrencilerin Atom Hakkındaki İmajları.....	46
5.2 Uygulamalar Sonrasında Öğrencilerin Atom Hakkındaki İmajları	50
5.3. Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Doğası Hakkındaki İmajları.....	53
5.4. Kavramsal Değişimi Sağlamada Rol Oynama Yönteminin Etkisi.....	56
6. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	58
7. ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	70

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1: Tek Grup Kolmogorov-Smirnov Test sonuçları	43
Tablo 2: Bağımsız örneklem t-Testi Sonuçları	44
Tablo 3: Ancova Analiz Sonuçları	44
Tablo 4: Tek Örneklem t-testi Sonuçları.....	46
Tablo 5: Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki çizimlerinin karşılaştırılması.....	51
Tablo 6: Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki çizimlerinin karşılaştırılması	52
Tablo 7: Uygulama öncesi ve sonrasında deneysel gruptaki öğrencilerde tespit edilen yanlış kavramalar	56

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
N	Örneklem sayısı
SS	Örneklemin standart sapması
$\bar{X}$	Örneklemin ortalaması
P, α	Anlamlılık düzeyi
df	Serbestlik derecesi
ΣX^2	Ortalamadan sapmaların karelerinin toplamı
F	F istatistiği

Kısaltmalar	Açıklama
ANCOVA	Bazı değişkenlerin kontrol altına alındığı varyans analizi
SPSS	Sosyal bilimler için istatistik programı

1. GİRİŞ

İnsanların ihtiyaçlarının her geçen gün biraz daha artmasının sonucunda bilim ve teknoloji hızla ilerlemektedir. Bilim ve teknolojideki gelişmeler fen bilimlerine verilen önemi arttırmaktadır. Okullarda fen eğitimiyle, düşünen, araştıran ve problem çözebilen bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Bu şekilde öğrenciler yeni bilgiler üreterek yeni buluşlar yapacaklardır. Bu da eğitime önem veren ülkelerin gelişmişlik açısından daha ileriye gitmesini sağlayacaktır.

Son yıllarda fen eğitimi alanında pek çok araştırma yapılmıştır (Pfundt ve Duit, 1998). Bu araştırmalar incelenecek olursa, öğrenmede öğrencilerin ön bilgilerinin çok önemli olduğu görülür (Bodner, 1986). Bu ön bilgiler genellikle bilim insanları tarafından kabul edilen bilgiler ile çatışmaktadır. Bu da öğrencilerde yanlış kavramalara neden olmaktadır (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000). Öğrenilen yanlış kavramlar, ilerleyen konularda öğrencilerin zihinlerinde karmaşıklığa neden olmaktadır. Çünkü bu kavramlar daha ilerideki fen konularının temelini oluşturmaktadır. Bu yüzden de farklı öğretim yöntemleri geliştirilerek eğitimin kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır.

Öğrenciler, fen konularını zor ve karmaşık bulmaktadırlar. Fen konularının çok fazla soyut kavramlardan oluşması öğrencilerin bu kavramlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmamasına neden olmaktadır. Bilindiği gibi kavramlar ne kadar çok duyu organımızla algılanırsa öğrenilmesi ve ileride hatırlanabilmesi o kadar kolay olmaktadır. Hatta öğrencilerin konuyu en iyi yaparak yaşayarak öğrendikleri farklı araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır (Bodner, 1986; Palmer, 1999; Saban, 2000; Sherman, 2000; Akpınar ve Ergin, 2004). Bunun için de öğrenmeyi kolaylaştıracak değişik öğretim yöntemleri geliştirilmiştir.

Duyu organları ile algılanamayan kavramların öğrenilmesi zordur. Bu kavramlardan önemli bir tanesi de atomdur. Yapılan araştırmalarda atomun yapısı ve şekli (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000), büyüklüğü (Renström ve diğerleri, 1990; Abraham ve diğerleri, 1992; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Nakhleh, 1999), kütlesi (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992), canlılığı (Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Yeğnidemir, 2000) ve atomdaki tanecikler ile ilgili (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Tsai, 2001; Kadayıfçı, 2001) öğrencilerin çok sayıda yanlış kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir.

Birçok fen eğitimcisine göre öğrencilerin soyut veya karmaşık fen kavramlarını öğrenmelerine yardımcı olmada rol oynama aktiviteleri önemli rol oynar (McSharry ve Jones, 2000; Resnick ve Wilensky, 1998). Rol oynama aktiviteleriyle soyut kavramlar somutlaştırılır ve bu şekilde kavramlar hakkında zihinde bir imaj oluşturulur (Lawson, 1993). Bu sayede öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramalar düzelir ve kavramların hatırlanması kolaylaşır. (Solomon, Duveen, Scott, ve McCharty, 1992).

Rol oynama yöntemi aynı zamanda eğlenceli bir sınıf ortamının oluşmasını sağlar. Bu da öğrencileri güdüler ve öğrencilerin derse etkin katılımı sağlar. Öğrencilerin zihnen ve bedenen aktif olduğu sınıflarda öğrenme daha kalıcı ve zevkli olmaktadır (Ladrousse, 1989).

Rol oynama aktiviteleri sosyal etkileşimi sağlar. Öğrenciler devamlı birbirleri ile iletişim halinde bulunurlar, düşüncelerini paylaşırlar ve farklı düşünceleri tartışarak doğru bilgiye ulaşmaya çalışırlar. Driver'e göre bir bireyin düşüncelerinin, diğerleri tarafından paylaşılması ve doğrulanması, bilginin yapılandırılması sürecinde önemli rol oynar (Driver, 1995). Rol oynama yöntemi sosyal yapılandırıcı yaklaşımcılara göre etkili bir öğretim yöntemidir.

Rol oynama yöntemi grup çalışmasını gerektiren bir öğretim yöntemidir. Bu yüzden rol oynama aktiviteleri iyi bir iş birlikli öğrenme stilidir (Jackson ve Walters, 2000). Öğrenciler rollerin analizinde ve oyunun ortaya konulması sırasında birbirleri ile tartışır, birbirleri ile devamlı etkileşim içerisinde bulunurlar, düşüncelerini, bildiklerini paylaşırlar. Bu şekilde öğrenirken birbirlerinden de faydalanmış olurlar. Öğrenciler bildiği bir kavramı başkalarına anlatırken daha iyi öğrenmektedir (Johnson, D. ve Johnson, R., 1986). Dolayısıyla rol oynama grup çalışması için kullanılabilecek iyi bir yöntemdir.

Yapılan çalışmalar rol oynama aktivitelerinin avantajlarını göstermektedir (McSharry ve Jones, 2000; Resnick ve Wilensky, 1998; Lawson, 1993; Solomon, Duveen, Scott, ve McCharty, 1992; Jackson ve Walters, 2000; Johnson, D. ve Johnson, R., 1986). Ancak bu avantajların ortaya çıkması için rol oynama aktivitelerinin etkili bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Bazı rol oynama öğretim yöntemlerinde aktif olan öğretmendir. Roller öğretmen tarafından tanımlanır ve öğrencilere dağıtılır. Böyle olunca öğrenciler sadece rollerin ortaya konulması bölümünde aktif olmaktadır. Bu da bazı öğrencilerin sıkılmasına ve aktiviteye katılmak istememesine neden olmaktadır (Duveen ve Solomon, 1994).

Öğrencilerin derste sıkılmaması için onların daha aktif hale getirilmesi gerekmektedir. Öğretmen direktifli bir rol oynama yöntemi öğrencilerin yaratıcılıklarını da öldürmektedir. Çünkü öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebileceği bir ortam oluşmamaktadır. Öğrencilerin yapması gerekenler zaten öğretmen tarafından ifade edilmektedir. Bu çalışmada, bu tarz bir öğretim yönteminden kaçınarak öğrenciyi aktif hale geçirecek, yaratıcılıklarını ön plana çıkaracak bir rol oynama yöntemi ile öğrencilerin kavramlar konusunda imajlar oluşturmalarının ve yanlış kavramları düzeltmesinin ne derece sağlanabileceği incelenecektir.

Herhangi bir konuda bir yöntemin etkisini incelemek için öncelikle o konudaki öğrenmeye etki edebilecek diğer değişkenlerin kontrol altına alınması gerekir. Öğrenmeye birçok etken etki etmektedir. Bunlardan biri de ön bilgilerdir.

Öğretmenin bir kavram hakkındaki yanlış bilgisi veya o kavramı ifade ederken hatalı sözcükler kullanması, bir kitapta yazan hatalı bilgiler, öğrencinin kafasında yanlış kavramlar oluşmasına neden olur. Bu, özellikle de öğrencinin kendi zihninde canlandığı soyut kavramların öğrenilmesinde olumsuz etkiye sahiptir. Öğrencilerdeki bu yanlış kavramların düzeltilmesinde ilk önce yapılacak, öğrencinin bu kavram hakkındaki ön bilgilerini ölçmektir. Driver'e göre ön bilgilerin yoklanmasından sonra uygun öğretim yöntemi seçilmelidir (Driver, 1980). Bu çalışmada öğrencilerin atom konusunda doğru imaj oluşturmalarında rol oynama yönteminin etkisini, geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırarak incelemek esas alınmıştır.

Sonuç olarak yeterli bir fen eğitimi için temel fen kavramlarının ilk ve orta eğitim sürecinde tam ve doğru olarak öğretilmesi son derece önemlidir. Çünkü bu kavramlar daha ileri seviyedeki fen konularının temelini oluşturur. Bu nedenle fen bilimlerinin temel kavramlarının öğrenilmesinin önemi büyüktür. Bu çalışmanın nihai amacı, ön bilgileri kontrol altına alındığında, çok zor fen kavramlarından biri olan atom kavramını ilköğretim ikinci kademesi öğrencilerinin öğrenmelerinde ve bu kavram hakkında imaj oluşturmalarında rol oynama yönteminin etkisini, geleneksel öğretim yöntemi ile eğitim gören öğrencilerle karşılaştırarak hangisinin daha etkili olduğunu belirlemektir.

2. KONU İLE İLGİLİ ALANYAZIN TARAMASI

2.1. Fen Eğitimi

Bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler karşısında ülkeler yaşam koşullarına uyum sağlayabilmek için bir yarış içine girmektedir. Ülkelerin gelişmesinin ve ilerlemesinin temelinde bilimi ve bilimin etkinlikleri sonucu ortaya çıkan teknolojiyi takip etmek yatmaktadır. Bunun için tüm eğitim düzeylerinde yeni amaçlar, programlar ve öğretim yöntemleri geliştirilmektedir. Nüfusun hızla artması ve değişmesi, gereksinimlerin artmasına ve bir takım sıkıntıların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu sıkıntıların üstesinden gelemeyen toplumlar devamlı gelişme kaydeden ülkelerin gerisinde kalmaktadırlar.

Fen ve teknolojinin günlük hayatımızdaki etkisi büyüktür ve bu etki her geçen gün biraz daha artmaktadır. Ancak toplumumuzun büyük bir çoğunluğu bilim ve teknolojiye istenilen seviyeye ulaşamamıştır. Bu çoğunluk yaşam biçimlerini etkileyen olaylara karşı duyarsız kalmaktadır. Okullarda verilen fen eğitiminin yetersiz olması bilim ve teknolojinin egemen olduğu dünyada, yaşam için gerekli bilgi ve becerileri kazanamayan bireylerin yetişmesine neden olmaktadır.

Bilim ve teknolojiye yeni bilgilerin ortaya çıkışındaki hız, bilginin üretilmesinin, bilginin kullanılmasının ve bilgiyi üretenlerin yetiştirilmesinin ne derece önemli olduğunun göstergesidir. Yani bilim ve teknoloji kavramlarının eğitimle iç içe olduğu anlaşılmaktadır. Bunun için bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği dünyamızda fen eğitime verilen önem her geçen gün biraz daha artmaktadır. Fen eğitimi yeni nesilleri araştırmacı bir ruhla yetiştirmeyi amaçlar (Ayas ve diğerleri, 1997). Bu şekilde teknolojinin geliştirilmesinde rol alan bireyler yetişecektir.

Fen bilimleri insanın, canlı olarak kendisini ve doğal çevresini keşfetmeye yönelik çabaları sonucu ortaya çıkmıştır. İlköğretimde fen bilgisi eğitimiyle, öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımaları amaçlanır. Öğrenciler bilimsel yöntemi kullanarak soru sormayı, araştırma yapmayı, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veriler toplayıp bunları analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler. Bugünkü fen eğitiminin amaçlarından biri, çocukların her zaman sordukları doğaya ilişkin sorularını en etkili biçimde cevaplandırmaktır. İkinci amaç, çocukların devamlı olarak değişen çevreye uyumlarını sağlamaktır. Bu bakımdan, bilim ve teknoloji, hem bireysel olarak bizim ve hem de toplumumuzun refahı için çok önemlidir.

Fen eğitiminin öneminin bilincinde olan ülkeler yoğun bir şekilde çalışarak fen programında reform hareketlerine başlamışlardır. Ülkemizde uygulanan 2004 fen programı ile toplumdaki her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (T.C. M.E.B Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2005). Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlar; temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlar ve bunları uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bir şekilde iş görür.

Tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen ve Teknoloji Programı'nın genel amaçları aşağıda sunulmuştur:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerilerini kazanmalarını sağlamak,
- Yaşamlarının sonraki dönemlerinde eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşılabileceği alışılmadık durumlarda yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik, etik, kişisel sağlık, çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, doğal çevrelere değer verme, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevreyle etkileşirken bu değerlere uygun bir şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır.

Toplumlarda kalkınmanın sağlanabilmesi için bireylerin en azından okuryazarlık düzeyinde fen eğitimi almış olması gerekmektedir. Fen okuryazarı olan bireyler temel fen kavramlarını anlar ve bunları uygun şekilde kullanır. Bu kavramların, tam ve doğru olarak öğrenilmesi daha ileri seviyedeki fen konularının anlaşılmasında kolaylık sağlar. Fen bilimlerinin ve kimyanın en temel kavramlarından birisi de atomdur. Atom kavramının, bilimsel görüşlere uygun ve etkin bir şekilde anlaşılmasının, diğer kimyasal kavramların öğrenilmesinde de temel oluşturduğu fen eğitimcileri tarafından kabul edilmektedir (Anderson, 1986). Dolayısıyla bu kavramla ilgili olarak öğrencilerde oluşturulan bilimsel doğrular, diğer kimya kavramlarının da bu öğrenciler tarafından daha kolay ve anlamlı bir biçimde algılanmasını sağlayacaktır.

2.2. Atom İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Atom konusu fen bilimlerinin temelini oluşturur. Atom o kadar küçük ki gözle görülemez, hacmi ölçülemez ve tartılamaz. Bu yüzden bilim adamları atomu doğrudan inceleyemezler. Dolaylı yoldan elde edilen bilgiler atomun yapısının öğrenilmesinde oldukça etkili olmuştur. Evreni oluşturan boşluk ve maddedir. Madde de atomlardan meydana gelmiştir (Cox ve Parsanage, 1999). Bu yüzden atomun yapısının öğrenilmesi önemlidir.

Yapılan bilimsel çalışmalar gösteriyor ki dünyanın neresinde olursa olsun öğrencilerin büyük bir kısmı maddenin tanecikli yapısını iyi kavrayamamaktadır (Gabel, 1993; Atasoy, 2000; Del Pozo, 2001; Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000; Abraham ve diğerleri, 1992; Ünal ve Zollman, 1997; Nakhleh, 1999; Tsai, 2001; Kadayıfçı, 2001). Genelde öğrenciler madde ve atom hakkında yanlış bilgilere sahiptirler. Aşağıda maddenin tanecikli yapısıyla ilgili bilimsel doğru kavramlar verilmiştir (De vos ve Verdonk, 1996; Atasoy, 2000);

- Tanecik denince akla, atom, molekül ve iyon gelmelidir.
- Katı, sıvı ve gaz halde bulunan bütün maddeler taneciklerden oluşur.
- Tek tek tanecikler görülemeyecek kadar küçüktür.
- Taneciklerin tam olarak büyüklükleri ve şekilleri bilinmez.
- Herhangi bir madde için, maddenin her üç halinde de taneciklerinin yapıları, büyüklükleri ve kimyasal formülleri aynıdır.
- Hareket, çarpışmaların esnekliğinden dolayı bütün taneciklerin daimi bir özelliğidir.
- Bir miktar maddenin sıcaklığı ve taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi arasında orantılı bir ilişki vardır.
- Taneciklerin kinetik enerjileri ve bir arada bulunuş biçimleri farklıdır.
- Maddenin katı, sıvı ve gaz halinden bahsedilir ama taneciğin halinden bahsedilmez. Maddenin her üç halinde de tanecikler aynıdır.
- Bir maddenin her üç halinde de taneciklerinin kütleleri aynıdır.
- Gaz halindeki bir maddenin tanecikleri arasındaki boşluk, taneciklerin kendi kapladıkları alandan daha büyüktür.
- Herhangi iki tanecik arasında karşılıklı bir çekim vardır. Tanecikler arasındaki mesafe arttıkça çekim kuvveti azalır.
- Katı haldeki bir maddenin tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en fazla, taneciklerin kinetik enerjileri en azdır. Maddenin gaz halinde tam tersidir.
- Katılarda tanecikler, titreşim hareketi yapacak şekilde düzenli bir örgüde istiflenmişlerdir. Sıvılarda tanecikler düzensizdir ve bir yerden başka bir yere hareket ederler.
- Bir kimyasal reaksiyonu taneciklerin tekrar düzenlenmesi olarak tanımlayabiliriz. Kimyasal reaksiyonda taneciklerin sayısı korunur.
- Bir elementin, gözümüzle görebildiğimiz miktarlarının gösterdiği kimyasal özelliği gösteren, gözümüzle göremediğimiz en küçük taneciğe atom denir.

- Her elementin atomları birbirinden kütle, büyüklük ve şekil bakımından farklılık gösterirler.
- Madenin rengi vardır ama taneciğin rengi olmaz. Çünkü renk maddenin fiziksel bir özelliğidir.
- Herhangi bir maddenin taneciği kuvvet uygulanarak ezilip küçültülemez.
- Bir maddenin taşıdığı fiziksel özelliği tanecikler taşımaz. Yani koku gibi taneciklerin özelliği olamaz.
- Bir atom, pozitif yüklü elektrik yüküne sahip çekirdekle onun etrafında hareket eden negatif yüklü elektronlardan oluşur.
- Bir elektronun bulunma olasılığının en fazla olduğu bölgelere orbital denir.
- Kovalent yapılı bileşiklerin kimyasal özelliğini gösteren en küçük taneciği moleküldür.
- İyonik yapılı bileşiklerin kimyasal özelliğini gösteren en küçük taneciği iyonlardır.

