



T.C.  
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN  
“MADDENİN TANECİKLİ YAPISI” İLE İLGİLİ  
KAVRAM YANILGILARI**

**ARZU KILIÇ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ 2017**

**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN**  
**“MADDENİN TANECİKLİ YAPISI” İLE İLGİLİ**  
**KAVRAM YANILGILARI**

**ARZU KILIÇ**

**Bu tez,**  
**Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında**  
**YÜKSEK LİSANS**  
**derecesi için hazırlanmıştır.**

**KAHRAMANMARAŞ 2017**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Arzu KILIÇ tarafından hazırlanan "Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin "Maddenin Tanecikli Yapısı" İle İlgili Kavram Yanılgıları" adlı bu tez, jürimiz tarafından 20/10/2017 tarihinde **oy birliği** ile Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Tuğba ARIKAN  
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Sakine Serap AVGIN  
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Hüseyin ÖZTÜRK  
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı  
Ahi Evran Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Arzu KILIÇ

Bu çalışma ..... tarafından desteklenmiştir.  
Proje No:../.-... YLS

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN “MADDENİN TANECİKLİ YAPISI”  
İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARI  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**ARZU KILIÇ**

**ÖZET**

Bu çalışma, ortaokul 6. Sınıf fen bilimleri dersinin maddenin tanecikli yapısı ünitesinde bulunan, maddenin tanecikli yapısı, maddenin hallerinin tanecikli yapısı, fiziksel ve kimyasal değişim ve yoğunluk konularında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmaya, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı 2. Dönemi içinde, Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesine bağlı 3 farklı ortaokulun 6. Sınıfında öğrenim görmekte olan 816 öğrenci katılmıştır. Maddenin tanecikli yapısı konusunda, literatürde verilen çalışmalar incelenmiş, öğrencilerin bu konuyla ilgili ne tür kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Belirlenen kavram yanlışları da göz önünde bulundurularak, toplam 50 sorudan oluşan “Maddenin Tanecikli Yapısı Kavram Testi” hazırlanmıştır. Testte her bir soru için doğru, yanlış ve boş olmak üzere üç seçenek bulunmaktadır. Yapılan uygulamadan sonra testin cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,73 olarak bulunmuştur.

Tez çalışması boyunca araştırmacı tarafından hazırlanmış olan kavram testi öğrencilere uygulanmış, verilerin analizi SPSS 22 yazılımı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, tespit edilen kavram yanlışlarının, literatürde yer alan kavram yanlışlarıyla tutarlılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca, literatürde yer almayan kavram yanlışları da tespit edilmiştir. Araştırmanın son bölümünde, fen bilimleri dersinin, farklı konularıyla ilgili kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine yönelik öneriler sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** fen eğitimi, kavram yanlışlığı, maddenin tanecikli yapısı

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Kasım/ 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Tuğba ARIKAN

Sayfa sayısı: 69+vii

**MISCONCEPTION ABOUT GRANULAR STRUCTURE OF MATTERS IN 6TH  
GRADE STUDENTS IN SECONDARY SCHOOLS  
(A MASTER THESIS)**

**ARZU KILIÇ**

**ABSTRACT**

This study was carried out on secondary school six grade students in order to determine misconceptions about granular structure of matters, granular structure of matters in different states, and density subjects in granular structures of matters unit in science class.

The present study involved 816 six grade students from three different secondary schools in Onikişubat County of Kahramanmaraş Province during the second semester of 2015-2016 educational year. Current literature on granular structure of matters was investigated and students' misconception about the terms in this subjects was assessed. Considering such misconceptions, "a concept test about granular structure of matters" including 50 questions was prepared. There were three options for each question as right, wrong or blank. After the study, Cronbach confidence  $\alpha$  coefficient was found to be 0.73.

Throughout the study the conception test prepared by the researcher was given to students and data were analyzed using SPSS 22 software. Observed misconceptions in the present study was in corroboration with those of previous studies in the literature. In addition, some misconceptions which were not previously reported were detected in this study. At the end, suggestions were also made about detection of the misconceptions and elimination of the problem in different subjects of science class.

**Keywords:** science education, misconceptions, granular structure of matter

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Science Institute

Science Education Division, November / 2017

Advisor: Asst.Prof.Dr. Tuğba ARIKAN

Page Numbers: 69+vii

## TEŞEKKÜR

Bu alıŐma için beni yönlendiren, , engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, sağladığı pozitif enerji ile karŐıma çıkan zorlukların üstesinden gelebilmemi kolaylaŐtıran ve çalıŐmamın her aşamasında sağladığı bilimsel katkılardan dolayı, sayđı ve sevgi duyduğum değerli tez danıŐmanım Yrd. Doç. Dr. Tuğba ARIKAN'a ve yapıcı eleŐtiri ve katkılarından dolayı jürimde yer alan değerli hocalarım Prof. Dr. Sakine Serap AVCI ve Doç. Dr. Hüseyin ÖZTÜRK 'e teŐekkürlerimi sunarım.

Son olarak, her koŐulda yanımda olan maddi ve manevi her türlü desteğini gördüğüm aileme ve eŐime sonsuz teşekkür ederim.



# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar DİZİNİ.....	vi
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	10
1.3. Araştırmanın Amacı.....	10
1.3.1. Problem Cümlesi.....	10
1.3.2. Alt Problemler.....	11
1.4. Hipotezler.....	11
1.5. Sayıtlar.....	11
1.6. Sınırlılıklar.....	12
1.7. Tanımlamalar.....	12
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	13
3. YÖNTEM.....	24
3.1. Araştırmanın Modeli.....	24
3.2. Evren ve Örneklem.....	25
3.3. Veri Toplama Aracı.....	25
3.4. Uygulama.....	25
3.5. Verilerin Analizi.....	26
4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	27
4.1. Maddenin Tanecikli Yapısı Kavam Testinden Elde Edilen Bulgular.....	27
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları.....	29
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları.....	35
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları.....	41
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları.....	45
5. SONUÇLAR, TARTIŞMALAR VE ÖNERİLER.....	50
5.1. Sonuçlar ve Tartışmalar.....	50
5.1.1. Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu İle İlgili Sonuçlar.....	50
5.1.2. Maddenin Hallerinin Tanecikli Yapısı Konusu İle İlgili Sonuçlar.....	51
5.1.3. Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusu İle İlgili Sonuçlar.....	52
5.1.4. Yoğunluk Konusu İle İlgili Sonuçlar.....	53
5.2. Öneriler.....	54



KAYNAKLAR.....	56
EKLER.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	69



## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo 4.1 Maddenin tanecikli yapısı kavram testinde bulunun soruların konulara göre dağılımı.....	27
Tablo 4.2 Maddenin tanecikli yapısı kavram testine doğru cevap veren öğrencilerin sayısı ve yüzde oranları.....	28
Tablo 4.3 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 1. sorudan elde edilen cevaplar.....	30
Tablo 4.4 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 2. sorudan elde edilen cevaplar.....	30
Tablo 4.5 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 3. sorudan elde edilen cevaplar.....	30
Tablo 4.6 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 4. sorudan elde edilen cevaplar.....	31
Tablo 4.7 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 5. sorudan elde edilen cevaplar.....	31
Tablo 4.8 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 6. sorudan elde edilen cevaplar.....	31
Tablo 4.9 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 7. sorudan elde edilen cevaplar.....	32
Tablo 4.10 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 8. sorudan elde edilen cevaplar.....	32
Tablo 4.11 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 9. sorudan elde edilen cevaplar.....	33
Tablo 4.12 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 10. sorudan elde edilen cevaplar.....	33
Tablo 4.13 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 11. sorudan elde edilen cevaplar.....	33
Tablo 4.14 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 12. sorudan elde edilen cevaplar.....	34
Tablo 4.15 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 13. sorudan elde edilen cevaplar.....	34
Tablo 4.16 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 14. sorudan elde edilen cevaplar.....	34
Tablo 4.17 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 15. sorudan elde edilen cevaplar.....	35
Tablo 4.18 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 16. sorudan elde edilen cevaplar.....	35
Tablo 4.19 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 17. sorudan elde edilen cevaplar.....	36
Tablo 4.20 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 18. sorudan elde edilen cevaplar.....	36
Tablo 4.21 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 19. sorudan elde edilen cevaplar.....	37
Tablo 4.22 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 20. sorudan elde edilen cevaplar.....	37
Tablo 4.23 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 21. sorudan elde edilen cevaplar.....	37
Tablo 4.24 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 22. sorudan elde edilen cevaplar.....	38
Tablo 4.25 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 23. sorudan elde edilen cevaplar.....	38
Tablo 4.26 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 24. sorudan elde edilen cevaplar.....	38
Tablo 4.27 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 25. sorudan elde edilen cevaplar.....	39
Tablo 4.28 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 26. sorudan elde edilen cevaplar.....	39
Tablo 4.29 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 27. sorudan elde edilen cevaplar.....	39

Tablo 4.30 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 28. sorudan elde edilen cevaplar....	40
Tablo 4.31 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 29. sorudan elde edilen cevaplar....	40
Tablo 4.32 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 30. sorudan elde edilen cevaplar....	41
Tablo 4.33 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 31. sorudan elde edilen cevaplar....	41
Tablo 4.34 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 32. sorudan elde edilen cevaplar....	42
Tablo 4.35 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 33. sorudan elde edilen cevaplar....	42
Tablo 4.36 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 34. sorudan elde edilen cevaplar....	42
Tablo 4.37 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 35. sorudan elde edilen cevaplar....	43
Tablo 4.38 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 36. sorudan elde edilen cevaplar....	43
Tablo 4.39 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 37. sorudan elde edilen cevaplar....	43
Tablo 4.40 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 38. sorudan elde edilen cevaplar....	44
Tablo 4.41 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 39. sorudan elde edilen cevaplar....	44
Tablo 4.42 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 40. sorudan elde edilen cevaplar....	45
Tablo 4.43 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 41. sorudan elde edilen cevaplar....	45
Tablo 4.44 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 42. sorudan elde edilen cevaplar....	46
Tablo 4.45 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 43. sorudan elde edilen cevaplar....	46
Tablo 4.46 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 44. sorudan elde edilen cevaplar....	46
Tablo 4.47 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 45. sorudan elde edilen cevaplar....	47
Tablo 4.48 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 46. sorudan elde edilen cevaplar....	47
Tablo 4.49 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 47. sorudan elde edilen cevaplar....	47
Tablo 4.50 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 48. sorudan elde edilen cevaplar....	48
Tablo 4.51 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 49. sorudan elde edilen cevaplar....	48
Tablo 4.52 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 50. sorudan elde edilen cevaplar....	49

# 1. GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı ve kuramsal çerçeve üzerinde durulmuş; problem cümlesi, alt problemler, hipotezler, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlamalara yer verilmiştir

## 1.1 Problem Durumu

İnsanların ihtiyaçlarının sürekli değişmesi ve artmasına çözüm bulabilmek veya çözüm üretebilmek için bilimsel çalışmalara ağırlık verilmektedir. Bilimdeki bu gelişmeler ise fen bilimlerine verilen önemi arttırmaktadır. Okullarda verilen fen bilimleri eğitiminin amacı, araştıran, sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, iş birliğine açık, etkili iletişim kurabilen ve sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okur-yazarı bireyler yetiştirmektir (MEB, 2013). Böylece öğrenciler, yeni bilgiler ışığında yeni buluşlar yapacaklardır. Bu sayede fen bilimleri eğitimine önem veren ülkeler bilim doğrultusunda daha ileriye gideceklerdir.

Öğrenciler, kendilerine sağlanan etkili fen bilimleri eğitimiyle dünyadaki teknolojik gelişmeleri takip edebilir, zihinsel kapasitesini geliştirebilir, bilimsel bilgiyi edinip yorumlayabilir, toplumsal sorunlar ile ilgili problemlerin çözümü konusunda kendilerini sorumlu hissedip, yaratıcı ve analitik düşünerek işbirliğine dayalı çözümler üretebilirler (Çömek, 2003). Bu sebeple öğrencilere temel fen kavramlarının, bilimsel süreç becerilerinin, fen-teknoloji-toplum-çevre, bilimsel bilgi, yaşam becerileri ve duyuş ile ilgili öğrenme alanlarının kazandırılması oldukça önemlidir (Orhan ve Bozkurt, 2005).

Tüm öğrencilerin fen okur-yazarı bir birey olarak yetişmesini vizyon edinen fen bilimleri dersi öğretim programının genel amaçları aşağıda sunulmuştur (MEB, 2013):

- Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
- Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
- Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,

- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
- Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,
- Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
- Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

Çağımızı aydınlatacak öğrencilerin yetiştirileceği okullarda, öğrencilere aktarılan fen bilimleri dersinin öğretim programında yer alan öğrenme alanları aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır (MEB, 2013):

Fen bilimleri dersi “bilgi” öğrenme alanı;

- Canlılar ve hayat: Bu konu alanında çeşitli canlıların kendilerine özgü özelliklerini, canlılardaki çeşitliliği; üreme, büyüme, gelişme ve değişimi; canlılarda yapı, organ ve sistemler; canlıların çevreleri ve diğer canlılarla olan etkileşimlerinin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.
- Madde ve değişim: Bu konu alanında madde, maddenin özellikleri ve maddede meydana gelen değişimlerin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.

- Fiziksel olaylar: Bu konu alanında ışık, ses, elektrik gibi farklı enerji çeşitleri, hareket ve kuvvet kavramları, bunların nitelikleri ve etkileşimlerinin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.
- Dünya ve evren: Bu konu alanında Dünya ve evrenin özellikleri, yapısı ve meydana gelen değişimlerin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.

Fen bilimleri dersi “beceri” öğrenme alanı;

- Bilimsel süreç becerileri: Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.
- Yaşam becerileri: Bu alan; bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır.

Fen bilimleri dersi “duyuş” öğrenme alanı;

- Tutum: Fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanma, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır.
- Motivasyon: Fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olma ve bu çalışmalara gönüllü katılım sağlama, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır.
- Değer: Fen bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır.

- Sorumluluk: Bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark ederek bu konuda kendisini yükümlü hissetmesi anlamına gelmektedir.

Fen bilimleri dersi “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” öğrenme alanı;

- Sosyo-bilimsel konular: Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.
- Bilimin doğası: Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.
- Bilim ve teknoloji ilişkisi: Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır.
- Bilimin toplumsal katkısı: Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.
- Sürdürülebilir kalkınma bilinci: Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.
- Fen ve kariyer bilinci: Fen bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

Fen bilimleri dersi öğrencilere yalnızca kavramlar ve kanunlar listesi olarak sunulmamalı ve ezber yaptırılmak yerine bilim insanları gibi uygulama yaptırılıp, keşfedilerek öğretilmesi gereken bir derstir. Eğer öğrencilere bilgiler hazır bir şekilde sunulursa, öğrencilerin kendi araştırmalarını yapıp sunmaları için özgüvenleri olmaz, cesaret kazanamazlar ve yetenekleri sınırlanmış olur (Trumbull et al., 2005).

Fen bilimleri öğretim programında araştırma-soruşturmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Araştırmaya dayalı öğrenme, öğretmen ve öğrencilere doğal dünyayı araştırma ve bu algılarını sınamak için elde ettikleri delilleri kullanma fırsatı sağlar (Alouf ve Bentley, 2003).

Araştırma-soruşturmaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelini bilişsel öğrenme kuramından alır. Bu yaklaşımda öğrenci merkezdedir. Öğrencinin sınıf içerisinde aktif, problemi sorgulayan, çözüme ulaşmak için çabalayan ve bilgiyi kendi başına keşfeden rolde olması gerekir. Öğrencileri iş birliği içinde çalışmaya özendirir ve onları öğrenmeyi öğrenen bireyler olarak yetiştirir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanıp geliştirmelerine izin verir ve bilim insanları gibi çalışmalarını sağlar. Ders içi ve ders dışı yapılan etkinliklerle, öğrenilen bilgileri günlük hayata geçirme imkanı ve yaparak-yaşayarak öğrenmelerin desteklenmesini sağlar (Tatar ve Kuru, 2006). Fen derslerinde içeriğin, araştırma süreciyle birlikte verilmesi, bilimsel farkındalık ile beraber fen derslerindeki başarıyı da artırır (Hinman, 1998).

