



GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KAVRAMSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ  
BAĞLAM TEMELLİ YAKLAŞIMIN MADDE VE ÖZELLİKLERİ KONUSUNUN  
ANLAŞILMASINA ETKİSİ

MÜSLÜM CAN

ŞUBAT 2017

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ



FARKLI KAVRAMSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ  
BAĞLAM TEMELLİ YAKLAŞIMIN MADDE VE ÖZELLİKLERİ KONUSUNUN  
ANLAŞILMASINA ETKİSİ

MÜSLÜM CAN

ŞUBAT 2017

## ONAY SAYFASI

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü'nün Onayı,

...../...../2016

Prof. Dr. Başak TAŞELİ

Müdür

Bu Tezin Yüksek Lisans Tezi olarak Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Anabilim Dalı Başkanı

Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU

Bu Tezi okuduğumu ve Yüksek Lisans Tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine getirdiğini onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Neslihan ÜLTAY

Danışman

Jüri Üyeleri

Yrd. Doç. Dr. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN

.....

Yrd. Doç. Dr. Pelin AKSÜT

.....

.....

.....

.....

.....

## ÖZET

### FARKLI KAVRAMSAL DEĞİŞİM STRATEJİLERİYLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ BAĞLAM TEMELLİ YAKLAŞIMIN MADDE VE ÖZELLİKLERİ KONUSUNUN ANLAŞILMASINA ETKİSİ

CAN, Müslüm

Giresun Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı,

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Neslihan ÜLTAY

Şubat 2017

Bu çalışmada madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerinin, okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal bilgilerinin belirlenmesine ve alternatif kavramlarda kavramsal değişiminin sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmada ders materyalleri ve iki aşamalı Madde ve Özellikleri Kavram Testi (MÖKT) soruları geliştirilmiş ve pilot uygulaması yapılmıştır. Ders materyalleri ve testlerde gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, asıl uygulama için Giresun Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği 3. sınıf deney grubu (28) ve kontrol grubuna (28) MÖKT ön-son test olarak uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda deney grubunda 3, kontrol grubunda 3 öğretmen adayı olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı ile klinik mülakatlar yapılmıştır. MÖKT ve klinik mülakatlardan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda deney grubunun da kontrol grubuna göre daha iyi başarı sağladıkları görülmüştür. Araştırmada hazırlanan ders materyallerinin hedeflendiği ölçüde kavramsal değişimi sağladığını ve bu kavramsal değişimin deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarında madde ve özellikleri konusunda var olan alternatif kavramların giderilmesi hususunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ders materyallerinin, geleneksel öğrenme yaklaşımı ders materyallerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Okul Öncesi Öğretmen Adayları, Madde ve Özellikleri, Bağlam Temelli Yaklaşım, Kavramsal Değişim Stratejileri, Kavramsal Değişim Metni



## ABSTRACT

### THE EFFECT OF CONTEXT-BASED APPROACH ENRICHED WITH DIFFERENT CONCEPTUAL CHANGE STRATEGIES ON MATTER END PROPERTIES

CAN, Müslüm

Giresun University

The Institute For Graduate Studies In Sciences

Department of Science Education, Master Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Neslihan ÜLTAY

In this study, it was aimed to determine conceptual information of preschool teacher candidates, conceptual change in alternative concepts, instructional materials prepared with context based learning approach enriched with different conceptual change strategies about substance and properties. Semi-experimental method was used in the study. In the study, the course materials and the two-step Questionnaire of Concepts of Matter and Features (MÖKT) were developed and piloted. After the necessary corrections were made in the course materials and tests, the main application was Giresun University Preschool Teaching 3 rd class (28) and control group (28) MKT as pre-test. As a result of the applications, clinical interviews were made with a total of 6 teacher candidates, 3 in the experimental group and 3 in the control group. Statistical analysis of the data obtained from MÖKT and clinical interviews showed that the experimental group achieved better success than the control group. It has been determined that the course materials prepared in the study provide a conceptual change in scale and that this conceptual change is favored by the experimental group. The course-based learning approach, enriched by different conceptual change strategies, has been found to be more successful than the traditional learning approach course material in eliminating alternative concepts of substance and feature in teacher candidates.