Maddenin tanecikli yapısı soyut düşünmeyi gerektirir. Bu yüzden bu konunun öğrenilmesinde bir takım güçlükler yaşanmaktadır.

Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili öğrenme güçlükleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Gabel, 1993; Atasoy, 2000; Del Pozo, 2001);

- Öğrencilerin maddenin tanecikleri olan; atom, iyon ve molekül adlarını bilmelerine rağmen, bu adları duydukları zaman zihinlerinde hiçbir imajın oluşmaması
- Atom, iyon ve moleküllerin maddenin görünen bütünsel yapısını nasıl oluşturduğunu öğrencilerin bilmemesi

- Makroskobik seviyeden mikroskobik seviyeye geçerken tam bir algılama olmaması
- Derslerde bu konuyla ilgili öğretimin mikroskobik (tanecikli) seviyeden daha ziyade sembolik seviyede yapılması
- Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili bilimsel doğruluğun kazanılmasıyla birlikte kültürel içeriğin ve günlük dilin karıştırılması
- Makroskobik ve mikroskobik seviye arasındaki ilişkiyi kurmak için, öğrencilerin element ve atom kavramlarından hangisinin daha baskın olduğuna karar verememesi

Alanyazın incelendiğinde, atomla ilgili yanlış kavramaları, atomun yapısı ve şekli, atomun büyüklüğü, atomun kütlesi, atomun canlılığı, atomdaki tanecikler ve atom modelleri olmak üzere altı başlık altında toplayabiliriz.

Atom ile ilgili yanlış kavramların oluşmasında öğrencilerin mikroskobik düzeyde olan olayları makroskobik olaylarla açıklamaya çalışmaları önemli yer tutmaktadır. Araştırmalar sonucu atomun yapısı ve şekli ile ilgili yanlış kavramların aşağıdaki gibi olduğu tespit edilmiştir. (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000):

- Atomlar bölünemez ve parçalanamaz
- Atom içerdiği bileşenleriyle küreye benzer
- Bir atom birkaç nokta/çember gibi görünür
- Bir atom katı bir küreye benzer
- Atomlar düzdür
- Atomlar arasında maddeler vardır
- Atomların elektron ve çekirdekten oluşan basit bir şekli vardır
- Atomların bir daire içerisinde basit bir döngüsü vardır
- Atomlar katı bir merkeze sahip olan yumuşak ponpon topa benzer

- Atomlar renklidir
- Atomlar hareket etmezler

Atomun büyüklüğü ile ilgili yanlış kavramlar aşağıdaki gibidir (Renström ve diğerleri, 1990; Abraham ve diğerleri, 1992; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Nakhleh, 1999):

- Atomlar mikroskopla görülebilecek kadar büyüktür
- Atomlar ve moleküller mikroskopla görülür. Çünkü mikroplar görülüyor
- Maddeyi meydana getiren atomların büyüklüğü tebeşir tozu, su damlası kadardır
- Atomlar moleküllerden daha büyüktür
- Bütün atomlar aynı büyüklüklerdir
- Atomun büyüklüğü proton sayıları ile belirlenir
- Atomik büyüklüğün değişiminde çağrışımlar etken olabilir
- Bir kimyasal reaksiyonda atom korunmaz
- Atomlar şimdi var olan bir teknoloji ile görülebilir
- Atomlar ileride var olabilecek bir teknoloji ile görülebilir.

Atomun kütlesi ile ilgili yanlış kavramlar aşağıda verilmiştir (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992):

- Alüminyum ve demir atomları proton, nötron ve elektron içerdiğine göre; bu iki atom aynıdır
- Tüm atomlar aynı ağırlıktadır

Öğrencilerin atomun canlılığı ile ilgili düşünceleri aşağıdaki gibidir (Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Yeğnidemir, 2000):

- Bütün atomlar canlıdır

- Sadece bazı atomlar canlıdır
- Atomlar canlıdır. Çünkü hareket ederler
- Atomlar yaşamın en küçük canlı birimleridir. Atomlar olmasaydı, biz hayatta olmazdık.

Atomdaki tanecikler hakkında öğrencilerin sahip olduğu yanlış kavramlar aşağıdaki gibidir (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Tsai, 2001; Kadayıfçı, 2001):

- Atom çekirdeğindeki pozitif yük, atom ısıtılırsa artar
- Atom çekirdeği ile elektronlar arasında hava vardır
- Elektronlar yörüngelerde hareket ederler
- Elektron kabuğu atomu dıştan koruyan bir kabuktur
- Elektron kabuğu teriminin mecazi anlamda kullanıldığını öğrencilerin % 60'ı bilmiyor
- Elektron bulutu teriminin mecazi anlamda kullanıldığını öğrencilerin % 35'i bilmiyor
- Gökyüzündeki bulutların içerisindeki su damlaları olduğu gibi, elektron bulutlarının içinde de elektronlar gömülüdür
- Elektron bulutlarının içerisinde elektronlar gömülüdür ve bunlar pozitif yüklüdür
- Elektronların, orbitaller diye adlandırılan kabukları vardır
- Elektronların kütleleri yoktur
- Protonlar ve nötronlar aynı kütleye sahiptir.
- Orbital, elektronun hareket ettiği oval yörüngedir
- Orbital, elektronun çekirdek etrafında döndüğü yörüngedir.

Bunların yanı sıra öğrenciler atomların yanlış kullanıldığında tehlikeli olduğunu ve atomların bir dünyayı yok edebilecek bombalar olduğunu düşünmektedirler (Ünal ve Zollman, 1997).

Öğrencilerin atom modelleri ile ilgili sahip oldukları yanlış kavramalar, atom ile ilgili çizdikleri şekillere bakılarak aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Cros ve diğerleri, 1988; Renström ve diğerleri, 1990; Harrison ve Treagust, 1996; Ünal ve Zollman, 1997; Horton, 2001):

- Öğrencilerle çizimlerinde Bohr atom modelini tercih etmişlerdir
- Madde ile ilgili, ortada bir çekirdek ve bir kabuk ile ilgili sınırlandırılmış bir bölgenin çizimini yapmışlardır
- Öğrenciler atom ve kısımlarını biliyorlar ama bu taneciklerin birbirleriyle olan ilişkilerini açıklamada başarısız kalmışlar, açıklamalarını Bohr atom modelini esas alarak yapmışlardır
- Bilim adamları atomu görmüştür ve görebileceklerdir
- Öğrencilere atom ile ilgili altı adet model (Güneş sistemi modeli, yörüngeler modeli, çoklu yörüngeler modeli, orbitaller modeli, elektron bulutu modeli, top modeli) sunulmuş ve bunlardan en iyi üç tercihin belirlenmesi istenmiştir. Öğrencilerin çoğu en iyi tercihi olarak yörüngeler modelini işaretlemişlerdir
- Öğrenciler, modeller ile gerçek arasında birebir uyum olduğunu düşünüyorlar. Yani öğrencilere göre modeller gerçeği yansıtıyor
- Bir yıldız etrafındaki gezegenler gibi atomların etrafında bir yörünge izleyen elektronlar vardır
- Öğrencilere göre “atomla ilgili sadece bir tane doğru model vardır”
- Öğrencilerden bir atom modeli çizmeleri istenildiğinde, ya klasik fizik ile kuantum fiziği arasında kavramlar içeren bir atom modeli ya da klasik fizik yasalarına dayalı kavramları içeren bir atom modeli çizmişlerdir
- Öğrenciler zihinlerindeki atom modeli olarak yörünge ve kabuk terimlerinde ısrarcı olmuşlardır
- Bir atom içerdiği elektron, proton ve nötronlarla küçük bir güneş sistemine benzer
- Atomlar elektron bulutundan oluşur

Öğrencilerde yanlış kavramaların oluşmasının nedenlerini, öğrencilerin ön bilgileri, mikroskobik düzeydeki olayları açıklarken makroskobik düzeyde olan

olaylardan yararlanmaları, konuşma dili, kitaplar ve öğretmenler olarak sınıflandırabiliriz.

Abraham ve arkadaşları (1992), yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin temel kimya kavramları hakkında yanlış kavramlarını tespit etmek için yaptıkları çalışmada, öğrencilerin yanlış kavramalarının sebebinin ders kitaplarından kaynaklandığını tespit etmişlerdir (Abraham, Grzybowski, Renner ve Marek, 1992).

Ben-Zwi ve arkadaşları (1986) 10. sınıf öğrencilerinden 300'ü ile madde hakkındaki düşüncelerini almak için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada öğrencilerden, bir parça bakır telin ve bakır telin buharlaştırılması ile elde edilen gazın atomlarının özelliklerini karşılaştırmalarını istemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerinin yaklaşık yarısının maddenin elektrik iletkenliği, renk ve bükülebilirlik gibi özelliklerinin tek bir atomun özelliği olduğuna inandığı ortaya çıkmıştır. Öğrenciler katı bir bakırdan alınan atomun renkli olduğu düşüncesine sahiptirler. Diğer bir örnek ise Renström ve arkadaşlarının (1990) 13–16 yaşları arasındaki öğrencilerle yaptığı çalışmadır. Bu çalışmada öğrencilerin maddeyi mikroskobik ve makroskobik düzeyde nasıl algıladıkları incelenmiş ve öğrencilerin madde hakkında altı farklı bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir.

1. Statik madde modeli: bu modele göre her madde kendine has bir özelliğe sahiptir.
2. Kabuk modeli: bu modele göre madde kabuk veya deri ile bazı çekirdeklerden meydana gelmiştir.
3. Üzümlü kek modeli: bu modele göre madde üzümlü keke benzer. Atomlar, üzümlü kekteki üzümler gibi dağılmıştır ve üzümler ile kek aynı yapıdadır.
4. Parçacık topluluğu modeli: bu modele göre madde parçacıklardan ve kabuktan oluşmuştur. Kabuk parçacıkların dağılmasını önlemektedir.
5. Madde ile parçacıkların ilişkilendirilmediği parçacık modeli: bu modele göre parçacıklar vardır ve bu parçacıklar başka parçacıklara bölünemeyen, kendine

has özellikleri olan bir yapıya sahiptir. Ancak madde ile bu parçacıklar arasında bir ilişki yoktur.

6. Tanecikli model: bu modele göre madde tanecikli bir yapıya sahiptir ve maddenin özellikleri bu taneciklerin yapısına bağlıdır.

Nakhleh ve Samarapungavan (1999) 7–10 yaş grubuna dahil 15 öğrenci ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı hakkındaki düşüncelerini öğrenmek için maddenin hallerinin makroskobik ve mikroskobik anlaşılmasıyla ilgili mülakatlar yapmışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerden 9'unun maddenin makroskobik taneciklerden oluşmuş bir yapıda olduğunu düşündüğü, 3 öğrencinin maddenin mikroskobik tanecikli yapıda olduğunu düşündüğü ortaya çıkmıştır. Diğer 3 öğrencinin ise makroskobik ve sürekli bir madde yapısı fikrine sahip oldukları görülmüştür (Nakhleh, M.B. ve Samarapungavan, A. (1999).

Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili alanyazında birçok çalışma mevcuttur (Doran, 1972; Shepherd ve Renner, 1982; Griffiths ve Preston, 1992; Yeğnidemir, 2000; Kaya, 2002). Çalışmalarda genellikle öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili yanlış bilgilere sahip oldukları görülmüştür.

Bir kavramın anlamlı ve doğru öğrenilmesinde o kavram hakkında doğru imajın oluşturulmuş olması, büyük paya sahiptir. Bu nedenle atom kavramının tam olarak öğrenilmesinde de doğru imajların oluşması gerekir. Bu çalışmada, öğrencilerde maddenin tanecikli yapısı ile ilgili doğru imajın oluşturulması hedeflenmiştir.

2.3. Kavramlar ve İmaj Oluşturma

İnsanlar yaptıkları gözlemler neticesinde genellemeler yapar ve genellemelerin her birisine bir isim verir. Bilim dilinde bir genellemeyi ifade eden sözcüğe kavram denir. Kavramlar bilgilerin yapısını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri yani bilimi oluşturur. İnsanlar küçüklükten itibaren kavramları ve

onların adları olan terimleri öğrenirler. Kavramlarla insanlar bilişsel yeterliliklerini güçlendirirler. Böylece bilgilerine anlam kazandırırılar. Bunun sonucunda yeni kavramlar ve yeni bilgiler üretirler (Ayas ve diğerleri, 1997; Kılıç ve diğerleri, 2001).

Kavramların bir kısmı somut bir kısmı ise soyuttur. Somut kavramlar deneyimlerle öğrenilirken soyut kavramlar mantıksal ve çıkarımsal sonuçlara dayanılarak öğrenilir (Lawson ve Renner, 1975; Aktaran: Abraham ve diğerleri, 1992). Kavramlar, önermelerin bir bütünü olarak düşünülebilir. Önermeler, kavramların özelliklerini ve kavramlar arasındaki ilişkileri ifade etmede kullanılan cümlelerdir (Atasoy, 2004). Bir önerme örneği olarak; “Bir atom çekirdek içerir” ifadesi verilebilir (Nakhleh, 1992).

Öğrenciler genel bilgilerini ve somut olan ön bilgilerini kullanarak kavramları oluştururlar. Genel bilgileri kitaplar ve derslerden kazanırlarken somut olan ön bilgileri günlük tecrübelerinden, anne, baba ve arkadaşlarından, bilimsel terimlerin anlamlarından ve ticari ürünlerden kazanırlar (West ve diğerleri, 1985; Aktaran Nakhleh, 1992). Öğrencilerin ön bilgileri ile kazandığı kavramlara ön kavram denir. Örneğin çocuk kola içerken, çevresinden “asiti kaçır” sözünü duyduğunda, artık o çocukta asit, ön kavram olarak oluşmuştur. Ön kavramlar öğrencilerin belli bir konuda, o konu hakkında henüz bir eğitim almadan önce sahip oldukları kavram ve konuları ifade eder (Clement, 1993). Konuyla ilgili okulda herhangi bir eğitim almadan, öğrencilerin fiziksel dünyayla olan deneyimlerinden oluşturdukları bu kavramları, Novak (1977) ön kavramlar diye nitelendirirken; Helm (1980) kavram yanılgısı; Gilbert, Watts ve Osborne (1982) çocuk bilimi, Halloun ve Hestenes (1985) sağduyu kavramları, Pines ve West de (1986) spontane bilgi diye nitelendirmiştir. Araştırmacılar yanlış kavramalar ile ilgili farklı terimler kullansalar da hepsi genel olarak öğrencilerin doğadaki olayları açıklamada kullandığı kavramları, bilimsel geçerliliğinin dışında kavraması olarak tanımlamışlardır (Wandersee, Mintzes, ve Novak, 1994). Çocukların sahip oldukları fikirler genellikle bilimsel görüşten farklıdır ve kolay değiştirilemez (Stavy, 1991). Bu fikirler, formal bir eğitim sonunda değişmeden kalabilir veya beklenmedik değişikliğe uğrayabilir. Değişmeden kalabilen fikirlere alternatif kavrama denilirken, beklenmedik

değişikliğe uğrayan fikirlere yanlış kavrama denilmektedir. Alternatif kavramalar değişmeye daha dirençlidir ve muhtemelen uzun zamandır vardır. Yanlış kavramalar ise daha yakın zamanda öğrenilen, konunun yanlış anlaşılmasıyla oluşmuştur. Öğrencilerde yanlış kavramların oluşmasında farklı sebepler vardır. Kathlenn bu sebepleri aşağıdaki gibi sınıflamıştır (Kathlenn, 1994):

1. Analogiler, semboller, kelimeler ve bunlara yüklenen anlamların yanlış anlaşılması ve/veya yorumlanması
2. Yetersiz ön bilgi
3. Öğrencilerin ön belleğine çok yüklenmesi
4. Öğrencinin bilişsel gelişim düzeyinin konunun anlaşılmasında yetersiz kalması
5. Konu için uygun zihinsel stratejinin seçilmemesi
6. Öğrencinin nasıl öğreneceğini bilmemesi

Öğrencilerde görülen yanlış kavramaları beş başlık altında toplayabiliriz:

- a) Bilimsel olmayan inançlar: İnsanların bilimsel kaynaklar dışında dini inanışlarından, gelenek ve göreneklerinden öğrendikleri görüşlerdir. Örneğin; dünyanın oluşumu ile ilgili dini eğitim almış bir kişi, dünyanın oluşumu ile ilgili bilimsel düşünceleri anlamakta güçlük çeker.
- b) Ön yargılı fikirler: Günlük hayatta karşılaşılan olaylar sonucunda öğrenilen yanlış kavramlardır. Öğrencilerin kütle ve ağırlıkla ilgili görüşleri ön yargılı fikirlere örnek verilebilir.
- c) Kavramsal yanlış kavramalar: Öğrencilerin, bilimsel olmayan inançlar ve ön yargılı fikirler arasında çelişkiye düşerek, kafalarında yeni hatalı modeller oluşturmaları sonucu ortaya çıkan kavramlardır.

- d) Konuşma dilinden kaynaklanan yanlış kavramalar: Bir nesneyi ifade eden kavramın bilimsel anlamı ile günlük hayatta kullanılan anlamı arasında farkın olması yanlış kavramaya neden olur.
- e) Gerçeklere dayanan yanlış kavramalar: Çocukken öğrenilen bir takım kavramların yetişkinlikte de devam etmesidir.

Öğrencilerin bilimsel doğrularla bağdaşmayan kavramsal algılamaları ve ön yargılı fikirlerini değiştirmek oldukça zordur. Bu, onların ileriki öğrenmelerini olumsuz yönde etkileyebilir. Öğrenciler genellikle soyut kavramlar üzerinde doğru bilgiye sahip değildirler. Yapılması gereken ilk şey öğrencilerin sahip oldukları ön kavramlarının tespit edilmesidir. Öğrencilerin bilimsel bilgiye dayanarak kendi bilgilerini yeniden yapılandırmalarına yardımcı olunmalıdır.

Fenin birçok konusunun soyut düşünmeyi ön plana çıkarması öğrencilerde kavrama güçlüğüne artırmaktadır. Soyut düşünmeyi gerektiren konuların başında maddenin tanecikli yapısı gelir. Tanecikli doğa, atom, molekül, iyon, elektron gibi kavramların öğrenilmesini gerektirir. Maddenin tanecikleri, direkt olarak görünemeyecek, günlük deneyimlerden sezgiyle algılanamayacak kadar küçüktür ve hayalde canlandırılması zordur (Treagust, D. F., Duit, R., Lindaurer, I. ve Joslin, P., Garnett, P.J. ,1992).