Fen bilimleri dersi birçok kavramdan oluşur. Kavram, insanların zihninde anlaşılan, farklı obje veya olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formudur. Kavramlar direkt gözlemlenebilen ya da dolaylı olarak algılanan özelliklerden oluşur. Doğrudan gözlemlenen özellikler genellikle fiziksel özellikler anlamına gelir ve somuttur. Dolaylı olarak algılanan özellikler ise soyuttur ve anlamları ifade eder (Ülgen, 2004).

Kavram öğrenme, uyarıyı belirli bir kategoride ayırarak, zihinde bilgiler oluşturma işlemidir. Somut kavramlar deneyimler ile öğrenilirken, soyut kavramlar deneyiminde ötesine gidilerek mantıksal ve çıkarımsal sonuçlara dayanılarak öğrenilir. Kavramlar, önermeler bütünü gibi düşünülebilir (Nakhleh, 1992).

Kavramların anlamlı öğrenilebilmesi için;

- Öğrencilerin, konuyla ilgili sahip olduğu ön bilgilerinin tespiti,
- Günlük olaylarla ilişki kurulması,
- Konuyla ilgili laboratuvar çalışmalarının yapılması,



- Öğrenciye birtakım problemler yöneltilip, öğrencinin çok yönlü düşünmesinin ve sentez yapmasının sağlanması,
- Konunun kavram haritası ile özetinin çıkarılması gereklidir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

Kavram geliştirme süreçleri, genelleme, ayırım, tümevarım, tanımlama ve tümdengelim süreci olmak üzere beş kısma ayrılır (Turgut vd., 1997):

- Genelleme süreci: İnsanlar kavramlarını, önceden edindiği deneyimlerinden ve gözlemlerinden yola çıkarak edinir.
- Ayırım süreci: Genellemenin tersi bir süreçtir. Olayların ve varlıkların birbirine benzemeyen özellikleri dikkate alınarak kavram geliştirilir.
- Tümevarım süreci: Kavramların özel halleri inceleyerek onlardan genel hallere gitme sürecidir.
- Tanımlama süreci: Bilinmeyen bir kavramı, bilinen diğer kavramlarla anlatma demektir. Tanımlar yanlış yapılırsa, kavram geliştirme sürecinde hataya düşülmüş olur.
- Tümdengelim süreci: Genel hallerden özel hallere inen bir düşünme sistemidir. Bu süreçte, kavram önce sınıfta değişik yöntem ve teknikler kullanılarak verilir. Sonrasında ise laboratuvar ortamında somut materyallerle bu kavramların ispatı yapılır.

Öğrencinin öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgilerinin yetersizliği, kavram yanlışlığı, kavram kargaşası ve öğretmenin öğretim becerisi kavram öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Öğrenciden kaynaklanan sınırlılıkların, öğretmen tarafından anlaşılabilmiş olması, öğrencinin kavram öğrenmesinde ve kavram öğrenme becerisi geliştirmesinde güçlük yaratabilecektir (Ülgen, 2004).

- Öğrenilecek kavramla ilgili ön bilgiler: Öğrencilerin derste öğrenecekleri kavramla ilgili önceden oluşturdukları kavramları vardır. Öğretim sırasında, öğrenci konuyla alakalı kavramla ilgili olarak edindiği bilgileri değerlendirirken, kendi oluşturduğu kavramı ölçüt olarak kullanabilir. Ölçütteki yanlışlık sebebiyle, öğrenci konuyla ilgili kavramı eksik, yanlış veya iki anlamlı olarak öğrenebilir. Yanlış öğrenilen bir kavramı düzeltmek, yeni bir kavramı öğrenmekten daha zordur.
- Kavram kargaşası: Bir kavram için bazen birden fazla sözcük kullanılırken, bazen de bir sözcük birden fazla kavram için kullanılmaktadır. Bilimde kullanılan kavramlar evrensel düzeyde kabul gören kavramlardır. Evrensel düzeydeki kavramlar bir dilden başka bir dile tercüme edilirken, çoğu zaman, birbirine benzeyen birden fazla sözcükle ifade edilmekte ve bir sözcük birden fazla kavram için kullanılabilir. Bu nedenle kavram kargaşası gözlenmektedir.
- Öğretim ortamının yetersizliği: Öğrencinin kavram öğrenmesi veya yanlış öğrendiği kavramı düzeltip yeniden öğrenmesi konusundaki başarısı, büyük ölçüde öğretmenin öğretim becerisi ile ilgilidir. Okullarda kavramlar genellikle anlatım yoluyla öğrencilere kavratılmaya çalışılır. Bazı öğrenciler sunulan bilgiyi tek bir bütün olarak görmekte ya da öğretmenin önerisi ile kitapta yazılanların olduğu gibi kabul edilmesini bir görev gibi düşünmektedirler. Böylece sunulan veya kitaptan okudukları bilgileri, daha önce öğrendikleri bilgiler ile şemalaştırmamaktadırlar. Sonuç olarak, kavramlar bellekte iki farklı anlamda kalmaktadır. Bu durum bazen öğrencilerde çatışmaya yol açabilmektedir.

Bilişsel öğrenme modeline göre öğrenciler, öğretim sırasında kendi altyapılarına, tutumlarına, yeteneklerine, deneyimlerine dayalı olarak kendi anlamlarını üretir. Yeni öğrenilen anlamlar daha sonra aktif olarak öğrencinin önceki bilgileriyle ilişkilendirilir. Fakat bazen fen öğretimi sırasında üretilen anlamlar düşünülenlerden oldukça farklı olabilir. Başka bir söyleyişle; öğrencinin konu hakkındaki fikri öğretilmeye çalışılan kaynaktan farklıysa, bu yanlış fikirlere “kavram yanılgısı” denir (Gabel ve Bunce,1994; Griffiths, 1994; Nakleh, 1992).

Öğrenciler derse, çoğu doğal olaylara dayalı olmak üzere, çok sayıda ve çeşitli kavram yanılgılarına sahip olarak gelirler. Öğrenciler konuyla ilgili kavramları, bilimsel

yaklaşımından farklı bir tarzda açıklamakta kullanırlar. Öğrenciler herhangi bir doğal olay hakkında çok sayıda farklı görüşe de sahip olabilirler.

Öğrencilere bilimsel kavramlar anlatılırken, çoğu zaman bunları hemen anladıkları düşünülür. Fakat, öğretim süresince öğrencilerin kavram yanılgıları sunulan bilimsel kavramlarla, tahmin edilemeyecek kadar büyük ölçüde etkileşerek istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Öğrenciler aynı konuda birbirleriyle çelişkili kavramlara sahip olabilir. Bu kavramların bir kısmı fen derslerini sürdürmekte ve sorulan soruları cevaplamakta kullanılırken diğerleri okul dışında yaşanan olayları açıklamakta kullanılır (Altınyüzük, 2008).

Öğrencilerde var olan yanlış kavramlar kaynaklarına göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Committee of Undergraduate Science Education, 1990):

- Önyargılara dayalı kavramlar: Günlük hayat tecrübelerinde popüler şekilde köksalmiş kavramları oluşturur. Örneğin, birçok kişi yerin altındaki suların akış şeklinin, yeryüzündeki akarsular gibi olduğuna inanmaktadır.
- Bilimsel olmayan inançlar: Öğrencilerin bilimsel eğitimin dışında, dini veya efsanevi (batıl inançlar) inançlara göre eğitilmesine dayanır.
- Kavramsal yanlış algılamalar: Bilimsel bilgilerin, öğrencilerin zihinlerinde paradokslara engel olacak bir düzende yapılamaması sonucunda kendilerini gösterirler. Öğrenciler, bu karışıklıklarla bir çözüm üretmek amacı ile zayıf ve yanlış modeller geliştirirler. Dolayısıyla öğrenciler, kavramlar hakkında kuşkular duyarlar.
- Bölgesel kavram yanılgıları: Günlük yaşantıda ifade ettiği anlamla, bilimsel alanda ifade ettiği anlamı farklı olan kavram ya da kelimelerin kullanılmasıyla ortaya çıkarlar. Örnek olarak, birçok kimya dersi almış öğrenci tarafından “kimyasal denge” kavramı, günlük yaşamlarında kullandıkları “terazi dengesi” kavramıyla karıştırılmaktadır. Bu öğrenciler, dinamik bir denge olan kimyasal dengeyi

kavrayamamakta ve statik denge durumuyla karıştırdıklarından dolayı, dengedeki sistemlerde tepkimelerin bittiğini düşünmektedirler.

- Gerçeğe dayalı kavram yanlışları: Erken yaşlarda öğrenilip yetişkinliğe kadar değişmeden gelen bilgilerden kaynaklanan kavram yanlışlarıdır. Mesela, ilköğretim seviyesindeki öğrencilere öğretilen “güneş doğudan doğup, batıdan batar” ifadesinde, doğudan doğma ve batıdan batma işini sanki güneş yapıyormuş gibi bir çağrışım olduğundan, çoğu öğrenci tarafından güneşin dünya etrafında döndüğü şeklinde algılanmaktadır.

Kavram yanlışları öğrencilerde, lisansüstü eğitim de dahil olmak üzere eğitim ve öğretimin her basamağında oluşabilir. Oluşan kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak kolay değildir. Kavram yanlışlarının dirençli ve kalıcı olmasının çeşitli nedenleri vardır. Bunlardan bir kısmı şu şekilde açıklanmaktadır (Yağbasan vd, 2005):

- Öğrencilerdeki kavram yanlışları, hiçbir zaman sınav ve deney yaparak ya da ev ödevi vererek düzeltilemez. Öğrenci sahip olduğu kavram yanlışlarını kullanarak, karşılaştığı problemleri çözdüğü ya da çözdüğünü düşündüğü sürece kavram yanlışları zihinde kalmaya devam edecektir.
- Öğrenciler sahip oldukları yanlış kavramla yüzleşmedikleri ve bu bilgiyle açıklayamayacakları olay ve problemlerle karşılaşmadıkları sürece kavram yanlışları zihinde kalmaya devam eder.
- Öğrencilerin ödüllendirilen yanlış kavramları onlarda kalıcı bir etki yaratır. Bazı sınav soruları öyle kolay hazırlanır ki, öğrenci kavramlar hakkında yanlış bilgiye sahip bile olsa doğru cevap verebilir. Bu durum sonucunda öğrencinin kavram yanlışları ödüllendirilmiş olur. Bazen ders kitaplarında da benzer sorular bulunabilmektedir.
- Çoğu kavram yanlışlığı analoji ya da benzetmelerin gerçek açıklama gibi algılanmasından kaynaklanır. Mesela, atom gözle görülemeyecek kadar küçük olduğundan, atomun yapısı ilk kez anlatılırken güneş sistemine benzetilir ya da

somut bir modelle anlatılmaya çalışılır. Aksi belirtilmezse, öğrenci atom ile güneş sistemi arasında bire bir ilişki kurabilir, atomun güneş sisteminin küçültülmüş hali gibi düşünmesine yol açabilir. Bunun sonucunda da çok fazla yanlış kavram oluşabilir. Modellemeler veya benzetmeler yapılırken, hedef ile model arasındaki ortak ve ortak olmayan farklı yönler mutlaka belirtilmelidir.

- Birçok kavram yanlışlığı ise derine inmeyen yüzeysel açıklamalardan kaynaklanmaktadır. Bu yüzeysel açıklamalar ilk bakışta zaman kazancı gibi görünüyorsa da aslında öğrencinin zihnine ekilen kötülük tohumlarıdır.

## **1.2 Araştırmanın Önemi**

Maddenin tanecikli yapısının doğrudan gözlemlenememesi, bu yüzden de zihinde yeterince somutlaştırılmaması neticesinde, birtakım kavram yanlışlarının oluşması kaçınılmazdır. Fen bilimleri dersindeki konuların sarmal bir yapıya sahip olması ve maddenin tanecikli yapısının kimya dersinin temel konularından biri olmasından dolayı, bu konuyla ilgili kavramların öğrenilmeden geçilmesi kavram yanlışlarına sebep olur. Konunun öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmeyip yanlış kavranılması da sonraki zamanlarda ciddi anlama ve kavrama problemleri ortaya çıkarır. Bu çalışma ile öğrenme önündeki en büyük engellerden biri olan kavram yanlışları belirlenerek etkili fen bilimleri eğitimi yönünde önemli bir adım atılmış olacaktır.

## **1.3 Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarını belirlemektir. Bu amaçlar çerçevesinde araştırmanın problem cümlesi ve alt problemleri şu şekildedir:

### **1.3.1 Problem cümlesi**

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili kavram yanlışları nelerdir?

### 1.3.2 Alt problemler

1. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanılgıları nelerdir?
2. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, maddenin hallerinin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanılgıları nelerdir?
3. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili kavram yanılgıları nelerdir?
4. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, yoğunluk ile ilgili kavram yanılgıları nelerdir?

### 1.4 Hipotezler

1. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, maddenin tanecikli yapısı konusunda kavram yanılgıları vardır.
2. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, maddenin hallerinin tanecikli yapısı konusunda kavram yanılgıları vardır.
3. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, fiziksel ve kimyasal değişim konusunda kavram yanılgıları vardır.
4. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, yoğunluk konusunda kavram yanılgıları vardır.

### 1.5 Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan öğrenciler, kendilerine uygulanan kavram testini samimi ve objektif olarak cevaplamışlardır.
2. Öğrenciler, test uygulaması esnasında birbirinden etkilenmemiştir.
3. Öğrencilerin test uygulaması esnasındaki moral ve motivasyonları eşit düzeydedir.
4. Bu çalışmada uygulanan maddenin tanecikli yapısı kavram testinde sorulan sorular, öğrencilerin, maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanılgılarını açığa çıkartabilecek niteliktedir.
5. Soruları boş bırakan öğrencilerin cevapları yanlış olarak kabul edilmiş ve yorumları bu şekilde yapılmıştır.

## 1.6 Sınırlılıklar

1. Bu çalışma maddenin tanecikli yapısı konusuyla ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla kullanılan kavram testi ile sınırlıdır.
2. Araştırmada elde edilen veriler, Yunus Emre, Osman Gazi ve Nuri Pakdil Ortaokulu'nun 6. sınıfında öğrenim gören 816 kişi ile sınırlıdır.

## 1.7 Tanımlamalar

**Kavram:** Bilginin yapı taşı olmakla birlikte, öğrencilerin öğrendiklerini sınıflandırmasını sağlar (Koray ve Bal, 2002). Pınarbaşı ve çalışma arkadaşlarına göre ise kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri belirten önermeler bir bilgi ağı veya bir bilgi yapılanması oluşturur. Bu bilgi ağının temel birimleri de kavramlar olmaktadır.

**Kavram yanılgısı:** Bir kavramın bilimsel olarak kabul edilen anlamından uzak ve farklı bir şekilde düşünülmesidir (Stepans, 1996). Skelly ve Hall (1993) (Akt. Nakiboğlu, 2006) tarafından yapılan sınıflandırmaya bakıldığında ise kavram yanılgılarının deneyimsel ve öğretimsel olmak üzere iki ana gruba ayrıldığı görülmektedir. Deneyimsel kavram yanılgıları, kişilerin günlük deneyimlerine dayanan kavram yanılgılarıdır. Deneyimsel kavram yanılgılarının örnekleri, yerçekimi, hareket ve enerji gibi konulara ait kavramlarla ilişkili olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte kimyasal olaylarla ilgili olan kavram yanılgıları, atom veya moleküllerin varlığını doğrudan gözlemlemek mümkün olmadığından, temelde deneyimsel kavram yanılgılarından farklıdır. Buna benzer soyut kavramlarla ilgili kavram yanılgıları, kendi kendine öğrenmeyi de kapsayan sınıf içi veya dışı bazı öğretimsel etkinlikler sonucunda oluşurlar. Bu nedenle bunlar, öğretimsel kavram yanılgıları olarak adlandırılırlar.

