



## Investigation of Knowledge Levels of Atomic Concepts of Middle School Students\*

Özlem ERYILMAZ MUŞTU\*\*, Sare UCER\*\*\*

Received date: 02.08.2017

Accepted date: 17.03.2018

### Abstract

This study was conducted in order to determine the knowledge that middle school students have about the concept of "atom" and the sources from which they learned this information. The study was conducted with a total of 90 secondary school students in the 5th, 6th, 7th and 8th grade of a secondary school in the province of Aksaray in the academic year of 2016-2017. Six open-ended questionnaires were used as data collection tools in order to reveal knowledge of students about atomic concept. The collected data were analyzed and interpreted by the content analysis technique. According to the results of the research, the answers given by majority of the 5th and 6th grade students are wrong; It was seen that 7th and 8th grade students gave the correct answers and expressed the smallest building unit of atomic material. The 5th, 6th, and 7th grade students who responded incorrectly explain the atomic concept with explosives; 8th grade students tried to explain with cell concept. This means that students in the 5th, 6th, and 7th classes will be able to confused the atomic concept with the atomic bomb concept; 8th grade students confused the cell concept.

**Keywords:** Secondary school students, concept, atomic concept, science education.

\* This study was presented as an oral presentation at the III. National Physics Education Congress.

\*\* Aksaray University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education Aksaray; e-mail: ozlemeryilmaz@gmail.com

\*\*\* Incesu Middle School, Aksaray; e-mail: sareucer@gmail.com

# Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Bilgi Seviyelerinin İncelenmesi\*

Doi numarası: 10.17556/erziefd.332350

Özlem ERYILMAZ MUŞTU\*\*, Sare UCER\*\*\*

Geliş tarihi: 02.08.2017


Kabul tarihi: 17.03.2018


## Öz

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin “atom” kavramı ile ilgili bilgi seviyelerinin ve bu bilgileri hangi kaynaktan öğrendiklerinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Aksaray ilinde bir ortaokulun 5., 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 90 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin atom kavramı ile ilgili bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanan 6 adet açık uçlu soru veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Toplanan veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilerek yorumlanmıştır. Araştırma sonucuna göre 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin verdiği cevapların genellikle yanlış olduğu görülmüştür. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun ise doğru cevaplar verdiği ve atomu maddenin en küçük yapı birimi olarak ifade ettikleri görülmüştür. Yanlış cevap veren 5., 6. ve 7. sınıf öğrencileri atom kavramını patlayıcı maddeler ile açıklarken; 8. sınıf öğrencileri hücre kavramı ile açıklamaya çalışmışlardır. Bu durum 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerin atom kavramını atom bombası kavramı ile; 8. sınıf öğrencilerin ise hücre kavramı ile karıştırdıklarının bir göstergesidir.

**Anahtar kelimeler:** Ortaokul öğrencileri, kavram, atom kavramı, fen eğitimi.

\*Bu çalışma III. Ulusal Fizik Eğitimi Kongresi’nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\*  Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aksaray; e-mail: ozlemeryilmaz@gmail.com

\*\*\*  İncesu Ortaokulu, Aksaray; e-mail: sareucer@gmail.com

## 1. Giriş

İnsanlar, olaylar, düşünce ve eşyalar belirli özelliklere göre gruplandırıldığında bu gruplara verilen adlara kavram denir (Kaptan, 1998). Kavramlar soyutturular. Bireyler çocukluktan başlayarak kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler. Kavramları sınıflandırır, aralarındaki ilişkileri bulurlar, bilgilerine anlam kazandırır hatta bazen yeniden düzenlerler ve yeni kavramlar oluştururlar. Bu süreç yaşam boyu oluşan bir zihinsel yapılanma sürecidir. Çocuklar, etraflarında olan olaylara karşı aşırı meraklıdırlar ve kavramlara kendileri kişisel anlamlar yüklemektedir (Osborne & Wittrock, 1983). Bu nedenle de kavram öğreniminde öğrencilerin çevresiyle olan ilişkileri, gözlemleri, olayları yorumlama biçimleri etkili olmaktadır (Kaya, 2010).

Kavramlar bir konunun çatısını oluşturmaktadır. Bir konunun anlaşılabilmesi için o konuya ilişkin kavramın ne olduğunun iyi bilinmesi gerekmektedir. Kavramlar; öğretmenler tarafından öğrenme ortamlarında sunulan tanımlarla oluşmazlar. Öğrenciler sınıfa gelmeden önce herhangi bir konu hakkında bilgi sahibi olabilir ve o konu hakkında zihinlerinde içsel ve bireysel bir temsil oluşturur (Greca & Moreira, 2000; Yalçın, 2011). Fen bilimlerinde birçok kavram soyut olduğundan bu kavramların öğrencilerin zihinlerine doğru bir şekilde kodlanması gerekmektedir. Doğru olmayan zihinsel kodlamalar öğrencilerin eğitim hayatlarında bu konular ile ilgili öğrenme zorluklarına ve kavram yanlışlarına yol açabilmektedir.