Hayalde canlandırma, kimya kavramlarının daha iyi anlaşılabilmesi için önemlidir (Mcintosh,. W.L., 1986; Noh, T., Scharmann, L.C., 1997). White'a göre bir insanın öğrenmesini etkileyen en önemli faktörlerden biri o insanın mevcut bilgileridir. Bildiklerimiz; hafızamızı oluşturan birimler ile bunlar arasındaki ilişkililerdir (Atasoy, 2004). İnsan hafızasını farklı tipteki elemanlar oluşturduğu için de bildiklerimiz aynı şeyler değildir (Atasoy, 2004). Bir kavramla ilgili bilgi sahibi olmamız için bu bilgi elemanlarının diğer bilgi elemanları ile ilişkilendirilmesi gerekir. Öğrenmenin tam anlamıyla gerçekleşebilmesi için bireyin bir konu hakkında 7 hafıza elemanına sahip olması gerekir. Bunlar;

1. Dizgeler
2. Önergeler
3. İmajlar
4. Episodlar
5. Zihinsel beceriler
6. Motor beceriler
7. Bilişsel stratejilerdir.

Bunlar arasında soyut fen kavramlarının öğrenilmesinde en önemli olan imajlardır. İmaj deyince ilk aklımıza gelen bir kavramın zihnimizde oluşturduğumuz resmi dir. Aslında imaj, kavramı zihnimizde oluşturduğumuz resmi gibi sadece görsellik içermeyebilir. Tüm duyu organlarımız bir kavram hakkında imaj oluşturmamızı sağlayabilir. Bir oyuncak arabayı zihnimizde oluşturabileceğimiz gibi bir çiçeğin kokusunu, bir kuşun sesini veya bir yemeğin tadını da hissetmeyi düşünebiliriz. (Atasoy, 2004).

İmaj, 1860'lerden itibaren uzun yıllar psikolojinin konusu olarak bilim adamları tarafından tartışılmıştır. Ama yirminci yüzyılda davranışçılık öne çıkınca akademik olarak ele alınmış ve öne çıkmıştır. Bilişsel psikolojinin ana konusu olmuştur. Bilginin depolanması ve yapılandırılması bakımından önemli olmalarından dolayı hafıza elemanları olarak görülmeye başlanmıştır (Atasoy, 2004).

İnsanlar bir nesne ile ilgili zihinlerinde hiç bir imaj oluşturamıyorlarsa bu onların o nesneyi tanıyamamaları demektir. Bu durumda o nesneye ait bilgileri yoktur. İnsanlar aynı kavram hakkında farklı imajlara sahip olabilirler. Bu onların imaj oluşturabilme yeteneklerine ve imaj oluşturma tecrübelerine bağlıdır. Fen öğretiminde öğrencilerin kavramlar hakkında bir imaja sahip olmaması ve/veya farklı imajlara sahip olması, kavramların öğretilmesinde imajların oluşturulmasının önemini ortaya koyar. Kavramlar öğrenilirken imajlar oluşursa ilerde o kavramların

hatırlanması daha kolay olur. Aynı zamanda imaj oluşturma'nın yaratıcılığın gelişmesinde de oldukça büyük önemi vardır. Kavram hakkında doğru imajın oluşturulmuş olması o kavramın anlamlı ve doğru öğrenilmesinde büyük paya sahiptir. Bu nedenle atom kavramının öğrenilmesinde de doğru imajların oluşması gerekir. Bu ise ancak öğrenme ortamında doğru öğretim yönteminin seçilmesi ile mümkündür (Atasoy, 2004).

2.4. Rol Oynama Nedir?

Sözlüklerde rol oynama, bir duruma göre davranma olarak tanımlanmıştır. Ancak alanyazın incelendiğinde rol oynama ile ilgili yapılan uygulamalarda farklılıklar görülmektedir. Öğretmenler genelde her türlü dramatik olayı rol oynama ile ilişkilendirmektedir. Rol oynama ile oyun oynama (play), oyun (game) ve simülasyon (simulation) birbirine karıştırılmaktadır (McSharry ve Jones, 2000; Armstrong, 2003). Oyun oynama, çocukların çevrelerindeki olayları anlamalarında, nesneleri tanımlarında ve sosyal ilişkilerinin geliştirmelerinde oldukça etkilidir (Piaget, 1951). Çocukluğun ilk yıllarında oynanan oyunların belirli kuralları yokken yaşları ilerledikçe çocukların oyunlarına belirli kurallar koymaya başladıkları görülür. Oyunun nasıl oynanacağını, ne zaman başlayıp ne zaman biteceğini önceden belirlerler. Kuralları olan bu aktivitelere oyun denilmektedir (Adams, 1973). Çocuklar bazen de gerçekte olmayan, kendi zihinlerinde canlandırdıkları olay ya da kişilerle oyun oynarlar. Zihinde canlandırılarak oynanan bu tarz oyunlara ise simülasyon denir (Adams, 1973). Rol oynama ise bunların hepsinin üstündedir (McSharry, ve Jones, 2000; van Ments, 1989). Çocuklar oyunlarda farklı roller üstlenirler. Evcilik oynayanlar anne, baba rollerini, saklambaç oynayanlar ebe rolünü ya da zihinlerinde canlandırdıkları rolleri oynarlar. Çocuklar bu şekilde çevreleriyle ve arkadaşlarıyla etkileşim içine girerek bir şeyler öğrenirler. Rol oynamanın çıkış noktası oyun oynamadır. Oyunlar, çocukların oyun oynama isteğinden doğarlar. Çocukların bu oyun oynama isteklerinden yararlanarak istenilen öğrenmeler gerçekleştirilebilir. Öğrenmelerin en iyi şekilde gerçekleştirilebilmesi için de rol oynamanın çok iyi planlanması gerekmektedir. Alanyazında rol oynamanın farklı

uygulamaları yer almaktadır (Rodriquez, 1997; Guha, 2000; Ragan, 1992; Wilbert ve Lorreine, 1993; Stencil, 1993; Warren, 1997).

Oyunlar, öğrenilenlerin pekiştirilmesinde, yanlış öğrenmelerin düzeltilmesinde sıklıkça kullanılan bir tekniktir. Oyunlar çocukların güdülenmişlik düzeylerini arttırarak derse ilgilerini çeker. Kavram ve kuralların öğrenilmesinde önemli yere sahiptir (Sarquis, J., Sarquis, M. ve Williams, 1995).

Sunular da sınıflarda kullanılan önemli bir tekniktir. Sunuların alanyazında farklı uygulamaları vardır. Rodriquez (1997) öğrencilere eski bilim adamlarının hayatlarını öğretmek için onlara bu bilim adamlarının rolünü oynatmış (Rodriquez, 1997). Diğer öğrenciler rolleri oynayan öğrencilere sorular sorarak eski çağlardaki bilim adamlarının çalışma şartlarını ve bilimin nasıl geliştiğini öğrenmeye çalışmışlardır.

Guha (2000) da benzer bir çalışmayı Gabriel Fahrenheit ve Anders Celsius'un hayat hikâyelerini öğretmek için gerçekleştirmiştir (Guha, 2000).

Ragan (1992) elementlerin özelliklerini öğretmeye çalıştığı aktivitesinde rol oynamayı öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi için kullanmıştır (Ragan, 1992). Bu yüzden aktiviteden önce öğrencilere bilgi vermiştir. Öğrencilerden biri elementlerin özelliklerinin yazdığı kartlardan birini çekmekte, diğer öğrenciler soru sorarak hangi kartı çekmiş olabileceğini bulmaya çalışmaktadırlar. Öğrenciler bunları yaparken yanlış bilgilerini düzeltmekte ve eksik bilgilerini tamamlamaktadırlar.

Wilbert ve Lorreine (1993)'in hazırladığı rol oynama aktivitesinde, öğrencilere bayan ve erkek olduklarını gösteren, genetik kodlarını içeren kartlar dağıtılarak öğrencilerden ellerindeki kartlara göre birbirleri ile eşleşmeleri istenmiştir (Wilbert ve Lorreine, 1993). Eşleşme sonucunda öğrenciler, çocuklarının hastalığının ne olabileceğini, ne yapmaları gerektiğini tartışırlar. Bu şekilde genetik hastalıkları, bu hastalıkların nasıl ortaya çıkabileceği ve bu hastalıklara sahip olan ailelerin neler hissedebileceği konusunda bilgi edinmiş olurlar.

Öğretmenler sınıflarında çoğunlukla analogi rol oynamayı ve simülasyonları kullanmaktadırlar. Özellikle, atom, molekül, elektron, proton gibi konular anlatılırken öğrenciler kullanılmış, öğrencilerden bu kavramları canlandırmaları istenmiştir. Sınıflarda atomun yapısı konusu anlatılırken, öğrencilerin bir kısmı merkeze alınarak bunlara proton ve nötron denilmiş, bir kısmı ise bunlar etrafında döndürülerek elektron olarak adlandırılmıştır. Farin (1997)'e göre bu uygulamadan önce öğrenciler atomun yapısı hakkında bilgilendirilmelidir. Atomun yapısı hakkında öğrenciler ön bilgiye sahip olduktan sonra iki gruba ayrılırlar ve her gruba üzerinde atom numarası, kütle numarası, atomun sembolü ve ismi yazılı olan kâğıtlar verilir (Farin, 1997). Gruplar bu kâğıtlardan yararlanarak elektron sayısını, nötron sayısını ve proton sayısını belirleyerek atomu canlandırırlar. Canlandırmayı doğru yapanlar atomik tanecikleri nasıl belirlediklerini açıklarlar.

Analojik rol oynamaya örnek verilebilecek bir başka aktivite Stencil (1993) ve Warren (1997) tarafından önerilmiştir (Stencil, 1993; Warren, 1997). Aktivitede öğrencilere DNA'nın çalışması ve protein sentezi öğretilmeye çalışılmıştır. Onlar da aktiviteden önce öğrencilerin konu hakkında bilgilendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Öğrenciler konu hakkında bilgilendirildikten sonra bir kısmı mRNA, bir kısmı tRNA, bir kısmı DNA, bir kısmı ise ATP rolünü üstlenmiştir. DNA rolünü üstlenen öğrenci mRNA rolündeki öğrenciye sentezlenecek proteinin kodunu vermekte, bu öğrenciler bu kodu tRNA öğrencilerine ulaştırmaktadır. tRNA öğrencileri ATP öğrencilerinden proteinin sentezlenmesini istemektedir. Bu şekilde DNA'nın belirttiği protein sentezlenmektedir. Bu aktivitede öğrenciler önce konuyu geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenmişler daha sonra öğrendiklerini zihinlerinde canlandırarak DNA, mRNA, tRNA ve ATP'nin nasıl çalıştığını daha iyi anlayabilmişlerdir.

Simülasyon rol oynamanın uygulamaları analogi rol oynamanın uygulamalarından daha azdır. Analogi rol oynamada roller bilinen bir konu, olay veya bir cisme benzetilerek oynanır, simülasyon rol oynamada ise roller öğretmenin veya öğrencilerin yaratıcılığına bağlıdır. Bu da yöntemin uygulamasında bir takım güçlükler ortaya çıkarmaktadır. Rollerini öğrenciler kendileri tanımladıkları için konu

çok fazla dağılmaktadır ve ders hedefinin dışına çıkmaktadır. Roller öğretmen tarafından tanımlandığında ise öğrencilerin bu rolleri oynaması zorlaşmaktadır (McSharry, G. ve Jones, 2000). Bu nedenle simülasyon, çok fazla kullanılmamaktadır.

Aubusson ve arkadaşları (1997) simülasyon rol oynama tekniğini soyut kavramların öğretilmesinde kullanmışlar ve bu tekniğin etkisini araştırmışlardır (Aubusson, Fogwill, Barr, ve Perkovic, 1997). Üç farklı rol oynama aktivitesi tanımlamışlardır. Bunlardan ilki solunum olayı ile ilgilidir. Bu aktivitede öğrenciler, alveol keselerini, kırmızı kan hücrelerini, plazmayı ve vücut hücrelerini canlandırmışlardır. Öğrenciler aktiviteyi kendileri organize etmişlerdir. O₂ ve CO₂'i simgeleyen farklı renkli balonlar hazırlamışlardır. Kırmızı kan hücresi ve plazma rolünü üstlenen öğrenciler birlikte hareket ederek alveol kesesi rolünü üstlenen öğrencilerden O₂ yazılı olan balonları almışlar, CO₂ yazılı balonları bırakmışlardır. Bu öğrenciler önceden belirlenmiş bir hat boyunca birlikte hareket ederek vücut hücresi rolündeki öğrencilerin yanına gelmişlerdir. Bunlara da ellerindeki O₂ yazılı balonları vererek CO₂ yazılı balonları almışlardır. Daha sonra farklı bir hat üzerinde hareket ederek alveol kesesi rolündeki öğrencilerin yanına gelmişlerdir. Solunum olayını anlatan bu aktiviteden sonra öğrencilerle mülakat yapılmıştır. Öğrenciler çok eğlendiklerini belirtmişlerdir ve solunum olayını kendi cümleleri ile ifade etmeyi başarmışlardır.

Başka bir rol oynama aktivitesinde ise öğrencilere, elektrik akımı, direnç ve ampermetrenin görevi öğretilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin bir kısmı elektron, bir kısmı ise ampermetre olmuştur. Öncelikle bir hat belirlenmiş ve elektron olan öğrenciler bu hat üzerinde hareket etmeye başlamışlardır. Ampermetre olan öğrenciler ise birim zamanda önlerinden geçen elektronları saymışlardır. Daha sonra öğrencilerin hareket ettiği bu hat üzerine sandalyeler yerleştirilmiştir. Bu sandalyeler de direnci temsil etmektedir. Elektronu canlandıran öğrencilerin önüne konulan bu sandalyeler ampermetreyi canlandıran öğrencilerin önünden birim zamanda geçen elektron sayısının azalmasına neden olmuştur. Aktivite bittikten sonra öğrencilerle yapılan mülakatta öğrencilerin konuyu daha iyi öğrendikleri görülmüştür.

Üçüncü aktivitede ise elektrik akımının nasıl meydana geldiği canlandırılmaya çalışılmıştır. Seri ve paralel devre şeklinde hatlar oluşturulmuştur. Elektronu canlandıran öğrenciler bu hatlar üzerinde hareket etmişlerdir. İkinci derste öğrencilerden anahtar, lamba ve ampermetre içeren bir devre oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra voltaj artırıldığında ne gibi değişikliklerin olacağını canlandırmaları istenmiştir. Ders sonunda yapılan mülakatta öğrencilerin elektrik akımında gerçekleşen olayları kendi cümleleri ile ifade edebildikleri görülmüştür.

Bu uygulamaların hepsinde de görüldüğü gibi amaç, öğrencilerin oyun oynama isteklerinden faydalanarak, onların başka birinin veya başka bir şeyin yerine geçerek empati kurmasını sağlamaktır. Fen eğitiminde yerine geçilen şey genellikle madde veya maddeyi oluşturan atomlar olmaktadır. Analoji rol oynama ve simülasyon rol oynama fen eğitiminde kavram öğretimi için oldukça uygundur. Analojik rol oynamada genellikle öğrenilmiş bir kavramın zihinde canlandırılması esastır. Yani bu tekniğin kullanımından önce bilgilerin verilmesi gerekmektedir (Warren, 1997; Farin, 1997).

Rol oynamanın kavram öğretimindeki önemi büyüktür. Ancak bazı öğretmenler sınıflarında bilgiyi öğrencilere önceden vermekte daha sonra bu bilgiyi zihinlerinde canlandırmaları için uygulamalar yaptırmaktadır. Bu sefer rol oynama öğretmen merkezli hale geçmektedir. Öğretmenlerin bilgiyi öğrencilere hazır olarak vermesi ya da aktiviteleri kendilerinin yürütmesi öğrencilerin yaratıcılıklarını önlemekte, öğrencinin bedensel ya da zihinsel olarak derse katılmasını engellemektedir. Rol oynamanın etkili olabilmesi için bilgiler önceki bilgilerle ilişkilendirilmelidir. Bilginin yapılandırılması sırasında öğrenciler aktif olmalıdır (von Glasersfeld, 1995; Bodner, 1986). Öğrenci kendi rolünü kendisi seçmeli, rolü nasıl oynayacağını kendisi belirlemelidir. Bu da simülasyon rol oynama aktivitesidir. Bu çalışmada aktiviteler simülasyon rol oynamaya göre uygulanacak, öğrenciler fikirleri ile aktiviteye katılacaklardır.

2.5. Rol Oynama Yönteminin Uygulaması

Eğitim alanında rol oynama 1970'lerde popüler olmuş ve bu alanda birçok çalışma yapılmıştır.

Chesler ve Fox (1966) rol oynama yönteminin ilk tanımlanmasını yapmışlardır (Chesler ve Fox, 1966). Onlara göre rol oynamanın etkili bir şekilde uygulanabilmesi için üç temel adım vardır. Bunlar;

1. Hazırlık ve öğretim: rolleri öğretmen hazırlar. Öğrenciler rolleri konusunda eğitilir. Olası problemler tahmin edilir.
2. Rol oynama ve tartışma: rol oynama için yeterince zaman verilir. Rol oynamaya ara verilerek roller hakkında tartışılır. Rol oynama vurgulanan probleme bağlanır.
3. Değerlendirme: rol oynamada öğrendiklerinin etkilerini değerlendirmeleri için öğrenciler cesaretlendirilir. Öğretmen öğrencilerin öğrendikleri değerlendirir.

Chesler ve Fox tarafından hazırlanan bu basamaklar yeterince açık olmayınca 1970 de Fannie ve George Shaftel rol oynama yöntemini yeniden tanımlayarak rol oynama ile işlenecek bir dersin dokuz basamak içermesi gerektiğini savunmuşlardır (Joyce ve Weil, 1992). Bunlar:

1. Grubun ilgisini derse çekme
2. Katılımcıları seçme
3. Sahneyi oluşturma
4. Gözlemcileri hazırlama
5. Oyunu ortaya koyma
6. Tartışma ve değerlendirme
7. Oyunu tekrar ortaya koyma
8. Tartışma ve değerlendirme

9. Genelleme yapmadır.

Derse başlamadan önce öğrencilerin ilgisi derse çekilmelidir. Bunun için probleme uygun günlük hayattan örnekler verilebilir, fıkra veya hikâye anlatılabilir, filmler ya da slâytlar izletilebilir. Bu şekilde öğretmen öğrencileri probleme karşı duyarlı hale getirerek derse olan ilgilerini arttırır.

Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek sorular sorulur. Rollerin dağıtılmasından önce karakterler hakkında bilgiler verilir, öğrencilerin karakterleri tanımaları sağlanır. Öğrenciler rolleri gönüllü olarak istemelidir.

