



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ATOM KAVRAMINA
İLİŞKİN ALGILARININ METAFOR ARACILIĞIYLA
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mert ALKAN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU

AKSARAY, 2022

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 192308408 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Mert ALKAN tarafından hazırlanan **“ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ATOM KAVRAMINA İLİŞKİN ALGILARININ METAFOR ARACILIĞIYLA BELİRLENMESİ”** adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Üye: Doç. Dr. Mustafa KIŞOĞLU

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Üye: Doç. Dr. Mehmet ERKOL

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~

Tez Savunma Tarihi: 28/09/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....
Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Mert ALKAN



TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans dönemimde bana her türlü desteği sağlayan, kendisini mentorum olarak gördüğüm sevgili ve sayın hocam Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU'na emekleri ve destekleri için çok teşekkür ederim.

Hayatımın tüm döneminde motivasyon kaynağım ve en yakın dostum olan kardeşim Neşet Ayberk ALKAN'a teşekkür ederim. Hayallerimin ve hedeflerimin peşinden gitmem için beni cesaretlendiren ve her şekilde destek olan annem Solmaz ALKAN ve babam Mesut ALKAN'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu güzel ve zor yolda kolumdan tutan ve benim bir adım daha atmamda yardımcı olan tüm bölüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Mert ALKAN
AKSARAY, 2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	2
1.2 Araştırmanın Amacı	4
1.3 Araştırmanın Önemi	5
1.4 Problem Cümlesi	7
1.5 Araştırma Soruları	7
1.6 Araştırma Sayıltıları	8
1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.8 Tanımlar	9
1.8.1 Atom ve atomun zamanla değişen tanımları	9
1.8.1.1 Democritus'un atom tanımı	9
1.8.1.2 Dalton'un atom tanımı	9
1.8.1.3 John Joseph Thomson'ın atom tanımı	9
1.8.1.4 Ernest Rutherford'un atom tanımı	10
1.8.1.5 Bohr atom modeli	10
1.8.1.6 Modern atom teorisi	11
2. KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE	12
2.1 Fen ve Atom	12
2.2 Metafor Kavramı	13
2.3 Metafor Türleri	14
2.4 Eğitim ve Metafor	14
3. KAYNAK ÖZETLERİ	16
4. YÖNTEM.....	20
4.1 Araştırma Modeli	20
4.2 Çalışma Grubu.....	20
4.3 Verilerin Toplanması.....	21
4.4 Verilerin Analizi.....	21
4.4.1 Kodlama ve Ayıklama	21
4.4.2 Örnek metafor imgesi derleme	22
4.4.3 Kategori geliştirme aşaması.....	22
4.4.4 Geçerlik ve güvenirlik	23
4.4.5 Verileri sanal ortama aktarma.....	24
5. ARAŞTIRMA BULGULARI	25
5.1 Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metaforlar	25
5.2 Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metaforların Kategorilere Ayrılması	27
5.2.1 Tanecik kategorisi.....	28
5.2.2 Şekil kategorisi	29
5.2.3 Birleşim kategorisi.....	31
5.2.4 Boyut kategorisi.....	33
5.2.5 İşlevsellik kategorisi	34
5.2.6 Düzensizlik kategorisi	35

5.3 Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metafor	
Kategorilerinin Cinsiyete göre Dağılımı	36
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	38
7. ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR	41
EKLER	45
EK A. Aksaray Üniversitesi Etik Kurul İzin Belgesi	46
EK B. Tez İzin Belgesi	47
EK C. Çalışma Formu	48
ÖZGEÇMİŞ	50



YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ATOM KAVRAMINA İLİŞKİN ALGILARININ METAFOR ARACILIĞIYLA BELİRLENMESİ

Mert ALKAN

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Mustafa YADİGAROĞLU

ÖZET

Bu çalışmanın amacı ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin “Atom” kavramına yönelik metaforik algılarının belirlenmesidir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olan “olgubilim” deseni kullanılmıştır. 2021-2022 eğitim öğretim yılının bahar döneminde 7. Sınıfta öğrenim gören 150 öğrenci çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmaya uygun olmayan 27 veri kağıdı analize dahil edilmemiştir. Çalışmaya uygun olmayan veri kağıtları çıkarıldığında kalan 123 adet veri kağıdı çalışmaya dahil edilmiştir. Veri toplama aracı olarak, belirlenen kavrama yönelik 1 sorudan oluşan bir form kullanılmıştır. Çalışma kağıdında “Atom.... gibidir, çünkü...” cümlesinin tamamlanmasıyla toplanan veriler, içerik analizi tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. 123 öğrencinin 39 farklı metafor ürettikleri ortaya çıkmıştır. Bu 39 farklı metafor ortak özellikler bakımından incelendiğinde 6 farklı kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler: tanecik, şekil, birleşim, boyut, işlevsellik, düzensizliktir. En sık tekrar eden metaforun “güneş sistemi” olduğu belirlenmiştir. Yapılan analizde metafor geliştirirken öğrencilerin düşündükleri zihinsel imgelerin, atomun farklı özelliklerine yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atom, Metafor, 7. sınıf öğrencisi

Eylül, 2022, 50 sayfa

M. Sc. THESIS

**DETERMINATION OF THE PERCEPTIONS OF 7TH CLASS MIDDLE
SCHOOL STUDENTS ON THE ATOM BY USING METAPHORS**

Mert ALKAN

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa Yadigaroglu

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the metaphorical perceptions of secondary school 7th grade students towards the concept of "Atom". In the study, the "phenomenology" pattern, which is one of the qualitative research methods, was used. 150 students studying in the 7th grade in the spring semester of the 2021-2022 academic year constitute the sample of the study. 27 of these samples were determined to be unsuitable for the study and were not included in the analysis. When the data sheets that were not suitable for the study were removed, the remaining 123 data sheets were included in the study. As a data collection tool, a form consisting of 1 question for the determined concept was used. The worksheet "Atom.... It is like because..." The data collected after completing the sentence were analyzed using the content analysis technique. It was revealed that 123 students produced 39 different metaphors. When these 39 different metaphors were examined in terms of common features, they were collected in 6 different categories. These categories are particle, shape, composition, size, functionality, and disorder. It has been observed that the most frequently repeated metaphor is "solar system". In the analysis, it was revealed that the mental images that the students thought about while developing metaphors referred to different properties of the atom.

Keywords: Atom, Metaphor, 7th grade student

September, 2022, 50 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dalton atom modeli	9
Şekil 1.2. Rutherford atom modeli	10
Şekil 1.3. Bohr atom modeli	10
Şekil 1.4. Modern atom teorisi	11
Şekil 5.1. Metaforlarla kelime bulutu	26



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 5.1. Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkim Ürettikleri Metaforlar.....	25
Çizelge 5.2. Tanecik kategorisine dahil metaforlar.....	28
Çizelge 5.3. Şekil kategorisine dahil metaforlar.....	30
Çizelge 5.4. Birleşim kategorisine dahil metaforlar.....	32
Çizelge 5.5. Boyut kategorisine dahil metaforlar.....	33
Çizelge 5.6. İşlevsellik kategorisine dahil metaforlar	34
Çizelge 5.7. Düzensizlik kategorisine dahil metaforlar.....	36



1. GİRİŞ

Metafor, 2500 yıldan fazla bir süredir bilim insanlarının ilgisini çekmiş olsa da, son 25 yıldır bu kavram model geliştirmek için deneysel olarak kullanılmaktadır (Yağız ve Yiğiter, 2007). “Metafor, bir kavramı, olguyu, kendinden daha öteye taşımak, kendinden daha fazlasını yüklemek anlamındaki Yunanca “Metapherein (meta: öte, üst; pherein: taşımak)” kelimesinden türetilmiştir” (Uyan Dur, 2016). Kullanılan öğretim programının kazandırmaya çalıştığı kavramların kazandırılmasında öğrencileri test etmek ve yönelimlerini algılamak için birçok teknik olmasına ile birlikte, metafor; öğrencilerin bu değerler hakkındaki yönelimlerini ortaya çıkarılmasında önemlidir (Aktepe vd., 2020).

Kimya günlük hayatta kullandığımız ve hayatımızın ve günümüzün her noktasında karşı karşıya geldiğimiz bir kavram olsa da, öğrenciler kimya konularını ve kavramlarını somutlaştırmada sorun yaşamaktadırlar (Yadigaroglu, vd., 2017). Öğrencilerin, atom ile ilgili algılarını metafor kullanarak ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Metaforda kurulan sözcüklerin varlık temsil ettiği gibi düşüncelerimizi de ifade etmeye olanak sağlar (Ekinci, 2016).

Öğrencilerin atom kavramı için algılarının belirlenmesi konusunda literatürde çok fazla çalışma olmadığı görülmektedir. Atom kavramı, öğrencilerin ilerleyen Fen Bilimleri konularını anlamaları ve kimya, fizik gibi bilim dallarında gelecek kazanımları daha iyi kavramalarında önemli bir yer tutmaktadır. Atom kavramının doğru kazanılmadığı durumlarda öğrencilerin Kimya bilimi için öğrendikleri bilgilerin kalıcı ve doğru olmayacağı düşünülmektedir. Atom kavramını doğru kazanamamış öğrenciler anlama zorlukları ve ilerideki eğitimleri güçleşecektir. Atom kavramı Fen ve Kimya bilimlerinin yapıtaşı kavramlarından biri olduğunda bu kavramın doğru kazanılmaması söz konusu bilim dallarına olan ilgiyi azaltacaktır (Kaya, 2018).

Bu çalışmanın, öğrencilerin “atom” kavramına ilişkin algılarını ortaya çıkarması, literatüre katkı sağlaması ve sonrasında konu ile ilişkin yapılan araştırmalara öncülük etmesi amaçlanmıştır.

1.1 Problem Durumu

Atom gözle gözle görülemeyen bir yapıdır ve Fen Bilimlerinin yapıtaşını oluşturan kavramlardan biridir. Atom kavramını tamamen kavramak ve anlamak, Fen Bilimlerindeki kazanımları kavrayabilmek için önemli bir yere sahiptir. (Baybars ve Küçüközer, 2014) Kimya, bu gözle görülemeyen, çoğunlukla hissedilemeyen kavramlara dayalı bir bilim dalıdır. Bu kavramları soyut olmalarına rağmen anlamak, öğrenmek ve doğru şekilde kazanmak Kimya öğreniminde büyük öneme sahiptir. Gözle göremediğimiz bu soyut kavramları beynimizde tasvip etmek gelecek kazanımları yerinde ve doğru şekilde kazanmamızı sağlar.

Atomun yapısı Demokritus'un atom tanımından Kuantum Teorisi'ne uzanan birtakım değişimlere maruz kalmıştır. Bu değişimler sayesinde zamanla Kimya Biliminin kilit noktalarından biri olmuştur. (Demirci vd., 2016). Öğrencilerin belirli konu için bilimsel bir anlamlandırma yapması için mikroskop ortamında ki sanal bir görüntüyü zihinlerinde modelleyerek, literatür bilgileriyle birleştirerek ve bu iki öğrenimi harmanlayarak konuyu veya soyut olan o imgeyi tamamen anlamaları gerekir. Öğrencilerin zihinlerinde oluşan imgeler, görsel materyalleri ve literatür bilgisinin iç içe olarak öğrenilmiş halini tekrar zihinlerinde görselleştirmesi olarak tanımlanabilir. (Greca ve Moreira, 2000). Algı öğrencilerin anlama kapasitelerine ve kavramları zihinlerinde nasıl görselleştirdiklerine göre şekillenir. Bir algı üzerinde araştırma yapmak bize öğrencilerin kavram yanılgıları hakkında bilgi verebilir.

Metaforlar, cümleler ve resimlerden oluşan soyut bir kavramın somut bir nesneye benzetiminden oluşur (Gültepe, 2016). Metafor kullanımı kavram öğretiminde birçok yararı olduğu bilinen bir yöntem olmasının yanı sıra algı ölçmek içinde kullanılmaktadır. Hem değerlendirme aşamalarında hem de öğretim aşamasında kullanılması gereken metaforlar eğitim öğretim de gerekli yeri bulamamışlardır (Kuzu vd., 2018). Metafor kullanımının gerek değerlendir gerek eğitim öğretim aşamasında kullanımı artmalıdır.