**Key words:** Preschool Student Teachers, Matter End Properties, Conceptual Change Strategies, Context-Based Approach

## TEŞEKKÜR

Tez alıőmamın t¼m aőamalarında her t¼rl¼ bilimsel desteği sağlayan, benim tez danıőmanlıęımı ¼stlenen, her daim beni sabırla dinleyen, bilgi birikimini, tecr¼belerini benden esirgemeyen, her umutsuzluğa d¼őt¼ę¼mde yanımda olan ve beni alıőmaya teővik eden ok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Neslihan ¼LTAY'a hayatım boyunca teőekk¼rlerimi sunarım.

Araőtırmalarım sırasında bana yol g¼steren, bilgi birikimlerini paylaőan, abiliğini hiçbir vakit benden esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Eser ¼LTAY hocama, araőtırmam esnasında yardımlarını esirgemeyen, Yrd. Doç. Dr. Necla Usta D¼nmez ile Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI hocama ve beni akademik çalışma hayatına lisansımdan m¼teveli cesaretlendiren Yrd. Doç. Dr. Mihriban KARADENİZ hocama m¼teőekk¼rlerimi sunarım.

T¼m ¼ęrenim hayatım boyunca yanımda olan, benim eğitimimi her daim ¼ncelięine alan, benim bu g¼nlere gelmemi sağlayan değerli Babam ve Anneme, hayatım boyunca her ne olursa olsun beni sabırla dinleyen ve en zor zamanımda yanımda olan biricik aileme ayrıca teőekk¼r etmek istiyorum.

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI .....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT .....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
TABLO DİZİNİ .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı .....	6
1.2 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....	6
1.3 Araştırmanın Sınırlılıkları .....	8
1.4 Araştırmanın Varsayımları .....	8
1.5 Kuramsal Çerçeve .....	9
1.5.1 Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi.....	9
1.5.2 Madde ve Özellikleri Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	12
1.5.3 Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı .....	16
1.5.4 Kavramsal Değişim Stratejileri.....	24
2. MATERYAL VE METOT .....	30
2.1 Araştırmanın Tasarlanması.....	30
2.2 Araştırma Modeli .....	33
2.2 Araştırmanın Örneklemi.....	34



2.4 Veri Toplama Araçları.....	35
2.4.1 Araştırmada Kullanılan Madde ve Özellikleri Kavram Testi (MÖKT) ....	35
2.4.2 Araştırmada Kullanılan Klinik Mülakatlar .....	41
2.5 Veri Toplama Süreci .....	42
2.5.1 Ders Planları ve Öğretim Materyalleri.....	42
2.5.2 Pilot Uygulama ve Pilot Uygulama Sonrasında Yapılan Değişiklikler.....	45
2.5.3 Asıl Uygulama .....	47
2.5.4 Veri Analizi Yöntemi.....	47
2.5.5 Araştırmada Güvenirlik ve Geçerlilik.....	48
3 BULGULAR .....	51
3.1 MÖKT'den Elde Edilen Bulgular .....	51
3.2 Araştırmada Klinik Mülakattan Elde Edilen Bulgular .....	92
4 TARTIŞMA VE SONUÇ .....	99
4.1 MÖKT'den ve Mülakatlardan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma ...	99
4.1.1 Madde Kavramı ile İlgili Tartışma .....	101
4.1.2 Element ve Bileşik Kavramları İle İlgili Tartışma.....	103
4.1.3 Fiziksel ve Kimyasal Değişim İle İlgili Tartışma .....	104
4.1.4 Saf Olmayan Maddeler İle İlgili Tartışma .....	106
4.2 Sonuç ve Öneriler .....	107
4.2.1 Sonuçlar .....	107
4.2.3 Öneriler .....	109
KAYNAKÇA .....	110
5. EKLER .....	135
ÖZ GEÇMİŞ .....	198

## TABLO DİZİNİ

Tablo 2.1 Konunun Alt Başlıklar ve Hedef Davranışlar Belirtke Tablosu .....	37
Tablo 2.2 MÖKT Hazırlanmasında Faydalanılan Alternatif Kavramlar .....	38
Tablo 2.3 Madde ve Özellikleri Konusunun Kazanımları .....	43
Tablo 2.4 MÖKT'nin Değerlendirilmesi İçin Kullanılan Puanlama Kriterleri.....	48
Tablo 3.1 Grupların t-testi İstatistikleri.....	51
Tablo 3.2 MÖKT'nin 1. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	52
Tablo 3.3 MÖKT'nin 2. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	53
Tablo 3.4 MÖKT'nin 3. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	55
Tablo 3.5 MÖKT'nin 4. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	56
Tablo 3.6 MÖKT'nin 5. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	58
Tablo 3.7 MÖKT'nin 6. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	59
Tablo 3.8 MÖKT'nin 7. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	60
Tablo 3.9 MÖKT'nin 8. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	61
Tablo 3.10 MÖKT'nin 9. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	62