Rollerin dağıtılmasından sonra aktivitenin uygulanacağı alan belirlenerek düzenlenir. Alan tüm öğrenciler tarafından rahatça görülebilmelidir ve öğrenciler rahat hareket edebilmelidir. Karakterlerin kullanacağı kostümler hazırlanmalıdır. Aktiviteyi izleyen öğrenciler karakterleri rahatça ayırt edebilmelidir.

Gözlemcilerin de etkin katılımının sağlanabilmesi için aktiviteyi izleyerek hangi sorulara cevap aramaları gerektiği belirtilir. Öğrenciler aktivitede yapılan hareketlerin neden, niçin ve nasıl yapıldığını dikkatli bir şekilde izleyerek aktivite sonunda yapılacak değerlendirmeye katılırlar.

Beşinci basamakta öğrencilerin konuyu doğaçlama canlandırmaları istenir. Rollerin kısa olması tercih edilir.

Altıncı basamakta aktivite izlenerek karakterlerin ne yapmak istedikleri, nasıl yaptıkları, problemi çözmek için daha farklı nasıl davranabileceği tartışılır. Yanlış kavramlar tespit edilerek doğru kavramlar ve davranışlardan oluşan yeni bir rol oynama senaryosu hazırlanır.

Yedinci basamakta oyun tekrar ortaya konularak bu oyun esnasında tartışma ve oyun eş zamanlı yürütülür. Öğrenciler rolleri tartışarak gerekirse düzeltirler.

Sekizinci basamakta tekrar değerlendirme yapılır. Bütün öğrenciler tarafından kabul edilen davranış ve olaylar belirlenir. Eğer öğrenciler tarafından kabul gören davranış, gerçek dünyaya uygun değilse öğretmen tarafından sorular sorularak doğru davranış kazandırılmaya çalışılır.

Son basamakta öğrenciler öğrendiklerini günlük hayatta karşılaştıkları problemlerle ilişkilendirirler. Bu amaçla öğrencilerin öğrendiği kavramları kullanarak açıklayabileceği günlük olaylar sunulur, öğrencilere benzer problemler verilerek sorular yöneltilir. Öğrencilerin yapacağı açıklamalardan genellemelere gidilir.

Fannie ve George Shaftel'in eğitim alanında tanımladığı rol oynama yöntemi daha çok duygular, hisler, tutumlar, değerler gibi sosyal konular için önerilmiş, bireylerin kişilik ve karakter eğitiminde kullanılmıştır (Joyce ve Weil, 1992). Son yıllarda, rol oynama aktivitelerinin fen sınıflarında kullanılmaya başlamasıyla bu yöntem Burton (1997) tarafından aynen fen eğitimine teklif edilmiş ve olası konuları, fen ve fenin uygulamalarına karşı insanların duyguları (ötenazi, Alzheimer hastalarının tedavisinde cenine ait dokunun kullanılması), fen ve fen eğitimine karşı tutumlar (fenden nefret eden öğrenciler, çocukları için feni değerli görmeyen aileler) ahlaki değerler olarak tanımlanmıştır (Burton,1997). Araştırmacılar bu yöntemi kavram eğitiminde kullanmamışlardır. Bu nedenle bu öğretim yönteminin fen kavramlarının öğretimindeki ve kavramlar hakkında doğru imajların oluşturulmasındaki etkinliğinin araştırılmasında önemlidir.

2.6. Fen Eğitiminde Rol Oynamanın Yararları

2.6.1. Rol Oynama Eğlenceli Öğrenme Ortamı Sağlar

Burke (1995)ye göre öğrenciler fen bilimlerini öğrenilmesi zor ve karmaşık olarak görmekte ve fene karşı öğrenme isteği duymamaktadırlar (Burke, 1995). Fen bilimlerinde yer alan soyut kavramlar öğrencilerin zihninde konuları daha da

karmaşık hale getirmektedir. Öğrencilerin fen bilimlerine karşı olan negatif tutumları onların konuları öğrenememesine neden olmaktadır. Bu sorunu fen derslerini daha eğlenceli hale getirerek, öğrencilerin ilgisini derse çekerek çözebiliriz. Bunu da rol oynama yöntemiyle sağlayabiliriz.

Rol oynama öğrencilerin derse her yönüyle aktif katılımını sağlayarak zor olarak düşündükleri soyut ve karmaşık kavramları eğlenceli bir ortamda daha kolay öğrenmelerini sağlar. Rol oynama yöntemiyle öğrenciler soyut kavramların somutlaştırarak o kavramlar hakkında imaj oluştururlar. Soyut kavramların somutlaştırılması öğrencilerin kavramı daha iyi öğrenmesini ve hatırlamasını sağlar.

2.6.2. Rol Oynama Analogik Düşünmeyi Sağlar

Öğrenmeyi etkileyen birden fazla etmen vardır. Ausubel'e (1968) göre öğrenmeyi etkileyen en önemli etmen ön bilgilerdir (Ausubel, 1968). Öğrenciler ön bilgilerini kullanarak yeni bilgilerle bağlantılar kurar, ön bilgilerle yeni bilgileri ilişkilendirerek anlamlandırır. Piaget'in (1953) şema teorisine göre ise öğrenci yeni bir bilgiyle karşılaştığında ön bilgilerini, şemalarını kullanarak bunu anlamaya çalışır (Piaget, 1953). Şema örgütlenmiş davranış ve düşünce örüntüsüdür; bireyin çevresi ile etkileşimi sonucu geliştirdiği davranış ve düşünce kalıplarıdır (Bacanlı, 2001). Yeni bilgi öğrencinin şemasına uygunsa onu şemanın içine alır, özümleyebilir. Eğer bilgi öğrencinin şemasına uygun değilse, o bilgiyi reddeder veya şemasını yeni bilgiye göre düzenler. Bu düzenlemede analogilerin önemi büyüktür (Rumelhart ve Normann, 1981).

Analogiler geçmişten günümüze bilim adamları tarafından sıkça kullanılarak farklı olayların aydınlatılmasında yarar sağlamıştır. Analogik düşünme, Newton'un evrensel çekim kuvvetleri teorisi, Darwin'in doğal seleksiyon teorisi, Bohr'un atom teorisi gibi bilimsel teorilere öncülük etmiştir. Bütün bunlara bakarak söyleyebiliriz ki analogik düşünme yaratıcı düşünme için oldukça önemlidir (Goswami, 1992).

Lawson (1993), rol oynama aktivitelerinin çoğunun analogi yapmaya dayandığını söylemektedir (Lawson, 1993). Atom ile ilgili bir rol oynama aktivitesinde öğrenciler kendilerini atom, molekül ya da iyon yerine koyarken bu taneciklerin davranışlarına benzemeye çalışmaktadırlar. Bu şekilde de analogi yapmaktadırlar. Öğrenciler ilk olarak ön bilgilerine dayanarak rollerini ortaya koyarlar, rol oynama sırasında roller tekrar düşünülür, gözden geçirilir, kavramsal yapı yeniden düzenlenerek yeni analogiler kurulur (Resnick, M. ve Wilensky, 1998). Rol oynama aktivitesi kavramsal değişimi sağlayarak öğrenmeyi daha anlamlı yapar. Öğrencilerin yanlış kavramaları düzeltilir, soyut kavramların zihinde canlandırılması kolaylaşır.

2.6.3. Rol Oynama Soyut Fen Kavramlarının Somutlaştırılmasını Sağlar

Fende öğrencilerin en çok zorlandıkları konulardan biri soyut kavramların öğrenilmesidir. Bu kavramların öğrenilebilmesi için kimyasal gösterimlerin kavranmış olması gerekir. Kimyada gösterimlerin üç seviyesi vardır (Gabel, 1998). Bunlar: makroskobik seviye, mikroskobik seviye ve sembolik seviyedir. Sembolik seviye kimyasal semboller veya formüller gibi atomların, moleküllerin veya bileşiklerin sembolik gösterimidir. Makroskobik seviye maddenin hal değiştirmesi gibi gözlenebilir özelliklerini kapsar. Mikroskobik seviye ise bu hal değişimi sırasında maddenin taneciklerin hareketi gibi göremediğimiz özellikleri ile ilgilidir (Anderson, 1986; Hackling ve Garnett, 1986)

Mikroskobik ve sembolik gösterimler soyut oldukları için öğrenciler bunları öğrenirken sorun yaşamaktadır (Ben-Zwi, Eylon ve Silberstein, 1986,1988). Bu sorunun üstesinden gelmek için farklı öğretim yaklaşımları geliştirilmektedir (Gabel, 1998). Bu yaklaşımların ortak noktası mikroskobik ve sembolik gösterimlerin somutlaştırarak hayalde canlandırılmasını sağlamaktır. Bunun için rol oynama iyi bir yöntem olabilir. Öğrenciler soyut kavramları somutlaştırarak onlar hakkında imaj oluşturabilirler. Öğrenciler kavramları duyduğunda ya da düşündüğünde zihinlerinde

oluşan resimler imajlardır (Atasoy, 2004). Bu imajlar sayesinde kavramlar hatırlanabilir ve diğer kavramlarla ilişkilendirilebilir.

2.6.4. Rol Oynama Gerçek Dünyadaki Gibi Sosyal Etkileşimi Sağlar

Rol oynama aktiviteleri, gerçek dünyadaki kadar sosyal etkileşim sağlar. Sosyal yapılandırıcı yaklaşımcılara göre sosyal etkileşim bilginin yapılandırılmasında ana unsurdur (Driver, 1995). Sosyal bir varlık olarak birey, çevresindeki insanlarla etkileşimler sonucunda çevresindeki olaylar hakkında fikirler geliştirir. Burada dil ana unsurdur. Çünkü dil insanların etkileşim kurmalarını sağlayan en önemli olgudur. Dil, bir topluluğu oluşturan bireyler arasındaki ilişkinin devamlılığını sağlar. Rol oynama aktiviteleri, karşılıklı iletişimi, bilgi paylaşımını ve konuşmayı gerektirir. Bu etkileşimler sırasında öğrencilerin hem dilleri hem de karşılıklı iletişim yetenekleri gelişir (Solomon, Duveen, Scott ve McCharty, 1992). Driver'e göre, bir bireyin düşüncelerinin, diğerleri tarafından paylaşılması ve doğrulanması, bilginin yapılandırılması sürecinde önemli rol oynar. Rol oynama aktivitelerinde, öğrenciler tarafından oynanan rollerin kabul görmesi bu yapılandırma sürecini hızlandırır. Dolayısıyla rol oynama aktiviteleri sosyal yapılandırıcı yaklaşımcılara göre etkili bir öğretim yöntemidir (Joyce ve Weil, 1992).

2.6.5. Rol Oynama İyi Bir İşbirlikli Öğrenme Ortamı Sağlar

Rol oynama iyi bir kooperatif öğrenme stilidir. Kooperatif öğrenme öğrencilerin gruplar halinde çalışmasını gerektiren öğretim stratejisidir (Cooper, 1990). Öğrenciler gruplara ayrılarak işbirliği içerisinde çalışmalarını yürütürler. Stahl (1996) yapmış olduğu araştırmada kooperatif öğrenmede öğrencilerin (Stahl, 1996);
— akademik testlerden daha başarılı olduklarını

- kritik düşünme stratejilerinde ve yeteneklerinde yüksek yeterliliklere sahip olduklarını
- öğrenmeye daha iyi motive olduklarını
- başkalarıyla etkili bir şekilde çalışmak için gerekli olan pozitif tutumların çoğunu geliştirdiklerini
- öğretmenlere, kurallara ve okul personeline karşı pozitif tutum sahip oldukları bulmuştur.

Bunlar üzerine farklı çalışmalar yapılmış ve öğrencilerin grup halinde çalışırken farklı kavramları birbirlerine öğretirken daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir. Öğrenciler bu çalışmalarda bilgi transferi yapmakta ya bildiği bir konuyu arkadaşlarına aktarmakta ya da arkadaşlarının bilgisinden faydalanmaktadır. Grup çalışmasında öğrenciler birbirleriyle etkileşim içinde bulunmakta, birbirlerinin deneyimlerinden faydalanmakta ve çalışmalarında öğrendiklerini daha iyi akıllarında tutabilmektedirler (Johnson, D. ve Johnson, R., 1986).

İşbirlikli öğrenme için farklı öğrenme stratejileri önerilmiştir. Rol oynama yöntemi de bunlardan biridir (Jackson ve Walters, 2000). Rol oynama aktivitelerinde rollerin analizinde, rollerin ortaya konulmasında öğrencilerin birbirleri ile tartışarak devamlı iletişim halinde olmaları sağlanmaktadır. Öğrenciler rol oynama yöntemi ile işbirlikli öğrenmenin kazandırdığı tutum, davranış ve bilgiye sahip olabilirler.

Özetle, rol oynama yöntemi, fen konularının daha eğlenceli bir şekilde işlenerek öğrencilerin derse karşı güdülenmesini sağlar, öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimi artırır, kooperatif öğrenme ortamı oluşturur, zor ve karmaşık fen konularının daha iyi anlaşılmasını sağlar, öğrencilerin soyut kavramlar hakkında imaj oluşturmalarını sağlayarak bu kavramların hatırlanmasını kolaylaştırır. Ladrousse (1989) rol oynama aktivitelerinin farklı avantajlarının olduğunu da belirtmiştir (Ladrousse, 1989). Bunlar:

- Öğrencilerin kişiliğine tehdit yoktur
- Kendine güvenin artmasına yardımcı olur

Öğrencilerin deneyimlerinin sınıfa taşınmasında izin verir

Yanlış kavramların belirlenmesine yardımcı olur

Utangaç öğrencilerin bir maske ile derse katılmasını sağlar.

Rol oynama yönteminin bu avantajlarının yanı sıra öğrencilerin soyut fen kavramları hakkında imaj oluşturmalarındaki etkilerinin araştırılması önemlidir.

3. PROBLEM VE HİPOTEZLER

3.1. Problem İfadesi

Bu çalışmanın amacı, ön bilgileri kontrol altına alındığında, atom kavramını ilköğretim ikinci kademesi öğrencilerinin öğrenmelerinde ve bu kavram hakkında imaj oluşturmalarında rol oynama yönteminin etkisini, geleneksel öğretim yöntemi ile eğitim gören öğrencilerle karşılaştırarak hangisinin daha etkili olduğunu belirlemektir.

3.2. Çalışmanın Alt Problemleri

1. Ön bilgileri kontrol altına alındığında, rol oynama öğretim metodu ile öğrenim gören ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom hakkındaki imajlarını belirleme testinden aldıkları skorlar ile geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin skorları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Atom konusundaki kavramsal başarılarına ve bu kavram hakkında imaj oluşturmalarına ön bilgilerinin anlamlı bir etkisi var mıdır?
3. Atom hakkında imaj oluşturmalarına öğrencilerin atom ile ilgili ön kavramlarının etkisi var mıdır?
4. Öğrencilerin atom hakkında imaj oluşturmalarına rol oynama yönteminin etkisi var mıdır?

3.3. Hipotezler

Çalışmanın alt problemi ile ilgili aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir.

H₀₁: Ön bilgileri kontrol altına alındığında, rol oynama öğretim metodu ile öğrenim gören ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom hakkındaki imajlarını belirleme testinden aldıkları skorlar ile geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin skorları arasında anlamlı bir fark yoktur.

H₀₂: Atom konusundaki kavramsal başarılarına ve bu kavram hakkında imaj oluşturmalarına ön bilgilerinin anlamlı bir etkisi yoktur.

H₀₃: Atom hakkında imaj oluşturmalarına öğrencilerin atom ile ilgili ön kavramlarının etkisi yoktur.

H₀₄: Öğrencilerin atom hakkında imaj oluşturmalarına rol oynama yönteminin etkisi yoktur.

4. ARAŞTIRMANIN TASARIMI

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili imaj oluşturmalarında rol oynama yönteminin etkisi deneysel olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

4.1. Deneysel Tasarım

Çalışmada aynı okulun farklı iki 7. sınıf şubesi seçilerek uygulamalar yapılmıştır. Sınıflardan birinde atom konusu geleneksel öğretim yöntemi ile işlenirken diğerinde rol oynama yöntemi ile işlenmiştir. Geleneksel öğretim yöntemi ile ders gören öğrenciler kontrol grubu, rol oynama yöntemi ile ders gören öğrenciler ise deney grubu olarak adlandırılmıştır.

Uygulamaya başlamadan önce her iki şubeye de ön bilgi testi ve imaj belirleme testi ön test olarak uygulanmıştır.

Uygulamanın sonunda öğrencilerin atom konusunda imaj geliştirmelerine yöntemin etkisini ortaya çıkarabilmek için bilgi ve imaj testleri son test olarak uygulanmıştır.

Ön testlerin uygulanması tamamlandıktan sonra sınıflara uygulanacak öğretim yöntemleri rastgele seçilmiştir. Rol oynama yöntemi ile ilgili uygulamaya yönelik materyaller ve etkinlik planları hazırlanarak deneysel grupta, geleneksel öğretim yöntemi ile ilgili uygulamaya yönelik ders planları da hazırlanarak kontrol grubunda uygulanmıştır. Deneysel grupta uygulanan aktivitelerin ders planları Ek 1’de verilmiştir.

Atom konusu işlendikten sonra bilgi ve imaj testleri son test olarak tekrar uygulanarak hangi öğretim yönteminin öğrencilerin atom kavramı hakkında imaj oluşturmalarında daha etkili olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

4.2. Çalışmanın Evren ve Örneklemi

Bu çalışmanın evreni, Aksaray ilinin Güzelyurt ilçesindeki 7. sınıf öğrencileridir.

Bu çalışmanın örneklemini, 2005–2006 eğitim-öğretim yılında Aksaray Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı, Güzelyurt İlçesindeki Gaziemir-Yakacık İlköğretim Okulunda öğretim gören 46 tane 7. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır.

Rol oynama yönteminin uygulandığı deneysel grupta da geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunda da 23'er öğrenci bulunmaktadır.

4.3. Değişkenler

4.3.1. Bağımlı Değişken

Bu çalışmanın bağımlı değişkeni, öğrencilerin İmaj Belirleme Testi ile ölçülen atom konusunda imaj oluşturabilme başarılarıdır.

4.3.2. Bağımsız Değişken

Bu çalışmanın bağımsız değişkeni, deneysel gruba uygulanan rol oynama yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemidir.

4.3.3. Kontrol Altına Alınan Değişkenler

Bu çalışmanın kontrol altına alınan değişkeni öğrencilerin Ön Bilgi Testi ile ölçülen atom konusu işlenmeden önceki bilgileridir.