Bir bilginin desteklenmeden kazanılması zordur ve bu bilginin ifade edilirken bu desteklerden yararlanılması kazanmayı kolaylaştırır. Öğrenciler zihinsel imgeleri harmanlamayı ve geçmiş bilgilerini yeni öğrenilen kazanımları anlamada kullanmaktadırlar. Bir zihinsel imge kazanılırken; gözlem, dokunma ve etkileşime

geçme unsurları kullanılamadığı zaman öğrenci kazanmak istediği bilgiyi günlük yaşamından bir nesne veya önceki bilgileriyle harmanlar. Atom kavramı ile tanışan öğrenciler, ilk olarak öğreticinin kendilerine anlattığı ve kazandırmaya çalıştığı bilgileri temel olarak alırlar. Öğreticinin atomu öğrencilerin zihinlerinde doğru bir imge aine getirebilmesi için anlatılırken değinilmesi gereken noktalar vardır. Fen bilimleri alanında alt bilgiler ve üst bilgilerinin harmanlanarak ilerleme durumu olduğundan, alt bilgileri doğru şekilde kazanamayan öğrenciler fen bilimleri alanında gelecekte öğrenecekleri birçok kavramı kazanmada zorluk yaşayacaklardır. Fen bilimlerinde her bir kazanımın birbiri arasında örüntüsel bağ olduğu bilinen bir gerçektir. Fen bilimlerinde ezberleme yolundan gidilmemesi gerektiğini, öğrencilerin önceki bilgileriyle harmanladıkları bilgileri araştırıp sorgulayarak edinmeleri gerekmektedir. (Bilge ve Bahçeci, 2017)

Öğrencilerin atom kavramı üzerindeki algılarını incelenmesinde ki bir diğer getiri ise bu algıların kazandırılmak istenen zihinsel imgeye uygunluğunu incelemektir. Öğrenciler atom hakkındaki kazanımları doğru kazanabildiler mi ve atom hakkında doğru algılara sahipler mi sorularının peşinden giderek fen bilimlerindeki diğer konularda anlama bozukluğu sağlanmaması için yapılan araştırmalarda öğrencilerin kavram hakkındaki imgeleri birçok yöntemle farklı şekillerde incelenmelidir. Öğrencilerin bir kavramı yanlış kazanmalarının birçok nedeni olabilir. Bunlarda başlıca, bilginin doğası ve değişebilirliği üzerindeki yanlış kazanmalar, öğrencinin önceki bilgilerinin yeni kavramı desteklememesi, öğrenim ortamı ve coğrafik/kültür sebepleridir. (Özgür ve Bostan, 2007)

“Atomun maddenin bölünemeyen en küçük yapı taşı” olarak kazandırılmaya çalışması ve bu durum sonucunda öğrencilerin atom hakkındaki sonrasında gördükleri bilgileri kazanırken yanlış içerebilecek cümleler kazanmaları olasıdır. Ortaöğretimde her 5 öğrencinin 1 tanesi atom hakkında yanlış bilgiler kazanmıştır. Bu %20’lik oran göz ardı edilemeyecek fazlalıktır. Öğrencilerin ortaöğretimde atom kavramını anlamada güçlük çekmelerinin veya zihinlerinde yanlış imgelemelerinin nedenleri vardır. Bunlar başlıca olarak; atom kavramının soyut ve mikroskobik boyutta olmasıdır. Bir farklı neden ise, atom kavramı modern atom teorisine gelene kadar birçok tanımlama yapılmış olmasıdır. Bu tanımlamalar doğru olmamakla beraber öğrencilere atom tarihi olarak kazandırılmaya çalışılmaktadır. Öğrencilerin ilk olarak karşılaştıkları atom

modeli Dalton atom modelidir ve bu atom modeli öğrencilerin ilk önüne çıkan atom tanımlarından biri olduğundan öğreticinin, öğrencilere bu konuyu anlatırken gerekli uyarı ve vurguları yaptığından emin olması gerekmektedir (Kaya, 2018).

Öğrencilerin müfredat programlarında öğretilen ve iç içe öğretilen konularda bir kavram ile ilgili algılarının yanlış olması gelecekte karşılarına çıkan kazanımlarda ve konularda da zorluk çıkarmaktadır. Öğrenciler fen bilimlerinin temel kavramlarından biri olan atom kavramını hakkında yanlış algılarının bulunması fen bilimleri öğreniminde zorluk çıkarmaktadır. Temel olarak öğrenmesi gereken bir kavram hakkında yanlış bir algıya sahip olan öğrencilerin gelecek kazanımlarda zorluk yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle atom kavramının doğru kazanılmaması günümüz fen bilimleri öğrencileri için bir problem oluşturmaktadır (Morgil ve Seçken, 1999).

1.2 Araştırmanın Amacı

Yapılan çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin “Atom” kavramına ilişkin algılarının metaforlar yoluyla belirlenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin “atom” kavramına metaforlarını, metafor oluşturma basamaklarıyla oluşturmalarını amaçlamak ve sonrasında bu metaforu açıklayarak bu kavram ile ilişkin algılarını ortaya çıkarmaktır. Öğrencilerin cinsiyetlerini de analiz basamağında işleme alarak cinsiyete göre ortaya çıkan algı farklarını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Ortaokul öğrencilerinin algıları, yönerge ve bilgilendirme metinleri okunduktan sonra, metafor oluşturup bu metaforları açıklamalarıyla ortaya çıkacaktır.

Özellikle ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin, atom ile ilgili kavram yanılgıları ve yanlış zihinsel modelleri vardır (Nakhleh, 1992). Atom üzerine çalışmalar son yüzyılda gerçekleşmiştir. Gözle görülemeyen bu kavram için hala devam eden çalışmalar vardır. Bilimin doğasında var olan üzerine koyarak ilerleme sonucunda günümüzdeki modern atom modeli ortaya çıkmıştır (Ergin, 2011). Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018) öğretim programı incelendiğinde atom kavramına Bu kavram üzerine öğretim 7. sınıf da başlamaktadır. Öğretim programında öğrencilerin anlama, kavrama ve kazanma düzeylerine göre verilen kazanımlar olduğundan, atom hakkındaki bu

ilköğretimde atom altı parçacıklara yer verilmez ve atomdan genel bir şekilde bahsedilir (MEB, 2018).

Atom kavramı Kimya ve Fen Bilimleri derslerinin en başında kazandırılmaya çalışılan bir konudur. Öğrenciler atom ile ilgili bu kavramları zihinlerine doğru şekilde kodlayamamaları durumunda birçok kavram yanılgısı ortaya çıkabilir. (Eryılmaz Muştı ve Ucer, 2018). Atom gözle ayırt edilemeyecek boyutta olduğundan yapılan araştırmalar dolaylı yollardan deneyler aracılığıyla elde edilmiş olup somut olarak dokunmak, incelemek ve öğrencilerin gözleriyle görebilmeleri mümkün olmamaktadır. Metaforlar benzetme, dolaylı karşılaştırma ve karşılaştırılanı anlatmak için mecaz yol ile anlatımı pekiştiren, yaratıcılığı ve öğrenmeyi besleyen, kişinin deneyimlediklerini ortaya koyan bir sanattır ve öğrenmede aktif rol oynar. (Keçeci, 2020). Öğrencilerin “atom” kavramına ilişkin algılarını ortaya çıkararak, literatüre katkı sağlayacağı ve sonrasında konu ile ilişkin yapılan araştırmalara öncülük edeceği düşünülmektedir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Kaya (2018) kavram ve kavram öğretimi için; “kavramlar; olaylar, varlıklar, insanlar ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandığında, gruplara verilen adlardır” ifadesini kullanmıştır. Kavramlar, bilgileri oluşturan yapılar olup, İnsanların öğrendiklerini kategorize etmelerini sağlar. Kavram öğretiminde kavramı görselleştirmek, ve literatür bilgisiyle tanıma, benzer kavramları karşılaştırma ve farklı kavramları birbirinden ayırma süreci yürümektedir. Eğitim öğretimde kavram öğretimi önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin gelecek eğitimleri için kavramların doğru öğretilmesi olumlu katkılar sağlayacaktır.”

Atomun boyutu itibari ile mikroskobik boyuttan daha küçük olduğundan, yapılan araştırmalar son 50 sene içinde yoğunlaşmıştır ve hala devam etmektedir. Rutherford atom modeli, 1872 de bulunan elektronun, 1914 yılında bulunan protonun ve 1932 yılında bulunan nötron ile desteklenmiştir. (Ergin, 2011). Fen bilimleri öğretim programında 7. Sınıf düzeyindeki öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımlar şu şekildedir:

F.7.4.1 Maddenin tanecikli yapısı

Önerilen ders saati: 6 ders saati

-Atom (çekirdek, katman, proton, nötron, elektron), bilimsel bilginin özelliği, molekül

F.7.4.1.1 Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları söyler.

F.7.4.1.2 Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.

- a) Atom teorileri ile ilgili ayrıntıya girilmez.
- b) Bilimsel bilginin zamanla değişebileceğine vurgu yapılır.
- c) Bilimsel bilgi türlerinden teori hakkında genel bilgi verilir. (MEB, 2018, s. 42)

Öğrenciler bir bilim insanı gibi düşünerek epistemolojik şekilde düşündüklerinde, atom tarihindeki bilim insanlarıyla paralel düşünerek atom hakkında geçmiş modelleri kendileri beyin fırtınası ile bulabilmektedirler. Aynı zamanda Atom ile ilgili çalışmalar yapmış bilim insanlarıyla aynı veya benzer engellere takılmış ve yeni sorular sormaya başlamışlardır (Özgür ve Güngör, 2009).

Atom kavramı öğrenciler tarafından fen okur yazarı olmak yolunda önemli bir basamaktır. Atom maddenin yapı taşıdır ve fen bilimlerinin anlaşılmasında atom ve atomlar arasındaki etkileşimler önemli bir yere sahiptir. İlköğretim 4. Sınıftan itibaren öğretilen madde kavramı ortaöğretim 7. Sınıftan itibaren atom kavramı üzerine yoğunlaşır ve bu çapraz öğretme ilerleyen konularda devam eder. Bu nedenle fen bilimleri bilgileri için atom anahtar rol oynamaktadır. Bu sebeple etkili, doğru ve sağlam temellere dayalı olarak öğrenmek için öğrencilerin algılarının incelenmesi gerekmektedir. Bu algılar gözlemlenerek yanlış algılar tespit edilmeli ve ilerleyen fen bilimleri konuları için sağlam yapıtaşları oluşturulmalıdır. (Kırbaşlar ve İnce, 2010)

Öğrencilerin bir kavram hakkındaki algılarının büyük bir bölümünü ders kitapları oluşturmaktadır. Ders kitaplarında öğretilmeye çalışılan atom tarihine yönelik bilim insanlarının kabul görmeyen teorileri öğretilirken, öğrencilerin algılarının doğru ve kabul edilmiş bilgileri kazandığından emin olmak adına öğreticilerin gerekli konu bütünlüğünü sağlamaları ve gerekli uyarıları yapması gerekmektedir. Son dönemlerde teknolojik materyallerin kullanımının artmasına hala algı bozuklukları bulunmaktadır. (Pelletier, 1995).

Ortaöğretim 7. Sınıf öğrencilerine bu kazanımlar kazandırılırken, atomun geçmiş ve değişmiş tanımlarını da kazandıklarından, oluşan imge yanlışlarını belirlemek ve literatürde az sayıda bulunan atom kavramının metaforik olarak incelenmesi konusu için literatüre katkı sağlaması ve yapılacak araştırmalara yol göstermesi açısından önem arz etmektedir. Özellikle son 20 yılda atom yapısı konusunda ve bu kavramın algılarının, kavram yanlışlarının belirlenmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların ışığında öğrencilerin bir kısmında atom ve fen bilimleri kavramları için algı bozuklukları gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar sorular ve testlerle yapılırken, zihinsel imge olarak algıları ölçen çalışmaya rastlanmamıştır bu nedenle yapılan araştırmada zihinsel imgeleri incelenerek ilerlenmiştir. Öğrencilere metafor oluşturarak ve gerekirse çizim yapmaları istenerek bu algılar ortaya konmaya çalışılmıştır. Atom kavramı için öğrenci zihinlerindeki resmetme durumları ne kadar doğru olduğu gözlenmek istenilmiştir. Gözle görülemeyen kavramlarda öğrencilerin zihinsel imgelerinin büyük öneme sahip olduğu düşünülmektedir (Demirci vd., 2016).