Tablo 3.11 MÖKT'nin 10. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	64
Tablo 3.12 MÖKT'nin 11. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	65
Tablo 3.13 MÖKT'nin 12. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	66
Tablo 3.14 MÖKT'nin 13. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	67
Tablo 3.15 MÖKT'nin 14. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	69
Tablo 3.16 MÖKT'nin 15. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	70
Tablo 3.17 MÖKT'nin 16. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	71
Tablo 3.18 MÖKT'nin 17. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	73
Tablo 3.19 MÖKT'nin 18. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	74
Tablo 3.20 MÖKT'nin 19. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	75
Tablo 3.21 MÖKT'nin 20. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	77
Tablo 3.22 MÖKT'nin 21. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	78
Tablo 3.23 MÖKT'nin 22. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	79
Tablo 3.24 MÖKT'nin 23. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	81
Tablo 3.25 MÖKT'nin 24. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	82
Tablo 3.26 MÖKT'nin 25. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler	83

Tablo 3.27 MÖKT'nin 26. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	85
Tablo 3.28 MÖKT'nin 27. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	86
Tablo 3.29 MÖKT'nin 28. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	87
Tablo 3.30 MÖKT'nin 29. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	88
Tablo 3.31 MÖKT'nin 30. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler .....	89
Tablo 3.32 MÖKT'nin İkinci Aşamasında Elde Edilen Alternatif Kavramlar .....	91
Tablo 3.33 Mülakatın 1. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	92
Tablo 3.34 Mülakatın 2. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	93
Tablo 3.35 Mülakatın 3. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	94
Tablo 3.36 Mülakatın 4. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	94
Tablo 3.37 Mülakatın 5. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	95
Tablo 3.38 Mülakatın 6. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	96
Tablo 3.39 Mülakatın 7. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	97
Tablo 3.40 Mülakatın 8. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler .....	98

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Araştırma Kapsamında Yapılan Çalışmaların Akış Şeması.....	32
Şekil 2. MÖKT'den örnek sorular .....	40



## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>BA</b>	: Boş/Anlaşılmayan/İlgisiz Açıklama
<b>BS</b>	: Boş Seçenek
<b>DA</b>	: Bilimsel Olarak Tam ve Doğru Açıklama,
<b>DS</b>	: Doğru Seçenek
<b>DYA</b>	: Hem Doğru Hem Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama
<b>KDA</b>	: Kısmen Doğru Açıklama
<b>KDM</b>	: Kavramsal Değişim Metinleri
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MÖKT</b>	: Madde ve Özellikleri Kavram Testi
<b>REACT</b>	: Relating-Experiencing-Appling Cooperating-Transferring
<b>TDA</b>	: Tanılayıcı Dallanmış Ağaç
<b>YA</b>	: Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama
<b>YS</b>	: Yanlış/Birden Çok Seçenek

## 1. GİRİŞ

Çağdaş eğitim anlayışında fen; günlük hayatın bir parçasıdır. İnsanlar hangi yaşta olursa olsun, çevresinde yaşanan fen olaylarını öğrenmek isterler. Yağmur nasıl yağıyor, gök gürültüsü, yıldırım, gök kuşağı gibi doğa olayları nasıl meydana geliyor, sabah ve akşam saatlerinde gökyüzü neden kızarıyor, gökyüzü neden mavi, uzay neden karanlık, insanlar uzayda nasıl yürüyor? gibi soruların cevaplarını hep merak etmişlerdir (Gürdal, Aksoy ve Macaroğlu, 1995).