Soyut bir kavram olan atom kavramı, fen bilimlerinin temel taşlarından biridir ve fene ilişkin diğer kavramların öğretilmesinde merkezi bir yere sahiptir (Baybars & Küçüközer, 2014). Bu bağlamda literatüre bakıldığında atom kavramı ile ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Çökelez & Yalçın (2012) yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrenim öncesinde öğrencilerin küçük bir kısmı atomun görülemeyeceğini belirtirken; öğrenim sonunda yarıya yakın kısmının atomun görülemeyeceğini belirttikleri ve öğrencilerin atomun boyutunu mercimek, karınca gibi küçük şeylerle kıyasladıklarını tespit etmişlerdir. Öztuna Kaptan & Boyacıoğlu (2013)' nun 6. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada maddenin tanecikli yapısı ünitesindeki atomun yapısına ilişkin öğrenci düşüncelerini kavram karikatürleriyle ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Araştırma sonucunda atomun yapısına yönelik çizilen karikatürlerde atomun gözle görülemeyecek kadar küçük olduğu vurgusunun yer aldığını görmüşlerdir. Minas & Gündoğdu (2013)'nun ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ait bazı kavramlara yönelik metaforik algılarının incelenmesi başlıklı çalışmalarında öğrencilerin atom kavramı ile ilgili 9 metafor yazdıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin atom kavramı ile ilgili yazdıkları metaforların dünya, top, atom bombası, meyve çekirdeği, bilye, atom karınca, demir parçaları, evren şeklinde olduğunu tespit etmişlerdir. Baybars & Küçüközer (2014)'in fen bilgisi öğretmen adaylarının "atom" kavramına ilişkin kavramsal anlama düzeyleri başlıklı çalışmalarında Fen Bilgisi Öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası atom ve atomun yapısına ilişkin fikirlerinin ne olduğunu incelemişlerdir. Araştırmaları sonucunda öğrencilerin öğretim öncesinde "atom" ile ilgili daha çok "proton ve nötron çekirdekte, elektronlar ise çekirdek etrafında belli bir yörüngede bulunur" şeklinde cevaplar verdiklerini tespit etmişlerdir. Öğretim sonrasında ise öğrencilerin bilimsel düzeyde "Çekirdeğin etrafında bir elektron bulutu vardır. Bu bulut içerisinde elektronların yoğun olarak bulunduğu bölgeler vardır." şeklinde cevaplar verdiklerini belirlemişlerdir. Kaya (2010) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin tamamına yakınının atom kavramını kısmen anladıklarını az bir kısmının ise yanlış anlamalara sahip olduklarını tespit etmiştir. Tespit ettiği yanlış anlamalar "Atom, maddenin bölünemeyen en küçük yapı taşıdır" ve "Atom, hücrenin en temel ve basit yapısıdır" şeklindedir. Aynı çalışmada öğrencilerin atomun yapısını kısmen anladıkları tespit edilmiştir. Kısmen anlama kategorisinde öğrencilerin atomun yapısında proton, nötron ve elektron bulunduğunu belirttiklerini fakat bunların atom içerisindeki konumlarından söz etmediklerini tespit etmiştir.

Akyol (2009) çalışmasında fen alanında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin zihinlerindeki atom modellerini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin atomun büyüklüğünü sayısal değerlerden ziyade bildikleri bir büyüklükle kıyasladıkları sonucuna ulaşmışlardır. Literatürde yapılan çalışmalar, öğrencilerin erken yaşlarda zihinlerinde kendi oluşturdukları bir atom modeli olduğu göstermektedir (Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1998). Atom kavramı ile ilgili bilgiler ilköğretimden itibaren verilmeye başlanmaktadır. Literatüre bakıldığında “atom kavramına” ilişkin yapılan araştırmaların çoğunda ortaöğretimde atom kavramı ile ilgili kazanımın öğretildiği sınıflarda öğrenim gören öğrencilerle veya üniversite öğrencileri ile çalışılmış olduğu ve öğrencilerin zihinlerdeki modeller, kavram yanılgıları ve anlama dereceleri tespit edilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise amaç ortaokul öğrencilerinin “atom kavramı” ile ilgili bilgi seviyelerinin ve bu bilgileri hangi kaynaktan öğrendiklerinin tespit edilmesidir.

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yaklaşımı kullanılmıştır. Durum çalışması; güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2016).

### 2.2. Çalışma Grubu/Örneklem

Araştırmada çalışma grubunu Aksaray il merkezinde bulunan bir ortaokulun 5, 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim gören toplam 90 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmaya 5. sınıftan 16, 6. sınıftan 27, 7. sınıftan 22, 8. sınıftan 25 öğrenci olmak üzere toplam 90 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygun örnekleme zaman ve işgücü açısından oluşan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay uygulama yapılabilecek birimden seçilmesidir (Büyüköztürk vd., 2016).

### 2.3. Verilerin Toplanması/Süreç

Çalışmada öğrencilerin “atom kavramı” ile ilgili bilgilerini ve bu bilgiyi öğrendikleri kaynağı tespit etmek amacıyla öğrencilere sorulmak üzere açık uçlu sorular hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken ilk olarak 5, 6, 7 ve 8. sınıf ortaöğretim fen bilimleri ders kitapları ile alan yazınında konuyla ilgili daha önce yapılmış olan çalışmalarda sorulmuş olan sorular incelenmiştir. Daha sonra ortaöğretim fen bilimleri öğretim programlarındaki kazanımlar incelenmiş ve kazanımlara uygun 6 adet açık uçlu soru hazırlanmıştır. Uzman görüşlerine başvurularak sorular üzerinde gerekli düzeltmelere gidilmiş ve sorulara son şekli verilmiştir. Bu bağlamda araştırma sürecinde öğrencilerin aşağıdaki sorulara cevap vermesi istenmiştir.

1. Sizce atom nedir?
2. 1. sorudaki “atom nedir?” sorusuna verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayın.
3. Atomun yapısında neler bulunduğunu düşünüyorsunuz?
4. 3. sorudaki “atomun yapısı?” sorusuna verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayın.
5. Atomun büyüklüğü hakkında ne düşünüyorsunuz? Ne ile kıyaslayabilirsiniz?
6. 5. sorudaki “atomun büyüklüğü” sorusuna verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayın.