1.4 Problem Cümlesi

Ortaokul 7. Sınıf fen bilimleri dersi “Saf Madde ve Karışımlar / Madde ve Doğası” ünitesi kapsamında yer alan Atom kavramıyla ilgili öğrencilerin metaforik algıları nasıldır?

1.5 Araştırma Soruları

Bu çalışmada Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin Fen bilimleri dersinde kazandırılan “Atom” kavramına ilişkin algıları metafor aracılığıyla ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaçla birlikte aşağıdaki soruya/sorulara cevap aranacaktır.

-Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin “Atom” kavramına yönelik algıları nasıldır?

-Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri metafor oluşturabiliyorlar mı?

-Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri “Atom” kavramı için metafor oluşturabiliyorlar mı?

1.6 Araştırma Sayıtları

-Öğrencilerin yöneltilen sorulara içtenlikle cevap verdiği varsayılmıştır.

-Araştırmacının süreç boyunca örnekleme oluşturan öğrencilere ön yargıdan uzak yaklaştığı varsayılmıştır

-Araştırmacının süreç boyunca örnekleme oluşturan öğrencilere herhangi bir yönlendirme yapmadığı varsayılmıştır.

1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları

-Gerçekleştirilen araştırma 7. Sınıf öğrencileri için F.7.4.1. kazanımı kazanmış öğrenciler ile sınırlıdır.

-Veri toplama araçlarının uygulanabilirliği bir ders saatinin yarısı olacak şekilde sınırlandırılmıştır.

-Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

-Veri toplama aracı metaforlarla sınırlıdır.

1.8 Tanımlar

1.8.1 Atom ve atomun zamanla değişen tanımları

1.8.1.1 Democritus'un atom tanımı

Tüm maddelerin aynı tür atomlardan oluştuğunu savunan Democritus'a göre atom bir maddenin en küçük ve bölünemeyen parçasıdır. (MEB, 2018, s. 112).

1.8.1.2 Dalton'un atom tanımı

Atom hakkında ortaya atılan ilk bilimsel tanımdır ve İngiliz bilim insanı Dalton atom hakkında “içi dolu küre şeklinde olan atomlar, maddenin en küçük yapıtaşıdır ve küçük, bölünemez, sert taneciklerdir” demiştir. (Şekil 1.1.)



Dalton atom modeli

Şekil 1.1. Dalton atom modeli (MEB, 2018, s. 112).

1.8.1.3 John Joseph Thomson'ın atom tanımı

İlk kez atomun parçalanabileceğini savunan Thomson; Atom'un dışının tamamen pozitif yüklerle kaplı ve içinde dağınık şekilde elektronların bulunduğunu savunmuştur.

1.8.1.4 Ernest Rutherford'un atom tanımı

Çekirdeği keşfeden Rutherford Atom'un kütesinin yaklaşık olarak atomun toplam kütesine eşit olduğunu bulmuştur. Rutherford Atomu güneş sistemine benzetmiştir (Şekil 1.2.).



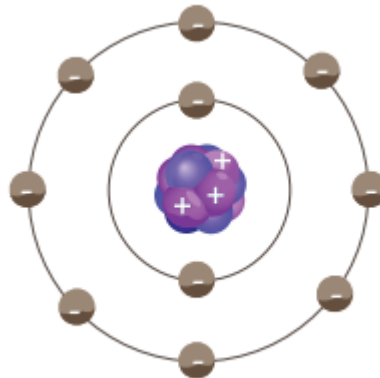
Rutherford atom modeli

Şekil 1.2. Rutherford atom modeli (MEB, 2018, S.113)

Süregelen araştırmalarda atomun çekirdeğinde proton ve nötron, dışında ise elektronların bulunduğu varsayılmaktaydı. Fakat Elektronların atom çekirdeği çevresinde nasıl bir yörüngede döndüğü veya toplandığı Bohr Atom Modeli ile açıklanmaya çalışıldı.

1.8.1.5 Bohr atom modeli

Bohr'a göre elektronlar çekirdeğin çevresinde ve belirli çizgisel yörüngelerde dönüyorlardı (Şekil 1.3.).

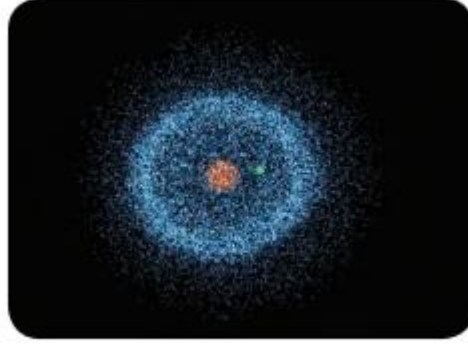


Bohr atom modeli

Şekil 1.3. Bohr atom modeli (MEB, 2018, s.113)

1.8.1.6 Modern atom teorisi

Bulut modeli olarak bilinen bu teoride elektronların çok hızlı olduğundan belirli bir yörüngeleri yoktu fakat elektronların bulunma ihtimali olan bölgeler vardı. Bu bölgelere “elektron bulutu” denilmiştir (Şekil 1.4.).



Modern atom teorisi

Şekil 1.4. Modern atom teorisi (MEB, 2018, s.113)

2. KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Fen ve Atom

Kimya bilimini de içinde barındıran fen bilimleri için atom kavramı temel yapıtaşlarından biridir ve atom kavramının yeterli şekilde kazanılmaması gelecekte öğrenilecek birçok kavram ve konu için sorun oluşturmaktadır. Öğrencilerin bir kısmının temel kazanımları yeteri düzeyde öğrenmedikleri için kimya ve fen bilimlerinde sorun yaşadıkları gözlemlenmiştir. Bu nedenle fen bilimlerinin yapıtaşlarından biri olan atom kavramı büyük önem arz etmektedir. (Bahçeci ve Bilge, 2017).

Tek bir bilginin yanında desteği veya dayanacak bir yapıtaşı bulunmaması bilginin unutulmasına, iyi kazanılamamasına ve sağlam temellere oturtulmamasına yol açacaktır. Bu nedenle bilginin üzerine koyarak ve önceki ilgili kavramlarla destekleyerek kazanmak daha kalıcı bir öğrenim sağlayacaktır (Gilbert vd., 2000).

1872 senesinde elektron, 1914 senesinde proton ve 1932 senesinde nötronun keşfi ile atomun parçacıklardan oluştuğu kabul edilmiştir. Rutherford atom modeli kabul edilmiştir. Bundan sonrasında süren araştırmalarda atomun, atom altı parçacıkları ve kuarkları içerdiği keşfedilmiştir. Şuan kabul gören modern atom teorisine göre kuarklar, vektör bozonundan oluşan kuvvet taşıyıcı parçacıkları ile foton, gluon ve Higgs bozonunu evrende temel parçacıklar olarak kabul görmektedir (Ergin, 2011). Atomun yapısını inceleyen parçacık fiziğine dair kavramlar eğitim öğretim sisteminde 2010-2011 eğitim öğretim yılında 11. Sınıf Kimya ders kitabında 5. Üniteye yer verilen “Çekirdek Kimyası” ünitesinde ilk kez yer aldığı görülmektedir. Eğitim kurumlarının bilimsel gelişmeleri takip etmede ve bu konuda yenilik getirip dünya eğitim sistemini takip etmekte geç kaldıkları görülmektedir (Kaya, 2018).

Atom kavramı fen bilimlerinde farklı kavramlarında öğretilmesi açısından temel bir yere sahiptir. Atom kavramının doğru öğrenilmesi birçok kazanım ve kavramda öğrencileri ileriye taşıyacaktır. Öğrenciler ilk olarak 1. Sınıf kademesinde Hayat Bilgisi dersi kapsamında madde, cisim gibi kavramlarla tanışmışlardır. Bu maddeler arasında renkli-renksiz, sıcak-soğuk, kokulu-kokusuz ayrımlarını yapmayı öğrenmişlerdir. 4. Sınıf kademesinde Maddeyi tanıyalım ünitesi kapsamında

maddeleri doğal, yapay ve işlenmiş olarak ayırabilen öğrenciler aynı zamanda kütle hacim ilişkisini ölçüp ifade etmeye başlamışlardır. Ünite sonunda saf madde, karışım, çözünme gibi kavramlara hakim olmuşlardır. 5. Sınıf kademesinde Maddenin değişimi ve tanınması ünitesi kapsamında enerji türleri, ısı kavramı, doğadaki döngüler üzerine öğrenme gerçekleştirip maddenin ayırt edici özelliklerini öğrenmişlerdir. Ortaokula geçildiği zaman 6. Sınıf da Maddenin tanecikli yapısı ünitesi kapsamında maddelerin sıkışma genleşme gibi kavramları öğrenen öğrenciler 7. Sınıfta karşılaşacakları atom kavramına hazırlanmış olurlar. 7. Sınıfta element ve bileşik kavramlarını anlayabilmek için altyapıları oluşmuştur ve atom kavramı gelecek öğretimlerinde bu kavram bir yapıtaş olacaktır. (Çökelez ve Yalçın, 2012).

2.2 Metafor Kavramı

Bireyler yeni kavradıkları bilgileri, eski bildiklerine entegre ederek akıllarına kodlarlar ve bu sayede bilgide kalıcılığa ulaşırlar. Metaforlar çoğu insan için normal betimlemelerden uzaklaşıp, olağandışı bir dil kullanmalarına yardımcı olmuştur. Metaforlar, sadece günlük yaşamda bir kavram ifade etmek için değil, bu kavram ve cümleleri dile getirmekten ziyade, düşüncelerimizde ve eylemlerimizde bile yaygın bir yöntemdir. Bir kişiye anlatılmak istenen veya tekil düşüncelerimizde aklımızdan geçen düşünceyi kendi benliğimizde öncesinde neye benzediğini, nasıl anlatılabileceğini veya hatırlama aksiyonu için önce aklımızdan geçenleri kendi içimizde metaforlaştırdığımızın bilgisi elde edilmiştir (Lakoff ve Johnson, 1980). Daha önceden zihnimizde bir yeri, imgesi, bilgisi olan bir kavramı, yeni kazanılmaya çalışılan bir kavram ile bağdaştırmak veya bilinen kavramı yeni kavramı açıklamak için kullanma ile metaforlar oluşur. Uyan Dur'a (2016) göre "bilinmeyen bir şeyi, bilinen bir şeyle açıklamaya metafor denmektedir".

Görülebilir bir kavramı, gözle görülemeyen bir kavramdan daha çabuk ve kalıcı olarak kazanırız. Bunun için göremediğimiz bir şeyi zihnimizde görselleştirmek öğrenim olarak daha kalıcı bir yer edinecektir. (Uyan Dur, 2016). Bir metaforu anlayabilmek veya neye benzetme yapıldığını kavramak için benzetilen madde den çok benzettiğimiz maddenin fiziki, algısal ve anlamsal bütünlüğünü tamamen kavramış ve anlamız olmamız gerekmektedir. Atıfta bulunduğumuz nesneyi kavrayamama durumunda yapılan metafor bağlamsal sıfatı yanlış şeyi ifade ettiği için metafor yerinde ve gerektiğinde kullanılmadığında yanlış anlaşılma veya kavramaya

sebebiyet verebilir (Ekinci, 2016). Metaforlar insanların daha önceden belleklerinde bir görsel veya zihinsel imge olarak yerleşmiş bazı şeyleri anlatmak veya karşısındakine aktarmak için, karşı tarafa geçirmeye çalıştıkları düşünce veya nesneyi tanımlama biçimleridir (Aktepe vd., 2020).