Akdeniz (2000) fen bilimini; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme süreci olarak tanımlamaktadır. Fen bilimleri, hem bilgi edinme yolları bakımından, hem de elde edilen bilgilerin insan ihtiyaçlarını gidermeye yönelik uygulamaları içeren geniş bir alanı kapsamaktadır. Fen bilimleri ve ona dayalı olarak üretilen teknolojilerin, ülkelerin gelişmesine ve yaşadığımız bilgi çağına çok büyük katkılar sağladığı bilinmektedir. Özellikle son yarım asırdan beri fen bilimleri eğitime büyük önem verilmekle birlikte daha iyi bir fen öğretimi için yeni yaklaşımlar geliştirilmektedir. Bu yeni yaklaşımlarda hızla ilerleyen teknolojiden eğitim/öğretim sürecinden de faydalanılmaya çalışılmaktadır (Ayas, Karataş, Ünal ve Çalık, 2001). Böylece hedeflenen bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi için uygun zeminler oluşturulmaya çalışılmaktadır.

Fen okuryazarlığı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkında merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (M.E.B, 2005). Bireylerin fen okuryazarı olabilmesi için mevcut eğitim-öğretim sistemine sürekli olarak yeni yaklaşımlar getirilmektedir. Eğitim-öğretime yeni bakış açısı getiren bu yaklaşımlardan biri de yapılandırmacı öğrenme kuramıdır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenme bireyin yaşantı ve etkinlikleriyle oluşmaktadır. Diğer bir söylemle bilgi, bireyin kendi deneyimleriyle ilişkili olarak oluşmaktadır (Yurdakul, 2004).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı bireyin yeni bir kavramla karşılaştığında kendine özgü öğrenmeler gerçekleştiğini ifade etmektedir (Wilson ve Williams, 1996). Birey

öğrenme sürecinde karşılaşmış olduğu yeni bir kavramı günlük hayatta karşılaşmış olduğu kavramlarla ilişkilendirerek zihninde yapılandırır (Saka, 2006).

Öğrenmenin anlamlılık kazanabilmesi için bireyin yeni karşılaştığı kavramı zihninde var olan diğer bir kavramla düzgün ilişkilendirmesi beklenmektedir. Bu ilişkilendirme doğru bir şekilde gerçekleştiğinde, öğrenme bireyde anlamlılık ve kalıcılık kazanacaktır (Çoştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş 2005). Fen öğretiminde kavramlar, insan zihninde doğru yapılandırılmadığında eksik veya yanlış öğrenmeler oluşturmaktadır. Bu hatalar doğru kavramın öğrenilmesinin önündeki en büyük engellerden biri olarak sayılabilmektedir (Piasta, Pelatti ve Miller 2014).

Kavramların bireylerin zihinlerinde doğru yapılanmasını ve bireyde var olan alternatif kavramların ise belirlenerek giderilmesi amacıyla Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) tarafından kavramsal değişim yaklaşımına dayalı stratejiler geliştirilmiştir.

Bireyde ön bilgilerin var olduğunu kabul eden kavramsal değişim yaklaşımında, kavramsal değişimin gerçekleşmesi için yeni ve var olan kavramlarla ilgili dört koşulun olması gerektiği savunulmuştur. Bunlar var olan kavramdan dolayı zihinsel bir hoşnutsuzluk (dissatisfaction) duyulması, öğrenilecek yeni kavramın anlaşılır (intelligibility) olması, yeni kavramın akla yatkın yani mantıklı (plausibility) olması ve yeni kavramın karşılaşılan yeni durumlara uygulanabilir (fruitfulness) olması gerekmektedir (Posner vd., 1982).

Alanyazındaki bazı çalışmalar, yeni kavramların öğretilmesinde ve alternatif kavramların giderilmesinde geleneksel öğrenme yaklaşımının yetersiz olduğunu, yapılandırmacı öğrenme kuramının da günlük hayatla istenilen düzeyde ilişki kurmada ve kavramsal değişimi sağlamada etkili olmadığı yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir (Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007; Akgün ve Aydın, 2009; Berber ve Sarı, 2009; Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı geliştirilen fen bilimleri programının, günlük hayata uygulama boyutundaki eksiklikler, bilgilerin teorik bilgi aşamasında kalmasına neden olmaktadır (Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım, 2007). Fen kavramlarında yeterli uygulama yapılmadığında, öğrencilerdeki merak duygusunu ve ilgiyi azaltacaktır. Bu durum gerekli kavramsal değişimi sağlamakta yeterli olamayacaktır (Çiğdemoğlu, 2012). Bu nedenle fen kavramlarını bireye günlük yaşamdan uygulamalar ile sunmak, bireyin fen bilimleri ile günlük yaşam arasındaki