4.4. Ölçüm Araçları

4.4.1. Ön Bilgi Testi

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramını anlayabilmeleri için bilmeleri gereken konulardaki hazırbulunuşluklarını ölçmek amacıyla hazırlanan bu test 22 sorudan oluşmaktadır. Dört seçenekli çoktan seçmeli tarzında oluşturulan bu testin hazırlanmasında geçmiş yıllarda Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavında (OKS) çıkan sorulardan ve bu sınava hazırlık kitaplarındaki testlerden faydalanılmıştır. Testin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli sorulara verilen doğru cevaplar 1 puan, yanlış cevaplar 0 puan ile kodlanmıştır. Testten öğrencilerin alabileceği en fazla puan 22'dir.

İçerik geçerliliği olarak tanımlanan testin geçerliliği alanında uzman 5 öğretim üyesi tarafından değerlendirilmiş ve yüksek bulunmuştur. Testin güvenilirliği ise, α Güvenilirlik katsayısı ile ifade edilmiş ve çalışmada elde edilen verilere uygulanarak, 0,70 olarak hesaplanmıştır. Testin bir örneği Ek 2'de verilmiştir.

4.4.2. İmaj Belirleme Testi

Öğrencilerin atom hakkındaki imajlarını belirlemek amacıyla hazırlanan imaj belirleme testinin hazırlanmasında alanyazındaki verilerden yararlanılmıştır (Kaya, 2001). Açık uçlu, çoktan seçmeli ve çizim gerektiren formatta hazırlanan bu test ile atomu öğrencilerin nasıl algıladığı, zihinlerinde atom ile ilgili nasıl bir resim olduğu

öğrenilmeye çalışılmıştır. Testin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli sorulara verilen doğru cevaplar 1 puan, yanlış cevaplar 0 puan ile kodlanmış, testin açık uçlu ve çizim gerektiren soruları ise, Ek 4'te verilen derecelendirme ölçeği kullanılarak puanlanmıştır. Testten öğrencilerin alabileceği en fazla puan 38'dir.

Testin güvenilirliği ise, α Güvenilirlik katsayısı ile ifade edilmiş ve çalışmada elde edilen verilere uygulanarak, 0,85 olarak hesaplanmıştır. Uygulamanın sonunda öğrencilerin atom konusunda imaj geliştirmelerine yöntemin etkisini ortaya çıkarabilmek için imaj testi son test olarak uygulanmıştır. Testin bir örneği Ek 3'te verilmiştir.

4.5. Öğretim Yöntemleri

Bu çalışma 2005–2006 eğitim-öğretim yılında Gaziemir-Yakacık İlköğretim Okulunda öğretim gören 46 tane 7. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır.

Eşit sayıda öğrenciden oluşan iki 7. sınıf şubesinden biri rastgele seçilerek kontrol grubu olarak belirlenirken diğeri, deney grubu olarak belirlenmiştir.

Kontrol grubunda dersler öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Dersin işlenişine öğretmen tarafından örnekler verilerek başlanmış, gerekli görülen noktalarda öğrencilerin defterlerine not almaları sağlanmıştır. Öğrencilerin atomu kavrayabilmeleri için tahtaya çizimler yapılmıştır ve onlardan çizimleri defterlerine yapmaları istenmiştir. Dersin sonunda örnekler verilerek anlatılanların pekiştirilmesi sağlanmıştır.

Deney grubunda dersler yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı rol oynama yöntemi ile işlenmiştir. Dersler işlenirken öğretmenden daha çok öğrenciler aktif olmuşlardır. Dersin başında öğretmen öğrencilerin derse ilgisini çekmeye çalışmıştır. Örneğin sınıfa iki çivi getirilerek çivilerden biri ortadan bükülmüştür ve öğrencilere bükülen çivinin atomlarına ne olmuş olabileceği sorulmuştur? Sonra öğrencilerin ön

bilgilerini aktif hale getirmek ve rollerini tanımlayabilmelerini sağlamak için öğrencilere “Atomlar hareket ederler mi? Atomları bölüp parçalayabilir miyiz?” gibi sorular yöneltilmiştir. Öğrenciler bu soruların cevaplarını kendi aralarında tartışmışlardır. Daha sonra öğrencilerden bir tepsinin atomlarını canlandırmaları istenmiştir. Rolün gerçekleştirileceği ortam öğrenciler tarafından hazırlanmıştır ve rolleri canlandıran öğrencilerin, gözlemci öğrenciler tarafından rahatça görülebileceği bir alan oluşturulmuştur.

Yalnızca rol oynamada görev alan öğrencilerin katılımını değil, tüm sınıfın katılımını sağlamak amacıyla gözlemcilerin oyunu izlerken cevap aramaları gereken “Çekiçe tepsiye vurulduğunda tepsiye ne olur? Tepsideki gibi bir değişiklik tepsiyi oluşturan atomlarda da olur mu?” gibi sorular tahtaya yazılmıştır.

Öğrenciler rollerini ortaya koyarken öğretmen tarafından öğrencilere hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Öğrencilerin hatalı davranışları ve atom hakkındaki imajları daha sonra tekrar konuşulmak üzere not alınmıştır.

Öğrenciler rol oynamayı tamamladıktan sonra öğretmen öğrencilerin yanlış oynadığı rollere dikkat çekmiştir. “Atomları bu şekilde parçalayabilir miyiz? Atomları yok edebilir miyiz?” soruları yöneltilerek öğrencilerin aralarında tartışmaları sağlanmıştır. Sonra öğrencilerin atomla ilgili doğru imajı oluşturabilmeleri için hataları düzeltilmiştir ve öğrencilerden rollerini yeniden planlamaları istenmiştir.

Öğrenciler rollerini tekrar ortaya koymuşlardır. Oyunun tekrar ortaya konulmasından sonra farklı olaylar sunulmuş ve öğrencilerin bunları açıklamaları istenmiştir. “Kâğıdı makasla kestiğimizde atomlarına ne olur? Tebeşiri kırdığımızda atomlarına ne olur?” gibi sorular yöneltilerek verdikleri cevaplardan genellemeler yapmaları istenmiştir.

DeneySEL gruba toplam 3 rol oynama aktivitesi yaptırılmıştır. İlkinde öğrenciler atomu oluşturan parçacıkları canlandırmışlardır. Rol oynamaya

başlamadan önce kâğıtlara renkli kalemlerle protonu simgeleyen p harfini, elektronu simgeleyen e harfini ve nötronu simgeleyen n harfini yazmışlardır. Sonra kendi aralarında anlaşarak bir kısmı proton, bir kısmı elektron, bir kısmı da nötron olmak üzere üzerlerine hazırladıkları kâğıtları iğnelemişlerdir. Proton ve nötronu canlandıran öğrenciler merkezde toplanmışlardır. Elektronu canlandıran öğrenciler ise bunlardan belli uzaklarda hareket etmişlerdir. Öğrenciler bu aktivitede atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ve bu parçacıkların atomun neresinde yer aldığını öğrenmişlerdir.

İkinci aktivite, maddeye uygulanacak herhangi bir fiziksel etki sonucu maddeyi oluşturan atomlara ne olacağı ile ilgilidir. Bu aktivitede öğrenciler bir tepsinin atomlarını canlandırmışlardır. Öğrenciler tepsiyi temsilen yere bir çember çizerek içini kâğıtlarla kaplamışlardır. Sonra her biri tepsinin atomlarını oluşturmak üzere bu kâğıtların üzerine çıkmışlardır. Öğrencilerden biri de eline çekiç alarak tepsiye vurmaya hazırlanmıştır. Çekiçle üzerlerine vurulan öğrenciler üzerinde bulundukları kâğıtları kaydırarak yer değiştirmişlerdir. Öğrenciler çekiçle vurulunca atomların ezilmediğini ve yok olmadığını sadece yer değiştirdiğini anlamışlardır.

Deneyssel grupta uygulanan üçüncü aktivite, genleşen bir maddenin atomlarına ne olacağı ile ilgilidir. Öğrenciler bu aktivitede telin atomlarını canlandırmışlardır. İlk önce yan yana ve arka arkaya dizilerek telin genleşmeden önceki atomlarını oluşturmuşlardır. Daha sonra yavaş yavaş hareket ederek aralarındaki uzaklığı arttırmışlardır. Bu şekilde genleşen bir telin atomlarının şeklinin değişmeyeceğini sadece atomlar arasındaki boşlukların arttığını kavramışlardır. Rol oynama yöntemi uygulama fotoğrafları Ek 5'te verilmiştir.

4.6. Verilerin Analizi

Çalışma sonucunda elde edilen verilere t-testi, ANOVA, ANCOVA gibi parametrik testlerin uygulanabilmesi için veriler normal dağılım göstermelidir.

Çalışmada elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için test skorlarına “tek grup Kolmogorov-Smirnov Testi” uygulanmıştır.

Rastgele seçilen kontrol ve deney grupları arasında ön test skorları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığı t-testi ile araştırılmıştır.

Öğrencilerin imaj belirleme testinden aldıkları skorlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler ANCOVA analiziyle değerlendirilmiştir.

Hipotezlerin kabul veya red durumlarının tespiti için, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin ön bilgi ve imaj belirleme testlerine verdikleri cevapların analizi SPSS (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır.

4.7. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğrenciler, uygulanan tüm testlere dürüst ve içtenlikle cevap vermişlerdir.
2. Öğretmen, atom konusunu kontrol ve deney grubunda işlenirken yanlı davranmamıştır.
3. Aynı okulda eğitim alan kontrol ve deney grubundaki öğrenciler birbirleriyle etkileşim içine girmemişlerdir.

4.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Çalışmanın örneklemi Aksaray ili Gaziemir-Yakacık İlköğretim Okulundan seçilen 46 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma Atom konusu ile sınırlıdır.

5. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu çalışma 2005–2006 Öğretim yılında Aksaray ili Güzelyurt ilçesi Gaziemir-Yakacık İlköğretim Okulunda öğrenim gören iki farklı sınıftan 46 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programı kullanılmış, elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Verilerin değerlendirilmesinde öncelikle test sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediğinin araştırılması gerektiğinden elde edilen veriler “tek grup Kolmogorov-Smirnov Testi” kullanılarak değerlendirilmiş elde edilen sonuçlar Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1
Tek Grup Kolmogorov-Smirnov Test sonuçları

	<i>Kontrol Grubu</i>				<i>Deneyisel Grup</i>			
	N	$\bar{X}$	SS	p	N	$\bar{X}$	SS	p
<i>Ön Bilgi Testi</i>	23	5,96	2,38	0,807	23	4,97	2,24	0,717
<i>İmaj Belirleme Testi (Ön Test)</i>	23	20,48	4,14	0,528	23	21,39	3,09	0,379
<i>İmaj Belirleme Testi (Son Test)</i>	23	22,96	6,52	0,721	23	26,91	5,02	0,241

Tablo 1 incelenecek olursa her iki grup için de test skorlarının normal dağılım gösterdiği ($p>0,05$) görülebilir. Ön test skorlarının normal dağılım göstermesi, verilere parametrik testlerin (örneğin ANOVA, ANCOVA, t-testi) uygulanabileceği anlamına geldiğinden, bu tez çalışmasında ön test skorları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı t-testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2
Bağımsız örneklem t-Testi Sonuçları

	t	df	p
<i>Ön Bilgi Testi</i>	1,465	44	0,150
<i>İmaj Belirleme Testi(Ön Test)</i>	-0,848	44	0,401

Tablo 2 incelendiğinde kontrol grubu ve deneysel grup arasında ön bilgi testi ve imaj belirleme testi ön test skorları açısından anlamlı bir farkın olmadığı ($p=0,150 > p=0,05$ ve $p=0,401 > p=0,05$) görülebilir.

Ön bilgileri kontrol altına alındığında rol oynama yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin imaj belirleme testinden aldıkları skorlar ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin imaj belirleme testinden aldıkları skorlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler ANCOVA analiziyle değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3
Ancova Analiz Sonuçları

<i>KAYNAK</i>	Tip III ΣX^2	df	$\Sigma X^2 / N$	F	p
Model	856,810	3	285,603	14,736	0,000
Ön Bilgi Testi	374,900	1	374,900	19,344	0,000
İmaj Belirleme Testi (ön test)	97,457	1	97,457	5,029	0,030
GRUP	156,884	1	156,884	8,095	0,007
Error	813,994	42	19,381		
Total	30271,000	46			

$R^2 = 0,513$

Tablo 3 incelenecek olursa ANCOVA analizinde uygulanan modelin anlamlı olduğu (model için $p=0,000$), uygulanan modelin atom konusundaki imaj belirlemenin % 51'ini açıkladığı ($R^2 = 0,513$) görülebilir. Dolayısıyla tablodaki veriler kullanılarak çalışmanın hipotezleri test edilebilir.

H_{01} : Bu çalışmanın en önemli hipotezi, rol oynama yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin atom hakkındaki imajları ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin atom hakkındaki imajları arasında anlamlı bir farkın olmadığıdır. Bu hipotezi test etmek için Tablo 3 incelenecek olursa, % 95 güven seviyesinde gruplar arasında anlamlı bir farkın bulunduğu gözlemlenir ($p<0,05$). Bu farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için Tablo 1'deki imaj belirlemenin son test skorları ortalamasına bakılacak olursa deneysel grubun ortalamasının kontrol grubunun ortalamasından daha büyük olduğu görülebilir ($\bar{X}$ deneysel grup =26,91; $\bar{X}$ kontrol grubu= 22,96). Yani rol oynama yönteminin atom kavramının öğretilmesinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre hipotez reddedilmiştir.

H_{02} : Öğrencilerin atom konusundaki kavramsal başarılarına ve bu kavram hakkında imaj oluşturmalarına ön bilgilerinin anlamlı bir etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla Tablo 3 incelenecek olursa, öğrencilerin ön bilgilerinin, imaj oluşturmada anlamlı bir etkisinin olduğu görülür ($P<0,05$). Dolayısıyla hipotez reddedilmiştir.

H_{03} : Atom hakkında imaj oluşturmalarına öğrencilerin atom ile ilgili ön kavramlarının etkisi vardır ($P<0,05$). Dolayısıyla hipotez reddedilmiştir.

H_{04} : Öğrencilerin atom hakkında imaj oluşturmalarına rol oynama yönteminin etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı grup tek örneklem t-testi analizi yapılmış ve sonuçlar tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4
Tek Örneklem t-testi Sonuçları

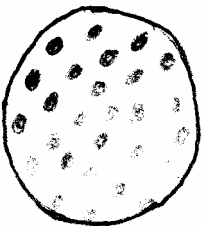
	N	$\bar{X}$	SS	t	df	p
<i>İmaj Belirleme Testi (ön test)</i>	23	11,43	2,21	2,24	44	0,03
<i>İmaj Belirleme Testi (son test)</i>	23	10,04	1,99			

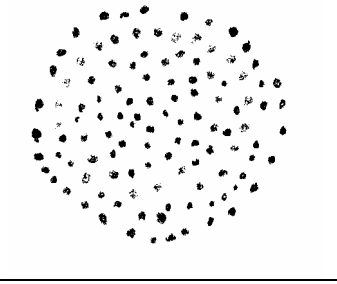
Tablo 4'teki veriler incelenecek olursa, rol oynama grubunda yer alan öğrencilerin, uygulama öncesinde imaj belirleme testinden aldıkları skorların ortalaması ile uygulama sonrasında aldıkları skorların ortalaması arasında anlamlı bir farkın olduğu görülür. Dolayısıyla hipotez reddedilmiştir.

5.1. Uygulama Öncesinde Öğrencilerin Atom Hakkındaki İmajları

Bu tez çalışmasında öğrencilerin atom hakkındaki imajlarının nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla imaj testinde öğrencilerden zihinlerindeki atom şeklini çizmeleri istenmiştir. Daha sonra deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki çizimleri incelenmiş ve genel olarak çizimler 8 alt kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler ve örnekleri aşağıda verilmiştir.

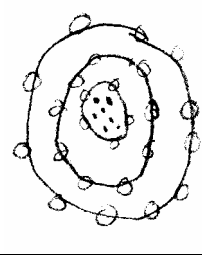
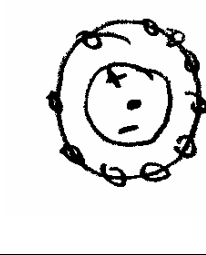
1. Tanecikler topluluğu modeli

	
Şekil 1a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 1b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

	
Şekil 1c. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 1d. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

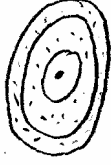
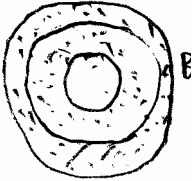
Şekiller incelendiğinde Şekil 1a ve 1b’de atom modelleri bir çember içine taneciklerin doldurulmasıyla gösterilirken Şekil 1c ve 1d’deki atom modellerinin ise sadece taneciklerden oluştuğu görülebilir. Dolayısıyla bu şekilde çizilen atom modelleri bu çalışmada “tanecik topluluğu modeli” ismi verilerek sınıflandırılmıştır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 5, deney grubunda ise 7 öğrencide görülmüştür.

2. Katman modeli

	
Şekil 2a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 2b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

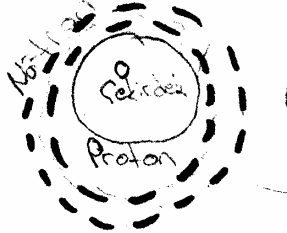
Şekiller incelendiğinde Şekil 2a ve 2b’de gösterilen atom modellerinin kabul edilen bilimsel modele uygun olarak çizildiği görülür. Bu modeller bilindiği gibi “katman modeli” olarak adlandırılır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 2, deney grubunda ise 5 öğrencide görülmüştür.

3. Tanecikler topluluğu ve katman modeli

	
Şekil 3a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 3b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

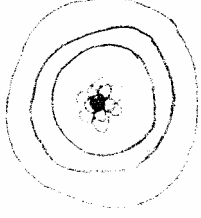
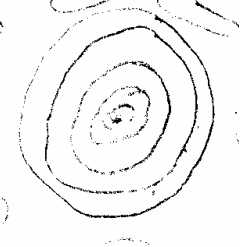
Şekiller incelendiğinde Şekil 3a ve 3b'deki atom modellerinin katman modeline benzer olduğu ancak katman modelinden farklı olarak taneciklerin aralara gelişigüzel doldurulduğu görülür. Dolayısıyla bu şekilde çizilen atom modelleri bu çalışmada “tanecik topluluğu ve katman modeli” ismi verilerek sınıflandırılmıştır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 2, deney grubunda ise 5 öğrencide görülmüştür.