2.3 Metafor Türleri

1980 yılında George Lakoff ve Mark Johnson tarafından yazılan Metafor – Hayat, Anlam ve Dil kitabında metaforlar “yapı metaforları” ve “ontolojik metaforlar” olarak ikiye ayrılmıştır. Yapı metaforları kavramsal metafor olarak da adlandırılır. Yapı metaforları kavramlar ve kelimeler arasında köprü işlevi görerek kavramları kelimeleri bağlamamızda etkili görevler görmektedir. Bir kavramı açıklarken var olan benzerlikleri ele aldığımız ve bu benzerliklerle başka bir kavrama benzetme durumu yapı metaforlarını açıklamaktadır. Ontolojik metaforlar ise soyut soyut ve karmaşık bir kavramı somut kavramla veya kavramlarla birleştirerek soyut kavramı elle tutulur, gözle görülürmüş gibi ifade etmeye ve benzetmeye yarayan metafor türlerindendir. Ontolojik metaforlar amaçlarına göre kişileştirme ve metonomi olarak ikiye ayrılır. Kişileştirme metaforlarında bir kavramı anlatırken kişi kendine özgü olan özelliklere vurgu yapmaktadır ve insani kavramlar yükleme amacı vardır. Metonomi bir kavramı gerçek amacı dışında, asıl kavrama dayalı olmayan başka bir kavrama ya da kelimeye bağlamaya denir. (Lakoff ve Johnson, 2015, s. 52-66).

2.4 Eğitim ve Metafor

Hayatımıza etki eden ve büyük öneme sahip olan birçok kavram bize okullarda öğretilmektedir. Bu okul öğretimi, günlük sorun ve problemlerimize büyük ölçüde katkı sağlamaktadır. Öğretime katkı sağlayacak konu, kavram ve kazanımların öğrencilerin ilgi ve algılarına göre şekillendirilmesi öğretim programlarına ve eğitim alanına büyük katkı sağlayacaktır. Bu algılar ölçülürken kullanılan birçok teknik olmasına karşın metafor tekniği de bu konuda büyük öneme sahip bir tekniktir (Botha, 2009). Çoğu öğretim üyesi ve öğretmen deneyim olarak kendi zihinsel imgelerini metaforlarla ifade ederler ve bu yöntem eski-yeni bilgi çağı arasındaki köprüleri daha sağlam hale getiren yöntemlerden biridir. Metafor, bu iki kutup arasındaki benzerlikleri karşılaştırma olarak kullanıldığında açık ve net bir öğrenime yol açamaz fakat öğrenileni ve öğrenilmek isteneni daha doğru kazanmayı kolaylaştırır (Botha, 2009). Metafor oluştururken asıl dikkat edilmesi gereken noktalardan en önemlisi,

yapılan metaforun ifade edilmek istenen kavramın doğru özelliğinin üzerinde durmasıdır. Yapılan bazı metaforlar “bu benzetmeye göre farklı noktaları da benzeyebilir” düşüncesi oluşturarak, ifade edilen kavrama yüklenmemesi gereken yanlış bir benzetme yükleyerek kavram yanlışlarına sebep olabilir (Ortony, 1979). Metafor eğitimde kullanılması gereken ve kullanılırken ifade edilmek istenen kavrama yerinde metaforlar oluşturarak doğru öğrenimi sağlaması gerekir (Lakoff, 1993)



3. KAYNAK ÖZETLERİ

Atom ve Fen bilimlerinde yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların analizler sonucunda sonuçları: Çalışmalar ortaokul ve lisans öğrencileri aralığında alınmıştır. Atom kavramının fen ve kimya bilimlerinin yapıtaşısı olduğundan öğrenme bozukluklarının ilerleyen öğrenim senelerine kadar devam ettiği, etkisinin gözlemlendiği çıkarımını yapabiliriz.

Seçken ve Morgil'in (1999) yaptığı araştırmada değişen öğretim sisteminde yeni yer alan kavramlar, kimya programlarının çağın ilerlemesi ve teknolojik değişimler ile içeriklerdeki eskimiş ve eksik bilgilerinde bu programlarla beraber zenginleştirilmediğini atom konusu üzerinden açığa çıkarmak için araştırma yapmışlardır.

Kesercioğlu vd. (2004) uluslararası literatürü incelemiş ve kavramın öğrenciler için zor anlaşılabilir olduğunu, bu konuda zorlandıklarını ve kavramlar hakkında bir çok yanlışlarının olduğunu ortaya koymuşlardır.

Küçükönder vd. (2005) yaptıkları çalışmada ulusal olarak üniversitede öğretim gören fen ve alt dallarına mensup öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Kavram yanlışısı olan kavramları belirlemişlerdir.

Tezcan ve Salmaz (2005) atom kavramını anlaşılmasında geleneksel yöntem ve bütünleştirici yöntemi karşılaştırmışlardır. Ön Bilgi Testi, Mantıksal Düşünme Yetenek Testi, Bilimsel İşlem Beceri Testi ve Atomun Yapısı Kavram Testi uygulamışlardır. Çalışmanın örneklemini Kırklareli-Babaeski Lisesinde öğrenim gören 5. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda yapılan son testler doğrultusunda, bütünleyici yöntemin daha başarılı olduğu saptanmıştır. Son test sonucunda bazı yanlış anlamaların hala devam ettiği görülerek bu yanlış anlamaların nedeninin araştırılması için mülakat yöntemini kullanmışlardır.

Özgür (2007) yaptığı çalışmada ilköğretim öğrencilerinin (3-4. sınıf) atom kavramına ilişkin sahip oldukları kavram yanlışları ile atom kavramının eski çağlardan günümüze gelene kadar bilim insanlarının karşılaştığı engellerin, öğrencilerin düşünce sisteminde atom konusunu algılayarak de karşılaşıp karşılaşmadıklarını araştırmıştır. Öğrencilerin karşılaştığı engellerin, eski çağ bilim insanlarının karşılaştığı engellerle paralel olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Demir vd. (2008) öğretmen adaylarının sınıf farklılığına göre “madde, atomun yapısı ve periyodik cetvel” konularını anlama düzeyleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucu yapılan araştırmaya göre anlamlı olarak sınıf düzeyi ilerledikçe anlama düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Sonuçları anlamlı öğrenme bakımından tartışmışlardır.

Tezcan ve Çelik (2009) kimya öğretmen adaylarının atom kavramı üzerine kazandıklarının kalıcı olup olmadığı araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. 97 öğretmen adayı üzerinde gerçekleştirilen çalışmada 22 soruluk test kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının zihinlerinde doğru şekilde imgelendiremedikleri saptanmıştır.

Singh ve Mukhopadyay (2010) Bilgisayar destekli öğretimle Bohr hidrojen atom modelinin kazandırılmasının geleneksel yöntemlere göre farklılığını araştırmışlardır. Bilgisayar destekli öğretime tabi tutulan öğrencilerin son test kısmında daha yüksek puanlar aldığı gözlemlenmiştir.

Dede (2010) Çalışma kağıtları kullanılarak soyut bir kavram olan atom kavramının öğrenci başarısı üzerine etkisinin belirlemişlerdir. Çalışma kağıtlarının anlamlı olumlu farklılığa yol açtığı gözlemlenmiştir.

Kaya'nın (2010) yaptığı çalışma Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerini ve öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının ölçülmesi amacıyla yapılmıştır. Öğrencilerin iki kavramla ilgili olarak da yanlış anlamalarının olduğu belirlenmiştir.

Kırbaşlar ve İnce (2010) yaptıkları çalışma da “atom kavramı ve konularının” fen eğitim-öğretimindeki önemi ve bu konuda yapılan çalışmalara örneklendirmeler göstermişlerdir. Belirlenen çalışmalardaki eksiklikleri gelecek çalışmalar için öneri şeklinde sunmuşlardır.

Peleg ve Tsabari (2011) öğrencilere tiyatro kullanılarak atom kavramı anlatmak amacıyla etkinlik geliştirmişlerdir. Çalışmada herhangi bir ön test yapılmamıştır fakat öğrenci geri dönütleri ile konunun daha kalıcı şekilde öğrenildiği sonucuna varılmıştır.

Çökelez ve Yalçın (2012) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili kazanımları kazanmadan önce algıları ile ders döneminde kazanımları işledikten sonraki atom hakkındaki algılarını ölçmeyi amaçlamışlardır ve öğrencilerin kazanımları tamamladıktan sonra dahi modern atom teorisini yansıtan atom çiziminin sadece %5'inin çizdiğini belirlemişlerdir.

Canpolat ve Sıddık Tağ (2014) bilgisayar destekli öğretim yönteminin fen eğitiminde öğrencilerin başarısına etkisini belirtmek amacıyla yaptıkları araştırmada bilgisayar destekli öğretimin, klasik öğretime göre başarıyı arttırdığını belirlemişlerdir.

Doymuş vd. (2014) 4 seneye dağıtarak öğrencilerin orbitalleri anlama seviyelerini ölçme amaçlı bir çalışma yapmışlardır. 367 öğrenciye uygulanan çalışmada öğrencilerin atom kavramlarını iyi anlayamadıkları görülmüştür.

Sarıkaya ve Ergün (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin fiziksel etkenlerin atom üzerindeki etkilerini anlamalarını araştırmışlardır. 485 öğrenci üzerinde gerçekleştirilen çalışmada sınıf olarak ayrılarak, ilkokul öğrencilerinin tümü fiziksel etmenlerin atom üzerinde şekil değişikliğine yol açtığını savunurken ortaokul öğrencilerinin sadece %3 ü fiziksel etmenlerin atomun şeklini değiştiremeyeceğini savunmuştur. Bu sayı Lise düzeyinde yüzde %35'dir. Sonuç olarak atom ve molekül kavramlarının, lise düzeyinde bile henüz tamamen kazanılmadığını göstermiştir.

Demirci vd. (2016) yaptıkları çalışmada yüksek ve ortaöğretim seviyelerindeki öğrencilerin atom kavramı ile ilgili zihinsel imgelerini belirlemeye amaçlamış çalışmaları derleyerek bu kavram algıları konusunda müfredat düzenlemeleri için önerilerde bulunmuşlardır.

Yaseen ve Akaygun'un (2016) yaptıkları çalışmanın amacı, 9, 10 ve 11. sınıf öğrencilerinin atom için zihinsel imgelerini incelemektir. 90 öğrenci ile yapılan çalışmada çok az öğrencinin atomun hareketliliğini gösteren unsurları belirttiği gözlemlenmiştir.

Bilge ve Bahçeci (2017) 7. sınıf öğrencilerinin atom ve molekül modellemelerinde yanlışlar olup olmadığı belirlenmeye çalışmışlardır. Öğrencilerin ilkokul ve ortaokul araştırmalarında nerelerden yararlandıklarını ve atom ve molekül ile ilgili modellemeleri nereden kazandıklarını araştırma amacı olarak belirlemişlerdir. Analiz içi klinik görüşmeler ve video ile veri toplamaya başvurmuşlardır.

Eryılmaz Muştu ve Uçer (2018) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin “atom” kavramı ile ilgili kazandığı bilgileri nereden veya hangi kaynaklardan kazandıklarını ortaya koymak amaçlanmıştır. 8. Sınıf öğrencileri atom ve hücre kavramını karıştırırken, 5,6 ve 7. Sınıf öğrencileri atom kelimesini atom bombası ile eşleştirmişlerdir.

Kaya (2018) ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerin atom kavramını anlama seviyelerini tespit edebilmeyi amaçlayan bir araştırma yapmıştır. Ortaöğretim öğrencilerinin birçoğunun atomun yapısını kısmen anlarken bunun yanı sıra yanlış anlamalarının olduğu tespit etmiştir.

Ayyıldız ve Çubukçu (2022) 9. sınıf düzeyi kimya dersi ve atom kavramı için rastlanan yanlış kavramları belirlemişlerdir. Çalışmada kimya ve fen bilimleri öğretmen adaylarının kavram yanlışları hakkında bilgilendirilerek daha etkili öğrenim amaçlamışlardır.