ilişkiyi fark etmelerini sağlayacaktır. Bu farkındalığı sağlamak için son yıllarda yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alan bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmaktadır (Glynn ve Koballa, 2005).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımında konunun başlangıcında bir bağlam seçilir (Beasley ve Butler, 2002). Seçilen bağlam (context) günlük yaşamdan olmalıdır (Baran, 2013). Bireye öğretilmesi planlanan kavram bu bağlam etrafında anlatılmakta ve bireyin bağlamlarla deneyim kazanarak öğrenmeyi gerçekleştirmesi hedeflenmektedir (Choi ve Johnson 2005). Bağlamın günlük yaşamdan seçilmiş olması öğrencinin bilgiyi yapılandırırken bağlamı sürekli göz önünde tutmasına ve yaşam içinde sürekli karşılaştığını fark etmesine olanak sağlamaktadır. Bu durum bireyin dikkatini, motivasyonunu konuya olan ilgisini yapılandırmacı öğrenme kuramına göre daha etkili olmasını sağlamaktadır (Sözbilir vd., 2007). Kavramların öğretiminde ve mevcut öğrenmelerin ise kalıcılığını sağlayan bağlam temelli öğrenme yaklaşımı son yıllarda yapılan birçok çalışmayla fen eğitiminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Çam, 2008; Çavuş-Güngören, 2015).

Yapılandırmacı öğrenme kuramından farklı olarak, bağlam temelli öğrenme yaklaşımda, bağlam ilgili fen konusunun farklı yönler ve ilişkiler içerisinde sunulmasına yardımcı olur. Böyle bir durum konunun öğrenciler için soyut olmaktan çıkıp konunun günlük yaşamdan doğrudan örneklendirilmesine olanak tanıdığı gibi konunun ilke ve genellemelerin iyi belirlenmesine olanak tanımaktadır (Yaman, 2009).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının ilk örneklerini Salters yaklaşımında fen bilimlerinin kimya alanında verilmiştir (Bennett ve Lubben, 2006). Salters ileri kimya kursu (Salters Advanced Chemistry (SAC)), 1980'lerin başlarında, York Üniversitesi fen eğitim grubu tarafından geliştirilmiştir. Kimyanın gerçek yaşam uygulamaları ve endüstride kullanılan kimya biçimlerine daha fazla vurgu yapmak ve kimya dersinde soyut olan kavramları öğrencilere daha etkin öğrenmeyi yapabilecek yolları tartışmak için geliştirmiştir (Barker ve Millar, 1999).

Salters yaklaşımının okullarda verilen fen derslerini daha cazip hale getirdiği, öğrencilerin ilgilerini ve onların günlük yaşamlarının fen eğitiminin amacına daha uygun hale getirdiği, öğrencilerin daha aktif bir şekilde derse katan öğrenme aktivitelerini kapsadığı görülmüştür (Bennett ve Lubben, 2006).

Alanyazınında fen eğitiminde son yılların bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ilgili yapılan çalışmaları incelendiğinde termodinamik (Baran, 2013), enerji (Çekiç Toroslu, 2011; Tekbıyık, 2010), kimyasal reaksiyonlar (Çiğdemoğlu, 2012), dalgalar (Değermenci, 2009), asit-bazlar (Ültay, 2012; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012), itme, momentum ve çarpışmalar (Peşman, 2012; Ültay, 2014), kimyasal bağlar (Ekinci, 2010), biyolojik çeşitlilik (Gürsoy- Köroğlu, 2011), ses (Kistak, 2014), kimyasal değişimler (Sadi Yılmaz, 2013), madde ve ısı (Ünal, 2008), mikroorganizmalar (Acar ve Yaman, 2011), elektromagnetik indüksiyon (Yayla, 2010) gibi konuların ağırlıklı olarak ele alındığı görülmektedir.

Fakat madde ve özellikleri konusundaki kavramlarla (atom, madde, element, bileşik, fiziksel ve kimyasal değişim, karışımlar) ilgili çalışmaların az olması dikkat çekmektedir. Yapılan az sayılı çalışmada maddenin halleri (Demircioğlu, 2008) ile madde ve ısı (Ünal, 2008) konusunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımının incelendiği görülmektedir. Oysaki madde ve özellikleri konusu, fen eğitimin alt dalları olan fizik, kimya ve biyoloji bilimlerinin ortak konusu olmaktadır (Karaer, 2007).