4. Kesikli çizgi modeli

	
Şekil 4a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 4b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

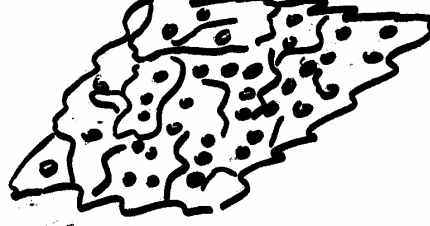
Şekiller incelendiğinde Şekil 4a ve 4b'deki atom modellerinde çekirdeğin etrafında çizgilerin kullanıldığı görülür. Dolayısıyla bu şekilde çizilen atom modelleri bu çalışmada “kesikli çizgi modeli” ismi verilerek sınıflandırılmıştır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 2, deney grubunda ise 2 öğrencide görülmüştür.

5. Tanecik içermeyen katman modeli

	
Şekil 5a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 5b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

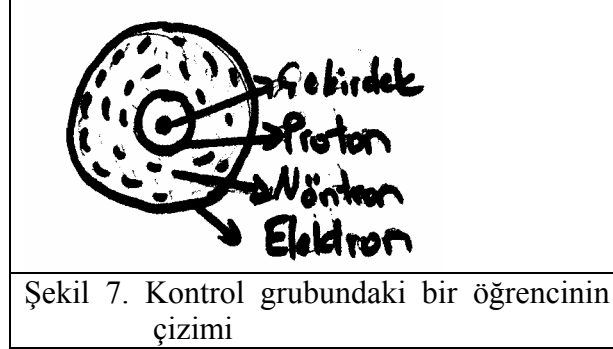
Şekiller incelendiğinde Şekil 5a ve 5b'deki atom modellerinde çekirdeğin etrafında katmanların gösterildiği ancak katmanlarda taneciklerin gösterilmediği görülür. Dolayısıyla bu şekilde çizilen atom modelleri bu çalışmada “tanecik içermeyen katman modeli” isimi verilerek sınıflandırılmıştır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 5, deney grubunda ise 2 öğrencide görülmüştür.

6. Biçimsiz şekiller topluluğu modeli

	
Şekil 6a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 6b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

Şekiller incelendiğinde Şekil 6a ve 6b'deki atom modellerinde gelişigüzel çizimlerin yer aldığı görülür. Dolayısıyla bu şekilde çizilen atom modelleri bu çalışmada “biçimsiz şekiller topluluğu modeli” isimi verilerek sınıflandırılmıştır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 4, deney grubunda ise 1 öğrencide görülmüştür.

7. Hücre modeli



Şekil 7 incelenecek olursa atom modelinde elektronların en dışta bir zar oluşturduğu, bu zarın içinde nötronların bulunduğu, protonların ise içte çekirdeğin dışında bir zar meydana getirdiği görülür. Hücreye benzetilerek çizilen buna benzer modeller bu çalışmada “hücre modeli” ismi verilerek sınıflandırılmıştır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler sadece kontrol grubunda 3 öğrencide görülmüştür.

8. Hiçbir imajı olmayanlar

Yapılan incelemelerde herhangi bir çizim yapmayan tek bir öğrenciye rastlanmıştır. Bu öğrenci deney grubunda yer almaktadır.

5.2 Uygulamalar Sonrasında Öğrencilerin Atom Hakkındaki İmajları

Rol oynama yöntemiyle öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin atom hakkındaki imajlarının nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla son testlerdeki çizimler incelenmiş ve elde edilen sonuçlar ön test sonuçları ile karşılaştırılarak Tablo 5 ve Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 5
Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki çizimlerinin karşılaştırılması

Uygulama Öncesi	N*	Uygulama Sonrası	N
Tanecikler topluluğu modeli	5	Tanecikler topluluğu modeli	3
		Katman modeli	2
Katman modeli	2	Diğer Modeller	--
		Katman modeli	2
Tanecikler topluluğu ve katman modeli	2	Tanecikler topluluğu ve katman modeli	2
		Katman modeli	--
Kesikli çizgi modeli	2	Kesikli çizgi modeli	1
		Katman modeli	1
Tanecik içermeyen katman modeli	5	Tanecik içermeyen katman modeli	4
		Katman modeli	1
Biçimsiz şekiller topluluğu modeli	4	Biçimsiz şekiller topluluğu modeli veya diğer bilimsel olmayan modeller	4
		Katman modeli	--
Hücre modeli	3	Hücre modeli	2
		Katman modeli	1

N: Öğrenci sayısı

Tablo 6
Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki çizimlerinin karşılaştırılması

Uygulama Öncesi	N	Uygulama Sonrası	N
Tanecikler topluluğu modeli	7	Tanecikler topluluğu modeli	6
		Katman modeli	1
Katman modeli	5	Diğer Modeller	--
		Katman modeli	5
Tanecikler topluluğu ve katman modeli	5	Tanecikler topluluğu ve katman modeli	3
		Katman modeli	2
Kesikli çizgi modeli	2	Kesikli çizgi modeli	1
		Katman modeli	1
Tanecik içermeyen katman modeli	2	Tanecik içermeyen katman modeli	1
		Katman modeli	1
Biçimsiz şekiller topluluğu modeli	1	Biçimsiz şekiller topluluğu modeli veya diğer bilimsel olmayan modeller	--
		Katman modeli	1
Hiçbir imaj olmayan	1	Bilimsel olmayan modeller	1
		Katman modeli	--

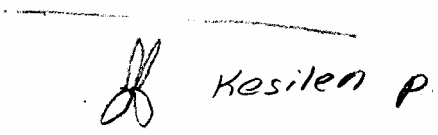
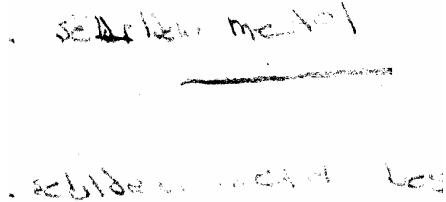
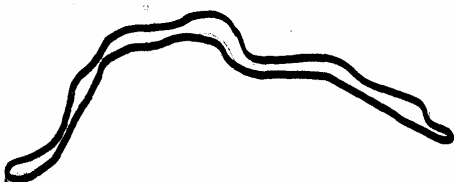
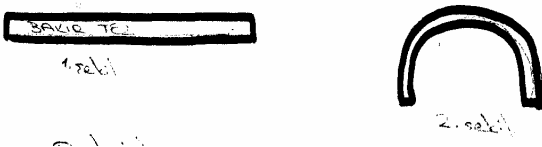
N: Öğrenci sayısı

Uygulamalar sonrasında öğrencilerin zihinlerindeki atom imajının nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla Tablo 5 ve 6 incelenecek olursa, kontrol grubunda uygulama öncesinde zihninde bilimsel olmayan atom modeli imajı bulunduran 21 öğrenciden 5'inin uygulama sonrasında bilimsel olarak kabul edilen katman modelini tercih ettiği görülür. Deney grubunda ise 18 öğrenciden 6'sı zihnindeki atom şeklini çizerken katman modeli kullanmıştır. Bu oranlar yüzde ile ifade edilecek olursa, kontrol grubundaki öğrencilerin % 23,8'inin, deney grubunda ise %33,3 'ünün bilimsel modele geçiş yaptığı görülür. Sonuç olarak, rol oynama yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler, geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilere göre zihinlerinde daha bilimsel atom imajı oluşturmuştur.

5.3. Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Doğası Hakkındaki İmajları

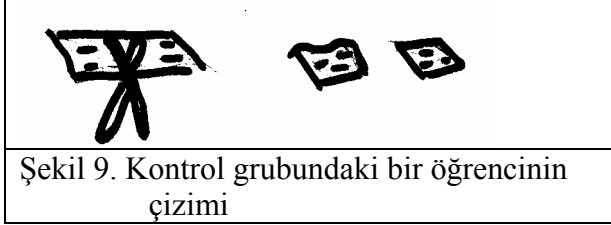
Öğrencilerin maddenin tanecikli doğası hakkındaki imajlarının nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla, imaj testinde öğrencilerden kesme ve bükülme olayları sonrasında maddenin taneciklerinde meydana gelen değişimleri çizmeleri istenmiştir. Uygulama öncesindeki çizimler incelenerek 4 alt kategoride toplanmış ve bu kategoriler ve örnekleri aşağıda verilmiştir.

1. Statik Model

	
Şekil 8a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 8b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi
	
Şekil 8c. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 8d. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

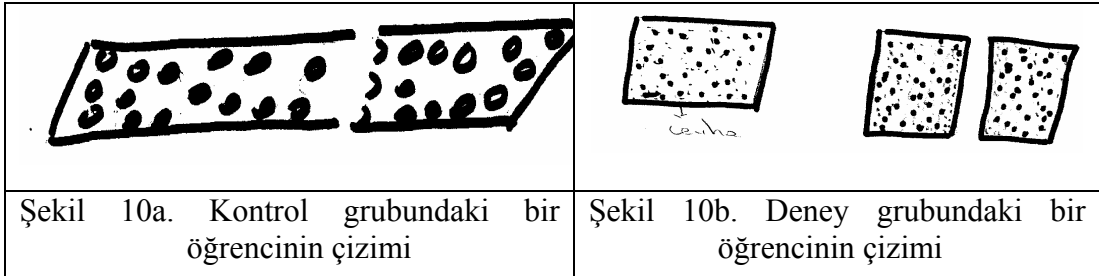
Şekiller incelendiğinde öğrencilerin çizimlerinin sadece maddenin makroskobik görünümü ile ilgili olduğu görülür. Renström ve arkadaşları tarafından yapılan sınıflandırmaya göre bu modellere benzer çizimler “statik model” olarak adlandırılmaktadır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 19, deney grubunda ise 16 öğrencide görülmüştür.

2. Parçacık Topluluğu Modeli



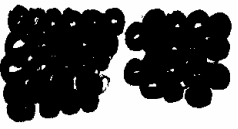
Şekil incelendiğinde öğrencinin çiziminin maddenin makroskobik görünümü yanında parçacıklardan oluştuğu görülür. Renström ve arkadaşları tarafından yapılan sınıflandırmaya göre bu modellere benzer çizimler “parçacık topluluğu modeli” olarak adlandırılmaktadır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 2 öğrencide görülmüştür.

3. Kabuk Modeli



Şekil incelendiğinde öğrencilerin çizimlerinin taneciklerden oluştuğu ancak bu taneciklerin bir kabuk tarafından çevrelendiği görülür. Renström ve arkadaşları tarafından yapılan sınıflandırmaya göre bu modellere benzer çizimler “kabuk modeli” olarak adlandırılmaktadır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 1, deney grubunda ise 4 öğrencide görülmüştür.

4. Tanecikli Model

	
Şekil 11a. Kontrol grubundaki bir öğrencinin çizimi	Şekil 11b. Deney grubundaki bir öğrencinin çizimi

Şekil incelendiğinde öğrencilerin çizimlerinin sadece taneciklerden oluştuğu görülür. Renström ve arkadaşları tarafından yapılan sınıflandırmaya göre bu modellere benzer çizimler “tanecik modeli” olarak adlandırılmaktadır. Yapılan incelemelerde bu tarz çizimler kontrol grubunda 1, deney grubunda ise 3 öğrencide görülmüştür.

Uygulamalar sonrasında öğrencilerin zihinlerindeki maddenin tanecikli doğası ile ilgili imajlarının nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla son imaj testi değerlendirilmiştir. Kontrol grubunda uygulama öncesinde zihninde bilimsel olmayan maddenin tanecikli model imajı bulunduran 22 öğrenciden 3’ünün uygulama sonrasında bilimsel olarak kabul edilen tanecikli modeli tercih ettiği görülmüştür. Deney grubunda ise 20 öğrenciden 5’i zihinlerindeki imajı değiştirerek, çizimlerinde tanecikli modeli kullanmışlardır. Bu oranlar yüzde ile ifade edilecek olursa, kontrol grubundaki öğrencilerin % 13,6’ının, deney grubunda ise %25’inin bilimsel modele geçiş yaptığı görülür.

Ayrıca, uygulama öncesinde çizimlerinde “statik” ve “parçacık topluluğu modelini” kullanan öğrencilerden kaç tanesinin, uygulama sonrasında yarı bilimsel model olarak kabul edilen “kabuk modeline” geçiş yaptığı araştırıldığında, kontrol grubunda 2, deney grubunda ise 7 öğrenci olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, rol oynama yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler, geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilere göre zihinlerinde tanecikli model imajını daha iyi oluşturmuştur.

5.4. Kavramsal Değişimi Sağlamada Rol Oynama Yönteminin Etkisi

Bu tez çalışmasında kavramsal değişimi sağlamada rol oynama yönteminin etkisini belirlemek amacıyla deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde imaj testine verdikleri cevaplar incelenmiş ve yanlış kavramalar belirlenmiştir. Bu yanlış kavramaların uygulama sonrasında devam edip etmediği öğrencilerin son testlere verdikleri cevaplardan belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen yanlış kavramalar ve son testlerden elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7
Uygulama öncesi ve sonrasında deneysel gruptaki öğrencilerde tespit edilen yanlış kavramalar

Yanlış Kavrama İfadesi	Öğrenci sayısı	
	U. Ö.	U.S.
Madde kesildiğinde atomlar kesilir.	8	-
Kimyasal değişimde atomlar değişir.	1	0
Maddenin şekline bağlı olarak atomun şekli değişir.	5	-
Atomlar yanar.	3	-
Atomlar erir.	8	-
Bükülen telde atomlar bükülür.	7	-
Sıcaklık arttıkça atomlar esnekleşir.	1	-
Demir bükülünce değişik bakır ortaya çıkar.	1	-
Çok atom tencere oluşturur az atom çivi oluşturur.	2	-
Mum yandığında atomlar kaybolur.	2	1
Atomlar ölür.	1	-
Bükülen telde atomlar hasar görerek elektronlar çevresinde dolaşamaz hale gelir.	1	-
Atomlar ısı yoluyla genleşir.	0	2
Atom ateş olur.	1	-
Kesilen levhada atom renk değiştirir.	1	-
Bükülen telde atom renk değiştirir.	1	-
Mum yandığında atomlar azalır.	1	-
Mum yandığında atomlar gerilir.	-	1

Bu tez çalışmasında Tablo 7’de listelenen ve pek çoğu daha önceki çalışmalarda tespit edilmiş olan (Renström ve diğerleri, 1990; Griffiths ve Preston, 1992; Harrison ve Treagust, 1996; Yeğnidemir, 2000) yanlış kavramaların rol oynama yöntemi ile ortadan kaldırılabilirdiği bulunmuştur. Dolayısıyla, rol oynama yöntemi ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu atom ile ilgili yanlış kavramaların düzeltilmesinde etkili bir yöntem olarak kabul edilebilir.

6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada öğrencilerin atom kavramı hakkında imaj oluşturmalarını sağlamak amacıyla rol oynama yöntemi önerilmiştir. Atom kavramı ile ilgili imaj oluşturmada rol oynama yönteminin etkisi geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda rol oynama yönteminin atom ile ilgili imaj oluşturmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Karmaşık ve soyut fen kavramlarının öğretilmesinde rol oynama yönteminin etkili bir yöntem olduğu Resnick ve Wilensky (Resnick ve Wilensky, 1998) tarafından tanımlanmıştır. Bu çalışmada da rol oynama yönteminin etkinliği kanıtlanmış, yeterlilik ve sınırlılıkları aşağıda tartışılmıştır.

Soyut fen kavramlarının öğrenilmesi oldukça güçtür (White, 1998). Öğrencilerin, soyut kavramları hayallerinde canlandırmaları bu kavramların öğrenilmesinde önemlidir. Hayalde canlandırmayı kolaylaştırmak için son zamanlarda önerilen yöntem animasyonlardır. Ancak animasyonlar ile öğrenme için bilgisayar gerekmektedir. Ülkemizdeki çoğu okulda bilgisayarlar yeterli sayıda değildir. Her öğrenciye bilgisayar ulaştırmanın maliyeti oldukça fazladır. Rol oynama yönteminin ise maliyeti neredeyse hiç yoktur. Çünkü rolleri oynayanlar öğrencilerdir.

Rol oynama aktivitelerinin hayalde canlandırma etkisi birçok yazar tarafından dile getirilmiştir. Örneğin Aubusson ve arkadaşları bunu şöyle ifade etmektedir.

“Rol oynamanın anahtar görünüşü öğrencilerin mevcut zihinsel modellerine ilgisini çekerek, feni anlatmaya çalışarak onların zihinsel modellerini yaratmalarına ve geliştirmelerine yardımcı olmada yatmaktadır (Aubusson, Fogwill, Barr ve Perkovic, 1997).”

Bu ifadeden de anlaşılabileceği gibi atom gibi kavramların hayalde canlandırılması için rol oynama uygun bir yöntemdir. Bu durum bu çalışmada açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Öğrencilerin, atomların renkli, canlı ve küre olduklarına dair yanlış imajları, rol oynama yöntemiyle düzeltilerek öğrencilerin zihninde atomla ilgili doğru imajların oluşturulması sağlanmıştır.

Rol oynama yöntemi soyut kavramların zihninde canlandırılmasını sağlarken aynı zamanda da öğrencilerin eğlenerek öğrenmesini sağlamaktadır. Aubusson ve arkadaşları fen sınıflarında uyguladıkları rol oynama yöntemiyle öğrencilerin çok eğlendiklerini ve bu yöntemin çok eğlenceli olduğunu düşündüklerini rapor etmişlerdir (Aubusson, Fogwill, Barr ve Perkovic, 1997).

Atom konusunun yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı rol oynama yöntemiyle ile işlendiği sınıfta, öğrencilerin hepsi derse katılmıştır. Genelde derste sessiz kalan öğrenciler bile etkinliklerde rol almak istemişlerdir. Geleneksel öğretim yöntemiyle dersin işlendiği sınıfta ise öğrenciler çabuk sıkılmış, derse ilgisiz kalmışlardır.

Rol oynama yönteminin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da vardır. Bunlardan biri aktivitelerin çok zaman almasıdır. Rol oynama aktivitelerinin çok zaman alması öğrencilerin sıkılmasına neden olmaktadır. Öğrenciler ilk başlarda zevk alarak yaptıkları etkinliklerden bir müddet sonra sıkılmaya başlamışlardır. Bu nedenle rol oynama aktiviteleri kısa tutulmalıdır.

7. ÖNERİLER

Bu çalışmada bulunanların ışığında, araştırmacılar için aşağıdaki öneriler yapılabilir.