Çalışmalar incelendiğinde Ortaokul ve lisans öğrenci aralığının her basamağında öğrencilerin yanlış algılarının olduğu belirlenmiştir. Bu yanlış algılar teknoloji, uygulama ve farklı öğretim yöntemleri kullanılarak azaltılmaya çalışılmıştır.

4. YÖNTEM

4.1 Araştırma Modeli

Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Nitel araştırmalar, problemin kökenine inerek, sadece çözüm amaçlı değil aynı zamanda problemin neden oluştuğunu incelemeyi amaçlayan bir yöntemdir. Nitel araştırmalarda kavramlar ve olaylar arasındaki bağlantıları kurarak, söz konusu araştırma konusunun neden ortaya çıktığını kavramlara yüklenen anlamlar çerçevesinde ortaya çıkarılmaya çalışılır. (Tavşancıl Tarkun, 2000)

Araştırmada tercih edilen desen ise olgu bilim (fenomoloji) dir. Fenomoloji deseninde yaşanan veya görülen olayların ve olguların, örneklem için nasıl anlaşıldığı, bu yaşanan duruma nasıl anlam yüklediklerini, zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını, başka hangi nesne ve kavramlarla bağlantı kurduklarını araştırmak amaçlanır. (Onat Kocabıyık, 2015).

Araştırma da metafor cümlesi oluşturularak, öğrenci algılarını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Araştırma için metafor cümlesi pilot çalışmaya tabii tutulmuştur. Araştırma katılımcıları, İç Anadolu’da orta büyüklükteki bir şehrin ortaöğretimin de öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri olarak seçilmiştir. Araştırmaya sadece 7. sınıflar dahil olup, belirlenen kazanımı henüz öğretim programına göre kazanmamış olan 7. sınıflar dahil edilmemiştir.

4.2 Çalışma Grubu

Araştırma katılımcıları, İç Anadolu’da orta büyüklükteki bir şehrin ortaöğretimin de öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri olarak seçilmiştir. Araştırmaya sadece 7. sınıflar dahil edilmiş olup, belirlenen kazanımı henüz öğretim programına göre kazanmamış olan 7. sınıflar dahil edilmemiştir. Çalışma da veri toplama aracı olarak metafor cümlesi olan bir form kullanılmıştır. Çalışma 150 adet 7. Sınıf öğrencisine yaptırılmış olup, analize uygun olanlar seçildiğinde 123 adet veri kağıdı elde edilmiştir.

4.3 Verilerin Toplanması

Çalışma da veri toplama aracı olarak metafor cümlesi olan bir form kullanılmıştır. Formda “Atom..... gibidir. Çünkü.....” cümlesini tamamlamaları istenen öğrencilere, “gibidir” ifadesi ile benzetme ve metafor oluşturmaya yönlendirilmiştir.

Veri toplama aracı olarak ortaöğretim 7. sınıf öğrencilerinin belirlenen kavrama yönelik metaforik algılarını belirlemek amacıyla açık uçlu sorudan oluşan bir form kullanılmıştır. Açık uçlu formun formatı; “Atomgibidir, çünkü.....” cümlesi şeklinde olacaktır ve bu cümlenin tamamlanması istenilmiştir. Bu cümlede bulunan “gibi” ifadesi, öğrencilere metafor olarak bir kavrama veya nesneye benzetmeleri için yol gösterici olmuştur. Öğrenciler metaforik bir anlatımda bulunmak için atom kavramını başka bir kavramla bağ kurdurmaya yönlendirilmiştir. “Çünkü” ifadesi ile atom kavramını benzettikleri kavram/nesne ile neden bu bağı kurdukları veya bu bağı kurmalarındaki gerekçe belirlenmiştir (Yadigaroglu, 2018). Metaforik anlatım hakkında bilgilendirmede bulunulduktan sonra örneklerle açıklanmıştır. Söz konusu veri toplama aracı öğrencilere dağıtıldıktan sonra 30 dakika süre verilmiştir.

4.4 Verilerin Analizi

Katılımcıların geliştirdikleri metaforları analiz etmek için kodlama ve ayıklama, örnek metafor imgesi derleme, kategori geliştirme, geçerlilik ve güvenilirlik sağlama ve son olarak nicel veri analizi için verileri excel analiz tablosuna aktarılması aşamaları uygulanmıştır. (Saban, 2009)

4.4.1 Kodlama ve ayıklama

Bu aşamada ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin ürettikleri metaforlar düzenlendi. Alfabetik sıraya göre liste yapıldı. Bu liste yapılırken öğrencilerin metafor oluşturma amacı doğrultusunda belirli ve anlaşılabilir bir metafor oluşturup oluşturmadıklarına dikkat edildi. Öğrencilerin tek metafor oluşturma kağıdı üzerinde birden çok metafor oluşturmalarına izin verildi. Herhangi bir metafor oluşturulmamış kağıtlar veya metaforu açıklayamamış kağıtlar araştırma kapsamı dışında bırakılarak 27 adet kağıt elendi. Çalışmadan çıkarılan kağıt örnekleri sunulmuştur:

Ö1: Atomu, atoma benzetiyorum çünkü atom bombasına benzemektedir.

Ö2: Maddelerin en küçük yapı birimine atom denir.

Ö3: Atom akıllı tahtaya benziyor çünkü bize bilgi veriyor.

Ö4: Atom lahmacuna benziyor çünkü yaratıcı olmamı söylediler.

Ö5: Atom ramazan pidesine benzemektedir çünkü metafor oluşturmam istendi.

Ö6: Beşiktaş'a benzetiyorum çünkü Beşiktaş ta atom kadar küçük.

4.4.2 Örnek metafor imgesi derleme

Çalışmaya katkı sağlamayacak kağıtlar elendikten sonra 123 adet geçerli metafor elde edildi. Elde edilen geçerli metaforlar tekrar alfabetik sıraya dizilerek tekrar gözden geçirildi. Gözden geçirilen metafor oluşturma kağıtlarından örnek metafor ifadeleri seçildi. Örnek metafor ifadelerinin yanlarına parantez içinde konulan “K” ve “E” ifadeleri analize yardımcı olması için eklendi (“K”: Kız, “E”: Erkek). Bu örnek metaforlar seçilirken üç kategoriye dikkat edildi: 1. Şekil olarak benzetmeler, 2. İşlev olarak benzetmeler, 3. Yapı olarak benzetmeler. Bazı metaforlar birleştirilerek aynı kategori altında toplandı.

4.4.3 Kategori geliştirme aşaması

Bu aşamada, oluşturulan örnek metafor imgeleri metafor geliştirirken, atomun hangi özelliğinin irdelendiğini ortaya çıkarmak için yapılan metaforlar açıklamalarına göre kategorilere ayrıldı. 123 adet metafor oluşturma kağıdından ortaya çıkan örnek metafor imgeleri baz alınarak her metaforun çıplak gözle görülemeyen atomu nasıl kavramsallaştırdıklarına bakıldı. Bu amaçla oluşturulan metaforlar ve bu metaforların kaynağı ve açıklaması arasındaki ilişki bakımından analiz edildi. Sonraki aşamada her metafor imgesi atoma ilişkin sahip oldukları perspektif açısından bir tema ile ilişkilendirilerek (Gök Cismi: Güneş, Dünya, Ay, – Çekirdekli yiyecek: elma, limon, soğan...) farklı 6 kavramsal kategori oluşturuldu.

Taneciği olan yiyecekler (Çekirdek-atom ilişkisi): Elma, İncir, Ayçiçeği Çekirdeği, Şeftali, Erik, Zeytin, Soğan, Ananas, Nar, pamuk şeker, Portakal, Mandalina, Limon, Çikolata taneli kurabiye, üzümlü kek

Yuvarlak Cisimler (Şekil ilişkisi): Dünya, Güneş, Top, Küre, Satürn, Bilye, Kara delik, Yumurta, Ay, Madeni para, Çiçek, İnsan Kafası, Döner kavşak

Birleşerek yapı oluşturan benzetmeler (atom-madde amaç ilişkisi): Güneş sistemi, ağaç ve yaprakları, Bilgisayar programlarını oluşturan bitler, tuğlalardan oluşmuş bina, evlerden oluşan mahalle, Askerlerden oluşan ordu, iplik yumağı, su damlası,

Küçük nesneler (atom- boyut ilişkisi): Tek hücreli canlı/Mikrop, hücre

İşlevsellik gösteren nesneler (Atom-atom ilişkisi): Araba, Beyin, Fabrika,

Düzensiz dağılım gösteren nesneler (atom- proton, elektron, çekirdek ilişkisi): Yapı çevresinde dolaşan güvercin, döner kavşaktaki arabalar, yiyecek üzerinde dolaşan sinekler.

4.4.4 Geçerlik ve güvenilirlik

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla, 6 kategori altında verilen metaforların, kategoriye temsil edip etmediğini belirlemek amacıyla metafor konusun çalışmaları olan alan eğitimcisi görüşüne başvurulmuştur. Alan uzmanı metaforların alfabetik sıralamada bulunduğu listeyi oluşturulan kategorilerin yer aldığı liste ile eşleştirmesi istenmiştir. Alan uzmanından gelen eşleştirmeler, araştırmacı tarafından yapılan eşleştirmelerle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar sonucu ortaya çıkan görüş birliği ve görüş ayrılığı tespit edilmiş ve araştırmanın güvenilirliği Miles ve Huberman (1994) formülü ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}}$) kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda uzman görüş birliği (güvenirlik) 0.89 olarak bulunmuştur.

4.4.5 Verileri sanal ortama aktarma

Elde edilen 123 metafor oluşturma kağıdından 39 farklı metafor elde edilip, 6 kategoriye ayrılmıştır. Kategoriler üzerinden incelenen metaforlar Microsoft Word programına yazılıp, incelenmiştir. Veri analizi ve yorumlama aşaması gerçekleştirilmiştir.



5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1 Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metaforlar

Çizelge 5.1. Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metaforlar.

Metafor	Sıklık	Metafor	Sıklık
Güneş Sistemi	24	Su Damlası	1
Çikolata taneli kurabiye	12	Soğan	1
Dünya	10	Kara Delik	1
Top	10	Yumurta	1
Küre	8	Ay	1
Güneş	6	Zeytin	1
Portakal/Mandalina/Limon	4	Evlerden Oluşan Mahalle	1
İplik Yumağı	3	Madeni Para	1
Beyin	3	Hücre	1
Tek Hücreli Canlı	3	Bilgisayar programlarını oluşturan bitler	1
Fabrika	3	İnsan Kafası	1
Bilye	3	Döner Kavşak	1
Nar	2	Bina çevresinde dolaşan güvercinler	1
Satürn	2	Ayçiçeği Çekirdeği	1
Araba	2	İncir	1
Askerlerden Oluşan Ordu	2	Pamuk Şeker	1
Çiçek	2	Yiyecek ve üzerindeki sinekler	1
Şeftali/Erik	2	Tuğlalardan Oluşmuş Bina	1
Elma	2		
Ananas	1		
Ağaç ve Yaprakları	1		

Çalışmaya dahil edilen 123 öğrenci toplamda 39 farklı metafor oluşturmuştur. Oluşturulan metaforların tümü Çizelge 5.1 (Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metaforlar)’da yer almaktadır.



Şekil 5.1. Metaforlarla kelime bulutu

Atom için oluşturulan metaforlardan en fazla tekrarlanan metafor “Güneş Sistemi (n=24)” metaforudur. Güneş sistemi metaforunun sonra en çok tekrarlanan metaforlar sırasıyla “Çikolatalı Kurabiye (n=12)”, “Dünya (n=10)” “Top (n=10)” metaforlarıdır. Ortaya çıkan metaforlardan kelime bulutu elde edildiğinde (Şekil 5.1.) Güneş Sistemi metaforunun en çok sıklıkta kullanılan metafor olduğu görülmektedir. Sadece bir adet oluşturulan metaforlar; ananas, ağaç ve yaprakları, su damlası, soğan, kara delik, yumurta, ay, zeytin, evlerden oluşan mahalle, madeni para, hücre, bilgisayar programlarını oluşturan bitler, insan kafası, döner kavşak, bina çevresinde dolaşan

güvercinler, ayçiçeği çekirdeği, incir, pamuk şeker, yiyecek ve üzerindeki sinekler, tuğlalardan oluşmuş bina metaforlarıdır (n=1). Bu metaforlar kelime bulutunda en küçük yeri kaplamaktadırlar (Şekil 5.1.).