Alanyazını incelendiğinde madde ve özellikleri konunun alt kavramaları ile ilgili farklı öğretim kuramı, yöntem, strateji vb. etkinlikler kullanılarak birçok araştırma yapılmış olduğu görülmektedir. Bu araştırmaların ortak özellikleri olarak da araştırılan örneklemelerde benzer alternatif kavramların olduğu ve kavramların tam anlaşılmadığı sonucu bulunmuştur (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012).

Bireyin günlük hayatta fen kavramları ile sürekli karşılaştıkları göz önüne alındığında okul eğitimi almadanda çevrelerinde gerçekleşen olayları kendi düşündükleri şekilde kabul etme gibi farklı duyu ve sezgilere sahip oldukları görülmektedir. Bireylerin zihinlerinde oluşturdukları bu ilk kavramlar (Koray ve Bal, 2002), bilimsel olarak doğru değilse ve gerekli kavramsal değişim uygulanmazsa birey yaşamı boyunca kavramı alternatif kavram olarak sürdürecektir (Griffiths ve Preston, 1992; Aktaş-Arnas, 2002).

Bu nedenle kavramların en temel düzeyde yani ilk oluştuğu dönemin önemi göz önüne alınması gerekmektedir. Bireyin bu dönemi formal eğitimin ilk dönemi olan okul öncesi dönemdir. Birey bu dönemde yaşamının diğer dönemlerinde öğreneceği kavramların temelini (ilk şemalarını) oluşturmaktadır. Ayrıca okul öncesi dönemde her ne kadar ileri düzeyde kavram öğretimi olmasa da bu dönemde kazandırılacak bilgi

ve deneyimler onların gelecekteki akademik yaşamlarını büyük oranda etki etmektedir (Brown, 2005; Davies ve Howe, 2003; Martin, 2001; Harlan ve Rivkin, 2004, Papanastasiu ve Zembylas, 2002). Bu bağlamda; Okul öncesi eğitimde en büyük rol öğretmenlere düşmektedir. Çünkü okul öncesi öğretmenlerinin, bu dönemdeki öğrencilerde ileriki yaşamını şekillendirecek ilk adımları atmasını, fen kavramlarına ilişkin ilk şemasını oluşturmasını ve ayrıca bireyin fene karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlamalıdır. Bu nedenle okul öncesi öğretmenlerinin fen bilimlerinde yeterli düzeyde kavram bilgilerine ve bu kavram bilgilerinde bilimsel olarak doğru bir şekilde öğrenmeleri gerekmektedir (Akgül, 2010; Ayas ve Özmen, 2002; Karataş, Köse ve Çoştı, 2003). Bu dönemde rehber olacak olan öğretmenlerin fen kavramlarına ilişkin bilgilerin yeterli olması, öğretim materyallerini planlama ve öğrencilerini fen kavramlarına olan ilgilerini artırmada başarılı olacaklardır (Maier, Greenfield ve Bulotsky-Shearer, 2013).

Sonuç olarak, madde ve özellikleri konusun önemi göz önüne alındığında, okul öncesi öğretmenlerinin lisans döneminde, kavram bilgilerinin belirlenmesi ve kavramların bilimsel anlamda doğru olarak öğrenmeleri önemlidir. Madde ve özellikleri konusunun fen bilimlerinin temelini teşkil ettiği göz önüne alındığında, henüz meslek yaşantılarına başlamamış okul öncesi öğretmen adaylarının, bu kavramlara yönelik hazırlayacakları ders materyallerini bilimsel bilgilere uygun olarak hazırlayabilmeleri ve öğrencilerinin de ilk kavramları doğru yapılandırabilmeleri için konuyu doğru bir şekilde kavramalarıyla mümkün olacaktır.

Öğretmen adaylarının bu konudaki bilgilerinin gelişimi gerçekleştirilirken ilgi çekici, günlük yaşamla ilişkilendirilmelerin yapılması ve içeriğin bağlamlar üzerinden aktarılması öğrenmenin daha anlamlı ve kalıcı olmasına etki edecektir. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının ders etkinliklerin de kullanılması esnasında bağlamların tek kullanılması yerine birden fazla yaklaşım ve strateji ile kullanılması öğrenme ortamını zenginleştireceği gibi öğrenmeyi de artıracaktır (Mete ve Yıldırım, 2016). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının farklı kavramsal değişim stratejileri ile kullanılarak uygulanmasının yapılan çalışmalarda öğrenmeyi artırdığı görülmektedir (Baran, 2013; Çiğdemoğlu, 2012; Ekinci, 2010).