## 2.4. Verilerin Analizi

Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. İçerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2016). Çalışmada öğrencilerin 1., 3. ve 5. sorulara verdikleri cevaplar “doğru”, “kabul edilebilir”, “yanlış” ve “fikrim yok” şeklinde kategorileştirilmiştir ve kategorilerin içeriği Şekil 1’ de belirtilmiştir. Öğrencilerin diğer sorulara verdikleri cevaplar için yeni kategoriler oluşturulmuştur. Oluşturulan kategoriler 2 araştırmacı ve bir fen eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Cevaplarda birden fazla kategorileştirilecek durumlar olduğu için kategori sayılarının toplamı öğrenci sayısını vermemektedir. Bu sebeple elde edilen kodlar frekans (f) ve yüzde (%) değerleriyle birlikte verilmiştir.

<b>Doğru</b>	•Soru ile ilgili bilimsel olarak doğru cevaplar bu kategoriye yerleştirilmiştir.
<b>Kabul Edilebilir</b>	•Soru ile ilgili geçerli cevabın bir yönünü içeren fakat bütün yönlerini kapsamayan cevaplar bu bölümde toplanmıştır
<b>Yanlış</b>	•Soru ile ilgili bilimsel olarak doğru bilgiler içermeyen cevaplar bu bölümde toplanmıştır.
<b>Fikrim Yok - Boş</b>	• Soru ile ilgili herhangi bir fikir belirtilmeyen cevaplar bu bölümde toplanmıştır.

**Şekil 1: Öğrencilerin 1., 3. ve 5. sorulara verdikleri cevapların kodları ve kodların anlamları**

## 3. Bulgular

Bu bölümde çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların yer aldığı kategoriler tablolar halinde verilerek yorumlanmıştır.

Öğrencilerin “Sizce atom nedir?” sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzde (%) değerleri tablo 1’ de verilmiştir.

**Tablo 1: Öğrencilerin “Sizce atom nedir?” sorusuna verilen cevapların frekans (f) ve yüzde (%) değerleri**

Cevap kategorileri	5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	1	6	0	0	14	64	16	64
<b>Kabul edilebilir</b>	0	0	0	0	1	4	4	16
<b>Yanlış</b>	12	75	27	100	7	32	5	20
<b>Fikrim yok</b>	3	19	0	0	0	0	0	0
<b>Toplam</b>	16	100	27	100	22	100	25	100

Tablo 1 incelendiğinde “Sizce atom nedir?” sorusuna 5. sınıf öğrencilerin sadece % 6 oranında doğru cevaplar verdiği ve 6. sınıf öğrencilerinin ise doğru cevap veremediği görülmektedir. Öğrenci cevapları incelendiğinde 7. sınıf ve 8.sınıf öğrencilerinin ise % 64 oranında doğru cevaplar verdiği belirlenmiştir. 5. sınıf öğrencilerinin cevaplarının % 75 oranında ve 6. sınıf öğrencilerinin cevaplarının ise tamamının yanlış olduğu tespit edilmiştir. 7 sınıf öğrencilerinin

cevaplarının % 32 oranında ve 8 sınıf öğrenci cevaplarının ise % 20 oranında yanlış olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin “Sizce atom nedir?” sorusuna verdikleri yanlış ve kabul edilebilir cevaplar tablo 2’ de verilmiştir.

**Tablo 2. Öğrencilerin “Sizce atom nedir?” sorusuna verdikleri yanlış ve kabul edilebilir cevaplar**

Kategoriler	Öğrenci cevapları (f)			
	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
<b>Yanlış</b>	Bomba (5) Kimyasal madde (2)	Bomba (25) Uzaydaki madde (1) Büyük parça (1)	Bomba (3) Küçük madde (2) Büyük yapı (1) Maddenin hücresi (1)	Hücrenin yapı taşı (5)
<b>Kabul edilebilir</b>	Küçük yapı (5)	-	Küçük katmanlı bir şey (1)	Küçük yapı (3) maddedeki element(1)

Tablo 2 incelendiğinde 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerin yanlış cevaplarının sıklıkla bomba, kimyasal madde, uzaydaki madde, büyük parça ve maddenin hücresi şeklinde olduğu görülürken; 8. sınıf öğrencilerinin verdiği yanlış cevaplar ise hücrenin yapı taşı şeklinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin kabul edilebilir cevaplarının küçük yapı, küçük katmanlı bir şey, maddedeki element şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin ““Sizce atom nedir?” sorusuna verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayınız” sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) değerleri Tablo 3’ de verilmiştir.

**Tablo 3: Öğrencilerin ““Sizce atom nedir?” sorusuna verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayınız.” sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) değerleri**

Öğrenci Cevapları	frekans (f)				
	5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	8.sınıf	
<b>Kitap</b>	Popüler bilim kitabı	3	3	4	1
	Fen Ders kitabı	2	1	7	17
	Türkçe ders kitabı	0	6	0	0
	Sosyal Bilgiler kitabı	0	2	0	0
	Test kitabı	2	0	0	0
<b>Derste</b>	Fen bilimleri öğretmeni	2	1	6	9
	İlkokul öğretmeni	0	5	0	0
<b>Pc oyunu</b>	0	3	0	0	
<b>Medya (Gazete-tv-film)</b>	0	6	1	0	
<b>Arkadaş- Aile</b>	1	1	8	1	
<b>Kendim</b>	2	0	0	1	
<b>Bilmiyorum</b>	5	1	0	0	