5.2 Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metaforların Kategorilere Ayrılması

Çizelge 5.1 (Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metaforlar) de belirtilen 39 metafor atom kavramı ile ilgili değinilmek istenen özelliğine göre 6 farklı kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler; tanecik, şekil, bileşim, boyut, işlevsellik ve düzen kategorisidir.

Kategorilere ayrılma aşamasında öğrencilerin ürettikleri metafordan çok bu metaforu açıklama aşamaları kaynak alınmıştır. Bazı metaforlar

Ö68: Bence atom elmaya benzemektedir. Çünkü elmanın içindeki çekirdekler proton ve nötron olarak düşünüyorum. Beyaz kısmı is elektronlar ve kabuğunu katman olarak düşünüyorum (Tanecik kategorisi)

Ö14: Atomu şeklinden ve yuvarlak olduğundan dolayı Topa benzetiyorum (Şekil kategorisi).

Ö75: Atomu güneş sistemine benzetiyorum. Çünkü güneş sisteminde olduğu gibi elektronlar gezegenler gir bir şeyin etrafında dönüyor. Atomda da çekirdek olduğu gibi güneş sisteminde de güneş vardır (Birleşim kategorisi).

Ö6: Atomu mikroba benzetiyorum çünkü mikropları gözümüzle göremeyiz, gözle görülemeyecek kadar küçükler, ancak mikroskopla görebiliriz. Atomu da imkan varsa en yakından, mikroskopla veya teleskopla görmeye çalışabiliriz (Boyut kategorisi)

Ö46: Atom, bir fabrikadaki bölümleri oluşturan en küçük bölümler gibidir çünkü fabrika insan vücudu gibi, o bölümleri oluşturan en küçük bölümler de atom gibidir (İşlevsellik kategorisi).

Ö87: Atom, sonsuza kadar bir şehirde dolaşan evcil bir güvercine benzer çünkü elektron gibi bir yerde geziniyor. Protonlar gibi insanlar ara ara gezinir (Düzensizlik kategorisi).

5.2.1 Tanecik kategorisi

Örnekleme oluşturan ve metafor üretmesi istenen öğrencilerden bazıları atomun tanecikleri yani proton nötron ve elektron üzerine metafor üretmiştir. Metafor üretirken vurgulamak istedikleri, atoma dahil olan proton nötron ve elektronun konumları ve birbirleriyle uyumu olmuştur. Öğrenciler tanecik kategorisine dahil olabilecek 11 farklı metafor geliştirmişlerdir. Bu metaforlar genellikle çekirdekli veya tanecikli yiyecekler olmuştur. Bunun nedeni çekirdeği atom çekirdeğine ve etrafındaki yapıyı atomun yörüngelerine ve elektronlarına benzetmeleridir. Tanecik kategorisine dahil olan metaforların sıklığı 28'dir. En sık tekrarlanan metafor "Çikolata taneli kurabiye" dir. Bu kategoride yer alan tüm metaforlar Çizelge 5.2. de sunulmuştur.

Çizelge 5.2. Tanecik kategorisine dahil metaforlar

Metafor	f
Çikolata Taneli Kurabiye	12
Portakal	4
Elma	2
Şeftali	2
Nar	2
Soğan	1
Ananas	1
Zeytin	1
Pamuk Şeker	1
İncir	1
Ayçiçeği Çekirdeği	1
TOPLAM	28

Öğrencilerin Tanecik kategorisine dahil olan, oluşturdıkları metaforlara örnekler:

Ö20: Atomu zeytine benzetiyorum çünkü atomunda çekirdeği vardır ve zeytininde çekirdeği bulunur. Etrafında elektronlar döner. Aynı zeytinin dışı gibi...

Ö19: Atomu çikolata taneli kurabiyeye benzetiyorum çünkü proton ve nötron taneleri çikolata, atomun kendisi kurabiye gibidir.

Ö7: Atom, şeftali meyvesine benzer. Meyve atoma çekirdek ise atomun çekirdeğine benzer çünkü meyvede bir atom gibi bir bütündür ve parçalanabilir. Çekirdek atomun içinde bulunduğu proton ve nötronun evi gibi vitaminleri evidir. Şeftali meyvesinin içindeki bazı kırmızılıklar elektrona benzetilebilir.

Ö102: Bence atom eriğe benzer çünkü tıpkı atom gibi çekirdeği vardır.

Ö99: Bence atom ayçiçeği çekirdeğine benzer çünkü kabukları katmanlar ve içi çekirdek gibidir.

5.2.2 Şekil kategorisi

Örnekleme oluşturan öğrenciler metaforlarını oluştururken atomun şekline ve daha öncesinde atomun tarihçesinde belirtilen şeklini ön plana koyarak bu imgeler üzerinden metafor üretmişlerdir. Üretilen metaforlarda atomu genellikle yuvarlak nesnelere benzetmişlerdir. Öğrenciler Şekil kategorisinde 13 farklı metafor üretmişlerdir. Bu şekil olarak yuvarlak veya atomun yapısıyla ilişkilendirdikleri nesneler oluşturmuştur. Şekil kategorisine dahil olan metaforların sıklığı 47'dir. En sık tekrarlanan metaforlar "Dünya ve top"dur. Bu kategoride yer alan tüm metaforlar Çizelge 5.3. de sunulmuştur.

Çizelge 5.3. Şekil kategorisine dahil metaforlar

Metafor	f
Dünya	10
Top	10
Küre	8
Güneş	6
Bilye	3
Satürn	2
Çiçek	2
Ay	1
Yumurta	1
Madeni Para	1
Kara Delik	1
İnsan Kafası	1
Döner Kavşak	1
Toplam	47

Şekil kategorisine dahil bazı metafor örnekleri aşağıdaki gibidir.

Ö84: Atom, futbol topuna benzemektedir çünkü yuvarlaktır ve şekli benzemektedir.

Ö70: Atom, Dünya'ya benzemektedir çünkü yuvarlaktır ve aynı atom gibi bir çekirdeği bulunmaktadır.

Ö64: Atom, bir küreye benzemektedir çünkü bazı bilim insanları üzümlü keke benzetmiştir üzümlü kekke yuvarlak olduğundan ben yuvarlağa benzetiyorum.

Ö46: Bence şekil olarak Dünya'ya portakala ve mandalinaya benzemektedir çünkü atomun şeklide yuvarlak, Dünya'nın şekli de yuvarlak yani şekil olarak benziyorlar.

Ö6: Atom topa benzemektedir çünkü top derken atom yuvarlaktır. Atomun şekline çok benzemektedir.

5.2.3 Birleşim kategorisi

Metafor oluşturan ve örnekleme dahil olan öğrenciler metaforlarını zihinlerindeki imgelere dayanarak oluştururlar ve oluşturulan metaforlardan bazıları atomun bağ kurma, diğer atomlarla etkileşimi veya birleşerek oluşturan yapıları ele alarak oluşturulmuştur. Bu oluşturulan metaforlar atomu tek başına değil bir molekül olarak düşünülerek oluşturulmuş metaforlardır. Öğrenciler birleşim kategorisinde 8 farklı metafor oluşturmuşlardır. Birleşim kategorisine dahil olan metafor sıklığı 33'dir. En sık tekrarlanan metafor “Güneş Sistemi”dir. Bu kategoride yer alan metaforlar Çizelge 5.4. de sunulmuştur.

Çizelge 5.4. Birleşim kategorisine dahil metaforlar

Metafor	f
Güneş Sistemi	24
İplik Yumağı	2
Askerlerden Oluşan Ordu	2
Tuğlalardan Oluşmuş Bina	1
Evlerden Oluşmuş Mahalle	1
Su Damlası	1
Bilgisayar Programını Oluşturan Bitler	1
Ağaç ve Yaprakları	1
Toplam	33

Birleşim kategorisinde bulunan bazı metafor örnekleri aşağıdadır.

Ö50: Atom bence bir ordu gibidir çünkü ordular bir düzende çalışarak askerden oluşarak düzen oluşturur. Bu yüzden atom orduya benzer.

Ö32: Atomu bir ağaçtaki yapraklara benzetiyorum çünkü ağacı oluşturan yapraklardır ve birbirlerine yakındırlar.

Ö8: Atom kıyafetin içinde bulunan bir pamuğa benzer çünkü bir araya gelerek maddeleri oluştururlar. Hal böyle olunca pamuklarda bir araya gelerek giydiğimiz kıyafetleri oluşturur.

Ö3: Atom güneş sistemine benzer çünkü güneş sistemindeki güneş atomun çekirdeği, proton ve nötrona benzer. Güneş'in etrafında dönen gezegenler de atomun yörüngesinde dolanan elektronlara benzer.

Ö2: Atom güneş sistemine benzemektedir çünkü güneşi çekirdek olarak, yörüngeleri katman ve katmanlardaki elektronları gezegen olarak düşünebiliriz ve gezegenlerin güneşin etrafında döndüğünü düşünebiliriz.

5.2.4 Boyut kategorisi

Oluşturulan metaforlar içerisinde atomun boyutunu ele alan, gözle görülmemesini ve küçüklüğünü betimlemek isteyen metaforlar boyut kategorisine dahil edilmiştir. Zihinlerinde atomu çok küçük olarak imgeleyen ve metafor geliştirirken bunu vurgulamak isteyen öğrencilerin oluşturduğu metaforlar bu kategoriye oluşturmaktadır. Öğrenciler boyut kategorisinde 2 farklı metafor oluşturmuşlardır. Boyut kategorisine dahil olan metaforların toplam sıklığı 4'dür. En sık tekrarlanan metafor “tek hücreli canlı” olmuştur. Bu kategorisinde yer alan metaforlar Çizelge 5.5.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.5. Boyut kategorisine dahil metaforlar

Metafor	f
Tek Hücreli Canlı	3
Hücre	1
Toplam	4

Boyut kategorisine dahil olan bazı metafor örnekleri verilmiştir.

Ö93: Atomu mikroba benzetiyorum çünkü mikropları gözümüzle göremeyiz, gözle görülemeyecek kadar küçükler, ancak mikroskopla görebiliriz. Atomu da imkan varsa en yakından mikroskopla veya teleskopla görmeye çalışabiliriz.

Ö85: Atom, tek hücreli canlı gibidir çünkü atom maddenin en küçük hali olduğu için gözükmez. Mikropta görülmediği için ben mikroba benzettim.

Ö60: Atom, bir hücreye benzemektedir. Hücrelerin insan vücudunda olduğunu biliyoruz ama göremiyoruz. Çok küçüklerdir. Atomda maddelerde vardır ama görememekteyiz.

5.2.5 İşlevsellik kategorisi

Oluşturulan metaforlar içinde atomun birleşerek oluşturduğu molekülleri ve oluşturulan maddeleri vurgulamaya çalışarak metaforlarında birleşerek oluşan yapılar ve olgular hakkında metafor oluşturmuşlardır. Bu kategoriye dahil edilecek metaforları oluşturan öğrencilerin zihinsel imgeleri atomun yapısı için değil atomun birleşerek oluşturma özelliğini vurgulamak için daha yatkın olduğu sonucuna varılmıştır. İşlevsellik kategorisinde 3 farklı metafor oluşturulmuştur. İşlevsellik kategorisinde yer alan metaforların toplam sıklığı 8'dir. En sık tekrar edilen metafor/metaforlar “beyin ve fabrika” metaforlarıdır. Bu kategoriye dahil edilen metaforların tamamı Çizelge 5.6.'da sunulmuştur.

Çizelge 5.6. İşlevsellik kategorisine dahil metaforlar

Metafor	F
Beyin	3
Fabrika	3
Araba	2
Toplam	8

Atom için oluşturulan metaforlardan işlevsellik kategorisine dahil edilen örneklem metaforlarından bazıları aşağıda verilmiştir.