**Fen bilgisi:** Doğayı ve doğal olayları sistemli bir biçimde inceleme ve henüz gözlemlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan,1998) .

**Kimya:** Maddenin yapısını, bileşimini ve değişimini konu alan bir bilim dalıdır (Erdik ve Sarıkaya, 1998).

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmanın bu bölümünde, fen bilimleri dersi ve kimya alanındaki, maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarını konu alan çalışmalar incelenmiş ve bu araştırmalar hakkında bilgiler verilmiştir.

Maddenin tanecikli yapısı kavramı, hem uluslararası fen müfredatlarında (Örneğin; NRC, 1996) hem de ulusal ortaöğretim kimya dersi müfredatlarında (MEB-TTKB, 2013) fen bilimlerinin en önemli ve temel konusu olarak yer almaktadır. Öğrencilerin bu konuyla ilgili sahip oldukları herhangi bir kavram yanlışlığı, bu alanla ilgili daha sonra öğrenecekleri konulara engel oluşturmaktadır (Griffiths ve Preston, 1992). Fen alanlarındaki kavram yanlışlarının 19. yüzyıl sonunda araştırılmaya başlandığı fakat 1970'li yılların ortalarında matematik ve fen alanındaki kavram yanlışlarıyla yüksek oranda ilgilenildiği görülmüştür (Treagust, Duit ve Fraser 1996). Öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına ilişkin geliştirmiş oldukları kavram yanlışları genellikle günlük yaşamda doğal olarak karşılaştıkları ve dolaylı yoldan gözlemedikleri birçok natürel olaya dayanmaktadır (Pozo ve Goméz-Crespo, 2005).

Novick ve Nussbaum (1978), 13-14 yaşlarındaki 154 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencileriyle, maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Bu araştırmada maddenin bütünsel yapısından, maddenin parçacıklı yapısına geçişte öğrencilerin yaşadıkları zorluklar ve nedenleri incelenmiştir. Araştırmada mülakat yöntemi kullanılmıştır. Örnekleme oluşturan öğrencilere gaz tanecikleri arasında ne olduğu sorulduğunda sadece %45'i boşluk kavramını kullanmış, bazıları emin olmadığını, bazıları ise tanecikler arasında toz, kir, hava, daha küçük tanecikler, sıvı veya diğer gazların bulunabileceğini söylemişlerdir. Yapılan çalışmada öğrencilerin tanecikler arasında boşluklar bulunması durumunun tam olarak kavranılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Novick ve Nussbaum (1981), 1978 yılındaki araştırmalarına benzer bir araştırma daha yapmışlardır. Örneklemini ilkökul, ortaokul, lise ve üniversite düzeyinden toplam 576 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada mülakat yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin maddenin sürekli yapıda olduğu, tanecikler arasında boşluk olmadığı, taneciklerin hareketsiz olduğu, maddenin hal değişiminde taneciklerin genleştiği ya da küçüldüğü kavram yanlışları ortaya çıkarılmıştır.



Osborne ve Cosgrove (1983), 12-17 yaş aralığındaki öğrencilerle yaptıkları araştırmada maddenin hal değişimi olaylarındaki kavrama düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilere suyun kaynaması sırasında oluşan kabarcıkların ne olduğu sorulduğunda öğrencilerin bir kısmı ısı bir kısmı oksijen veya hidrojen gazı olabileceğini söylemişlerdir. Oluşan kabarcıkların su buharı olduğunu bilen öğrenci sayısı çok azdır. Suyun buharlaşması olayında çıkan buharın ne olduğu sorulduğunda bazı öğrencilerin duman, bazılarının suyun farklı bir halinin olduğu, bazılarının ise hava olduğunu söylemişlerdir. Yoğunlaşma olayı çaydanlık kapağı üzerindeki bir etkinlik ile gösterilmiş, öğrencilerin yorumlamaları istenmiştir. Öğrencilerin bir kısmı, insanların koştuğunda terlediği gibi suyun da kaynadığında kapağı terlettiği olayına benzetmişler, bazıları ise kapağın sadece nemlendiğini ifade etmişlerdir. Yani yoğunlaşan suyun tekrar suya dönüşeceğini ifade edememişlerdir. Kaynayan suda oluşan hava kabarcıklarını hidrojen ve oksijen olduğunu düşünen öğrenciler ise oksijen ve hidrojenin kapakta tekrar birleşerek su oluşturduğunu söylemişlerdir. Benzer bir kavram yanılması Yezierski (2003) tarafından 6. Sınıf öğrencilerine yapmış olduğu araştırmada da ortaya çıkmıştır. Boz (2004) tarafından 13-17 yaş aralığındaki öğrencilerle yapılan bir çalışmada ise öğrenciler kaynayan sudaki kabarcıkların içinin boş olduğu ve havanın da boşluğu dolduran bir madde olarak düşünülmesi sonucunda kabarcıkların içindeki maddenin hava olduğunu düşündükleri bulunmuştur.

Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein (1986), maddenin parçacıklı yapısıyla ilgili bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya 300 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde maddeye ait makroskobik olan özelliklerin (renk, koku, genleşme ve büzüşme vb.) taneciklerde de olduğu kavram yanılması ortaya çıkmıştır.

Gabel, Samuel ve Hunn (1987) tarafından yapılan araştırmada 90 öğretmen adayının maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanılmaları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, bir maddenin atomlarının madde sıvı halden gaz hale geçtiğinde genişleyebileceği ve gazların düzenli bir yapıya sahip olduğu kavramları öğretmen adaylarında en çok rastlanan yanılmalarıdır.

Stavy (1988), gaz kavramıyla ilgili kavram yanılmalarını tespit etmek için bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya farklı öğrenim kademelerinden oluşan 72 öğrenci katılmıştır. Araştırmada mülakat yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde

gaz kavramının gelişmediği, gazı; hava, yemek buharı ve içeceklerdeki gaz gibi örneklerle açıkladıkları, renksiz, kokusuz, hacmi olan yayılan bir madde olarak tanımladıkları tespit edilmiştir.

Haidar (1988), öğrencilerin çözünme olayını maddenin tanecik boyutunda kavramalarını ölçmek için farklı maddeleri su içinde karıştırarak öğrencilerin çözünme kavramını tartışmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin çoğu maddenin görülebilen özelliklerini maddenin parçacıklı yapısını açıklarken de kullandıkları gözlemlenmiştir.

Anderson (1990), yaptığı çalışmada maddedeki makroskobik özelliklerin mikroskobik taneciklere verilmesi ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmiştir. Suyun sıcak olduğunda taneciklerinin de sıcak, soğuk olduğunda ise taneciklerinin de soğuk olması, naftalinin kokulu olmasıyla taneciklerinin de kokulu olması, alkolün sıvı olmasını taneciklerinin de sıvı olması şeklindeki yanlış kavramaları ortaya çıkarmıştır.

Haidar ve Abraham (1991), öğrencilerin maddenin halleri ve çözünme ile ilgili kavram yanlışlarını araştırmışlardır. Araştırmaya 183 lise öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde, bir madde ısıtıldığında moleküllerinin de büyüyeceği, atom ve molekül gibi terimlerin makroskobik düzeyde algılandığı, şekerin suda tamamen çözüldüğünü çünkü suyun şeker moleküllerini parçaladığını ve bazı renklendirici moleküllerin su moleküllerini boyayacağı şeklindeki kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Griffiths ve Preston (1992) tarafından 12. Sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada maddenin taneciklerinin canlılık özelliği, boyutu, büyüklüğü ve şekli ile ilgili kavram yanlışları araştırılmıştır. Ayrıca maddelerin farklı fazlardayken farklılaşp farklılaşmayacağı, atom sayılarının değişip değişmeyeceği, bir molekülde kaç tane atom olabileceği sorulmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışları şunlardır; maddeyi oluşturan tanecikler görülebilir, maddeler katı fazdayken daha fazla atom içerir, maddenin farklı fiziksel durumlarda şekilleri ve büyüklükleri de farklılaşır, bir maddenin molekülleri aynı atomların bileşimi değildir, maddelerin moleküllerinin şekli bulunduğu kabın şekline göre değişir ve maddelerin atomları canlıdır. Benzer kavram yanlışlarına Atasoy ve çalışma arkadaşları (2007) tarafından da rastlanmıştır.

Lee ve çalışma arkadaşları (1993), ortaokul öğrencilerinin madde ve moleküller ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla iki yıl süren bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma sonunda, moleküllerin katılarda hiç hareket etmediğini fakat dışarıdan bir etki olduğunda hareket edebileceği, şekerin suda çözünmesi olayında şekerin sıvıya dönüştüğü ve sıvı içerisinde kaybolduğu, moleküllerin mikroskop altında gözlemlenebileceği, madde ısıtıldığında moleküllerinde ısınacağı, moleküllerin buharlaşabileceği ve kaynayabileceği düşünceleri öğrencilerdeki bazı kavram yanlışlarındanır.

Abraham ve çalışma arkadaşları (1994) tarafından yapılan çalışmada ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin çözünme ile ilgili kavram yanlışları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda konuyla ilgili olan kavramların oldukça düşük düzeyde anlaşıldığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilere şekerin suda çözünmesi olayıyla ilgili bir takım sorular sormuşlar öğrenciler bu olayı şu şekilde yorumlamışlardır; şeker suda çözününce yeni bir kimyasal maddeye dönüşür, şeker suyun içinde erir veya buharlaşır. Erdem ve çalışma arkadaşları (2004) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin bir kısmı, şekerin su içerisinde genleştiği ya da iyonlaştığı, bir kısmı şekerin su içerisinde kaybolduğu, bir kısmı ise şekerin suyun içindeki boşlukları doldurduğu gibi kavram yanlışlarının olduğu da bulunan sonuçlar arasındadır. Ahtee ve Varjola (1998)'da yaptıkları çalışmada çözelti ve karışım oluşumunu öğrencilerin kimyasal bir reaksiyon şeklinde düşünmeleri de bu konuyla ilgili bulunan diğer kavram yanlışlarındanır.

Nakhleh ve Samarapungavan (1999), madde konusuyla ilgili olarak 7–10 yaş arasındaki 15 öğrenciyle mülakatlar yapmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler konuyla ilgili olarak daha önceden formal eğitim almamıştır. Öğrencilere mülakat sırasında tanımlayıcı ve açıklayıcı tipte sorular sorulmuştur. Araştırma sonucunda maddenin makro tanecikli yapıda olduğunu düşünen 9, makro tanecikli ve sürekli bir yapıda olduğunu düşünen 3 ve mikro tanecikli yapıda olduğunu düşünen 3 öğrencinin olduğu belirlenmiştir.

Sökmen ve çalışma arkadaşları (2000) tarafından gerçekleştirilen araştırma 5, 8., ve 9. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını nasıl anladıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya 294 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda, mumun yanması fiziksel değişimdir çünkü mum erir tekrar eski haline döner, alkolün buharlaşması kimyasaldır çünkü havaya karışır tekrar eski haline dönemez, tuzun

suda çözünmesi kimyasal değişimdir çünkü tuz su ile reaksiyona girer gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Özmen ve çalışma arkadaşları (2002) tarafından 190 fen bilgisi öğretmen adayıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısını anlama seviyeleri ve kavram yanlışları, 3 açık uçlu sorudan oluşan bir test ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda ise maddeyi oluşturan taneciklerin güneş ışığıyla yok olabileceği, taneciklerin güneş etkisiyle genişebileceği veya soğukta büzüşebileceği, maddenin tanecikli yapıya sahip olmaması sonucunda bardaktaki bir suyun aniden kaybolabileceği gibi bazı kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Pideci (2002), 8. Sınıf öğrencileriyle yapmış olduğu bir çalışmada, öğrencilerin anket ve mülakat sorularına verdiği cevapları incelemiş ve maddeyi oluşturan atomların canlı olduğunu düşündüklerini görmüştür. Benzer bir sonuca Tezcan ve Salmaz (2005), lise 1. sınıf öğrencilerine yapmış olduğu çalışmada rastlamıştır. Öğrenciler atomların canlı olduğu, mikroskopta görülebilecek kadar büyük olduğu, (maddenin hareketi halinde) hareket ettiği, ağırlığının yörünge sayısına bağlı olarak değiştiği ve moleküllerin ise tartılabilecek ağırlıkta olduğu kavram yanlışlarına ulaşmıştır.

Al-Balushi (2003) tarafından yapılan araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının maddenin parçacıklı yapısını kullanma becerileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının maddeyi mikroskobik boyutta tanımlarken, parçacıklı yapıyı kullanmadıkları görülmüştür. Bunun nedenini ise kimya dersinin makroskobik, mikroskobik ve sembolik boyutta dengeli bir şekilde kavratılmamasına bağlamıştır. Benzer bir sonuç Özmen ve Kenan (2007) tarafından yapılan bir çalışmada da gözlemlenmiştir. 411 kişiden oluşan, 4,5. ve 6. sınıf öğrencilerine uygulanan testte, öğrencilerin maddenin mikroskobik özellikleriyle ilgili kavram yanlışlarının olduğuna ve bu özelliklerinin öğrenciler tarafından anlaşılmadığına ulaşılmıştır.

Demircioğlu (2003), sınıf öğretmeni adaylarıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin kimya dersindeki bazı kavramları anlama düzeyi ve karşılaşılan yanlışları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada test ve mülakat yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 1. sınıf öğrencilerinin 4. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduğu fakat her iki grubunda kavramları yeterli düzeyde anlamadığı ve kavram yanlışlarına sahip olduğu

ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin maddenin taneciklerden oluştuğunu bildiği halde maddenin mikroskobik özellikleri hakkında fazla fikir üretemedikleri, atom bilgilerinin eksik olduğu, element, bileşik ve karışım kavramlarının tam olarak anlamlandıramadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerden bazıları çözünen bir maddenin yeni bir maddeye dönüştüğü, iyon veya elementlerine ayrıldığını, eridiğini, buharlaştığını veya yok olduğunu düşünmektedirler.

Azizoğlu ve Geban (2004), 10. Sınıf öğrencileriyle gazlar konusundaki kavram yanlışlarını araştırdığı bir çalışmada öğrencilerin, gazların kütesinin olmadığı, gazların soğuduğu zaman hacminin azalmasını moleküller arasındaki çekim gücünün artmasına bağladıkları, gaz atomları arasında maddelerin olduğu, sıcak havanın soğuk havadan daha ağır olduğu ve gazların akışkan olduğu kavram yanlışlarını ortaya çıkarmıştır.

Margel ve çalışma arkadaşları (2004), üç yıl süren çalışmalarında maddenin parçacıklı yapısıyla ilgili değişimlerin neler olacağını araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 1084 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada yapılandırmacı öğretim yaklaşımına dayalı spiral öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 3 temel zihinsel model ortaya çıkmıştır. Sürekli madde modeli ( Model A)'ne göre öğrenciler maddenin sürekli yani bütün olduğunu düşünmektedirler. Öğrenciler tanecikler hakkında fikir belirtememektedir. Temel tanecik modeli (Model B)'ne göre öğrenciler maddenin taneciklerden oluştuğunu bilir, fakat tanecikler arasındaki farkları ayırt edememektedirler. Moleküler yapı modeli (Model C)'ne göre öğrenciler maddedeki tanecik türlerini fark ederler ve arasındaki farklılıklarını bilmektedirler. İlkokuldan üniversiteye, farklı yaş gruplarından öğrenciler arasında sıklıkla tespit edilen kavram yanlışlığı, maddenin tanecikli yapı yerine sürekli yapıdan oluştuğu yönündedir (Ayas vd., 2010; Nakhleh ve Samarapungavan, 1999).