Tablo 3 de incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin 5’inin soruya verdikleri cevabı öğrendikleri kaynağı bilmediği görülmektedir. Diğer öğrencilerin ise cevaplarını genellikle kitaplardan, fen bilimleri öğretmeninden öğrendiğini ifade ettiği belirlenmiştir. Bu kitaplar arasında test kitapları, fen bilimleri ders kitabı ve popüler bilim kitapları yer almaktadır. 6. sınıf öğrencilerinden yalnızca bir tanesi soruya verdiği cevabın kaynağını bilmediği ifade etmiştir. Diğer öğrencilerin ise sorunun cevabını sıklıkla Türkçe ders kitabı, sosyal bilgiler ders kitabı, popüler bilim kitapları, medya, pc oyunu ve ilkokul öğretmenlerinden öğrendikleri görülmektedir. 7. sınıf öğrencileri sorunun cevabını fen bilimleri ders kitabından, fen bilimleri

öğretmeninden, arkadaş veya aile bireylerinden ya da popüler bilim kitaplarından öğrendiklerini ifade etmişlerdir. 8. sınıf öğrencilerinin ise sıklıkla cevaplarını fen bilimleri ders kitabından ve fen bilimleri öğretmenlerinden öğrendikleri görülmektedir.

Öğrencilerin “Atomun yapısında neler bulunduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzde (%) değerleri tablo 4’ de verilmiştir.

**Tablo 4: Öğrencilerin “Atomun yapısında neler bulunduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzde (%) değerleri**

Cevap kategorileri	5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	1	6	0	0	4	17	13	50
<b>Kabul Edilebilir</b>	2	13	0	0	4	17	1	4
<b>Yanlış</b>	12	75	32	97	15	62	9	35
<b>Fikrim yok</b>	1	6	1	3	1	4	3	11
<b>Toplam</b>	16	100	33	100	24	100	26	100

“Atomun yapısında neler bulunduğunu düşünüyorsunuz?” sorusu ile ilgili Tablo 4 incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin cevaplarının %75’inin, 6 sınıf öğrencilerinin cevaplarının % 97’sinin 7. sınıf öğrencilerinin cevaplarının %62’sinin ve 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarının ise %35’inin yanlış olduğu görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin cevaplarının %17 oranında; 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarının ise %50 oranında doğru olduğu görülmektedir. Öğrencilerin “Atomun yapısında neler bulunduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplar tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5. Öğrencilerin “Atomun yapısında neler bulunduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) değerleri**

Kategoriler	Öğrenci Cevapları (f)			
	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
<b>Yanlış</b>	Yanıcı patlayıcı zararlı madde (9) Hücre (2)	Yanıcı patlayıcı zararlı madde (19) Demir (7) Tahta (3) Gaz (1) Kapsül (1) Lazer (1)	Yanıcı patlayıcı zararlı madde (4) Küçük moleküller (5) Demir (2) Taş ( 1) Hücre (1) Bilye (1) Büyük Madde (1)	Demir ve taş (4) Molekül (2) Her madde (2) Hücre ve çekirdeği (1)
<b>Kabul edilebilir</b>	Küçük maddeler (2)	-	Küçük parçalar (4)	Yapı taşı (1)
<b>Doğru</b>	Çekirdek (1)	-	Tanecikler (2) Çekirdek (1) Katman (1)	Elektron-Proton-Nötron (6) Çekirdek (5) Katman (1) Tanecik (1)

Tablo 5 incelendiğinde 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin yanlış cevaplarının genellikle yanıcı-patlayıcı- zararlı madde şeklinde olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenci yanlış cevaplarının içerisinde hücre, demir, tahta, gaz, kapsül, lazer, taş, bilye gibi cevaplar olduğu da görülmektedir. 8. sınıf öğrencileri doğru cevaplarında genellikle atomun yapısında elektron, proton, nötron ve

çekirdek olduğunu ifade etmişlerdir. 8. sınıf öğrencilerinin yanlış cevapları incelendiğinde demir ve taş, molekül, her maddeden ve hücre ve çekirdeği cevaplarına rastlanmıştır.

Öğrencilerin “Atomun yapısında neler bulunur?” sorusuna verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayınız” sorusuna cevapların frekans (f) değerleri tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6: Öğrencilerin “Atomun yapısında neler bulunur?” sorusuna verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayınız.” Sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) değerleri**

Öğrenci Cevapları		frekans (f)			
		5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	8.sınıf
Kitap	Popüler bilim kitabı	2	0	5	0
	Fen Ders kitabı	0	1	1	18
	Türkçe ders kitabı	0	1	0	0
	Sosyal Bilgiler kitabı	0	0	0	0
	Test kitabı	1	0	0	5
Derste	Fen bilimleri öğretmeni	0	1	3	6
	İlkokul öğretmeni	1	4	1	0
	Türkçe öğretmeni	0	5	0	0
	Sosyal bilgiler öğretmeni	0	4	0	0
Medya (Gazete-tv-film)	1	5	1	0	
Arkadaş- Aile	1	1	3	1	
Kendim	3	2	5	0	
Bilmiyorum	8	3	3	1	

Tablo 6 incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin 8’inin, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin 3’ünün ve 8. sınıf öğrencilerinden de 1’inin verdiği cevabın kaynağını bilmediği görülmektedir. 5. sınıf öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde öğrencilerin cevaplarından 3’ünün kendi düşünceleri olduğu belirlenmiştir. Diğer cevaplar incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin popüler bilim kitaplarını, test kitabını, ilkokul öğretmenini, ailesini veya arkadaşlarını ve medyayı kaynak gösterdiği görülmektedir. 6. sınıf öğrencilerinin ise cevaplarına kaynak olarak sıklıkla Türkçe öğretmeni, medya, sosyal bilgiler öğretmeni ve ilkokul öğretmenlerini göstermişlerdir. 7.sınıf öğrencilerinin bir bölümü cevaplarının kendi düşünceleri olduğunu ifade ederken; diğerleri cevaplarına kaynak olarak genellikle ise popüler bilim kitapları, fen bilimleri öğretmeni ve arkadaş veya ailelerini göstermektedir. 8. sınıf öğrencilerinin çoğunlukla kaynak olarak fen bilimleri ders kitabını kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca 8. sınıf öğrencileri sorunun cevabını fen bilimleri öğretmenlerinden ve farklı test kitaplarından öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