Ö92: Atom, bir fabrikadaki bölümleri oluşturan birimlerdir çünkü fabrika insan vücudu gibidir. Fabrikadaki bölümler insan vücudu gibi çalışırlar ve bir şeyler üretirler.

Ö37: Atomu arabaya benzetiyorum çünkü nasıl araba parçalardan oluşuyorsa ve parçaları olmadan çalışamayacağı gibi insanlarda atom olmadan olamazlar.

Ö69: Atomu fabrikaya benzetiyorum çünkü bir demir fabrikaya girip bisiklet olarak çıkar yani değişir ve bir şeyler oluşturur. Atomda bir şeyler oluşturur.

5.2.6 Düzensizlik kategorisi

Modern atom teorisine göre atoma dahil olan elektronlar bir çizgisel doğrultuda bulunmamaktadır. (MEB, 2018, s.113) Elektronlar belirli hayali yörünge çizgisinde daha çok yoğunlukta bulunsalar bile elektronların konumu ve atomun yapısı düzensiz denilebilecek kadar hızlı değişmektedir. Metafor oluşturan öğrencilerin oluşturduğu bazı metaforlar için “çünkü” bölümlerine bakıldığında atomun bu özelliğini ve atomun yapısının karmaşıklığını göz önünde bulundurarak metafor oluşturdıkları anlaşılmıştır. Düzensizlik kategorisini oluşturan 3 adet farklı metafor bulunmaktadır. Bu metaforlar içerisinde en çok sıklıkla kullanılan metafor bulunmamaktadır çünkü dahil edilen tüm metaforlar yalnızca “1” kez kullanılmıştır. Kategoride dahil olan metaforlar “Yapı/Bina çevresinde dolaşan güvercinler, Döner kavşakta bulunan araçlar ve yiyecek üzerinde dolaşan sinekler”dir. Metaforlar Çizelge 5.7.’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.7. Düzensizlik kategorisine dahil metaforlar

Metafor	f
Bina çevresindeki güvercinler	1
Döner kavşaktaki araçlar	1
Yiyecek üzerindeki sinekler	1
Toplam	3

Düzensizlik kategorisine dahil edilen bazı metaforların örnekleri aşağıda verilmiştir.

Ö1: Bence yoldaki göbeklere benzemektedir. Çünkü arabalar elektronlar gibi etrafında dönüyor. Göbeklerde atoma benzeyebilir. Göbeklerin içindeki ağaçlar vs. proton ve nötrona benzeyebilir.

Ö38: Atom bina çevresinde dolaşan güvercinler gibidir çünkü elektron gibi bir yerde durmazlar, gezinirler. Protonlar insanları temsil eder.

Ö35: Atomu, bir yiyeceğin üstündeki sineklere benzetiyorum. Atomun etrafındaki molekülleri sineğe benzetiyorum atomda yiyeceğin kendisidir.

5.3 Ortaokul Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Ürettikleri Metafor Kategorilerinin Cinsiyete göre Dağılımı

Oluşturulan 39 farklı metafordan 6 farklı kategori oluşturulmuştur. 123 metafor oluşturma kağıdından 63 tanesi kız öğrencilere, 60 tanesi erkek öğrencilere aittir. Kız öğrenciler atom kavramını çoğunluk olarak güneş sistemine benzetmişlerdir (n=15). Kız öğrencilerin en az kullandığı metaforlar; incir, ayçiçeği çekirdeği, döner kavşak, madeni para, zeytin, yumurta, kara delik, ağaç ve yaprakları, ananas, yiyecek ve üzerindeki sinekler metaforları olmuştur(n=1). Erkek öğrenciler de atom kavramını en çok güneş sistemi ile metaforlaştırarak zihinsel imgelerini bu yönde belirtmişlerdir

(n=10). Erkek öğrencilerin ise en az sıklıkla kullandığı metaforlar; Güneş, su damlası, Satürn, tek hücreli canlı, soğan, ay, evlerden oluşan mahalle, fabrika, tuğlalardan oluşmuş bina metaforları olmuştur (n=1). En fazla metafor üretilen kategori şekil kategorisi olmuştur (n=47). Erkek öğrenciler ürettikleri metaforlarla en fazla bu kategoriye katkı sağlamışlardır (n=20). Kız öğrenciler de en fazla şekil kategorisine dahil metaforlar üretmişlerdir (n=27). En az metafor üretilen kategori düzensizlik kategorisidir (n=3). Bu kategorideki metaforların 2 tanesini kız öğrenciler oluştururken 1 tanesini erkek öğrenci oluşturmuştur. Erkek öğrencilerin en az metafor ürettikleri kategori düzensizlik kategorisi olmuştur (n=1).



6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ortaokul 7. sınıf öğrencilerini kapsayan bu çalışmada “atom kavramı” hakkındaki bilgi seviyeleri ve bu bilgileri metafor oluştururken kullanım düzeyleri incelenmiştir. Araştırmada 123 veri toplama aracı içinden 39 farklı metafor üretilmiştir ve değinilmek istenen özelliklere göre bu metaforlar 6 farklı kategoriye ayrılmıştır. En sık kullanılan metafor “güneş sistemi” metaforu olmuştur. Yapılan araştırmada üretilen metaforlarda atomun hangi özelliklerine değinildiği ve metaforların atomun özelliklerini doğru yansıtıp yansıtmadıkları kontrol edildi. Metafor oluşturma üzerine daha önce öğrenim görememiş olan 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı üzerine çok sayıda kavram yanlışlığının olduğu saptanmıştır. Kavram yanlışlarının bazılarının oluşturmak istenen metaforu yanlış ifade etmeleri ve neden cümlelerinde ki yetersiz açıklama olduğu düşünülmektedir. 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı çoğunlukla fen bilimleri ders kitabı, fen bilimleri öğretmeni ve popüler bilim kitaplarından kazandıkları belirlenmiştir (Eryılmaz Muştı ve Ucer, 2018). Atomun boyutu ile ilgili “boyut kategorisinde” az metafor üretilmesinin sebebi analiz kısmında dikkat çekmiştir. Bunun nedeni öncesinde yapılmış çalışmalardan ve literatürden yararlanılarak araştırılmıştır. Öğrenciler atom boyutunu kavrama ve zihinlerinde bir algı oluşturma konusunda sıkıntı çekmedikleri görülmüştür. Bunun nedeni olarak atom üzerine yapılmış her tanımda atomun boyutu tartışılmamış ve yapılan tanımlarda atomun fikir ayrılığına düşülen kısmının atom altı parçacıkların durumu olduğu düşünülmektedir. Öğrenciler, öğrendikleri tanımlarda atomun boyutu hakkında hem fikir olan bilim insanlarının atom altı parçacıkları hakkında söylediği yeni teorileri kazanırken, boyutu hakkında zihinlerinde kalıcı bir algı oluşmuş ve bunu sorgulamamaya başlamışlardır. Atomun boyutu yerine atomaltı parçacıkların düzeni ve yerleri üzerine düşünen ve farklı tanımlar arasından doğru olanı kazanmaya çalışan öğrenciler, atomun boyutunun herkes tarafından kabul edilmiş ve değişmez olarak kazandıklarından metafor oluştururken daha aktif olarak düşündükleri diğer özellikleri üzerine metafor oluşturmuşlardır (Özgür, 2007).

Atom için üretilen metaforlardan en çok sıklıkla kullanılan “Güneş Sistemi” metaforu olmuştur. Bu metaforun en çok sıklıkla kullanılmasının nedeninin, öğrencilerin veri toplama kağıtlarına yazdıkları “çünkü” kısmında belirttikleri gibi atomun iç yapısının ve güneş sisteminin neredeyse aynı resmedilmesidir. Fen bilimleri ders kitabındaki

görsellerin öğrencilerin akıllarında yer ettiği sonucuna varılmıştır. Zihinsel model analizlerinde ortaya çıkan sadece şekil veya zihinsel imgelerden sıyrılıp atom hareketlerini yansıtan metaforlar geliştirmek sınıf ve öğrenci bilgi düzeylerinin artışına bir göstergedir (Akaygun ve Yaseen, 2016). (“yemek üzerindeki sinekler” örneğindeki gibi şekil ve boyut analizini kazanmış, hareket analizi üzerine metafor üreten öğrenciler). Öğrencilerin oluşturulan metaforlar ile anlatılmak istenen özellikleri betimlemek için çizmiş oldukları görseller fen bilimleri kitabındaki atom tarihçesi için verilen görsellere benzemektedirler. Bu çalışmada somut bir veri toplama aracı yerine sanal animasyon oluşturulabilen bir eğitici yazılım ile öğrencilerin metaforlarını daha iyi açıklayabilecekleri ve kavram yanlışlarının daha iyi belirlenebileceği düşünülmektedir. Çalışmayı etkileyen dış faktörler arasında, okul müdürlerinin metafor çalışmasına yeterli zaman ayırmamaları olduğundan öğrenciler metaforlarını kısaca açıklamışlardır. Araştırmacının öğrencilere metafor oluşturmayı anlatmasından sonra sınıf öğretmenlerinin öğrencileri yönlendirmemesi istenmiştir fakat öğrenciler sınıf öğretmenlerinin “biz atomu neye benzetmiştik, hatırlarsınız” gibi cümleleri öğrencilerin cevaplarını etkilediği düşünülmektedir.

Atom kavramı fen bilimlerinin çatısını oluşturduğu kimya ve fizik bilim dallarının temel yapı taşlarından sayılabilen bir kavram olduğundan en iyi derecede kazanılması ve anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin atomun şekli ve yapısı hakkındaki minimal ve kavram yanlışları içeren cümlelerinden anlaşılacağı üzere öğrenciler atom kavramını çok iyi ve doğru kazanamamışlardır. Elde edilen metaforlar atom hakkındaki belirli özellikleri nitelendirir şekilde olsa dahi yanlış zihinsel imgelerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretim programına metafor oluşturmaya yönelik kazanım eklenmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını azaltacak şekilde modern atom teorisi üzerine daha çok ders saati ayrılması gerektiği düşünülmektedir.

7. ÖNERİLER

Yapılan metaforik algı inceleme çalışmasında öğrencilerin atom kavramına yönelik algıları incelenmiştir. Bu algıları belirlemede kullanılan metafor tekniği öğrenci zihinsel imgeleri ortaya çıkarmak için doğru teknik olmuştur.

Öğretmenlerin bazı konuları anlatırken öğrencilerin bu konuları daha iyi kazanmaları için metafor tekniğine başvurmaları daha kalıcı olacaktır. Öğretim de tüm öğrencilerin öğrenebilmesi için değerlendirme kısımlarında algı karmaşaları ve kavram yanılgıları olup olmadığına dikkat edilmelidir. Öğrencilere atom kavramı ve diğer kazanımlar için daha iyi görsel materyaller sunulabilir. Öğretmenlerin sadece fen bilimleri ders kitabını değil başka kaynakları da kullanması önerilebilir. Algı ve kavram yanılgılarını tespit etmek için yapılan araştırmalarda birden fazla veri toplama aracı kullanılıp, bu toplanan veri araçları karşılaştırmalı olarak analiz edilebilir. Metaforlar öğretimde aktif olarak bir araç olarak kullanılmalıdır (Minas ve Gündoğdu, 2013).

-Atomun düzensizlik kategorisine daha az metafor oluşturulması öğrencilerin atomun devamlı hareketli olduğunu tam kavrayamadıkları için olduğu düşünülmektedir. Öğrencilere bu konuda daha iyi kavrayabilmek için alternatif çalışma yöntemlerine başvurulabilir.

-Metaforlar öğrencilerin zihinsel imgelerini incelemeye ve soyut kavramları somut kavramlarla anlatmada etkili olduğundan bu tür çalışmalarda metaforik inceleme önerilmektedir.

-Çalışma başka kavramlarla, farklı sınıf düzeyleriyle de tekrarlanabilir.

-Metafor oluşturma öğrencilerin ilgisini çekmiştir ve öğrencilerin kendi yorumlarıyla anlattıkları kavramları daha iyi somutlaştırmalarına neden olmuştur. Metafor çalışmaları derslerde de kullanılması önerilebilir.