1. Atom kavramı hakkında imaj oluşturulmasında etkili bir yöntem olduğu tespit edilen yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı rol oynama öğretim yöntemi, diğer fen kavramlarının öğrenilmesinde de uygulanarak, yöntemin etkililiği araştırılabilir.
2. İmaj oluşturmada rol oynama yönteminin etkisi, diğer çağdaş öğretim yöntemleriyle karşılaştırılarak incelenebilir.
3. Elde edilen sonuçlara göre bu çalışmanın tasarımı, atom konusundaki imaj belirlemenin % 51'ini açıklayabilmiştir. Atom konusundaki imajların belirlenmesinde açıklanamayan %49'luk bir kısım vardır (Bkz. Tablo 3). Bunlar araştırılarak atomla ilgili imaj oluşturmadaki başarı artırabilir.
4. Bu çalışmanın örneklemini Aksaray ili Güzelyurt ilçesi Gaziemir-Yakacık ilköğretim okulunun 7A ve 7B şubeleri ile sınırlıdır. Bu sebep ile ileride yapılacak olan çalışmalarda daha geniş bir örneklem tercih edilebilir.
5. Araştırma süresi daha uzun tutulabilir.

KAYNAKLAR

- 1) Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W. ve Marek, E.A. (1992). “Understanding and Misunderstandings of Eighth Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks”, **Journal of Research in Science Teaching**, 29, 105-120.
- 2) Adams, D.M. (1973). “Simulation Games: An Approach to Learning”, **Charles A. Jones**, Ohio, 56–68.
- 3) Akpınar, E., Ergin, Ö. (2004). “Yapılandırmacı Kuram ve Fen öğretimi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15: 108–113.
- 4) Anderson, B. (1986). “Pupils conceptions of some aspects of chemical reactions”, **Science Education**, 70: 549-563.
- 5) Armstrong, E.K. (2003). “Application of role-playing in tourism management teaching: an evaluation of a learning method”, **Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education**, 2(1): 5-16.
- 6) Atasoy, B. (2002). “Fen Öğrenimi ve Öğretimi”, **Gündüz Eğitim ve Yayıncılık**, Ankara.
- 7) Atasoy, B. (2004). “Fen Öğrenimi ve Öğretimi”, **Asil Yayın Dağıtım**, Ankara, 23-24
- 8) Aubusson, P., Fogwill, S., Barr, R. ve Perkovic, L. (1997). “What happens when students do simulation-role-play in Science?”, **Research in Science Education**, 27 (5): 565-580.

- 9) Ayas, A. ve diğerleri, (1997). "Turkish Secondary Students' Conceptions of Introductory Chemistry Concepts", **Journal of Chemical Education**, 74 (5), 518-521.
- 10) Bacanlı, H. (2001). "Gelişim ve Öğrenme", **Nobel Yayın Dağıtım**, Ankara, 35-43 .
- 11) Ben-Zwi, R., Eylon, B. ve Silberstein, J. (1988). "Students' visualization of a chemical reaction", **Education in Chemistry**, 117-120.
- 12) Ben-Zwi, R., Eylon, B. ve Silberstein, J. (1986). "Is an Atom of copper Malleable?", **J. Chem. Educ.**, 63:64-66.
- 13) Bodner, G.M. (1986). "Constructivism: A theory of knowledge", **J. Chem. Edu.**, 63: 873-878.
- 14) Burton, L.D. (1997). "Hitting the issues head on: using role play in science education", **Paper presented at the annual meeting of the national science teachers association**, New Orleans, (ERIC Document Reproduction Service No: ED 411 162).
- 15) Chesler, M. ve Fox, R. (1966). "Role Playing Methods in the Classroom", **Science Research Associates**, Chicago.
- 16) Clement, J. (1993). "Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics", **Journal of Research in Science Teaching**, 30, 1241-1257.
- 17) Cooper, J. (1990). "What is Cooperative Learning?", **Cooperative Learning and College Teaching**, 1:2-15.

18) Cox, P.R. ve Parsonage, M. (1999). “Atom ve Molekül”, (Çev. Feryal Halatçı), **Nuray Matbaacılık**, Ankara.

19) Cros, D., Chastrette, M. ve Foyal, M. (1988). “Conceptions of Second Year of University Students of Some Fundamental Notions in Chemistry”, **International Journal of Science Education**, 10 (3), 331-336.

20) Del Pozo, R.M. (2001). “Prospective Teachers’ Ideas About The Relationships Between Concepts Describing The Composition of Matter”, **International Journal of Research in Science Education**, 23 (4), 353-371.

21) De Vos, W. ve Verdonk, A.H. (1996). “The Particulate Nature of Matter in Science Education and in Science”, **Journal of Research in Science Teaching**, 33(6), 657-664.

22) Driver, R. (1995). “Constructivist Approaches to science teaching”, *Constructivism in Education*, Steffe, L.P. and Gale, J, **Lawrence Erlbaum**, Hillsdale, 385–400.

23) Driver, R. (1980). “The Pupil as Scientist?”, **Open University Press**, Milton Keynes.

24) Doran, R.L. (1972). “Misconceptions of Selected Science Concept Held by Elementary School Students”, **Journal of Research in Science Teaching**, 9 (2), 127–137.

25) Duveen, J. ve Solomon, J. (1994). “The Great Evolution Trial: Use of Role Play in the classroom”, **J. Res. Sci. Teach.**, 31 (5): 575-582.

26) Ebenezer, J.V.ve Erickson, G.L. (1996). “Chemistry students’ conceptions of solubility: a phenomenography”, **Science Education**, 80 (2): 181-201.

- 27) Farin, S. (1997). "Acting atoms", **Science Scope**, 21 (3): 46-48.

- 28) Gabel, D.L. (1993). "Use of The Particle Nature of Matter in Developing Conceptual Understanding", **Journal of Chemical Education**, 70 (3), 193-194.

- 29) Gabel, D.L. (1998). "The complexity of chemistry and implications for teaching", International Handbook of Science Education, 1, Fraser B.J. and Tobin K., **Kluwer Academic Publisher**, Great Britain, 233-248.

- 30) Gilbert, J.K., Watts, D.M., ve Osborne, R.J. (1982). "Students' conceptions of ideas in mechanics", **Physics Education**, 17, 62-66.

- 31) Griffiths, A.K. ve Preston, K.R. (1992). "Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules", **Journal of Research in Science Teaching**, 29 (6), 611-628.

- 32) Goswami, U. (1992). "Analogical Reasoning in Children", **Lawrence Erlbaum**, Hove.

- 33) Guha, S. (2000). "Temperate Facts in Fictitious Time", (ERIC Document Reproduction Service No: ED 437 290).

- 34) Hackling, M. W. ve Garnett, P.J. (1986). "Chemical Equilibrium: Learning Difficulties and teaching strategies", **The Australian Science Teacher Journal**, 31 (4): 8-13.

- 35) Halloun, I.A., ve Hestenes, D. (1985). "Common sense concepts about motion", **American Journal of Physics**, 53(11), 1056-1065.

- 36) Harrison, A.G. ve Treagust, D.F. (1996). "Secondary Students' Mental Models of Atoms and Molecules: Implications for Teaching Chemistry", **Science Education**, 80 (5), 509-534.

- 37) Helm, H. (1980). "Misconceptions in physics amongst South African students", **Physics Education**, 15, 92-105.
- 38) Horton, C. (2001). "Student Preconceptions and Misconceptions in Chemistry", **Integrated Physics and Chemistry Modelling Workshop, Arizona State University**.
- 39) Jackson, P.T. ve Walters, J.P. (2000). "Role Playing in Analytical Chemistry: The alumni speak", **J. Chem. Edu.**, 77 (8): 1019-1025.
- 40) Johnson, D. ve Johnson, R. (1986). "Circles of Learning: Cooperation in the Classroom", **ASCD**, Alexandria.
- 41) Joyce, B. ve Weil M. (1992). "Models of Teaching", **Allyn and Bacon**, Boston, 89-108.
- 42) Kadayıfçı, H. (2001). "Lise-3 Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramların Belirlenmesi ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Yanlış Kavramaların Giderilmesi Üzerine Etkisi", **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- 43) Kathlenn, M.S. (1994). "The Development and validation of a categorization of misconceptions in the learning of chemistry", Doctoral Thesis, **University of Massachusetts Lowell, USA**, 25-30.
- 44) Kavak, N. (2001). "Lise II. Sınıf Öğrencilerinin Çözünme Konusundaki Kavramsal Başarı ve Algılamalarına, İlgi ve Tutumlarına Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Rol Oynama Öğretim Yönteminin Etkisi", **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi**, Ankara.
- 45) Kaya, O.N. (2001). "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atom ve Atomik Yapı Konusundaki Başarılarına, Öğrendikleri Bilgilerin Kalıcılığına, Tutum ve

Algılamalarına Çoklu Zeka Kuramının Etkisi”, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.

46) Kılıç, Z. ve diğerleri. (2001). İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Ders Kitapları İnceleme Kılavuzu. **Nobel Yayınevi**, Ankara

47) Ladrousse, G.P. (1989). “Role Play”, **Oxford University Pres**, Oxford.

48) Lawson, A.E. (1993). “The importance of analogy:a prelude to the special issue”, **J. Res. Sci. Teach.**, 30 (10): 1213-1214.

49) McIntosh, W. J. (1986). “The Effect of Imagery Generation on Science Rule Learning”. **Journal of Research in Science Teaching**, 23(1), 1 – 9.

50) McSharry, G. ve Jones, S. (2000). “Role-Play in science teaching and learning”, **School Science Review**, 82 (298): 73-81.

51) Nakhleh, M.B. ve Samarapungavan, A. (1999). “Elementary School Chilrens’ Beliefs Abut Matter”, **Journal of Research in Science Teaching**, 36 (7), 777-805.

52) Noh, T., ve Scharmann, L.C. (1997). “Instructional Influence of a Molecular-Level Pictorial Presentation of Matter on Students’ Conceptions and Problem-Solving ağabeylity”. **Journal of Research in Science Teaching**, 34(2), 199 – 217.

53) Novak, J. (1977). “A theory of education”, **Cornell University Press**: Ithaca.

54) Palmer, D.H. (1999). “Exploring the Link Between Students’ Scientific and Nonscientific Concepts”, **Science Education**. 639-653.

55) Pfundt, H. ve Duit, R. (1998). “Bibliography: Students’ Alternative Frameworks and Science Education, 2nd edition”, **Kiel**, Germany.

- 56)** Piaget, J. (1951). "Play, Dreams and Imitation in Childhood", **Heinemann**, London, 132-170.
- 57)** Pines, A.L., ve West, L.H.T. (1986). "Conceptual understanding and science learning: An interpretation of research within a sources-of-knowledge framework", **Science Education**, 70(5), 583-604.
- 58)** Ragan, S.S. (1992). "Role playing reactions", **The Science Teacher**, 58 (9): 38-40.
- 59)** Renström, L., Anderson, B., ve Marton, F. (1990). "Students' conception of matter", **Journal of Chemical Psychology**, 82 (3): 555-559.
- 60)** Resnick, M. ve Wilensky, U. (1998). "Diving into complexity: developing probabilistic decentralized thinking through role-playing activities", **Journal of Learning Science**, 7 (2): 153-175.
- 61)** Rodriguez, A. (1997). "Invited paper", **The Science Teacher**, 64 (1): 8-22.
- 62)** Rumelhart D.E. ve Normann, D.A. (1981). "Analogical process in learning", *Cognitive Skills and Their Acquisition*, Anderson, J.R., **Erlbaum**, Hillsdale, 335-359.
- 63)** Saban, A. (2000). Öğrenme Öğretme Süreci, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- 64)** Sarquis, J., Sarquis, M., ve Williams, J. (1995). "Teaching Chemistry with Toys: Activities for Grades K-9", **Learning Triangles Pres**, Middletown, 1-5.
- 65)** Sherman, J.S. (2000). Science and Science Teaching. The College of New Jersey, U.S.A.
- 66)** Stahl, J.R. (1996). "Cooperative Learning in Science, a Handbook for Teacher", **Addison-Wesley Company**, New York.

- 67) Stavy, R. (1991). "Children's Ideas About Matter". **School Science and Mathematics**, 91 (6), 240-244.
- 68) Stencil, J. (1993). "Protein synthesis: role playing in the classroom", **The American Biology Teacher**, 55 (2): 575-582.
- 69) Shepherd, D.L. ve Renner, J.W. (1982). "Student Understandings and Misunderstandings of State of Matter and Density Changes", **School Science and Mathematics**, 82 (8), 650-665.
- 70) Solomon, J., Duveen, J., Scott, L. ve McCharty, S. (1992). "Teaching about the nature of science trough history: Action research in the classroom", **J. Res. Sci. Teach.**, 29: 409-421.
- 71) T.C.MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6,7 ve 8. Sınıf Öğretim Programı, Ankara.
- 72) Treagust, D. F., Duit, R., Joslin, P. & Lindauer, I. (1992). "Science teachers' use of analogies: Observations from classroom Practice". **International Journal of Science Education**.
- 73) Tsai, C.C. (2001). "Probing Students' Cognitive Structures in Science: The Use of a Flow Map Method Coupled With a Meta-Listening Technique", **Studies in Educational Evaluation**, 27, 257-268.
- 74) Ünal, R. ve Zollman, D. (1997). "Students' Description of an Atom: A Phenomenographic Analysis", **Department of Physics Kansas State University**.
- 75) van Ments, M. (1989). "The Effective Use of Role-Play: A Handbook for Teachers and Trainers, rev. edn." **Nichols Publishing**, New York.

- 76) von Glasersfeld, E. (1995). “A Constructivist approach to teaching”, *Constructivist in education*, Steffe, L.P. and Gale, J., **Lawrence Erlbaum**, Hillsdale, 3-15.
- 77) Wandersee, J.H., Mintzes, J.J. ve Novak J.D. (1994). “Research on Alternative Conceptions in Science, *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*”, **Macmillan**, New York, 177.
- 78) Warren, M. (1997). “DNA dynamics” **The Science Teacher**, 64 (9): 37-39.
- 79) Wilbert, G. ve Lorreine, S. (1993). “Genethics-Genetic disorder and diagnosis: A role-play exercise”, **Journal of Biological Education**, 27 (1): 51-61.
- 80) Yeğnidemir, D. (2000). “Temel eğitim 8. Sınıf Öğrencilerinde Madde ve Maddenin Tanecikli-Boşluklu-Hareketli Yapısı ile ilgili Yanlış Kavramaların Tespiti ve Giderilmesi”, **Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.

EKLER

1. Rol Oynama Ders Planları
2. Ön Bilgi Testi
3. İmaj Testi
4. İmaj Testine Değerlendirme Ölçeği
5. Rol Oynama Yöntemi Uygulama Fotoğrafları

EK.1**ROL OYNAMA DERS PLANI 1****Ders:** Fen ve Teknoloji**Konu:** Atomun Yapısı**Sınıf:** 7**Süre:** 40 dakika**Kazanımlar**

- 1) Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır.
- 2) Atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ifade eder.
- 3) Atomun yapısını, çekirdek ve etrafındaki enerji düzeyleriyle açıklar.
- 4) Atom numarasını ve kütle numarasını kullanarak atom altı parçacıkların sayısını örneklerle hesaplar.
- 5) Pozitif ve negatif iyonların oluşumunu örneklerle açıklar.

1. Grubun ilgisini derse çekme

Maddelerin atomlardan oluştuğunu biliyorsunuz. Peki, atomları oluşturan nelerdir? Atomu görebilir miyiz? Etrafınızda birçok farklı maddeler görüyorsunuz. Sizce bu maddeleri oluşturan atomlar da birbirinden farklı mıdır yoksa aynı mıdır?

2. Rollerin analizi ve rollerin seçimi

Öğrencilerin ön bilgilerini aktif hale geçirmek için aşağıdaki sorular sorulur.

Maddenin en küçük birimi nedir?

Atomu oluşturan parçacıkların adları nelerdir?

Atomu oluşturan parçacıkların atomda bulunduğu yerler hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Atomdaki hangi parçacıklar hareketlidir?

Atomu oluşturan parçacıkların yükleri hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Roller

— Proton

— Elektron

— Nötron

3. Sahnenin hazırlanması

Tahtanın önü boşaltılarak öğrencilerin rahat hareket edebileceği bir ortam hazırlanacak. Rol alacak öğrencilerin ön taraflarına asılmak üzere kağıtlara; p, n ve e yazılır.

4. Gözlemcilerin Hazırlanması

Gözlemci olan öğrencilerin aşağıdaki sorulara yanıt araması istenir.

—Elektron rolünü yapan öğrenciler nasıl hareket ediyor? Neden bu şekilde hareket ediyor?

—Proton ve nötron rolünü yapan öğrenciler atomun neresinde yer alıyor?

5. Rollerin ortaya konulması

—Öğrenciler rollerini tanıtarak başlar.

—Hareketlerini neden yaptığını ifade ederek hareketleri uygular.

6. Değerlendirme ve tartışma

Öğrencilerin tartışması gereken konular

—Kafanızda oluşan atom modelini çizer misiniz?

—Elektronlar, protonlar ve nötronlar nasıl yüklüdür?

—Atomun çekirdeği ile elektronlar arasında ne vardır?

—Bütün atomlar aynı büyüklükte midir?

—Atomun büyüklüğünü ne belirler?

—Atomlar hareket eder mi?

—Bir atomun kütle numarasını nasıl hesaplarız?

—Nötr atom nedir?

—Elektron alan atom nasıl yüklü olur?

—Elektron veren atom nasıl yüklü olur?

Olası yanlış kavramalar

— Elektronlar bir yol üzerinde hareket ederler.

—Atomun çekirdeği ile elektronlar arasında hava vardır.

—Bütün maddelerin atomları aynı büyüklüktedir.

—Atomun büyüklüğünü çekirdeğindeki proton ve nötron belirler.

—Atomları mikroskop ile görebiliriz.

—Tüm atomlar aynı ağırlıktadır.

—Tüm atomlar aynı büyüklüktedir.

—Elektronlar çekirdek etrafına rasgele dizilmişlerdir.

7.Oyunu tekrar ortaya konma

Oyun öğretmenin rehberliği doğrultusunda tekrar ortaya konur.

Öğrenciler üç gruba ayrılarak üzerinde proton, nötron ve elektron yazan renkli kartlar bu üç gruptaki öğrencilere dağıtılacak. Kartlar iğnelerle öğrencilerin yakalarına tutturulacak. Proton ve nötron kartlarına sahip olan öğrenciler oyun alanının ortasında kümeleşerek atomun çekirdeğini oluşturacaklar. 7 öğrenci proton, 4 öğrenci de nötron olacak. Elektronları temsil eden öğrenciler ise proton ve nötronların oluşturduğu kümenin etrafında halkalar oluşturarak dönecekler. İlk halkada 2, ikinci halkada ise 5 öğrenci yer alacak. Bu şekilde öğrenciler atomun nötr halini temsil edecekler. Yani atomdaki proton ve elektron sayısı eşit olacak. Son halkaya yakasında elektron kartı bulunan üç öğrenci ilave edilecek. Bu şekilde atomun elektron alarak negatif yüklü iyon haline dönüşmesi gösterilecek. Daha sonra atom tekrar nötr haline dönüştürülecek. Bu sefer de son halkadaki elektronları temsil eden 5 öğrenci uzaklaştırılarak atomun pozitif yüklü iyon haline dönüştürülmesi gösterilecek.