**Tablo 7: Öğrencilerin “Atomun büyüklüğü hakkında ne düşünüyorsunuz? Ne ile kıyaslayabilirsiniz?” sorularına verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzde (%) değerleri**

Cevap kategorileri	5. sınıf		6. sınıf		7. sınıf		8. sınıf	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru	4	27	0	0	14	64	13	52
Kabul edilebilir	0	0	4	14	0	0	0	0
Yanlış	7	46	24	83	3	13	5	20
Fikrim yok	4	27	1	3	5	23	7	28
<b>Toplam</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>



Öğrencilerin “Atomun büyüklüğü hakkında ne düşünüyorsunuz? Ne ile kıyaslayabilirsiniz?” sorularına verdikleri cevaplar Tablo 7’de incelenmiştir. Soru ile ilgili 5. sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların %46’sı, 6. sınıf öğrencilerinin cevaplarının %83’ü yanlış iken 7. sınıf öğrenci cevaplarının %64’ü, 8. sınıf öğrenci cevaplarının ise %52’sinin doğru olduğu belirlenmiştir. Öğrenci cevapları incelendiğinde; 5. sınıf cevapların %27’ sinde, 7. sınıf cevaplarının %23’ünde, 8. sınıf cevaplarının %28’inde öğrencilerin fikrim yok kategorisinde cevaplar verdikleri görülmüştür.

Öğrencilerin “Atomun büyüklüğü hakkında ne düşünüyorsunuz? Ne ile kıyaslayabilirsiniz?” sorularına verdikleri cevaplar tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8. Öğrencilerin Atomun büyüklüğü hakkında ne düşünüyorsunuz? Ne ile kıyaslayabilirsiniz? Sorularına verdikleri cevapların frekans (f) değerleri**

	Kategoriler	frekans (f)			
		5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
Büyüklik	<b>Yanlış</b>	Çok büyük (4) Yumurta (1) Sigara (1) Çakıl Taşı (1)	Patlayıcı (6) Gök taşı(1) Çok büyük (11) Kalın (2) Yuvarlak top (3)	Büyük (2) Yumurta (1)	Yuvarlak (3) Olibs (1) Karinca (1)
	<b>Kabul edilebilir</b>	-	Hücre (1)	-	-
	<b>Doğru</b>	Çok küçük (3) Mikroskopla görülemez (1)	-	Çok küçük (14)	Çok küçük (13)
	<b>Yanlış</b>	Kıyaslanamaz (1) Su damlası (1)	Büyük cisimler (fil, araba, göktaşı, okul çantası, ağaç, kalem 15)	Kıyaslanamaz (8) Büyük cisimler (bilye, boncuk, TV, 5)	Kıyaslanamaz (2) Büyük cisimler (şeker, bilye, inek, çekirdek, incir, ay, pire 7)
Kıyaslama	<b>Kabul edilebilir</b>	Toz (1)	Küçük cisimler (iğne ucu, hücre 3)	Küçük cisimler (zerre, hücre, nokta 8)	Küçük cisimler (hücre, mikrop, 4)
	<b>Doğru</b>	Mikroskobik canlıdan küçük (1)	-	-	Evren ile mercimek (1)

Tablo 8’de öğrencilerin atomun büyüklüğü hakkındaki yanlış cevapları incelendiğinde genellikle çok büyük madde şeklinde cevaplar verdikleri ya da çok büyük maddelerden örnekler verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin yanlış cevapları incelendiğinde patlayıcı, hücre, çakıl taşı, top, yumurta, bilye gibi nesnelere atomun büyüklüğü açıklamaya çalıştıkları görülmektedir. Öğrencilerin bazıları atomun büyüklüğünün hiçbir nesne ile kıyaslanamayacağını düşünürken bazı öğrenciler su damlası, kalem, ağaç, fil, göktaşı, araba vb. büyük cisimlerle kıyaslamışlardır. Öğrencilerin atomun büyüklüğü hakkındaki düşüncelerini incelendiğinde çok küçük madde, mikroskopla görünemeyen madde şeklindeki cevapları doğru olarak kabul edilmiştir. Bir öğrenci atomun büyüklüğünü mikroskobik canlılardan bile küçük başka bir öğrenci ise evrende mercimek kadar küçük cevaplarını vererek doğru kıyaslama yapmışlardır. Ayrıca öğrencilerin atomun büyüklüğünü hücre, iğne ucu, zerre, toz taneciği, mikrop vb. şeylerle kıyaslayarak kabul edilebilir cevaplar verdikleri tespit edilmiştir.