Tuna (2006), lise öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarını araştırmıştır. Çalışma sonucunda, bir elementi oluşturan temel taneciğin molekül, bileşiklerin kimyasal özelliğini gösteren en küçük birimin atom, bileşiklerin yapısını oluşturan en küçük birimlerin element olduğu, aynı elementin atomlarının farklı büyüklükte olabileceği, aynı elementin atomları arasındaki çekim kuvvetlerinin ve boşlukların birbirinden farklı olabileceği, bütün elementlerin atomlarının aynı büyüklükte olduğu ve tanecikler arası uzaklıkların tüm elementlerde aynı olduğu gibi kavram

yanılgıları belirlenmiştir. Benzer sonuçlar başka araştırmalarda da elde edilmiştir (Özmen ve Kenan, 2007; Lee et al.,1993).

Boz (2006), yaptığı çalışmada öğrencilerin maddenin tanecikleri arasındaki bağlar ile ilgili kavram yanılgılarına rastlamıştır. Öğrencilerin bazıları, maddenin sıvı haldeyken taneciklerinin arasında bağ olduğunu, fakat katı haldeyken aralarında bağ bulunmadığını, bazıları ise katı halde bağların olduğunu, gaz halde bağların olmadığını düşünmektedirler. Benzer bir sonuca Pideci (2002) tarafından yapılan çalışma sonucunda da ulaşılmıştır. Öğrenciler su molekülündeki bağların ısı etkisiyle kopacağını, su ısıtıldığında kimyasal bir değişime uğrayacağını, su buharlaştığında havadaki oksijenle tepkimeye gireceğini ve başka maddeler oluşturacağını düşünmektedirler.

Altınyüzük (2008), çalışmasında fen bilgisi dersinin kimya konularını oluşturan bölümleriyle ilgili, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin kavram yanılgılarını tespit etmiştir. Araştırmada kimyasal kavramlar testi kullanılmış ve araştırma sonucunda ortalamaya yakın olan 4 öğrenci ile en yüksek puan alan öğrenciler açık uçlu sorulardan oluşan bir mülakata alınmıştır. Araştırmaya toplam 633 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda, atom konusuyla ilgili; atomlar eriyebilir, mikroskopla gözlemlenebilir, atomlar daha küçük parçalara ayrılamaz, hal değişiminde atomun şekil ve ağırlığı değişir, atom katı, sıvı ve gaz hallerinde olabilir, fiziksel ve kimyasal değişimle ilgili; ısınma kimyasal değişimdir, ısı alan maddeler hem fiziksel hem de kimyasal olarak değişir, erime olayı atomların erimesi değil moleküllerin erimesidir, hal değişimi olaylarında madde miktarında azalma veya artma olabilir şeklinde bazı kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

Miller (2008), maddenin gaz halinin kavram yanılgılarını ölçtüğü bir çalışmada öğrencilere sıvı haldeki su moleküllerini vererek, buharlaşan su moleküllerinin çizimini istemiştir. Öğrencilerin çoğu hiçbir taneciğin çizilmediği seçeneği işaretlemiştir. Başka bir çalışmada ise bir atomun makroskobik ve mikroskobik özelliklerini ayırt edebilmeleri ölçülmüştür. Öğrencilerin çoğu kendilerine verilen bütün özelliklerin o atoma ait olduğunu söylemişlerdir ve öğretimden sonra bile anlamlı bir değişiklik görülmemiştir.

Aydın ve Akgün (2009), yaptıkları araştırmada sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 49 öğrencinin, erime ve çözünme konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorular kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, erime maddenin çözünmesidir, sıcaklıkla maddenin ayrışması hızlanır, çözünme iki maddenin birbiri içindeki boşlukları doldurmasıdır, çözünme bir maddenin başka bir madde içinde atomlarına ayrışmasıdır veya yok olmasıdır, çözünme kimyasal bir olaydır ve çözünme sonunda oluşan madde kendisini oluşturan maddenin özelliklerini taşımaz, şeklinde kavram yanlışlarına ulaşılmıştır.

Ayvacı ve Çoruhlu (2009), yaptığı araştırmada 6. Sınıfta öğrenim gören 40 öğrencinin fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarını belirlemiştir. Çalışmada örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, saf maddelerde meydana gelen değişimler fizikseldir, kimyasal değişime uğrayan taneciklerin sadece iç tanecikleri değişir, karışım oluşturulması kimyasal değişimdir, ısınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrarlar ve kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Koştur (2009), 6. sınıf müfredatında bulunan “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki kavramların 6, 7. ve 8. sınıf öğrencileri tarafından ne derece anlaşıldığını öğrenmek için bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya toplam 499 öğrenci katılmıştır ve öğrencilere 10 tane açıklık uçlu soru yöneltilmiştir. Araştırma sonucunda sınıf seviyesi arttıkça öğrenci başarısının düştüğü fakat bu farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Kalın ve Arııkıl (2010) tarafından yapılan çalışma, çözeltiler konusunda üniversite öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlarının tespit edilmesine yöneliktir. Araştırmaya farklı bölümlerden 416 öğrenci katılmış, öğrencilerden 43’ü ile ikili görüşme yapılmıştır. Öğrenciler, tuz-su çözeltinin yoğunluğunun hesaplanmasında; yoğunluğu bulamayız çünkü sıvımız saf değil, çözeltilerin yoğunluğu bulunamaz çünkü yoğunluk bir madde için ayırt edici bir özelliktir, çözeltiler için bu geçerli değildir ama karışımların yoğunluğu bulunabilir gibi düşünceler belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çözeltiler konusunda pek çok kavram yanlışına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Taşdemir ve Demirbaş (2010), yaptıkları araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinde gördükleri kavramlara verdikleri örnekleri incelemiş ve öğrencilerdeki kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak soru formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ortaya çıkan bazı kavram yanlışları şunlardır; yoğunlaşma ve genleşme aynı şeylerdir, sütün yoğurda dönüşmesi, kimyasal ve fiziksel

değişimler hal değişimine örnektir, suyun donması, erimesi ve buharlaşması kimyasal değişime örnektir, hamurdan ekmek olması, demirin paslanması ve elmanın kararması fiziksel değişime örnektir, tuzlu suyun tuz ve su olarak ayrılması, buzun erimesi ve şekerin çayın içine atıldığında yok olması çözünmeye örnektir.

Özmen (2011), yaptığı araştırmada maddenin mikroskobik özellikleri hakkında 4, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde bazı kavram yanlışları belirlemiştir. Verileri toplamak için öğrencilere beş soru sormuş ve sonra 12 öğrenci seçerek mülakat yapmıştır. Çalışma sonucunda parçacıklar arasındaki boşluk, farklı aşamalarda parçacıkların sayısı, parçacıkların boyutu ve hareketi gibi konularda, (tüm sınıflarda) öğrencilerin anlayış seviyesinin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir.

Duran ve çalışma arkadaşları (2011) tarafından maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Araştırma 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, tüm atomlar canlıdır, canlılarda bulunan atomlar canlı, cansızlarda bulunan atomlar cansızdır, atomlar mikroskopla bakıldığında görülebilecek büyüklüktedir, katı haldeki maddenin tanecikleri hiç hareket etmez, , maddeye dışarıdan bir etki uygulandığında atom yapıları değişikliğe uğrar ve aynı maddeden yapılsalar bile şekilleri farklı olan cisimlerin atomları da farklıdır gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Demircioğlu ve çalışma arkadaşları (2012), 10. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim kavramları hakkında teorik bilgilerini araştırmıştır. Araştırmaya 128 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere 22 sorudan oluşan bir test uygulanmış ve örneklemden seçilen 12 öğrenciyle yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Araştırma sonucunda, gaz haline geçen maddenin tekrar sıvı ya da katı hale geçmeyeceğini, çünkü madde havaya karışmış ve farklı bir madde oluşmuştur, alkolün buharlaşması kimyasal değişimdir çünkü buharlaşma ısı etkisiyle olur, gümüş kaşıklar ve paslanmış demir tekrar eski haline dönüştürülebilir, maddelerin rengi ve kokusu değiştiği için değişim fizikseldir, şekerin suda çözünmesi olayında yeni bir madde oluşmamıştır, şeker  $C_6H_{12}O_6$  bileşimidir, erime esnasında C, H ve O su içerisine dağılırlar, aralarındaki bağlar kopar ve daha akışkan olurlar şeklindeki düşünceler öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlarındadır.



Ergün (2013), araştırmasında ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemiştir. Araştırmaya ilköğretim 4, 5, 6, 7. ve 8. sınıflarından toplam 278, ortaöğretim 9, 10, 11. ve 12. sınıflarından toplam 207 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının belirlenmesinde iki test kullanılmıştır. İlk test maddenin parçacıklı yapısını değerlendirme testi, ikinci test ise maddenin parçacıklı yapısı kavram testidir. Araştırma sonucunda öğrencilerde belirlenen bazı kavram yanlışları şöyledir; buz eridiğinde hidrojen ve oksijen moleküllerine ayrışır, kaynamakta olan suyun içindeki baloncukların içeriği oksijen ve hidrojendir çünkü su moleküllerindeki oksijen ve hidrojen atomları gaz haline geçmek için birbirinden ayrılır, bir kaptaki su kaynarken üzerine soğuk bir cam yerleştirildiğinde kapakta su damlaları oluşur çünkü suyu oluşturmak için hidrojen ve oksijen birleşmiştir, bir yemek tabağı yıkandıktan sonra ıslak olarak tezgahın üzerine bırakılıp bir süre beklendiğinde tabağın kuruduğu görülmüştür tezgahın üzerine su damlamadığına göre su kurumuş ve yok olmuştur, kömüre çekiçe vurduğumuzda kömür gibi kömürü oluşturan karbon atomları da ezilir.

Kariper (2013), çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının gazlar konusundaki kavram yanlışlarını araştırmıştır. Araştırma mülakat tarzı bir yöntemle yapılarak, 36 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, gazlar maddenin üçüncü ve en akışkan halidir, gazların hacimleri yok denebilecek kadar küçüktür ve bu yüzden ihmal edilir, ideal gaz laboratuvar ortamında elde edilirken, gerçek gazlar günlük hayatta görebileceğimiz gazlardır ve gazlar basınçla sıkıştırılarak sıvılaştırılabilir gibi hatalı ve eksik öğrenme tespit etmiştir.

Karlı ve Ayas (2013b), fen bilgisi öğretmen adaylarına yaptıkları çalışmada fiziksel ve kimyasal değişim olaylarıyla ilgili bazı kavram yanlışlarını ortaya çıkarmışlardır. Araştırmaya 3. Sınıfta okuyan 97 öğrenci katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kimya kavram testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, soğuk suda veya soğukta buharlaşma olmaz, buharlaşma olayında moleküler yapı bozulur ve kaynama kimyasal bir olaydır gibi bazı kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Saydam (2013), çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlarını araştırmıştır. Araştırma, 1, 2, 3. ve 4. sınıflarda okuyan 260 öğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın birinci

aşamasında kavram testi kullanılmış, ikinci aşamasında ise 18 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, tüm atomlar canlılık özelliğine sahiptir, atomlar özel mikroskoplarla görülebilir, moleküller gözle görülebilir, moleküllerin büyüklüğü bulunduğu fiziksel hale göre değişir, demire ısı verildiğinde demir atomlarının hacmi değişir, şekerin çayda çözünmesi kimyasal bir olaydır, madde buharlaşırsa taneciklerin ağırlığı azalır, yumuşak bir silginin tanecikleri de yumuşaktır, cansız varlıklar atomlardan, canlı varlıklar hücrelerden oluşur şeklinde bazı kavram yanlışları ortaya çıkmıştır.

Çayan ve Karşlı (2015) yaptıkları araştırmada 6. Sınıfta okuyan 12 öğrencinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Araştırmada veri toplama aracı olarak fiziksel ve kimyasal değişimler kavram testi ve kavramlar hakkında yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerde, hal değiştirme olayları kimyasal değişimdir, ısınan maddelerin molekül yapısı değişir, taneciklerin birbirinden uzaklaşması kimyasal değişimdir, fiziksel olaylarda maddenin içyapısı değişir, maddenin dış görünüşü değişirse molekül yapısı da değişir, atom çeşitleri aynıysa fiziksel değişim gerçekleşir gibi bazı kavram yanlışları ortaya çıkmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerdeki kavram yanlışlarının azaldığı görülmüştür.

Ulusal ve uluslar arası alanda, maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla, farklı öğrenim düzeylerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunun ortaokul ve lise düzeyindeki öğrencilerle bir kısmının ise öğretmen adaylarıyla yapıldığı görülmüştür. Araştırmalar sonucunda ulaşılan kavram yanlışları birbiriyle benzerlik göstermektedir yani farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin aynı kavram yanlışlarına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

### 3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, veri toplama aracı, uygulama ve verilerin analizi ele alınacaktır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın amacı, 6. Sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasıdır. Bu nedenle çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden genel tarama tipi araştırma yöntemi kullanılmıştır. Tarama araştırmaları, geniş gruplar üzerinde yürütülen, gruptaki bireylerden bir olgu ve olayla ilgili olarak görüşlerin, tutumların alındığı, olgu ve olayların betimlenmeye çalışıldığı araştırmalardır. Tarama araştırmalarının sahip olduğu özelliklerden birincisi, bu tür araştırmaların verilerinin farklı kaynaklardan toplanması ve araştırılan konuyla ilgili ayrıntılı bilgiye sahip olunması nedeniyle geçerliliğinin yüksek olmasıdır (Tanrıoğen vd., 2014). Bir diğer önemli özelliği ise, verilerin çok fazla kişiden toplanmasıdır. Bu özelliklere ek olarak tarama araştırmalarının diğer önemli özellikleri ise şunlardır (Fowler, 1993):

- Tarama araştırmalarındaki temel amaç, durumlarla ve olaylarla ilgili olarak nicel veriler elde etmek ve çeşitli istatistikler üretmektir.
- Tarama araştırmalarında veriler, bireylere çeşitli sorular sorularak toplanır ve bu amaçla anket ve görüşmelerden yararlanır.
- Tarama araştırmaları genellikle evreni temsil eden bir örneklem üzerinden yürütülür.

Tarama araştırmaları beş aşamada gerçekleştirilir;

1. Problemin tanımlanması,
2. Hedef grubun (örneklemin) belirlenmesi,
3. Veri toplama araçlarının hazırlanması,
4. Toplanan verilerin analizi,
5. Analizlerin yorumlanıp değerlendirilmesi (Fraenkel ve Wallen, 2003).

### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmada evren, 2015-2016 yılında Kahramanmaraş'taki 6. Sınıf öğrencileridir.

Araştırmanın örneklemini, Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesine bağlı 3 farklı ortaokulun 6. Sınıfında öğrenim görmekte olan 816 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere araştırma yapılmadan önce ilgili konunun eğitimi okulun öğretmenleri tarafından verilmiştir.