Bu çalışmada, madde ve özellikleri konusunun okul öncesi öğretmen adaylarına öğretiminin ve öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerini belirlemek amacıyla

madde ve özellikleri konusunun günlük yaşamla ilişkili bağlamlar dâhilinde öğretilmesi ve yapılmış çalışmalarda önerildiği üzere bağlam temelli öğrenme yaklaşımının farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmesinin konuda etkinliğini belirlemek, çalışmaya önemlilik kazandırmaktadır.

### **1.1 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerin, kavramsal bilgilerin belirlenmesine ve alternatif kavram gidermesindeki etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın alt amaçları ise şu şekildedir:

- 1- Okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusundaki kavram bilgilerini incelemek.
- 2- Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımının kavram öğretiminde etkisini incelemek.
- 3- Okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusundaki alternatif kavramların giderilmesinde farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme materyallerinin etkisini belirlemek.

### **1.2 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Çağdaş toplumların ve geleceğin dünyasını oluşturmanın en etkili yolu eğitim sistemini yenilemek ve çağa uygun hale getirmektir. Günümüz koşulları ele alındığında fenin ve fen prensiplerinin toplumlara yön verdiği görülmektedir. Bu nedenle fen eğitiminin en etkili öğretim yöntemlerini bulmak araştırmacılar tarafından üzerinde durulan bir konudur.

Son yıllarda eğitime önemli bir katkı sağlayan yapılandırmacı öğrenme kuramı, fen eğitimin gelişimini ve fen kavramlarının öğretiminde etkili rol üstlenmektedir. Fakat yapılandırmacı öğrenme kuramı daha etkili olabilmesi için bireyde var olan mevcut bilginin yeni bilgilerle anlamlı bağlantılar kurması gerekmektedir (Çekiç Toroslu, 2011). Mevcut yapılandırmacı öğrenme kuramının fen kavramlarında günlük hayatla yeterli düzeyde ilişki sağlayamadığından ve alternatif kavramların kavramsal değişimini istenilen oranda gidermemesinden dolayı yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Demircioğlu, 2008). Bu nedenle eğitimde gerekli açığı kapatmak ve

fen eğitiminin günlük yaşamla ilişkisini güçlendirmek için son yıllarda bağlam temelli öğrenme yaklaşımının önemi artmış ve eğitimciler tarafından araştırılmaya ve uygunluğunu test etmeye başlanmıştır (Ültay, 2012).

Bağlam temelli öğrenmenin temel amacı bireye öğretilmesi gereken kavramların günlük hayattan bağlamlarla ilişkilendirilip kavramsal değişimin yapılmasını sağlamaktır. Günlük yaşamla fen arasında ilişki kullanılırken bağlamlar başlangıç noktası olarak kullanılır (Bennett, 2003). Seçilen bağlamların tek başına verilmesi istenilen ölçüde kavramsal değişimi sağlamakta yeterli gelmeyecektir (Sözbilir vd., 2007). Bu nedenle bağlam temelli öğrenme yaklaşımı kullanıldığında yeterli düzeyde kavramsal değişimin sağlanması için farklı stratejilerle geliştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Ültay, 2014).

Alanyazın incelendiğinde fen eğitimin de bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile ilgili çalışmalar görülmektedir. Yapılan araştırmaların deneysel çalışma örneklerine ise son yıllarda rastlanmaktadır. İlköğretim, ortaöğretim ve lisans düzeyinde yapılan çalışmalarda öğretmen veya adayları ile olan çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir (Çam, 2008; Demircioğlu, 2008; Ültay, 2014; Gürsoy- Köroğlu, 2011; Ültay, 2012; Tural, 2013a). Öğretmen adayları ile var olan az sayıdaki çalışmalar içerisinde okul öncesi öğretmen veya öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Temel eğitimin en önemli dönemi 3-6 yaş arasını kapsamakta (Başaran, 1992) ve bu dönemde çocuğa ilk formal eğitimi verecek olan öğretmenlerin de bilgilerinin yeterli düzeyde olması beklenmektedir. Kısa bir süre sonra öğretmen olacak olan okul öncesi öğretmen adaylarının bağlam temelli öğrenme yaklaşımı benimsemeleri günlük yaşamla ilişki kurma becerilerini oluşturacağı gibi, kendi öğrenmelerini de artmasını sağlayacaktır. Bu nedenle madde ve özellikleri konusunda okul öncesi öğretmen adaylarının kavram bilgilerini artıracak ve alternatif kavramlarının giderilmesi sağlamak için farklı kavramsal değişim stratejileri kullanılarak zenginleştirilecek bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkilerini belirlemek alanyazınına önemli düzeyde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Madde ve özellikleri konusu fen eğitimin temelini teşkil etmektedir. Günlük hayat içerisinde birey kaç yaşında olursa olsun sürekli madde ve özellikleri konusunun kavramları ile karşılaşmaktadır. Madde ve özellikleri konusunun fen eğitiminin temellini oluşturduğu düşünüldüğünde, toplumsal olarak fen okur-yazarı birey