Öğrencilerin “Atomun büyüklüğü hakkında ne düşünüyorsunuz? Ne ile kıyaslayabilirsiniz?” sorularına verdikleri cevapları hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayınız” sorusuna verdikleri cevapların frekans (f) değerleri Tablo 9’da verilmiştir

**Tablo 9: Öğrencilerin atomun büyüklüğü ile ilgili soruya verdiğiniz cevabı hangi kaynaktan öğrendiğinizi açıklayın sorusuna verilen cevapların frekans (f) değerleri**

Öğrenci Cevapları		frekans (f)			
		5.sınıf	6.sınıf	7.sınıf	8.sınıf
Kitap	Popüler bilim kitabı	2	3	2	0
	Fen Ders kitabı	0	2	4	15
	Türkçe ders kitabı	0	1	0	0
	Sosyal Bilgiler kitabı	0	0	0	0
	Test kitabı	0	0	0	2
Derste	Fen bilimleri öğretmeni	0	0	0	4
	İlkokul öğretmeni	0	3	0	0
	Türkçe öğretmeni	0	5	0	0
	Sosyal bilgiler öğretmeni	0	3	0	0
Medya (Gazete-tv-film, belgesel)	2	5	1	0	
internet	1	0	0	2	
Arkadaş- Aile	0	0	5	0	
Okul panosu	0	1	0	0	
Kendim	5	10	10	2	
Gördüm	1	0	0	0	
Bilmiyorum	6	0	2	2	

Tablo 9’da öğrencilerin atomun büyüklüğü ile ilgili sorunun cevabını hangi kaynaktan öğrendikleri incelendiğinde; 5. sınıf öğrencilerinin verdikleri cevaplarda sıklıkla kaynağı bilmedikleri ya da kendi düşünceleri olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Buna karşın popüler bilim kitabı, internet, medya gibi cevaplarda olduğu ve bir öğrencinin de gördüğünü ifade ettiği belirlenmiştir. 6. ve 7. sınıf öğrenci cevapları incelendiğinde cevapların kendi düşüncem, Türkçe öğretmeni, medya, sosyal bilgiler öğretmeni, fen bilimleri öğretmeni ve popüler bilim kitapları şeklinde sıralandığı görülmektedir. 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarından ise kaynak olarak genellikle fen bilimleri ders kitabı, fen bilimleri öğretmeni ve test kitabını gösterdikleri tespit edilmiştir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Ortaokul öğrencilerinin “atom kavramı” hakkındaki bilgi seviyelerini ve bu bilgiyi öğrendikleri kaynağı belirlemek amacıyla yapılan araştırmanın sonuçlarına göre, ortaokul 5. ve 6. sınıf öğrencileri “atom nedir?” sorusuna doğru yanıtlar verememişlerdir. 5. ve 6. sınıf öğrencileri atom kavramını bomba, kimyasal madde gibi patlayıcı ve tehlikeli maddeler ile açıklamaya çalışmışlardır. Öğrenciler, yanlış cevaplarına sıklıkla Türkçe ders kitabını, sosyal bilgiler ders kitabı, ilkokul öğretmenini, tv-film-gazete gibi medya ürünlerini ve bilgisayar oyunlarını kaynak olarak göstermektedir. Bu duruma farklı derslerde atom kavramı geçen konu metinlerinin yer alıyor olması veya medyada ve bilgisayar oyunlarında atom kelimesinin yanlış anlamda kullanılıyor olması sebep olabilmektedir. Aynı soruya 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çoğunun doğru cevaplar verdiği görülmektedir. Araştırma sırasında 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramına ilişkin kazanımları henüz öğrenmemelerine rağmen doğru yanıtlar vermesi atom kavramı hakkında ön bilgilere sahip olduklarını göstermektedir. Atom kavramını yanlış açıklayan 7. sınıf öğrencilerinin cevapları bomba, küçük madde, büyük yapı ve maddenin hücresi şeklindedir. 8.

sınıf öğrencileri ise atom kavramını hücre kavramı ile karıştırarak hücrenin yapı taşı yanlış cevabını vermişlerdir. Sonuç olarak yanlış cevap veren 5., 6. ve 7. sınıf öğrencileri atom kavramını patlayıcı maddeler ile açıklarken; 8. sınıf öğrencileri hücre kavramı ile açıklamaya çalışmışlardır. Bu durumda 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerin atom kavramını ilk öğretim derslerinde, Türkçe derslerinde veya sosyal bilgiler derslerinde duydukları atom bombası kavramı ile; 8. sınıf öğrencilerinin ise hücre kavramı ile karıştırdıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin atom kavramını hücre kavramı ile açıklamaya çalışmaları (Kaya, 2010)'nın fen bilgisi öğretmen adaylarının atom kavramı hakkında sahip oldukları yanlış anlamaları tespit ettiği çalışması ile de benzerlik göstermektedir. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili bilgilerine kaynak olarak sıklıkla fen ders kitabı, fen bilimleri öğretmeni ve popüler bilim kitaplarını gösterdikleri belirlenmiştir. Yanlış cevap veren 7. sınıf öğrencilerinin ise bu bilgileri medya, aile veya arkadaşlarından öğrendikleri tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin Türkçe ders kitabı, sosyal bilgiler ders kitabı gibi yanlış kaynakları kullanarak veya ilköğretimden getirdikleri yanlış kavramlarla atom kavramını açıklamaya çalıştıkları tespit edilirken; 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri ders kitabı ve fen bilimleri öğretmeni kaynak göstererek daha doğru açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Bu durum farklı ders kitaplarında yer alan disiplinler arası kavram ve metinlerin alan uzmanları tarafından da incelenmesinin önemini göstermektedir. Bu sonuçlar küçük yaş seviyelerinden itibaren öğrencilere kavramları doğru ifade edilmesinin ve kavram öğretiminin önemini bir kez daha göstermektedir.