### 3.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmanın verileri toplanırken “Maddenin Tanecikli Yapısı Kavram Testi”nden yararlanılmıştır. Kavram testi oluşturulurken, 6. sınıf Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinde yer alan konular incelenmiş, literatürde tespit edilen kavram yanılığları göz önünde bulundurulmuş ve konuyla ilgili yapılan araştırmalarda yer alan soru örneklelerinden yararlanılmıştır. Testin geçerlilik çalışması için üç uzman görüşüne başvurulmuş gelen dönütler doğrultusunda düzeltmeler yapılmış ve teste son şekli verilmiştir. Test 50 soru ve 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümdeki 15 soru maddenin tanecikli yapısıyla, ikinci bölümdeki 15 soru maddenin hallerinin tanecikli yapısıyla, üçüncü bölümdeki 10 soru fiziksel ve kimyasal değişimle ve dördüncü bölümdeki 10 soru da yoğunluk ile ilgilidir. Testte her bir soru için doğru, yanlış ve boş olmak üzere üç seçenek bulunmaktadır. Yapılan uygulamadan sonra testin cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,735 olarak bulunmuştur. Testin cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,70 üzerinde olması testin güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2004).

### 3.4 Uygulama

Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili hazırlanan maddenin tanecikli yapısı kavram testi uygulaması için öncelikle rastgele bir örneklem belirlenmiş daha sonra gerekli izinler alınarak belirlenen okullarda uygulama yapılmıştır.

Uygulama 2015-2016 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesindeki 3 ortaokulda yapılmıştır. Örnekleme toplam 816 öğrenci

bulunmaktadır. Uygulamada öğrencilere 50 soruluk maddenin tanecikli yapısı kavram testi uygulanmıştır. Testi cevaplamaları için öğrencilere bir ders saati (40 dakika) zaman verilmiştir. Test öncesinde öğrencilere testi nasıl cevaplamaları gerektiği detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Öğrencilerin testi cevaplamaları sırasında sınıfta gözlemci olarak araştırmacı bulunmuştur. Öğrenciler testi bitirdikten sonra testler araştırmacı tarafından toplanmıştır. Test uygulaması yapıldıktan sonra öğrencilerin verdiği cevaplar incelenmiş ve gerekli analizler yapılmıştır.

### **3.5 Verilerin Analizi**

Çalışmada, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgili kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için kavram testi SPSS 22 yazılımı ile analiz edilmiştir.

## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırma süresince elde edilen bulgular alt problemlere göre analiz edilmiş ve yorumları yapılmıştır.

### 4.1 Maddenin Tanecikli Yapısı Kavram Testinden Elde Edilen Bulgular

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla 816 öğrenciye uygulanan maddenin tanecikli yapısı kavram testi SPSS 22.0 ile analiz edilip sonuçları bu bölümde incelenmiştir. Araştırmada kullanılan bu testte toplam 50 soru bulunmaktadır. Her bir bölümün doğru cevapların ortalama yüzdesi üzerinden yapılacak olan gruplandırma ise aşağıdaki gibidir;

%0-44: Düşük

%46-68: Orta

%70-100: Yüksek

Testte bulunan soru sayıları ve bu soruların konulara göre dağılımı Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1 Maddenin tanecikli yapısı kavram testinde bulunan soruların konulara göre dağılımı

Konular	Soru sayısı	Test maddeleri
Maddenin tanecikli yapısı	15	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15
Maddenin hallerinin tanecikli yapısı	15	16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30
Fiziksel ve kimyasal değişim	10	31,32,33,34,35,36,37,38,39,40
Yoğunluk	10	41,42,43,44,45,46,47,48,49,50

Öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevaplar ve yüzde oranları Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2 Maddenin tanecikli yapısı kavram testine doğru cevap veren öğrencilerin sayısı ve yüzde oranları

Sorular	Doğru cevap veren öğrencilerin sayısı	Yüzde oranları (%)
1. Soru	715	87,6
2. Soru	582	71,3
3. Soru	380	46,6
4. Soru	516	63,2
5. Soru	426	52,2
6. Soru	365	44,7
7. Soru	422	51,7
8. Soru	191	23,4
9. Soru	541	66,3
10. Soru	429	52,6
11. Soru	206	25,2
12. Soru	142	17,4
13. Soru	207	25,4
14. Soru	638	78,2
15. Soru	683	83,7
16. Soru	647	79,3
17. Soru	358	43,9
18. Soru	677	83,0
19. Soru	659	80,8
20. Soru	669	82,0
21. Soru	547	67,0
22. Soru	416	51,0
23. Soru	714	87,5
24. Soru	610	74,8
25. Soru	735	90,1
26. Soru	329	40,3
27. Soru	369	45,2
28. Soru	500	61,3

---

29. Soru	540	66,2
30. Soru	671	82,2
31. Soru	704	86,3
32. Soru	365	44,7
33. Soru	420	51,5
34. Soru	524	64,2
35. Soru	625	76,6
36. Soru	407	49,9
37. Soru	737	90,3
38. Soru	612	75,0
39. Soru	392	48,0
40. Soru	555	68,0
41. Soru	739	90,6
42. Soru	413	50,6
43. Soru	510	62,5
44. Soru	352	43,1
45. Soru	401	49,1
46. Soru	264	32,4
47. Soru	420	51,5
48. Soru	461	56,5
49. Soru	485	59,4
50. Soru	443	54,3

---

#### **4.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları**

Araştırmanın birinci alt problem cümlesi aşağıdaki gibidir;

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanılgıları nelerdir?

Bu soruya cevap bulabilmek için öğrencilere 15 soru sorulmuştur. Her bir sorunun tablosu, SPSS 22.0'dan analiz edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;



Tablo 4.3 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 1. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
1	715(%87,6)	100(%12,3)	1(%0,1)

1. soru maddenin genel tanımının öğrenciler tarafından ne derece öğrenildiğini ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. Tablo 4.3 incelendiğinde, 816 öğrencinin %87,6'sının doğru, %12,3'ünün yanlış şıkkı işaretlediği ve %0,1'inin ise soruyu boş bıraktığı görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir kısmı maddenin tanımını öğrenmişlerdir fakat %12,4'lük kısmı oluşturan öğrenciler maddenin tanımıyla ilgili kavram yanlışına sahiptir.

Tablo 4.4 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 2. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
2	217(%26,6)	582(%71,3)	17(%2,1)

2. soruda öğrencilere “miktarı artırılan bir maddenin hacminde azalma görülür” ifadesi verilmiştir. Öğrencilerin %71,3' ü bu soruya doğru cevap vermiştir fakat %28,7'lik kısmı oluşturan öğrenciler kütle-hacim oranısıyla ilgili kavram yanlışına sahiptir.

Tablo 4.5 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 3. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
3	380(%46,6)	361(%44,2)	75(%9,2)

3. soruda madde ile ilgili örnekler verilmiştir. Öğrencilerin %46,6'sı bu soruya doğru cevap verirken %53,4'ünde kavram yanılması tespit edilmiştir. Kavram yanılmasına sahip olan öğrenciler, el fenerinden yayılan ışığın madde olduğu düşüncesindedirler.

Tablo 4.6 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 4. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
4	516(%63,2)	290(%35,5)	10(%1,2)

4. soru maddenin tanecikli ve boşluklu yapısıyla ilgilidir. Öğrencilerin %63,2'si bu soruyu doğru cevaplandırmıştır fakat %36,7'sinde kavram yanılması tespit edilmiştir. Kavram yanılması olan öğrenciler, maddelerin tanecikli ve boşluklu yapıda olmadığı düşüncesindedirler.

Tablo 4.7 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 5. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
5	426(%52,2)	323(%39,6)	67(%8,2)

5. soru maddede bulunan atomlarla ilgilidir. Öğrencilerin %52,2'si bu soruya doğru cevap verirken %47,8'i bu konuyla ilgili kavram yanılmasına sahiptir. Kavram yanılmasına sahip olan öğrenciler, bütün maddelerde aynı atomların bulunduğunu düşünmektedirler.

Tablo 4.8 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 6. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
6	406(%49,8)	365(%44,7)	45(%5,5)

6. soru bir maddenin fiziksel haliyle atomların halinin nasıl değişeceğiyle ilgili bir sorudur. Öğrencilerin %44,7'si bu soruya doğru yanıt verirken %55,3'ü yanlış cevap vermiştir. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler, madde donduğunda atomlarının da donacağı fikrini belirtmişlerdir.

Tablo 4.9 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 7. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
7	345(%42,3)	422(%51,7)	49(%6,0)

7. soru atomların canlılığıyla ilgili bir sorudur. Öğrencilerin %51,7'si bu soruya doğru cevap verirken %48,3'ü yanlış cevap vermiştir. Kavram yanlışlığı olan öğrenciler, atomların ve moleküllerin hareket edebildiklerinden dolayı canlı olduğu düşüncesindedirler.

Tablo 4.10 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 8. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
8	594(%72,8)	191(%23,4)	31(%3,8)

8. soru bir maddenin fiziksel haliyle atomunun fiziksel halinin değişip değişmeyeceğiyle ilgili öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için sorulmuştur. Öğrencilerin % 23,4'ü bu soruya doğru cevap verirken %76,6' sını yanlış cevap vermiştir. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler, bir çiçeğin yaprağının yeşil renkte olmasıyla, atomunun da yeşil renkte olacağı düşüncesindedirler.

Tablo 4.11 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 9. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş

	Doğru	Yanlış	Boş
9	541(%66,3)	226(%27,7)	49(%6,0)

9. soru atomun iç yapısıyla ilgili bir sorudur. Bu soruya öğrencilerin % 66,3'ü doğru yanıt vermiştir. Geriye kalan %33,7'lik bir kısım ise konuyla ilgili kavram yanılığına sahiptir. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, atomun iç yapısında farklı taneciklerin bulunmadığı dūřüncesindedirler.

Tablo 4.12 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 10. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yūzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
10	346(%42,4)	429(%52,6)	41(%5,0)

10. soru atomların parçalanıp paralanamayacağıyla ilgili bir sorudur. Öğrencilerin %52,6'sı bu soruya doğru cevap verirken %47,4'ü yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, atomların parçalanabileceği dūřüncesine sahiptirler.

Tablo 4.13 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 11. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yūzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
11	577(%70,7)	206(%25,2)	33(%4,0)

11. soru bir maddenin hal değiştirmesiyle atomlarının hal değişiminde ne gibi farklılıklar olacağıyla ilgili bir sorudur. Öğrencilerin %25,2'si bu soruya doğru cevap verirken %74,7'si yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin būyūk bir kısmı bu konuda kavram yanılığına sahiptir. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, bir maddenin hal değişiminde atomlarının miktarında da değişmeler gōzleneceđi dūřüncesindedirler.

Tablo 4.14 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 12. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
12	659(%80,8)	142(%17,4)	15(%1,8)

12. soru atomların mikroskop altında gözlemlenip gözlemlenemeyeceğiyle ilgilidir. Öğrencilerin %17,4'ü bu konuda doğru cevap verirken %82,6'sı yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmı bu konuda kavram yanlılığına sahiptir. Kavram yanlılığına sahip olan öğrenciler, atomların mikroskop altında incelenebileceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.15 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 13. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
13	569(%69,7)	207(%25,4)	40(%4,9)

13. soru bir maddenin fiziksel halinin değişmesiyle atomlarının bu durumdan etkilenip etkilenmeyeceğiyle ilgilidir. Öğrencilerin %25,4'ü bu soruya doğru cevap verirken %74,6'sı yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmı bu konuyla ilgili kavram yanlılığına sahiptir. Kavram yanlılığına sahip olan öğrenciler, altının ısıtıldığında atomlarının genişleşeceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.16 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 14. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
14	638(%78,2)	125(%15,3)	53(%6,5)

14. soru molekül kavramının tanımıyla ilgilidir. Öğrencilerin %78,2'si bu soruyu doğru cevaplandırırken % 21,8'i yanlış cevaplandırmışlardır. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler, atomların oluşturduğu atom kümelerinin molekül olarak tanımlandığını bilmemektedirler.

Tablo 4.17 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 15. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
15	110(%13,5)	683(%83,7)	23(%2,8)

15. soru atomların fiziksel özellikleriyle ilgilidir. Öğrencilerin % 83,7'si bu soruya doğru cevap verirken % 16,3'ü yanlış cevap vermiştir. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler, her maddenin atomunun aynı ağırlığa sahip olacağı düşüncesindedirler.

#### 4.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın ikinci alt problem cümlesi aşağıdaki gibidir;

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin, maddenin hallerinin tanecikli yapısıyla ilgili kavram yanlışlıkları nelerdir?

Bu soruya cevap bulabilmek için öğrencilere 15 soru sorulmuştur. Her bir sorunun tablosu, SPSS 22.0'dan analiz edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

Tablo 4.18 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 16. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
16	647(%79,3)	140(%17,2)	29(%3,6)

16. soru ile araştırılmak istenen kavram yanlışlığının konusu maddenin üç temel fiziksel hali ile ilgilidir. Öğrencilerin %79,3'ü bu soruya doğru cevap verirken %20,8'inde kavram yanlışlığına rastlanılmıştır. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler, maddenin üç temel fiziksel halinin olduğu bilgisini öğrenememişlerdir.

Tablo 4.19 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 17. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
17	408(%50,0)	358(%43,9)	50(%6,1)

17. soru ile ortaya çıkarılmak istenen kavram yanlışlığının konusu katı haldeki maddelerin fiziksel özelliği ile ilgilidir. Öğrencilerin %50'si bu soruya doğru cevap verirken %50'si yanlış cevap vermiştir. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler katı haldeki bir maddenin tanecikleri birbiriyle temas halinde olduğu için aralarında hiç boşluğun olmadığını düşünmektedirler.

Tablo 4.20 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 18. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
18	133(%16,3)	677(%83,0)	6(%0,7)

18. soru katı haldeki bir maddenin fiziksel bir özelliğiyle ilgilidir. Öğrencilerin büyük bir kısmı bu soruya doğru cevap verirken %17,0'lik bir kısım yanlış cevap vermiştir. Kavram yanlışlığı tespit edilen öğrenciler, katı halin maddenin en düzensiz hali olduğu düşüncesindedirler.

Tablo 4.21 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 19. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş

	Doğru	Yanlış	Boş
19	141(%17,3)	659(%80,8)	16(%2,0)

19. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığının konusu katı haldeki bir maddenin taneciklerinin hareket edip etmeyeceği ile ilgilidir. Öğrencilerin %80,8'i bu soruya doğru cevap verirken %19,3'ü yanlış cevap vermiştir. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler katı haldeki bir maddenin taneciklerinin yer değiştirebileceğini düşünmektedirler.

Tablo 4.22 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 20. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
20	669(%82,0)	133(%16,3)	14(%1,7)

20. soru sıvı haldeki bir maddenin fiziksel bir özelliğiyle ilgilidir. Öğrencilerin %82,0'si bu soruya doğru cevap verirken %18'i yanlış cevap vermiştir. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, sıvı haldeki bir maddenin taneciklerinin birbiri üzerinden kayıp hareket etmeyeceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.23 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 21. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
21	259(%31,7)	547(%67,0)	10(%1,2)

21. soru ile maddenin sıvı halinin özellikleri araştırılmak istenmiştir. Öğrencilerin %67,0'si bu soruya doğru cevap verirken %32,9'u yanlış cevap vermişlerdir. kavram yanılığına sahip olan öğrenciler maddenin sıvı halinin titreşim hareketi yapamayacağı düşüncesindedirler.



Tablo 4.24 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 22. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
22	416(%51,0)	371(%45,5)	29(%3,6)

22. soru maddenin sıvı halinin fiziksel bir özelliği ile ilgilidir. Öğrencilerin %51,0'i bu soruyu doğru yanıtlarken %49,1'i yanlış cevaplamıştır. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler maddenin sıvı halinin genişlemeyeceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.25 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 23. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
23	714(%87,5)	99(%12,1)	3(%0,4)

23. soru sıvı maddelerin bulunduğu kabın şeklini alıp almayacağıyla ilgili öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. Öğrencilerin %87,5'i bu soruya doğru cevap verirken %12,5'i yanlış cevap vermiştir. Kavram yanlışlığı tespit edilen öğrenciler, sıvı maddelerin bulunduğu kabın şeklini almayacağını düşünmektedirler.