-Karmaşık kavram ve olgularla yapılan araştırmalarda metafor kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akaygun, S. ve Yaseen, Z., 2016. Lise öğrencilerinin atom ile ilgili zihinsel modellerinin ders kitaplarındaki görseller ile karşılaştırılması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40, 469-490.
- Aktepe, V., Uzunöz, A. ve Sarıçam, İ., 2020. Ortaokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde çalışkanlık değerine yönelik metafor algıları. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6, 2, 449-466.
- Ayyıldız, Y. ve Çubukçu, E., 2022. 9. Sınıf kimya konularındaki yanlış kavramalar üzerine bir içerik analizi. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 7, 1, 73-124.
- Baybars, M. ve Küçüközer, H., 2014. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuantum fiziğine ilişkin kavramsal anlamaları. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 1.
- Bilge, E. ve Bahçeci, Ş., 2017. Assessing the ways in which the 7th grade students of the secondary school follow the atom and molecule modeling process. Journal of Instructional Technologies and Teacher Education, 6, 1, 21-35.
- Bostan, A. ve Özgür, S., 2007. Atom kavramının epistemolojik analizi ve öğrencilerin konu ilke ilgili kavram yanlışlarının karşılaştırılması. E-journal of New World Science Academy, 2, 3, 215-231.
- Botha, E., 2009. Why metaphor matters in education. South African Journal of Education, 29, 431-444.
- Canpolat, E. ve Tağ, M. S., 2014. Atomun yapısı konusunu öğrenmede klasik yöntemler ile bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkileri. Turkish Journal of Educational Studies, 1, 3.
- Çökelez, A. ve Yalçın, S., 2012. The analysis of the mental models of students in grade-7 regarding atom concept. Elementary Education Online, 11, 2, 452-471.
- Dede, N., 2010. Atom konusunda geliştirilen çalışma yapraklarının öğrenci başarısı üzerine etkisi. Education Sciences, 5, 1, 210-227.
- Demir, Y., Kahraman, S., Özkan, E. ve Ağgöl, F., 2008. Kimya öğretmen adaylarının bazı kimya konuları ile ilgili anlama düzeylerinin sınıflara göre değişimi. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 3, 1, 100-111.
- Demirci, S., Yılmaz, A. ve Şahin, E., 2016. Lise ve üniversite öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modellerine genel bir bakış. Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 1, 1, 87-106.
- Doymuş, K., Koç, Y., Akkuş, A., Başaran, F. ve Zorlu, Y., 2014. Fen eğitimi alan öğrencilerin s, p ve d orbitallerini anlama düzeyleri. Erzincan University Journal of Science and Technology, 5, 2, 151-163.
- Ekinci, N., 2016. Metafor ve mantık / Metaphor and logic. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 57, 159-174.

- Ergin, A., 2011. Fizik öğretmen adaylarının temel ve birleşik parçacıklar ile parçacık hızlandırıcılarına dair görüşlerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Eryılmaz Muştı, Ö. ve Ucer, S., 2018. Ortaokul öğrencilerinin atom kavramına ilişkin bilgi seviyelerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1, 202-216.
- Gilbert, J. K., Boulter, C. J. ve Rutherford, M., 2000. Explanations with models in science education. In J. K, Gilbert ve C. J. Boulter, (Eds.), *Developing Models in Science Education* (pp.193-208). London: Kluwer Academic Publishers.
- Gülten Gültepe, Y. B., 2016. Sanat metafor ve dönüşüm. *Sanat Dergisi*, 30, 44-51.
- Güngör, B. ve Özgür, S., 2009. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sindirim sistemi konusundaki didaktik kökenli kavram yanılgılarının nedenleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3, 2, 149-177.
- Greca, I. M. ve Moreira A. M., 2000. Mental models, conceptual models, and modelling. *International Journal of Science Education*, 22, 1, 1-11.
- Kaya, A., 2010. Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışık ve atom kavramlarını anlama seviyelerinin tespiti. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 1, 15-38.
- Kaya, A., 2018. Ortaöğretim öğrencilerinin atom kavramını anlama seviyelerinin tespiti. *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 1.
- Keçeci, E., 2020. 6. Sınıf öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki metaforları ve metaforik algıları. Yüksek Lisans Tezi., *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.*
- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Çavaş, P. H. ve Çavaş, B., 2004. İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanımı: “örnek uygulamalar”. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 1, 35-44.
- Kırbaşlar, F. G. ve İnce, E., 2010. İlköğretim ve orta öğretim ders kitaplarında atom kavramı ve konularının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 40, 188, 251-273.
- Kuzu, O., Kuzu, Y. ve Sıvacı, S. Y., 2018. Preservice teachers' attitudes and metaphor perceptions towards mathematics. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 47, 2, 897-931.
- Küçükönder, A., Söğüt, Ö. ve Büyükkasap, E., 2005. Eğitim fakültesi öğrencilerinin atom ve moleküllerin temel özellikleri hakkındaki düşünceleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 3, 339-347.
- Lakoff, G., 1993. The contemporary theory of metaphor, pp. 202-251, in: A. Ortony (Editor), *Metaphor and Thought*, Cambridge University Press.
- Lakoff, G. ve Johnson, M., 1980. *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- Lakoff, G. ve Johnson, M., 2015. *Metaforlar hayat, anlam ve dil*, (Çev. G.Y. Demir), İthaki Yayınları, İstanbul.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 1994. *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]., 2018. Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara.
- Minas, R. ve Gündoğdu, D., 2013. Ortaokul öğrencilerinin “yaşamımızdaki elektrik” ve “madde yapısı ve özellikleri” ünite kavramlarına yönelik metafor algılarının incelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 4, 2, 67-77.
- Nakhleh, M. B., 1992. Why some students don't learn chemistry?, Journal of Chemical Education, 69, 3, 191-196.
- Onat Kocabıyık, O., 2015. Olgubilim ve gömülü kuram: bazı özellikler açısından karşılaştırma. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 1, 55-66.
- Ortony, A., 1979. Metaphor and thought. Cambridge University Press.
- Özgür, S., 2007. Atom kavramının epistemolojik analizi ve öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarının karşılaştırılması. Physical Sciences, 2, 3, 214-231.
- Peleg, R. ve Baram-Tsabari, A., 2011. Atom Surprise: Using Theatre in Primary Science Education. Journal of Science Education and Technology, 20, 508-524.
- Pelletier, C. M., 1995. A handbook of techniques and strategies for coaching student teachers, A Simon and Schuster Company.
- Saban, A., 2009. Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7, 2, 281-326.
- Sarikaya, M. ve Ergun, A., 2014. İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin atom ve moleküllerin şekli üzerine bazı fiziksel etkenlerin etkisini anlamalarının araştırılması. Turkish Journal of Education, 3, 3, 56-73.
- Seçken, N. ve Morgil, F. İ., 1999. Orta öğretimde kimya müfredat programlarında atom konusunun incelenmesi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1, 1, 42-74.
- Singh, G. ve Mukhopadway, A., 2010. Modeling Bohr's theory of hydrogen atom for physics and chemistry education, and computer science graduates. International Conference on Applications of Computer and Information Sciences to Nature Research, 59-63.
- Tavşancıl Tarkun, E., 2000. Nitel araştırmalar. Öneri Dergisi, 3, 14, 29-34.
- Tezcan, H. ve Salmaz, Ç., 2005. Atomun yapısının kavratılmasında ve yanlış kavramların giderilmesinde bütünleştirici ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkileri. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 1, 41-54.
- Tezcan, H. ve Çelik, T., 2009. Kimya öğretmen adaylarının atomla ilgili bazı kavramları anlama derecelerinin belirlenmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7, 1, 49-67.
- Uyan Dur, B., 2016. Metafor ve ekslibris. ex-librist. Uluslararası Ekslibris Dergisi, 3, 5, 122-128.
- Yadigaroglu, M., Demircioğlu, G. ve Demircioğlu, H., 2017. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. Ege Eğitim Dergisi, 18, 2, 795-812.

- Yadigaroglu, M., 2018. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya laboratuvarına yönelik metaforik algıları. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2, 2, 71-82.
- Yağız, O. ve Yiğiter, K., 2007. Dil, düşünce ve dil öğretimi ekseninde metafor. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 234-246.
- Yaseen, Z. ve Akaygun, S., 2016. Lise öğrencilerinin atom ile ilgili zihinsel modellerinin ders kitaplarındaki görseller ile karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 40, 469-490.



EKLER

EK A. Aksaray Üniversitesi Etik Kurul İzin Belgesi

EK B. Tez İzin Belgesi

EK C. Çalışma Formu



EK A. Aksaray Üniversitesi Etik Kurul İzin Belgesi



T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
İnsan Araştırmaları Etik Kurulu



Sayı : E-34183927-000-00000673635
Konu : Başvurunuz Hk.Başvurunuz Hk

Sayın: Mert ALKAN

“Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Algılarının Metafor Aracılığıyla Belirlenmesi” başlıklı 2021/08-23 protokol numaralı başvuru 21.12.2021 tarihli toplantıda kurulumuz tarafından incelenmiş, Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Yönergesi’nde belirtilen etik ilkelere **uygun olduğuna** toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Necmettin AYGÜN
Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları
Etik Kurul Başkanı

Ek: İnsan Araştırmaları Etik Kurul Kararı
Sayın Prof. Dr. Necmettin AYGÜN

EK B. Tez İzin Belgesi

	T.C. AKSARAY ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ YÖNETİM KURULU KARAR ÖRNEĞİ	Doküman No	KYS-FRM-103	
		İlk Yayın Tarihi	30.04.2018	
		Revizyon Tarihi	30.04.2018	
		Revizyon No	00	
		Sayfa No	3/2	

39-Mert ALKAN'ın Tez Öneri Formu hk.

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi (Fen Bilgisi Eğitimi) Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı 192308408 numaralı öğrencisi Mert ALKAN'ın danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YADIGAROĞLU'nun önerisi Anabilim Dalı Başkanının uygun görüşü ve Enstitü Yönetim Kurulunun onayı ile "Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Atom Kavramına İlişkin Algılarının Metafor Aracılığıyla Belirlenmesi" başlıklı teze başlamasının uygun olduğuna ve öğrencinin kabul edilen tez önerisini Ulusal Tez Merkezine giriş yaparak Tez Veri Giriş Formunu Enstitümüze iletmesine,

Katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

ASLI GİBİDİR

EK C. Çalışma Formu

Veri Toplama Aracı

Değerli katılımcılar ve katılımcı velileri;

Birlikte yürüteceğimiz bu çalışmada;

Atom kavramına yönelik algılarınızı metafor aracılığıyla belirlemek amacıyla bir form oluşturulmuştur. Hazırlanan form da bir cümle ve boşluklar bulunup, sizden bu boşluğu kendinize göre doldurmanız istenmektedir. Hazırlanan form da **elde edilen veriler kesinlikle başka bir amaçla kullanılmayacaktır**. Formda yer alan kavrama ilişkin metafor oluşturmanız ve “**çünkü**” kısmına bu metaforu açıklamanız istenmektedir. Veri toplama aracı üzerine **adınızı veya soyadınızı yazmayınız**. Bu form üzerine sadece, cinsiyetinizi yazmanız yeterli olacaktır.

Çalışmaya yapacağınız katkıdan dolayı hepinize ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Mert Alkan

Yüksek lisans öğrencisi

Atom gibidir/benzer.

Çünkü;

Not: Canlı ya da cansız metafor oluşturabilirsiniz.

Lütfen aşağıda bulunan boş alanları doldurunuz. Belirtilen kavram için bir metafor oluşturup, oluşturduğunuz metaforu “Çünkü” kısmında açıklayınız.

Öğrenim Gördüğü Şehir:

Cinsiyet:

Atom,

..... gibidir/benzer.

Çünkü

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mert Alkan

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2015-2019 Fen Bilimleri Öğretmenliği

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Eğitimi, 2019-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Astronomi Öğretmen Semineri (AÖS-28:Aksaray) / Teşekkür Belgesi
2. 2. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresi / Teşekkür Belgesi

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

- 1.
- 2.

Kongrelerde Sunulan Makaleler

- 1.
- 2.