Tablo 4, 5 ve 6 incelendiğinde “Atomun yapısında neler bulunur?” sorusuna 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin yanlış cevaplar verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin genellikle atomun yapısında yanıcı, patlayıcı, zararlı maddelerin bulunduğunu ifade ettikleri, bazı öğrencilerin ise mermi, gaz, kapsül, zehir, demir, gibi maddelerin bulunduğunu ifade ettikleri görülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin de bazıları yanlış cevaplarında atomun yapısında küçük moleküller olduğu ifade etmişlerdir. 8. sınıf öğrencilerinin cevaplarının % 50'sinin doğru olduğu ve bu öğrencilerin proton, nötron, elektron, çekirdek, katman, tanecik gibi cevaplar verdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar benzer çalışmalarda da elde edilmiştir. Baybars & Küçüközer (2014) çalışmalarında öğrencilerin atomun yapısına ilişkin fikirlerinin, “proton ve nötron çekirdekte, elektronlar ise çekirdek etrafında belli yörüngelerde bulunur” şeklinde olduklarını tespit etmiştir. Kaya (2010) çalışmasında öğrencilerin atomun yapısında proton, nötron ve elektron bulunduğunu belirttiklerini tespit etmiştir. Ayrıca 5. sınıf öğrencileri cevaplarının kaynağını bilmediği ifade etmişlerdir. Bu durum küçük yaşlardaki öğrencilerin kavramları ne şekilde öğrendiklerini doğru ifade edemediklerinin bir göstergesi olabilir. 6. sınıf öğrencileri ise yanlış cevaplarına Türkçe öğretmeni, sosyal bilgiler öğretmeni gibi farklı disiplinlerdeki dersleri ve geçmiş yaşantılarından ilkökul öğretmenlerini kaynak göstermektedir. Ayrıca bu öğrencilerin medya ürünlerinden de yanlış kavramlar öğrendiği tespit edilmiştir. Doğru cevaplar veren 7. sınıf öğrencilerinin bir bölümünün popüler bilim kitapları, fen bilimleri öğretmeni ve fen bilimleri ders kitabını kaynak gösterdiği; 8. sınıf öğrencilerinin ise çoğunun fen bilimleri ders kitabı ve fen bilimleri öğretmeni kaynak gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum öğrencinin yaşı ile doğru kaynak kullanımının orantılı bir şekilde arttığını da göstermektedir.

Tablo 7, 8 ve 9'da öğrencilerinin atomun büyüklüğü hakkında yanlış cevapları incelendiğinde atomun büyüklüğünü çok büyük olarak tanımlayıp, çevrelerindeki ev, insan, araba, fil, göktaşı, okul çantası, ağaç, kalem, bilye gibi büyük nesnelere kıyasladıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlar Minas & Gündoğdu (2013) çalışmalarında öğrencilerin atom kavramı ile ilgili yazdıkları metaforlar ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin kabul edilebilir cevaplarına bakıldığında öğrenciler atomu günlük hayatta küçük olarak gözlemledikleri zerre, hücre, mikrop, nokta, iğne

ucu, gibi maddelerle kıyaslamışlardır. Bu sonucun Çökelez & Yalçın (2012)'ın çalışmalarıyla da paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin doğru cevapları incelendiğinde atomun büyüklüğünü çok küçük olarak ifade ettikleri ve mikroskobik canlıdan küçük, evren ile mercimek gibi kıyaslamalarla açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. Bu sonuç Öztuna Kaptan & Boyacıoğlu (2013)'nin çalışmalarında ulaştıkları sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin atom yapısını kıyaslamada bildikleri kavramları kullandıkları sayısal verilerle açıklamaya çalışmadıkları belirlenmiştir. Bu bulgu Akyol (2009)'un çalışması ile de uyum içerisindedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara gösterdikleri kaynaklar incelendiğinde 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin genellikle kendi fikri olduğu veya öğrendiği kaynağı bilmediğini ifade ettiği görülmüştür. 8. sınıf öğrencileri ise fen bilimleri ders kitabı ve öğretmenini kaynak olarak göstermektedir. Bu durum öğrencilerin yanlış ön öğrenmelerinden yola çıkarak atomun büyüklüğünü yanlış tahmin ettiklerinin bir göstergesi olarak yorumlanabilmektedir.

Tüm sınıf seviyelerinde öğrencilerin atom kavramı ile ilgili yanlış bilgilere sahip olduğu görülmüştür. Çalışmada öğrencilerin 5. ve 6. sınıfta atom kavramı ile ilgili doğru ön bilgiye sahip olmadığı ve bu bilgileri Türkçe ve sosyal bilgiler gibi disiplinler arası derslerden ve bu derslerin öğretmenlerinden, ilkökul öğretmenlerinden, bilgisayar oyunu ve çeşitli medya unsurlarından öğrendikleri ya da nereden öğrendiklerini bilmedikleri tespit edilmiştir. Bunun sebebinin atom kavramı ile ilgili bilgilerin günlük hayatta ve ilköğretimden itibaren çeşitli derslerde sıkça geçmesine rağmen fen bilimleri dersinde kazanımların 7. sınıftan itibaren verilmeye başlanması olduğu düşünülmektedir. Atom kavramı ile ilgili bazı kazanımların 5. ve 6. sınıf seviyelerine uygun olarak hazırlanarak, daha küçük yaşlardan itibaren öğrenim düzeyleri göz önüne alınarak verilmeye başlanması öğrencilerin bu kavramlarla ilgili sahip olabilecekleri yanlış anlama ve kavramların önüne geçilebilir. Ayrıca farklı disiplinlerdeki fen ile ilgili kavramları içeren disiplinler arası metin ve okuma parçalarının fen bilimleri alan uzmanları tarafından da incelenerek kitaplarda yer almasının sağlanması ile öğrencilerin yanlış öğrenmeleri engellenebilir.

Atom kavramı, fizik ve kimya alanlarının ortak kavramlarından biri olması sebebiyle, ortaokul öğrencilerinin çok iyi bir şekilde kavramış olması önemlidir. Bunun için farklı öğretim teknikleri kullanılarak, öğretim görsel hale getirilerek ve soyut kavramlar önceden bilinen durumlarla analogi yapılarak öğrencilerin atom kavramı hakkında sahip oldukları yanlış ön öğrenmelerin ve kavram yanlışlarının ortadan kaldırılabilmesi düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Akyol, D. (2009). *Fen alanlarında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin zihinlerindeki atom modellerinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baybars, M. G., & Küçüközer, H. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının "atom" kavramına ilişkin kavramsal anlama düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi (Journal of Research in Education and Teaching)*, 3(4), 405-417.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1998). Theories, principles and laws. *Education in Chemistry*, May, 89-92.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (21. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Coştu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 197-207.