Tablo 4.26 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 24. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
24	192(%23,5)	610(%74,8)	14(%1,7)

24. soru gaz maddelerin fiziksel özellikleriyle ilgilidir. Öğrencilerin %74,8'i bu soruyu doğru yanıtlarken %25,2'sinde kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Kavram

yanılıgına sahip olan öğrenciler gaz maddelerin belirli şekil ve hacimlerinin olduğu düşüncesindedirler.

Tablo 4.27 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 25. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
25	735(%90,1)	77(%9,4)	4(%0,5)

25. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığı konusu gaz maddelerin taneciklerinin hareketiyle ilgilidir. Öğrencilerin %90,1'i bu soruyu doğru yanıtlarken %9,9'u yanlış yanıtlamıştır. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, gaz maddelerin taneciklerinin birbirinden bağımsız olarak sürekli hareket etmeyeceğini düşünmektedirler.

Tablo 4.28 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 26. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
26	329(%40,3)	480(%58,8)	7(%0,9)

26. soru maddenin gaz halinin fiziksel bir özelliğiyle ilgilidir. Öğrencilerin %40,3'ü bu soruyu doğru cevaplarken %59,7'si yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler, gazların akışkan olmadığı düşüncesindedirler.

Tablo 4.29 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 27. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
27	424(%52,0)	369(%45,2)	23(%2,8)

27. soru gazların fiziksel özelliği olan genleşme konusu ile ilgilidir. Öğrencilerin %45,2'si bu soruya doğru yanıt verirken %54,8'i ise yanlış cevap vermiştir. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler, maddenin gaz halinin genişemeyeceğini düşünmektedirler.

Tablo 4.30 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 28. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
28	500(%61,3)	311(%38,1)	5(%0,6)

28. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığı konusu bütün maddelerin taneciklerinin fiziksel bir özelliği olan titreşim hareketiyle ilgilidir. Öğrencilerin %61,3'ü bu soruya doğru cevap verirken %38,7'si yanlış yanıt vermiştir. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler bütün maddelerin taneciklerinin titreşim hareketi yapamayacağı düşüncesindedirler.

Tablo 4.31 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 29. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
29	540(%66,2)	273(%33,5)	3(%0,4)

29. soru bazı maddelerin taneciklerinin fiziksel bir özelliği olan öteleme hareketiyle ilgilidir. Öğrencilerin %66,2'si bu soruyu doğru cevaplarırken %33,9'u yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler bütün maddelerin taneciklerinin öteleme hareketi yapabileceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.32 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 30. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş

	Doğru	Yanlış	Boş
30	143(%17,5)	671(%82,2)	2(%0,2)

30. soru ile araştırılmak istenen kavram yanılması konusu maddelerin sıkıştırılabilme özelliği ile ilgilidir. Öğrencilerin %82,2'si bu konuyu doğru cevaplarırken %17,7'si yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılması tespit edilen öğrenciler, bütün maddelerin sıkıştırılabilme özelliğine sahip olduğunu düşünmektedirler.

#### 4.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın üçüncü alt problem cümlesi aşağıdaki gibidir;

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim ile ilgili kavram yanılmaları nelerdir?

Bu soruya cevap bulabilmek için öğrencilere 10 soru sorulmuştur. Her bir sorunun tablosu, SPSS 22.0'dan analiz edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

Tablo 4.33 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 31. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
31	704(%86,3)	102(%12,5)	10(%1,2)

31. soruda araştırılmak istenen kavram yanılması konusu, maddenin kimliğinin değişmesiyle oluşabilecek yeni ürünün yapısıyla ilgilidir. Öğrencilerin %86,3'ü bu soruya doğru yanıt verirken %13,7'si yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılmısına sahip olan öğrenciler, kimyasal değişim sonucu oluşan ürünün yeni ve farklı bir madde olduğunu bilmemektedir.

Tablo 4.34 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 32. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
32	441(%54,0)	365(%44,7)	10(%1,2)

32. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığsı konusu, bir maddenin fiziksel hallerinin, fiziksel değişim grubunda mı yoksa kimyasal değişim grubunda mı olduğudur. Öğrencilerin %55,2'si bu soruya yanlış yanıt verirken %44,7'si bu soruya doğru cevap vermiştir. Kavram yanılığsı tespit edilen öğrenciler, maddenin fiziksel hallerinin kimyasal değişim grubuna örnek olduğu düşüncesindedirler.

Tablo 4.35 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 33. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
33	381(%46,7)	420(%51,5)	15(%1,8)

33. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığsı konusu fiziksel değişimin özellikleri ile ilgilidir. Öğrencilerin %51,5'i bu soruyu doğru yanıtlarken %48,5'i yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılığsı tespit edilen öğrenciler fiziksel değişim sonucu oluşan yeni maddenin önceki halinden farklı olduğunu düşünmektedirler.

Tablo 4.36 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 34. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
34	286(%35,0)	524(%64,2)	6(%0,7)

34. soruda araştırılmak istenilen kavram yanılığsı kimyasal değişimin özellikleri ile ilgilidir. Öğrencilerin %64,2'si bu soruya doğru yanıt verirken %35,7'si yanlış

yanıtlamıştır. Kavram yanılığısına sahip olan öğrenciler bir maddenin mayalanması, küflenmesi ve çürümesinin fiziksel bir özellik olduğu düşüncesindedirler.

Tablo 4.37 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 35. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
35	182(%22,3)	652(%76,6)	9(%1,1)

35. soru kimyasal değişimin bir özelliği ile ilgilidir. Öğrencilerin %76,6'sı bu soruya doğru cevap verirken %23,4'ü yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler maddenin kimliğinin kimyasal değişim sonucunda değişmeyeceği düşüncesine sahiptirler.

Tablo 4.38 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 36. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
36	361(%44,2)	407(%49,9)	48(%5,9)

36. soru fiziksel değişimin özellikleri ile ilgilidir. Öğrencilerin %49,9'u bu soruya doğru cevap verirken %50,1'i yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler kağıdın yanması olayının fiziksel değişim sonucu meydana geldiği düşüncesindedirler.

Tablo 4.39 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 37. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
37	737(%90,3)	68(%8,3)	11(%1,3)

37. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığısı konusu fiziksel ve kimyasal değişimin karşılaştırılması ile ilgilidir. Öğrencilerin %90,3'ü bu soruyu doğru yanıtlarken %9,6'sı bu soruyu yanlış cevaplandırmışlardır. Kavram yanılığısı tespit edilen öğrenciler mumun erimesi olayının fiziksel, yanmasının ise kimyasal bir olay olduğunu kavrayamamışlardır.

Tablo 4.40 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 38. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
38	189(%23,2)	612(%75,0)	15(%1,8)

38. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığısı konusu kimyasal değişimin bir özelliği ile ilgilidir. Öğrencilerin %75,0'i bu soruyu doğru yanıtlarken %25,0'inde kavram yanılığısı tespit edilmiştir. Kavram yanılığısına sahip olan öğrenciler kimyasal değişimin maddenin sadece görüntüsünde meydana geleceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.41 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 39. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
39	398(%48,8)	392(%48,0)	26(%3,2)

39. soru bir maddedeki fiziksel değişimin atomlar üzerine etkisi ile ilgilidir. Öğrencilerin %48,0'i bu soruya doğru cevap verirken %52,0'si yanlış cevaplamıştır. Kavram yanılığısı tespit edilen öğrenciler suyun içine tuz atılıp karıştırıldığında tuz atomlarının yok olacağını düşünmektedirler.

Tablo 4.42 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 40. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
---------	----------------------------------------------	--	--

	Doğru	Yanlış	Boş
40	247(%30,3)	555(%68,0)	14(%1,7)

40. soru bir maddenin kimyasal değişimi sonucu oluşan ürünü ile ilgilidir. Öğrencilerin %68,0'i bu soruya doğru cevap verirken %32,0'sinde kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Kavram yanlışlığı tespit edilen öğrenciler kimyasal değişim sonucu ortaya çıkan ürünlerin, maddenin eski halinin özelliklerini taşıyacağı düşüncesine sahiptirler.

#### 4.1.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın dördüncü alt problem cümlesi aşağıdaki gibidir;

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin yoğunluk ile ilgili kavram yanlışları nelerdir?

Bu soruya cevap bulabilmek için öğrencilere 10 soru sorulmuştur. Her bir sorunun tablosu, SPSS 22.0'dan analiz edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

Tablo 4.43Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 41. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
41	739(%90,6)	69(%8,5)	8(%1,0)

41. soruyla araştırılmak istenen kavram yanlışlığı konusu yoğunluğun tanımı ile ilgilidir. Öğrencilerin % 90,6'sı bu soruyu doğru yanıtlarken %9,5'i yanlış cevaplamıştır. Kavram yanlışlığı tespit edilen öğrenciler, her bir maddenin birim hacim kütlelerinin farklı olduğunu bilmemektedirler.

Tablo 4.44 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 42. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
---------	----------------------------------------------	--	--



	Doğru	Yanlış	Boş
42	348(%42,6)	413(%50,6)	55(%6,7)

42. soru yoğunluğun bağlı olduğu kütle ve hacim kavramlarıyla ilgili bir sorudur. Öğrencilerin %50,6'sı bu soruyu doğru yanıtlarken %49,3'ü yanlış yanıtlamıştır. Kavram yanlılığı tespit edilen öğrenciler bir maddenin hacim veya kütlesinin artışında yoğunluğunun değişmeyeceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.45 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 43. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
43	510(%62,5)	283(%34,7)	23(%2,8)

43. soru eşit hacimlerdeki maddelerin kütle değişiminde yoğunluğunun nasıl değişeceği ile ilgilidir. Öğrencilerin %62,5'i bu soruyu doğru cevaplandırırken %37,5'i yanlış cevaplandırmıştır. Kavram yanlılığı tespit edilen öğrencilerde, eşit hacimdeki maddelerden; kütlesi büyük olanın yoğunluğunun büyük, kütlesi küçük olan maddenin yoğunluğunun küçük olacağı ilişkisinin kurulamadığı görülmüştür.

Tablo 4.46 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 44. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
44	352(%43,1)	387(%47,4)	77(%9,4)

44. soru suyun özel bir durumu ile ilgilidir. Öğrencilerin %43,1'i bu soruyu doğru yanıtlarken %56,8'i yanlış yanıtlamıştır. Kavram yanlılığına sahip olan öğrenciler, suyun hacminin bilinen tüm sıvıların aksine +4 °C' ye düşüne kadar azalıp sonra tekrar artmaya başladığı bilgisini kavrayamamışlardır.

Tablo 4.47 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 45. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
45	357(%43,8)	401(%49,1)	58(%7,1)

45. soruda öğrencilere heterojen bir karışımda bulunan maddelerin yoğunluklarıyla ilgili bir soru sorulmuştur. Öğrencilerin %49,1'i bu soruyu doğru yanıtlarken %50,9'u yanlış yanıtlamıştır. Kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler, heterojen karışımlarda yoğunluğu büyük olan sıvıların üstte, küçük olan sıvıların ise altta bulunacağını düşünmektedirler.

Tablo 4.48 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 46. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
46	524(%64,2)	264(%32,4)	28(%3,4)

46. soru şekli düzgün olmayan katı cisimlerin özel bir durumu ile ilgilidir. Öğrencilerden %32,4'ü bu soruya doğru yanıt verirken %67,6'sı yanlış yanıtlamıştır. Kavram yanlışlığı tespit edilen öğrenciler şekli düzgün olmayan katı cisimlerin tamamen batabilecekleri bir sıvıya bırakıldıklarında kendi kütleleri kadar sıvının yerini değiştireceği düşüncesindedirler.

Tablo 4.49 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 47. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayılar ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
47	379(%46,4)	420(%51,5)	17(%2,1)

47. soru maddenin ayırt edici özelliklerinin bir özelliği ile ilgilidir. Öğrencilerin %51,5'i bu soruyu doğru cevaplandırırken %48,5'i yanlış cevaplandırmıştır. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler maddenin ayırt edici özelliklerinin madde miktarına bağlı olduğunu düşünmektedirler.

Tablo 4.50 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 48. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
48	461(%56,5)	314(%38,5)	41(%5,0)

48. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığı konusu maddenin ortak özellikleri ile ilgilidir. Öğrencilerin %56,5'i bu soruyu doğru cevaplandırırken %43,5'i yanlış yanıtlamıştır. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, bütün maddeler için ortak olan özelliklerin; madde miktarına bağlı ve maddeleri ayırt etmek için kullanılmayan özellikler olduğunu düşünmemektedirler.

Tablo 4.51 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 49. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş
49	485(%59,4)	307(%37,6)	24(%2,9)

49. soru maddenin ayırt edici özellikleri ile ilgilidir. Öğrencilerin %59,4'ü bu soruya doğru cevap verirken %49,5'i yanlış cevap vermiştir. Kavram yanılığı tespit edilen öğrenciler, aynı maddeler için; erime noktasının donma noktasına eşit olduğunu düşünmemektedirler.

Tablo 4.52 Maddenin tanecikli yapısı kavram testi 50. sorudan elde edilen cevaplar

Soru no	Seçeneklere verilen cevap sayıları ve yüzdesi		
	Doğru	Yanlış	Boş

	Doğru	Yanlış	Boş
50	365(%44,7)	443(%54,3)	8(%1,0)

50. soruda araştırılmak istenen kavram yanılığı konusu yoğunluğun bir özelliği ile ilgilidir. Öğrencilerin %54,3'ü bu soruyu doğru yanıtlarken %45,7'si yanlış yanıtlamıştır. Kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, bir cismin su içerisinde yüzebilmesi için; cismin toplam yoğunluğunun, suyun yoğunluğundan fazla olması gerektiğini düşünmektedirler.



## 5. SONUÇLAR, TARTIŞMALAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına dayalı olarak elde edilen sonuçlara yer verilmiş ve kavram yanlışlarının en aza indirilebilmesi için elde edilen veriler doğrultusunda öneriler sunulmuştur.

### 5.1 Sonuçlar ve Tartışmalar

#### 5.1.1 Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu İle İlgili Sonuçlar

Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili öğrencilerin seviyesi orta düzeydedir. Öğrencilerin 15 soruya verdiği doğru yanıtların ortalama yüzdesi %52,6 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin kavram yanlışlarının büyük bir kısmını maddenin fiziksel hali ile atomun fiziksel halinin aynı şekilde değişeceği düşüncesi oluşturmaktadır. Öğrenciler, bir maddenin renkli olmasıyla atomlarının da o renkte olacağı, bir madde donduğunda atomlarının da donacağı veya ısıtıldığında atomlarının da genişleyeceğini düşünmektedirler. Aynı şekilde bir madde hal değiştirdiğinde atom miktarının değişeceği ve her maddenin atomlarının ağırlığının aynı olduğu düşüncesindedirler. Ben-Zvi , Eylon ve Silberstein (1986), maddeye ait makroskobik olan özelliklerin (renk, koku, genişleme ve büzülme vb.) taneciklerde de olduğu, Haidar (1988), çoğu maddenin görülebilen özelliklerini maddenin parçacıklı yapısını açıklarken de kullandıkları, Anderson (1990), suyun sıcak olduğunda taneciklerinin de sıcak, soğuk olduğunda ise taneciklerinin de soğuk olması, naftalinin kokulu olmasıyla taneciklerinin de kokulu olması, alkolün sıvı olmasını taneciklerinin de sıvı olması, Haidar ve Abraham (1991), bir madde ısıtıldığında moleküllerinin de büyüyeceği, Lee ve çalışma arkadaşları (1993), madde ısıtıldığında moleküllerinde ısınacağı, moleküllerin buharlaşabileceği ve kaynayabileceği, Özmen ve çalışma arkadaşları (2002), taneciklerin güneş etkisiyle genişleyebileceği veya soğukta büzülebileceği ve Saydam (2013), demire ısı verildiğinde demir atomlarının hacmi değişir, şeklindeki kavram yanlışları diğer araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir. Böylece tarafımızdan yapılan bu çalışma ile diğer çalışmaların sonuçları arasında tutarlılık olduğu gözlenmiştir.