8. Değerlendirme ve tartışma

Altıncı basamaktaki değerlendirme tekrarlanır.

9. Genelleme yapma

Öğrencilere çeşitli örnekler gösterilerek açıklanması istenir.

- Cu atomu ile Al atomunun büyüklüklerinin karşılaştırılması
- Na atomunun şeklinin çizilmesi

ROL OYNAMA DERS PLANI 2

Ders: Fen ve Teknoloji

Konu: Maddenin Tanecikli Yapısı

Sınıf: 7

Süre: 40 dakika

Kazanımlar :

- 6) Maddeye uygulanacak herhangi bir fiziksel etki sonucu maddeyi oluşturan atomların yapısının değişmeyeceğini açıklar.
- 7) Maddeyi oluşturan atomların yok olmayacağını açıklar.

1. Grubun ilgisini derse çekme

Sınıfa iki çivi getirilir. Çivilerden biri ortadan bükülerek öğrencilere bükülen çivinin atomlarına ne olmuş olabileceği sorulur?

2. Rollerin analizi ve rollerin seçimi

Öğrencilerin ön bilgilerini aktif hale geçirmek için aşağıdaki sorular sorulur.

Atomlar arasında ne vardır?

Atomlar hareket ederler mi?

Atomları bölüp parçalayabilir miyiz?

Fiziksel değişme nedir?

Kimyasal değişme nedir?

Roller

— Her öğrenci 1 atomu canlandıracak

3. Sahnenin hazırlanması

Tahtanın önü boşaltılarak öğrencilerin rahat hareket edebileceği bir ortam hazırlanacak.

4. Gözlemcilerin Hazırlanması

Gözlemci olan öğrencilerin aşağıdaki sorulara yanıt araması istenir.

—Çekiçle tepsiye vurulduğunda tepsiye ne olur?

—Tepsiye gibi bir değişiklik tepsiyi oluşturan atomlarda da olur mu?

5. Rollerin ortaya konulması

—Öğrenciler rollerini tanıtarak başlar.

—Hareketlerini neden yaptığını ifade ederek hareketleri uygular.

6. Değerlendirme ve tartışma

Öğrencilerin tartışması gereken konular

- Bakır tepsiye çekiçe vurulduğunda atomlar ezilir mi?
- Atomları bu şekilde parçalayabilir miyiz?
- Tepsinin bükülen yerlerindeki atomlara ne oldu?
- Atomları yok edebilir miyiz?
- Tepsiyi büküğümüzde tepside nasıl bir değişme meydana getirmiş oluruz?

Olası yanlış kavramalar

- Madde ezilirse atomları da ezilir.
- Atomları yassılaştır.
- Atomlar yok olur.
- Elektronlar yollarından çıkarlar.

7.Oyunu tekrar ortaya koyma

Sınıfta yere bakır tepsiyi temsil eden büyük bir karton koyulacak. Öğrenciler bu karton üzerine çıkarak tepsinin atomlarını oluşturacaklar. Kartondan temsili bir çekiç hazırlanacak ve bu çekiçe tepsiye yani öğrencilere vurulacak. Tepsinin şekli değişeceğinden, kartonun bir kısmı kesilerek başka taraftan kartona eklenecek. Kesilen yerdeki atomları temsil eden öğrenciler, eklenen kartonların üzerine kayacaklar. Böylece atomların sadece konumlarının değiştiği gösterilmiş olacak.

8. Değerlendirme ve tartışma

Altıncı basamaktaki değerlendirme tekrarlanır.

9. Genelleme yapma

Öğrencilere çeşitli örnekler gösterilerek açıklanması istenir.

- Kâğıdı makasla kestiğimizde atomlarına ne olur?
- Tebeşiri kırdığımızda atomlarına ne olur?

ROL OYNAMA DERS PLANI 3

Ders: Fen ve Teknoloji

Konu: Maddenin Tanecikli Yapısı

Sınıf: 7

Süre: 45 dakika

Kazanımlar

- 8) Maddeye uygulanacak herhangi bir fiziksel etki sonucu maddeyi oluşturan atomların yapısının değişmeyeceğini açıklar.
- 9) Genleşen bir maddenin atomlarına ne olacağını açıklar.
- 10) Genleşen bir maddenin atomlarının sayısında herhangi bir artma olmayacağını açıklar.

1. Grubun ilgisini derse çekme

Yazın elektrik tellerindeki değişikliği fark ettiniz mi? Yazın sıcaktan genişlerken uzayan elektrik tellerini oluşturan atomlarda ne gibi bir değişiklik meydana geldiğini düşünüyorsunuz?

2. Rollerin analizi ve rollerin seçimi

Öğrencilerin ön bilgilerini aktif hale geçirmek için aşağıdaki sorular sorulur.

Genleşme nedir?

Atomlar arasında ne vardır?

Atomlar hareket ederler mi?

Atomları bölüp parçalayabilir miyiz?

Fiziksel değişim nedir?

Kimyasal değişim nedir?

Roller

— Her öğrenci 1 atomu canlandıracak

3. Sahnenin hazırlanması

Tahtanın önü boşaltılarak öğrencilerin rahat hareket edebileceği bir ortam hazırlanacak.

4. Gözlemcilerin Hazırlanması

Gözlemci olan öğrencilerin aşağıdaki sorulara yanıt araması istenir.

— Genleşen telin atomlarına ne olur?

— Isınan maddelerin hacmi artarsa o maddeyi oluşturan atomların hacimleri de artar mı?

5. Rollerin ortaya konulması

- Öğrenciler rollerini tanıtarak başlar.
- Hareketlerini neden yaptığını ifade ederek hareketleri uygular.

6. Değerlendirme ve tartışma

Öğrencilerin tartışması gereken konular

- Tel genişlediğinde atomların yapısında bir değişiklik olur mu?
- Tel uzadığına göre atomların sayısı artar mı?
- Atomlar da genişleşerek uzar mı?
- Atomlar şişer mi?
- Genleşme nasıl bir değişimdir?

Olası yanlış kavramalar

- Tel genişlediğinde atomlar da uzar.
- Atomların sayısı artar.

7.Oyunu tekrar ortaya koyma

On öğrenci ikiye bölünür gruplar halinde arka arkaya dizilerek telin genişlemeden önceki atomlarını temsil edecekler. Tel ısındıktan sonra öğrenciler hareket ederek aralarındaki mesafeleri arttıracaklar. Bu şekilde genişleyen bir telin atomları arasındaki boşlukların arttığı gözlemlenecek.

8. Değerlendirme ve tartışma

Altıncı basamaktaki değerlendirme tekrarlanır.

9. Genelleme yapma

Öğrencilere çeşitli örnekler gösterilerek açıklanması istenir.

- Sıvı haldeki bir madde katı hale geçerken o maddeyi oluşturan atomlara ne olur?

EK. 2**ÖN BİLGİ TESTİ**

1. Atom numarası A olan elementin nötron sayısı proton sayısından 1 fazladır. Atomun Kütle Numarası kaçtır?

- A) A B) 2A C) 2A+1 D) 2A-1

2. X^{1+} iyonunun elektron sayısı 18, nötron sayısı 20 ise X atomunun Kütle numarası kaçtır?

- A) 18 B) 19 C) 38 D) 39

3. +3 yükseltgenme basamaklı X' in 23 tane elektronu vardır ve nötron sayısı proton sayısından 4 fazladır. X elementinin kütle numarası kaçtır?

- A) 5 B) 52 C) 48 D) 54

4. Bir atomun Kütle numarası ile Atom numarası arasındaki fark aşağıdakilerden hangisinin sayısını verir?

- A) Nötronun B) Elektronun
C) Protonun D) Yörüngenin

5. X^{4+} durumunda iken 78 elektron bulunan elementin kütle numarası 207 ise nötron sayısı kaçtır?

- A) 120 B) 125 C) 130 D) 135

6. S^{2-} iyonunu 18 elektronu vardır. Kükürdün kütle numarası 32 olduğuna göre atom numarası kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 30

7. S^{2-} iyonunda K^{1+} iyonundakine eşit sayıda elektron bulunuyor. K' nin atom numarası 19 olduğuna göre S' nin atom numarası kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 20 D) 22

8. Al elementi Al^{3+} iyonu haline geçerse aşağıdakilerden hangisi değişir?

- A) Proton sayısı
B) Nötron sayısı
C) Atom numarası
D) Elektron sayısı

9.

Element adı	Atom numarası
X	7
Y	5
Z	9

x,y,z elementlerine ait, aşağıda belirtilen iyonların hangilerinde elektron sayılarına birbirine eşittir?

- A) X^{2+} ile Y^{1-} B) X^{1-} ile Z^{1+}
 C) Y^{1+} ile Z^{2+} D) X^{2-} ile Z^{2+}

10. Bir X iyonunun elektron sayısını bulabilmek için aşağıdakilerden hangileri mutlaka bilinmelidir?

- I. Nötron sayısı
 II. İyonun yükü
 III. Proton sayısı

- A) Yalnız I B) I – II
 C) II – III D) I – II – III

11. İzotop atomlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çekirdek yükleri eşittir.
 B) Nötron sayıları farklıdır.
 C) Fiziksel özellikleri aynıdır.
 D) Kimyasal özellikleri aynıdır.

12. Bir atomun izotop iyonunun hangi özellikleri kendisinden farklıdır?

- I. Kimyasal özellikleri
 II. Fiziksel özellikleri
 III. Nötron sayısı
 IV. Elektron sayısı

- A) I-II B) I-II-III
 C) II-III-IV D) I-II-III-IV

13.

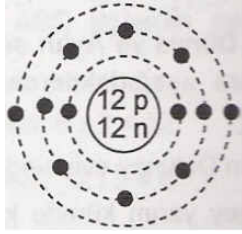
Element	Elektron sayısı	Nötron sayısı
K^{2+}	18	21
L^{3+}	13	12
M^{2-}	12	13
N	20	22

Tabloda verilen ve K,L,M,N harfleriyle gösterilen elementlerden hangileri birbirinin izotopudur?

- A) L-M B) K-M
C) K-N D) L-N

14. X^{4+} iyonu dışardan 5 elektron aldığında yükü ne olur?

- A) X^{+1} B) X^{-1}
C) X^{-5} D) X^{+9}



15.

Yukarıdaki şekilde atom modeli görülen elementin kimyasal reaksiyonlarda oluşturduğu iyonun elektron yükü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +2 B) +6
C) -2 D) -5

16. -2 yüklü bir iyonun +2 yüklü iyon hale geçmesi için aşağıdakilerden hangisini yapması gerekir?

- A) 4 elektron alması B) 4 elektron vermesi
C) 2 proton vermesi D) 4 proton vermesi

17. Nötral bir atomdan elektron uzaklaştırılmasıyla hangisi meydana gelir?

- A) Ayıraç B) Negatif iyon
C) Pozitif iyon D) Asit

18. Elektronu koparılan bir atom için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kütle numarası azalır
B) Pozitif yüklü iyon olur
C) Enerji açığa çıkar
D) Negatif yüklü iyon olur

19. I. Proton sayısı
II. Nötron sayısı
III. Elektron sayısı
IV. Atom hacmi

Negatif bir iyon oluşurken yukarıdakilerden hangilerinde artma olur?

- A) I-II
B) III-IV
C) I-II-III
D) I-II-III-IV

20. Atom numaraları aynı olan iki atomdan birinin diğerine göre daha ağır olmasının sebebi nedir?

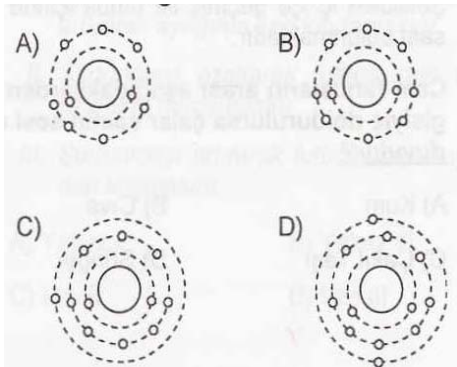
- A) Proton sayısının fazlalığı
B) Nötron sayısının fazlalığı
C) Elektron sayısının eksikliği
D) Proton sayısının eksikliği

21. I- Proton ve nötronlar atomun çekirdeğindedir.
II- Atomun atom numarası, proton ve elektron sayısına eşittir.
III- Atomun kütle numarası, proton sayısı ile nötron sayısının toplamına eşittir.
IV- Atom numarası, proton, elektron ve nötron sayılarının toplamına eşittir.

Atomun yapısı ile ilgili olarak yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri yanlıştır?

- A) I-II
B) I-II-III
C) III-IV
D) Yalnız IV

22. Şekildeki çekirdeği verilen atomun +1 yüklü olan iyonunun elektron dizilişi aşağıdakilerden hangisine benzer?



EK. 3

İMAJ BELİRLEME TESTİ

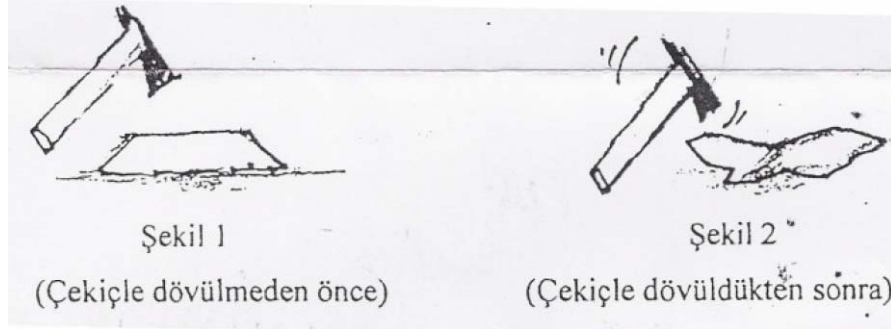
1. Bir atomun büyüklüğü ile ilgili aşağıdaki kıyaslamalardan hangisi **en doğrudur**?

- A) Bir toz zerresi kadar B) Bir nokta kadar
C) Bir toplu iğne başı kadar D) Bir toplu iğne başının yüz milyonda biri kadar

2. Atomların büyüklüğü ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) Tüm maddeleri oluşturan atomların büyüklüğü birbirinin aynıdır.
B) Bir atomun büyüklüğü, daha çok çekirdeğindeki proton ve nötronların sayısına bağlıdır.
C) Bir atomun büyüklüğü, daha çok elektronların bulunduğu bölgeye ve kısmen çekirdeğinin büyüklüğüne bağlıdır.
D) Bir atomun büyüklüğü, daha çok çekirdeğindeki proton sayısına bağlıdır.

3.



Şekil 1'deki alüminyum çubuk çekiçle dövüldükten sonra şekil 2'deki hale geliyor. Bu duruma göre aşağıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **doğrudur**?

- I. Çekiçle dövüldükten sonra, atomlar daha ince ve uzun bir şekle sahip olurlar.
II. Çekiçle dövüldükten sonra, sadece alüminyum plakanın üst yüzeyindeki atomların şekli değişir.
III. Çekiçle dövülme, herhangi bir kimyasal olaya sebep olmayacağı için atomlarda herhangi bir değişiklik meydana gelmez.
IV. Çekiçle dövüldükten sonra, atomların bazıları ezilir.

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve IV D) I, II ve IV

4. Genleşen bir maddenin atomlarına ne olur?

- A) Atomlar da şişerek genişler.
B) Atomların sayısı artar.
C) Atomların şekli değişir.
D) Atomlar arasındaki boşluklar artar.

5. Sıvı haldeki bir madde katı hale geçerken o maddeyi oluşturan atomlara ne olur?

- A) Atomların sertlikleri artar.
B) Atomların ağırlıkları artar.
C) Atomlar arasındaki boşluklar azalır.
D) Atomlar donar.

6. Bazı atomlar hem doğada hem de canlılarda bulunduğu göre atomların canlı olup olmadıkları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri **doğrudur?**

- I. Sadece canlılarda bulunan atomlar canlıdır.
- II. Tüm atomlar cansızdır.
- III. Atomlarda bulunan elektronlar hareket ettikleri için tüm atomlar canlıdır.
- IV. Maddeyi oluşturan atomlar, hareketli oldukları için canlıdır.

A) Yalnız I B) Yalnız II C) III ve IV D) I, III ve IV

7. Atomların tadı var mıdır?

- ☐ Evet vardır. ☐ Hayır yoktur.

Cevabınızın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

8. Atomlar renkli midir?

- ☐ Evet renklidir. ☐ Hayır renkli değildir.

Cevabınızın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

9. Farklı maddeleri oluşturan atomlar birbirinden farklı mıdır?

- ☐ Evet farklıdır. ☐ Hayır farklı değildir.

Cevabınızın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

10. Kafanızdaki atom şeklini aşağıya çiziniz.

11. Levha halindeki bakır metalini makasla kestiğinizde atomlarına ne olur? Şekil çizerek açıklayınız.

12. Bir bakır tel ortadan büküldüğünde atomlarında nasıl bir değişiklik olur? Şekil çizerek açıklayınız.

13. Mum yandığında mumu oluşturan atomlara ne olur? Açıklayınız.

14.

**Alüminyum tencere****Demir çivi**

Yukarıdaki maddeleri oluşturan atomların birbirinden farklılıklarını şekil çizerek açıklayınız.

15.

**Küçük alüminyum tencere****Büyük alüminyum tencere**

Yukarıdaki maddeleri oluşturan atomlar birbirinden farklı mıdır?

☐ Evet farklıdır.

☐ Hayır farklı değildir.

Cevabınızın sebebini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

EK. 4**İMAJ TESTİNİ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ**

Anlama Derecesi	Skor için kriter	Skor
Kavrama yok	Boş bırakmış veya anlamsız cevap vermiş	1
Yanlış Kavrama	Bilimsel olarak doğru kabul edilemeyen çizim yapmış veya makroskobik çizim yapmış	2
Kısmen yanlış kavrama	Çizim yaparken tanecik modelini kullanmış ancak kabuk modelini esas almış	3
Tam kavrama	Bilimsel düşünceye uygun model çizmiş	4

EK.5

ROL OYNAMA ÖĞRETİM YÖNTEMİ UYGULAMA FOTOĞRAFLARI