- Çökelez, A., & Yalçın, S. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili zihinsel modellerinin incelenmesi. *Elementary Education Online*, 2(11), 452-471.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2000). Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Education*, 1(22), 1-11.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (14), 95-99.
- Kaya, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerinin tespiti. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 15-37.
- Minas, R., & Gündoğdu, K. (2013). Ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ait bazı kavramlara yönelik metaforik algılarının incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 67-77.
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. (1983). Learning science; A genitive process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Öztuna Kaptan, A., & Boyacıoğlu, N. (2013). (2013). Çocuk karikatürlerinde maddenin tanecikli yapısı. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 156-175.
- Yalçın, S. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili zihinsel modelleri*. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı ). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

## **Extended Summary**

### **1. Introduction**

When people, events, thoughts and goods are grouped according to specific characteristics, the names given to these groups are called concepts. Concepts are abstract. Starting from childhood, individuals learn concepts and words that are their names. They classify concepts, find relationships among them, give meaning to their information and sometimes even rearrange and create new concepts. This process is a lifelong mental structuring process. Children are overly curious about the events around them and they have personal meanings for the concepts themselves. For this reason, in the concept learning, the relations of the students with their surroundings, their observations, the ways of interpreting the events are effective. Because of the concepts in science are abstract, these concepts need to be coded into the minds of the students. Incorrect mental coding can lead to learning difficulties and conceptual misconceptions related to these topics in students' educational lives. As an abstract concept, the atomic concept, is one of the basic stones of science and has a central place in teaching other concepts related to science. Information about the concept of atom begins to be given from primary school. For this reason, the purpose of this study is to determine the level of knowledge about the "atomic concept" of secondary school students and the sources from which they learned this information.

### **2. Method**

In this study, the case study approach was used as a qualitative research design. In this study, the study group consists of a total of 90 students in 5, 6, 7 and 8 classes of a middle school in Aksaray province center. Convenience sampling method was used in the study. In the study, open-ended questions have been prepared to ask the students about their knowledge of the "atomic concept" and the source from which they learned this knowledge. While preparing the questions, firstly, the questionnaires which were asked in the 5th, 6th, 7th and 8th grade secondary school science textbooks and the previous studies about the topic in the field literature were examined. Then, the achievements of the curricula of science education in secondary schools were examined and 6 open-ended questions suitable for the achievements were prepared. The necessary correction were made on the questions by consulting the expert opinions and the final forms were given to the questions. In this context, students are asked to answer the following questions during the research process.

The answers of the students to open-ended questions were analyzed by content analysis. In the study, the answers given by the students to questions 1, 3 and 5 were categorized as "right", "acceptable", "wrong" and "no idea". New categorizations were made for students' answers to other questions. Generated categories were examined by 2 researchers and a science education specialist. The total number of category numbers does not give the number of students because there are several categories to be categorized. Therefore the obtained codes are given together with frequency (f) and percent (%) values.

### **3. Findings, Discussion and Results**

According to the results of research conducted by secondary school students to determine the level of knowledge about the "atomic concept" and the source from which this knowledge is learned, secondary students in grades 5 and 6 were unable to give accurate answers to the

question "What is the atom?" . 5th and 6th grade students have tried to explain atomic concept with explosive and dangerous substances such as bombs, chemicals. Students frequently point out the wrong answers as media books and media games such as Turkish textbooks, social studies textbooks, primary school teachers, TV-movies-newspapers. This may be due to the fact that the subject texts that contain the notion of the atom in different lessons take place, or that the atomic word is used in the wrong sense in media and computer games. The same question seems to give the right answers in the majority of the 7th and 8th grade students. The answers of the 7th grade students who misinterpret the concept of atom are the bomb, small matter, big structure and cell of the material. 8th grade students mixed the concept of the atom with the concept of the cell and gave the wrong answer to the building block of the cell. As a result, the 5th, 6th and 7th grade students who gave the wrong answers explained the atomic concept with explosives; 8th grade students tried to explain with cell concept. In this case, students in the 5th, 6th, and 7th grade learn the atomic concept of atomic bomb in their primary education courses, Turkish lessons or social studies lessons; 8th grade students confused the cell concept. It has been determined that students in the 5th, 6th and 7th grades gave the wrong answers in the question "What is in the atom structure?" It is seen that these students usually express the presence of flammable, explosive and harmful substances in the structure of the atom and some students express bullets, gas, capsules, poison, iron. Some of the students in the 7th grade stated that their molecules are small molecules in the wrong answer. It has been determined that 50% of the answers of the 8th grade students are correct and give responses such as proton, neutron, electron, nucleus, layer, particle. Since the students' wrong answers about the size of the atom have been examined, it has been determined that the size of the atom is very large and compares it with the surrounding objects such as house, human, car, elephant, meteorite, school bag, tree. When we look at the acceptable answers of the students, the students compared the atoms, such as cells, germs, points, pins, etc., which they observed as small in daily life. When the resources that the students responded to were analyzed, it was seen that 5th, 6th and 7th grade students often stated that they did not know the source or the source of their opinion. This can be interpreted as a sign of the students misrepresenting the size of the atom, starting from the incorrect preliminary learning.

**Araştırma makalesi:** Eryılmaz Muştu, Ö. ve Ucer, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin atom kavramına ilişkin bilgi seviyelerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 20(1), 202-216.