Griffiths ve Preston (1992), Pideci (2002), Tezcan ve Salmaz (2005), Duran ve çalışma arkadaşları (2011), Saydam (2013), yaptıkları araştırmada, tüm atomlar canlılık özelliğine sahiptir, kavram yanılığını tespit etmişlerdir. Benzer kavram yanılığını tarafımızdan yapılan araştırmada da rastlanmıştır. Öğrenciler, atomlar ve moleküller hareket edebildiklerinden dolayı canlıdır, şeklindeki düşüncesi ile kavram yanılığını sahiptirler.

Öğrencilerde ortaya çıkan bir diğer kavram yanılığını ise atomların mikroskop altında gözlemlenebileceği düşüncesidir. Benzer kavram yanılığını Lee ve çalışma arkadaşları (1993), Tezcan ve Salmaz (2005), Altınyüzük (2008), Duran ve çalışma arkadaşları (2011) ve Saydam (2013) tarafından da tespit edilmiştir.

### **5.1.2 Maddenin Hallerinin Tanecikli Yapısı Konusu İle İlgili Sonuçlar**

Maddenin hallerinin tanecikli yapısıyla ilgili öğrencilerin seviyesi yüksek düzeydedir. Öğrencilerin 15 soruya verdiği doğru yanıtların ortalama yüzdesi %70,2 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin kavram yanılığlarının büyük bir kısmını maddenin fiziksel hali ile atomun fiziksel halinin aynı şekilde olduğu düşüncesi oluşturmaktadır. Öğrenciler, bir maddenin renkli olmasıyla atomlarının da o renkte olacağını, bir madde donduğunda atomlarının da donacağını veya ısıtıldığında atomlarının da genişleyeceğini düşünmektedirler. Aynı şekilde bir madde hal değiştirdiğinde atom miktarının değişeceği ve her maddenin atomlarının ağırlığının aynı olduğu düşüncesindedirler. Benzer kavram yanılığları Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein (1986), Haidar (1988), Anderson (1990), Haidar ve Abraham (1991), Griffiths ve Preston (1992), Lee ve çalışma arkadaşları (1993), Özmen ve çalışma arkadaşları (2002), Tuna (2006) ve Saydam (2013) tarafından da tespit edilmiştir.

Maddenin tanecikleri arasındaki boşluk miktarı, maddenin fiziksel haline göre değişir. Yani bütün maddelerde azda olsa boşluk bulunur. Öğrencilerin büyük bir kısmı katı haldeki maddelerin tanecikleri birbiriyle temas halinde olduğundan dolayı arasında hiç boşluk olmadığı düşüncesindedirler. Benzer kavram yanılığını Novick ve Nussbaum

(1978), Novick ve Nussbaum (1981), Tuna (2006) ve Özmen (2011) tarafından yapılan araştırmalarda da rastlanmıştır.

Öğrencilerde ortaya çıkan bir diğer kavram yanılığısı ise atomların mikroskop altında gözlemlenebileceği düşüncevidir. Benzer kavram yanılığısı Tezcan ve Salmaz (2005), Altınyüzük (2008), Duran ve çalışma arkadaşları (2011) ve Saydam (2013) tarafından da tespit edilmiştir.

### **5.1.3 Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusu İle İlgili Sonuçlar**

Fiziksel ve kimyasal değişim konusuyla ilgili öğrencilerin seviyesi orta düzeydedir. Öğrencilerin 10 soruya verdiği doğru cevapların ortalama yüzdesi %65,4 olarak hesaplanmıştır.

Çayan ve Karılı (2015), yaptıkları araştırmada hal değişimi olaylarının kimyasal değişim olduğu kavram yanılığısını tespit etmişlerdir. Özmen ve çalışma arkadaşları (2002) tarafından yapılan araştırmada ise maddeyi oluşturan taneciklerin güneş ışığıyla yok olabileceği kavram yanılığısına ulaşmışlardır. Tarafımızdan yapılan araştırmada da benzer kavram yanılığısına rastlanmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmı erime, buharlaşma, yoğunlaşma ve donma olaylarını kimyasal değişim olarak düşünmüşlerdir. Böylece araştırma sonuçlarının tutarlılık gösterdiği fark edilmiştir.

Yapılan araştırmada göze çarpan diğer kavram yanılığılarından bir tanesi de öğrencilerin, çözünme olaylarını, maddelerin birbiri içerisinde yok olması olarak nitelendirmesidir. Öğrenciler suyun içine tuz atıp karıştırdığımızda tuz atomlarının yok olduğu düşünceindedirler. şekerin suda çözünmesi olayında şekerin sıvıya dönüştüğu ve sıvı içerinde kaybolduğu şeklindeki yanılığıya ise Lee ve çalışma arkadaşları (1993) tarafından, tuzun suda çözünmesi kimyasal değişimdir çünkü tuz su ile reaksiyona girer gibi kavram yanılığıları ise Sökmen ve çalışma arkadaşları (2000) tarafından rastlanmıştır. Aydın ve Akgün (2009) tarafından yapılan bir araştırmada ise çözünme bir maddenin başka bir madde içinde atomlarına ayrışmasıdır veya yok olmasıdır, çözünme kimyasal bir olaydır ve çözünme sonunda oluşan madde kendisini oluşturan maddenin özelliklerini taşımaz, şeklinde bir kavram yanılığısına ulaşmıştır. Benzer kavram yanılığılarının Taşdemir ve Demirbaş (2010), Duran ve çalışma arkadaşları (2011), Demircioğlu ve çalışma

arkadaşları (2012), Saydam (2013) ve Çayan ve Karşlı (2015) tarafından da tespit edilmesi diğer araştırma sonuçlarıyla tutarlık gösteren bazı kavram yanlışlarındandır.

#### 5.1.4 Yoğunluk Konusu İle İlgili Sonuçlar

Yoğunluk konusuyla ilgili öğrencilerin seviyesi orta düzeydedir. Öğrencilerin 10 soruya verdiği doğru cevapların ortalama yüzdesi %55 olarak hesaplanmıştır.

Bilinen tüm maddeler ısıları düştükçe büzülürler ve hacimleri azalır. Fakat bilinen tüm maddelerin aksine suyun hacmi belirli bir ısıya düşüne kadar azalır sonra tekrar artmaya başlar. Öğrencilerden büyük bir kısmı suyun özel durumu olan bu özellikte kavram yanlışına sahiptir.

Öğrenciler yoğunluk kavramında, yoğunluğu büyük olan sıvıların heterojen bir karışımda üstte, yoğunluğu az olan maddelerin ise alt kısımda bulunacağı şeklinde kavram yanlışına sahiptirler. Benzer bir kavram yanlışlığı da farklı bir soruda görülmektedir. Öğrenciler bir cismin suda yüzebilmesi için cismin toplam yoğunluğunun, suyun yoğunluğundan fazla olması gerektiğini düşünmektedirler. Her iki sorunun benzerliği göz önünde bulundurularak, öğrencilerin bu tür hesaplamalarda ciddi manada kavram yanlışlığına sahip oldukları ortaya çıkmaktadır.

Yapılan araştırmada bulunan bir diğer kavram yanlışlığı ise şekli düzgün olmayan katı cisimlerin, tamamen batabilecekleri bir sıvıya bırakıldıklarında kendi kütleleri kadar sıvının yer değiştireceği düşüncesidir. Şekli düzgün olmayan katı cisimler, tamamen batabilecekleri bir sıvıya bırakıldıklarında kendi hacimleri kadar sıvının yerini değiştirirler. Öğrenciler burada kütle ve hacim kavramlarını iyi anlayamadıkları için bir kavram yanlışlığına sahiptirler.

Maddenin tanecikli yapısı ilköğretimdeki fen bilimleri dersinin temel konularından bir tanesidir ve diğer birçok konuyla da iç içedir. Bu yüzden madde konusuyla ilgili bir kavram yanlışlığı düzeltilmeden geçilirse bu konuyla ilgili diğer konular öğretilmeye çalışıldığında daha farklı kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına neden olacaktır. Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili çeşitli kavram yanlışlarını ortaya çıkaran bu çalışmayla, var olan kavram yanlışlarının üzerine oluşacak olan yeni kavram yanlışlarının önleneceği ve diğer fen konularına ise ışık tutabileceği düşünülmektedir.



## 5.2 Öneriler

Yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkan kavram yanılgıları sayesinde, öğretmenler, maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olarak hangi kısımların üzerinde daha çok durulması gerektiğini belirleyebilir veya ğrencilerinde hangi kavram yanılgılarının olduğunu tespit edip kendi öğretimini de bu kavram yanılgılarını önleyecek şekilde düzenlemelidir.

Giriş davranışları, öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgi, beceri ve davranışlardır. Öğrencilerin giriş davranışlarını dikkate almamak veya yanlış saptamak öğretimin çok basit ya da çok güç olmasına sebep olabilir (Yalın,1999). Bu yüzden maddenin temel yapıtaşı olan kavramlar öğretilmeden önce giriş davranışları sınanmalıdır.

Maddenin tanecikleri konusu soyut kavramlar içerdiğinden dolayı öğrenciler zihinlerinde bu kavramları somutlaştırmakta zorlanmaktadırlar. Öğretmenler, bu kavramlarla ilgili çeşitli resimler, kavram haritaları, simülasyonlar veya modellemeye dayalı teknikler kullanabilirler.

Hazırlanacak olan yeni fen bilimleri dersi ğretim programında, tespit edilen kavram yanılgıları ve giderilmesi için uygulanabilecek çalışmalar yer almalı ve ğretmen kılavuz kitaplarında da bu konuya yer verilmelidir.

Öğrenciler en iyi yaparak ve yaşayarak öğrenirler. Bu yüzden eğitim –ğretim teknikleri öğrencileri pasif değil aktif olmalarını sağlayacak şekilde planlanmalıdır.

Öğrencilere kaynak olan ders kitapları, bilimsel bilgilere uygun, öğrencilerin yanlış kavramlar geliştirmelerine engel olacak şekilde hazırlanmalı ve özellikle soyut kavramları açıklarken öğrencilerin zihninde kavram yanılgısı oluşturabilecek ifadelerden kaçınmalıdır.

Çalışma sonucunda öğrencilerin tanımları daha iyi öğrendikleri görülmektedir. Fakat uygulama veya daha üst bilişsel beceri gerektiren kısımlarda uygulayamamaktadırlar. Bu yüzden değerlendirme yapılırken tek tip test tekniği ile değil, daha üst bilişsel becerileri ölçen değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır.

Bazı çalışmalarda kavram yanılđılarının bir st sınıfa çıkıldıkça arttığı gözlemlenmiştir. Bunu engelleyebilmek için küçük sınıflardan başlanarak, kavram yanılđıları tespit edilmeli ve giderilmesi yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Bu sayede o konu ile ilgili ileriki dönemde öğrencilerin kavram yanılđıları olmayacak ve etkili bir fen eğitimi sağlanmış olacaktır.

Yapılan bu çalışmada sadece kavram yanılđıları tespit edilmiştir. Yapılacak olan başka bir çalışmada bu kavram yanılđılarının sebepleri veya giderilmesine ilişkin bir çalışma yapılabilir.

Bu alışma, 6. Sınıf fen bilimleri dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle ilgilidir. Farklı bir çalışma, kavram yanılđıları tespit edilmeyen diğer fen bilimleri üniteleriyle ilgilide yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Abraham, M., Williamson, V., Westbrook, S., (1994). A Cross-Age Study of the Understanding of Five Chemistry Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147–165.
- Ahtee, M., Varjola, I., (1998). Students' Understanding of Chemical Reaction. *International Journal of Science Education*, 20(3), 305-316.
- Al-Balushi, S. M., (2003). Exploring Omani Pre-Service Science Teachers' Imagination at the Microscopic Level in Chemistry, and Their Use of the Particulate Nature of Matter in Their Explanation. Doctoral Dissertation, University of Iowa, United States of America.
- Alouf, L. J., Bentley, M. L., (2003). Assessing The Impact of Inquiry-Based Science Teaching in Professional Development Activities, PK-12. Paper Presented at the 2003 Annual Meeting of The Association of Teacher Educators, Jacksonville, Florida.
- Andersson, B., (1990). Pupils' Conceptions of Matter and its Transformation (Age 12 -16). *Studies in Science Education*, 18(1), 53-85.
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H., Akkus, H., (2007) The-Effect of Cooperative Learning to Grade 7 Students' Understanding of Physical and Chemical Changes Topic. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi- Hacettepe University Journal Of Education*, 32, 12-21.
- Ayas, A., Özmen, H., Çalık, M., (2010). Students' Conceptions of the Particulate Nature of Matter at Secondary and Tertiary Level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 165-184.
- Ayvacı, H., Çoruhlu, T., (2009). Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konularındaki Kavram Yanılgılarının Düzeltmesinde Açıklayıcı Hikaye Yönteminin Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93-104.

- Altınyüzük, C., (2008). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularındaki Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydın, A., Akgün, M., (2009). Erime ve Çözünme Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Eksikliklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 27, 190-201.
- Azizoğlu, N., Geban, Ö., (2004). Students' Preconceptions and Misconceptions About Gases. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1), 73-78.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., Silberstein, J., (1986). Is an Atom of Copper Malleable? Journal of Chemical Education, 63(1), 64-66.
- Büyüköztürk, Ş., (2004). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (4. Baskı). Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Boz, Y., (2004). Öğrencilerin Kaynayan Sudaki Kabarcıkların Yapısını Anlamaları. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Boz, Y., (2006). Turkish Pupils' Conceptions of the Particulate Nature of Matter. Journal of Science Education and Technology, 15(2), 203-213.
- Committee of Undergraduate Education, (1990). Science Teaching Reconsidered: A Handbook. Washington D.C. : National Academy Press.
- Çömek, A., (2003). Fen Bilgisi Öğretiminde “ Isı Ve Isının Maddedeki Yolculuğu” Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri İle Öğretilmesinin Örgenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çayan, Y., Karlı, F., (2015). Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23(4), 1437-1452.

- Demircioğlu, H., (2003). Sınıf Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., Kongur, S., (2012). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişme Kavramları İle İlgili Teorik ve Uygulama Bilgilerinin Karşılaştırılması. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(1), 162-181.
- Duran, M., Bilgili, S., Balliel, B., (27-29 April, 2011). The Effectiveness of Concept Cartoons on Overcoming The 6th Grade Students' Misconceptions in Science Teaching. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya. [http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/international\\_conference.pdf](http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/international_conference.pdf) .
- Erdem, E., Yılmaz, A., Gücüm, B., (2004). Öğrencilerin Madde Konusunu Anlama Düzeyleri, Kavram Yanılgıları, Fen Bilgisine Karşı Tutumları ve Mantıksal Düşünme Düzeylerinin Araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27, 74-82.
- Erdik, E., Sarıkaya, Y., (1998). Temel Üniversite Kimyası. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ergün, A., (2013). Atom ve Molekül Konusunda Kavram Yanılgıları ve Bunları İyileştirmek İçin Örnek Etkinlikler. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fowler, F. J., (1993). Survey Research Methods. 2nd Edition. Newbury Park: Sage
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E., (2003). How to Design and Evaluate Research in Education. Boston: McGraw-Hill.
- Gabel, D., Samuel, K., Hunn, D., (1987). Understanding the Particulate Nature of Matter. Journal of Chemical Education, 64(8), 695–697.
- Gabel, D. L., Bunce, D. M., (1994). Research on Problem Solving: Chemistry. In. D.L. Gabel (Ed) Handbook of Research on Science Teaching and Learning. New York: Mcmillian: 301-326.

- Griffiths, A. K., Preston K. R., (1992). Grade 12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Griffiths, A. K., (1994). A Critical Analysis and Synthesis of Research on Students Chemistry Misconceptions. In H.J. Smith (Ed.) *Proceeding of the International Seminar at Dortmund University. Problem Solving & Misconception in Chemistry and Physics*. Icase, Hong Kong.
- Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A., (2001). *Fen Eğitimi: İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Haidar, A. H., (1988). A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter. Phd Thesis, The University of Oklahoma. Oklahoma, USA.
- Haidar, A. H., Abraham, M. R., (1991). A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 919-938.
- Hinman, L. R., (1998). Content and Science Inquiry. *The Science Teacher*, 65, 25-27.
- Kalın, B., Arıkkıl, G., (2010). Çözümler Konusunda Üniversite Öğrencilerinin Sahip Olduğu Kavram Yanılgıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2).
- Kaptan, F., (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karıper, A., (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gazlar Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Journal of European Education*, 3(1), 33-35.
- Karlı, F., Ayas, A., (2013b). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Konularında Sahip Oldukları Alternatif Kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi. Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 284-313.
- Koray, Ö., Bal, Ş., (2002). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (1), 432-448.

- Koştur, H., (2009). Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesindeki Kavramların Anlama Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lee, O., Eichinger, D. C., Anderson, C. W., Berkheimer, G. D., Blakeslee, T. D., (1993). Changing Middle School Students' Conceptions of Matter and Molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(3), 249-270.
- Margel, H., Eylon, B., Scherz, Z., (2004). "We Actually Saw Atoms With Our Own Eyes". Conceptions and Convictions in Using the Scanning Tunneling Microscope In Junior High School. *Journal of Chemical Education*, 81(4), 558-566.
- MEB, Talim ve Terbiye Genel Kurulu Başkanlığı, (2013). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı-Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (MEB-TTKB), (2013). Kimya Dersi 9, 10, 11. ve 12. Sınıf Öğretim Programı, Ankara.
- Miller, L. S., (2008). Prospective Elementary School Teachers' Understanding of the Particulate Nature of Matter. Phd Thesis, Purdue University, USA.
- Nakhleh, M. B., (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nakleh, D. R., (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry? Chemical Misconception. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nakhleh, M.B., Samarapungavan, A., (1999). Elementary School Children's Beliefs About Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 777-805.
- Nakiboğlu, C. & Özkılıç Arık, R. (2006). 4. Sınıf Öğrencilerinin "Gazlar" İle İlgili Kavram Yanılgılarının V-Diyagramı Kullanılarak Belirlenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Edu7, 1(2).
- National Research Council (NRC), (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.

- Novick, S., Nussbaum, J., (1978). Junior High School Pupils' Understanding of the Particulate Nature of Matter: An Interview Study. *Science Education*, 62(3), 273-281.
- Novick, S., Nussbaum, J., (1981). Pupils' Understanding of the Particulate Nature of Matter: A cross-age study. *Science Education*, 65(2), 187-196.
- Orhan, A. T., Bozkurt, O., (2005). İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi. İlköğretimde Fen ve Teknoloji Eğitiminde Yapılandırmacılık (Constructivism). Anı Yayıncılık, Ankara, 121-142.
- Osborne, R., Cosgrove, M., (1983). Children's Conception of the Charges of State of Water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(9), 825-838.
- Özmen, H., Ayas, A., Coştu, B., (2002). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Hakkındaki Anlama Seviyelerinin ve Yanılgılarının Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2 (2), 507-529.
- Özmen, H., Kenan, O., (2007). Determinaton of the Turkish Primary Students' Views About the Particulate Nature of Matter. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 8 (1), 1-15.
- Özmen, H., (2011). Turkish Primary Students' Conceptions About the Particulate Nature of Matter. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(1), 99 – 121.
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N., Bayrakçeken, S. & Gürses, A. (1998). Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri. *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Eylül, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Pideci, N., (2002). Öğrencilerin Atom-Molekül Kavramlarına İlişkin Yanılgıları. Yanılgıları Gidermek Üzere Özel Bir Öğretim Yönteminin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



- Pozo, J. I., Gómez-Crespo, M.Á., (2005). The Embodied Nature of Implicit Theories: The Consistency of Ideas About the Nature of Matter. *Cognition and Instruction*, 23(3), 351-387.
- Saydam, Ö. E., (2013). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu İle İlgili Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sökmen, N., Bayram, H., Yılmaz, A., (2000). 5., 8. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim ve Kimyasal Değişim Kavramlarını Anlama Seviyeleri. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 261-266.
- Stavy, R., (1988). Children's Conceptions of Gas. *Journal of Science Education*, 10(5), 533-560.
- Stepans, J., (1996) Targeting Students' Science Misconceptions: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model, Idea Factory: Riverview, Fla.
- Tanrıöğen, A., Aypay, A., Cemaloğlu, N., Sarpkaya, R., Tomul, E., Baştürk, R., Ellez, A. M., Şahin, B., Yolcu, H., Karakaya, İ., Turgut, Y., (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (4. Baskı), Anı Yayıncılık , Ankara.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M., (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Gördükleri Konulardaki Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tatar, N., Kuru, M., (2006). Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 147-158
- Tezcan, H., Salmaz, Ç., (2005). Atomun Yapısının Kavratılmasında ve Yanlış Kavramların Giderilmesinde Bütünleştirici ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 41-54.
- Treagust, D. F., Duit, R., Fraser, B. J., (1996). *Improving Teaching and Learning in Science and Mathematics*, New York: Teacher College Press.

- Trumbull, J. D., Bonney, R., Schuck, N. G., (2005). Developing Materials to Promote Inquiry: Lessons Learned. *Science Education*, 89(6), 879-900.
- Tuna, E., (2006). Maddenin Tanecikli Yapısı ve Mol Kavramı Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Algılamaları. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turgut, M. F., Johnson, D., Çepni, S., Ayas, A., (1997). Kimya Öğretimi. YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Ülgen, G., (2004). Kavram Geliştirme. Kuram ve Uygulamalar (4.baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Yağbasan, R., Güneş, B., Özdemir, İ. E., Temiz, B. K., Gülçiçek, Ç., Kanlı, U., Ünsal, Y., Tunç, T., (2005). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu - Fizik. Gazi Kitabevi, Ankara.
- Yalın, H. İ., (1999). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Yeziarski, E. J., (2003). The Particulate Nature of Matter and Conceptual Change: A Cross-Age Study. Phd Thesis, The Arizona State University, USA.

## EKLER

Adı Soyadı:

Tarih: ..... / ..... / 2016

Sınıfı / Şubesi:

Okulu:

### Maddenin Tanecikli Yapısı Kavram Testi

**Yönerge:** Aşağıda “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesiyle ilgili 50 adet doğru - yanlış soruları bulunmaktadır. Lütfen doğru olduğunu düşündüğünüz soruları doğru kutucuğuna (✓), yanlış olduğunu düşündüğünüz soruları ise yanlış kutucuğuna ( x ) şekillerdeki gibi işaretleyiniz. Bilmediğiniz soruları lütfen boş bırakınız.

	Doğru	Yanlış
1- Kütlesi ve hacmi olan her şeye madde denir.		
2- Miktarı artırılan bir maddenin hacminde azalma gözlemlenir.		
3- El feneri bir maddedir, fakat yayılan ışık madde değildir.		
4- Bütün maddeler tanecikli ve boşluklu bir yapıdadır.		
5- Bütün maddeler farklı atomlara sahiptir.		
6- Bir madde donarsa atomları da donar.		
7- Atomlar ve moleküller hareket edebildiklerinden dolayı canlıdırlar.		
8- Bir çiçeğin yaprağının atomu yeşil renktedir.		
9- Atom, iç yapısında farklı tanecikler içeren bir maddedir.		
10- Atomlar parçalanamaz.		
11- Bir maddenin hal değişiminde atomların miktarında da değişimler gözlenir.		
12- Atomlar mikroskop altında incelenebilirler.		
13- Altın ısıtıldığında, atomları genişir.		
14- Atomların oluşturduğu atom kümelerine molekül adı verilir.		
15- Her maddenin atomu aynı ağırlığa sahiptir.		
16- Bir maddenin temel olarak üç farklı fiziksel hali vardır.		

	<b>Doğru</b>	<b>Yanlış</b>
<b>17-</b> Katı haldeki maddelerin tanecikleri birbiriyle temas halinde olduğundan dolayı arasında hiç boşluk yoktur.		
<b>18-</b> Katı hal, maddenin en düzensiz halidir.		
<b>19-</b> Katı haldeki maddelerin tanecikleri yer değiştirebilirler.		
<b>20-</b> Sıvı haldeki maddelerin tanecikleri birbirlerinin üzerinden kayarak hareket edebilir.		
<b>21-</b> Sıvı haldeki maddeler öteleme hareketi yapabilirler, fakat titreşim hareketi yapamazlar.		
<b>22-</b> Sıvı maddeler genleşebilirler.		
<b>23-</b> Sıvı maddeler, bulunduğu kabın şeklini alırlar.		
<b>24-</b> Gaz maddelerin belirli şekil ve hacimleri vardır.		
<b>25-</b> Gaz maddelerin tanecikleri birbirinden bağımsız olarak sürekli hareket ederler.		
<b>26-</b> Gazlar akışkandırlar.		
<b>27-</b> Gazlar genleşemezler.		
<b>28-</b> Bütün maddelerin tanecikleri titreşim hareketi yapabilir.		
<b>29-</b> Bütün maddelerin tanecikleri öteleme hareketi yapamaz.		
<b>30-</b> Bütün maddeler sıkıştırılabilme özelliğine sahiptirler.		
<b>31-</b> Maddenin kimliğinin değişmesi sonucu yeni ve farklı bir madde oluşur.		
<b>32-</b> Bir madde erime, buharlaşma, yoğunlaşma ve donma yoluyla kimyasal değişim gerçekleştirir.		
<b>33-</b> Fiziksel değişimde oluşan yeni madde öncekinden farklıdır.		
<b>34-</b> Bir maddenin küflenmesi, mayalanması ve çürümesi fiziksel değişime örnektir.		
<b>35-</b> Kimyasal değişim sonucu maddelerin kimliği değişmez.		
<b>36-</b> Kağıdın yırtılması, buruşturulması ve yanması fiziksel değişime örnektir.		
<b>37-</b> Mumun erimesi fiziksel, yanması ise kimyasal değişimdir.		
<b>38-</b> Kimyasal değişim maddenin sadece görüntüsünde meydana gelir.		
<b>39-</b> Suyun içine tuz atıp karıştırdığımızda tuz atomları yok olur.		
<b>40-</b> Kimyasal değişim sonucu ortaya çıkan ürünler, maddenin eski		

halinin özelliklerini taşır.		
<b>41-</b> Her bir maddenin birim hacim kütlesi farklıdır.		
<b>42-</b> Bir maddenin, hacmi veya kütlesi artsa bile yoğunluğu değişmez.		
<b>43-</b> Eşit hacimlerdeki maddelerden kütlesi büyük olanın yoğunluğu büyük, kütlesi küçük olanın yoğunluğu küçük olur.		
<b>44-</b> Suyun hacmi, bilinen tüm sıvıların aksine, belirli bir sıcaklığa (+4 °C'ye) düşene kadar azalır, daha sonra tekrar artmaya başlar.		
<b>45-</b> Heterojen karışımlarda, yoğunluğu büyük olan sıvılar üstte, yoğunluğu küçük olan sıvılar altta yer alır.		
<b>46-</b> Şekli düzgün olmayan katı cisimler, tamamen bataabilecekleri sıvıya bırakıldıklarında kendi kütleleri kadar sıvının yerini değiştirirler.		
<b>47-</b> Ayırt edici özellikler, madde miktarına bağlıdır.		
<b>48-</b> Bütün maddeler için ortak olan özellikler, madde miktarına bağlı olan ve maddeleri ayırt etmek için kullanılamayan özelliklerdir.		
<b>49-</b> Aynı maddeler için; erime noktası, donma noktasına eşittir.		
<b>50-</b> Bir cismin su içerisinde yüzebilmesi için; toplam yoğunluğunun, suyun yoğunluğundan fazla olması gerekir.		



T.C.  
KAHRAMANMARAŞ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 35776031-605.01-E.1414205  
Konu : Anket İzni (Arzu KESKİN)

08.02.2016

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)  
KAHRAMANMARAŞ

- İlgi: a) 28/01/2016 tarihli ve 55545571-208/731 sayılı yazınız.  
b) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 sayılı Araştırma Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri hakkındaki 2012/13 nolu Genelge.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Arzu KESKİN'in "Maddenin Tanecikli Yapısı ile İlgili Kavram Yanılgıları" konulu anket çalışması, İlimiz Onikişubat İlçesine bağlı Nuri Pakdil, Yunus Emre ve Osmangazi Ortaokullarında öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine, 2015-2016 Eğitim-Öğretim Yılında, eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla uygulanması Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından uygun görülmüştür.

Söz konusu anket çalışması sonucunun, Müdürlüğümüze CD ortamında gönderilmesini arz ederim.

Mehmet Emin AKKURT  
Millî Eğitim Müdürü

EKLER:

- 1- Araştırma Değerlendirme Formu (1 adet)
- 2- Taahhütname Tutanağı (2 adet)

T.C. K.S.Ü.	
TARİH	10.02.16
SAYI	2315
ÖZETLİ BİRİM	

Yenişehir Mahallesi Cahit Zarfıoğlu Caddesi  
46100/ KAHRAMANMARAŞ  
e-posta: arge46@meb.gov.tr

0-1.0.56  
10.02.16  
M

Güvenli Elektronik İmza  
Aslı İle Aynıdır 07.02.2016  
Sunay ÖZKAN  
Y.H.K.İ.

Ayrıntılı bilgi için: Ramazan KÖSE (Teknisyen)  
Tel: 0 344 216 46 91  
Faks: 0 344 216 47 09

67

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden de45-3840-3ac4-bd4e-3a31 kodu ile teyit edilebilir.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL BELGESİ

Sayı : 92405296-12  
Konu : Etik Kurul Onay Belgesi

24/10/2017

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL BELGESİ

KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı Öğretim Üyelerinden Yrd.Doç.Dr.Tuğba ARIKAN'ın danışmanlığında 14120363565 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Arzu KILIÇ'ın "Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı ile İlgili Kavram Yanılgıları" konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında Kahramanmaraş İli Onikişubat İlçesi İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı okullardaki öğrencilere uygulamak istediği Maddenin Tanecikli Yapısı Kavram Testi incelenmiş, etik açıdan bir sakınca taşımadığı kanaatine varılarak, uygun olduğuna karar verildi.

Prof. Dr. Fatih MENGELOĞLU

KSÜ Fen Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Başkanı

EK : 3 (syf) Anket Formu

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Arzu KILIÇ  
Uyruğu : T.C.  
Doğum Tarihi ve Yeri : 04.02.1992, Kahramanmaraş  
Medeni Hali : Evli  
e-posta : [arzukilic678@gmail.com](mailto:arzukilic678@gmail.com)

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	MEÜ / Fen Bilimleri Öğretmenliği Bölümü	2014
Lise	Gülizar-Şamil Aktaş Lisesi	2009
İlk ve Ortaokul	Mimar Sinan İlköğretim Okulu	2005

### Yabancı Dil

İngilizce

### İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2015-2016	Onikişubat/Kahramanmaraş	Fen Bilgisi Öğretmenliği
2017-...	Kumlu / Hatay	Fen Bilgisi Öğretmenliği

### Hobiler

Fen bilimleri, Bilimsel araştırmalar yapma, Makale ve tez çalışmaları okuma, Seyahat etme, Yüzme, Bulmaca çözme, Mandala boyama, Modern halk oyunları.