yetiştirmekte bu konunun doğru bir şekilde öğretilmesiyle mümkün olacağını göstermektedir. Madde ve özellikleri konu kavramları ile ilgili yapılan çok sayıda araştırmada bu konuda öğrencilerin yeterli kavram bilgisine sahip olmadıkları gibi alternatif kavramlara da sahip oldukları görölmektedir (Akçay, 2010; Doğan, 2007; Tezcan, Karakuzu ve Ekmekci, 2011). Fen alanında elde edilen çalışmalara bakıldığında okul öncesi öğretmen veya öğretmen adaylarının bu önemli konuda kavram bilgilerini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca okul öncesi öğretmen veya öğretmen adaylarında her hangi bir fen kavramını, kavram öğretime de yönelik bir çalışmada bulunmamıştır. Okul öncesi öğretmenlerin madde ve özellikleri konusunda kavram bilgilerini belirlemek ve alternatif kavramlarının giderilmesini sağlamak, öğretmenlerin yetiştireceği neslin fen öğretimini artıracak ilk adımı atmalarına olanak sağlayacaktır. Tüm bu değişkenler ve alanyazındaki eksiklikler göz önüne alındığında araştırmanın temel problemleri;

- 1- Okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda kavramsal bilgileri hangi düzeydedir?
- 2- Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımı madde ve özellikleri konusunun öğretimdeki etkisi nedir?
- 3- Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımı madde ve özellikleri konusundaki alternatif kavram gidermedeki etkisi nedir?

### **1.3 Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde belirtilmektedir:

- 1- Bu araştırma okul öncesi öğretmen adaylarının iki aşamalı testlere aşına olmamaları ile sınırlıdır.
- 2- Bu araştırma okul öncesi öğretmen adaylarının deney becerilerinin yeterli düzeyde olmaması ile sınırlıdır.
- 3- Bu araştırmada okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimi dersinde farklı öğretim yaklaşımları ile dersin yürütölmemesi ile sınırlıdır.

### **1.4 Araştırmanın Varsayımları**

Araştırmanın varsayımları aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- 1- Öğretmen adaylarının, görüşlerini beyan ederken özgür ve içten oldukları varsayılmıştır.
- 2- Araştırmanın kontrol edilemeyen değişkenlerinin deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarını aynı düzeyde etkilediği varsayılmıştır.

## **1.5 Kuramsal Çerçeve**

Bu bölümde; okul öncesi dönemde fen eğitimi, kavramsal değişim stratejileri, bağlam temelli yaklaşım, madde ve özellikleri konu başlıkları altında araştırmanın kuramsal çerçevesi detaylı bir şekilde sunulmuştur.

### **1.5.1 Okul Öncesi Dönemde Fen Eğitimi**

Fen kavramları ile yapılan çalışmalar incelendiğinde, eğitimin tüm kademelerinde bireyin eksik kavram ve alternatif kavramlara sahip oldukları ve eğitim seviyesi ilerlemesine rağmen benzer alternatif kavramlara sahip oldukları görülmektedir (Karamustafaoğlu, Özmen ve Ayvacı 2004). Alternatif kavramlara farklı bir bakış açısı ile baktığımızda, oluşan hatanın temel kaynağını bulmak ilerde oluşacak hataların önüne geçmemizi sağlayacaktır. Domino taşları misali, öğretim sırasında tam yapılmayan bir kavram kendinden sonraki (yeni şemalara) kavramları da olumsuz etkilemesi veya öğrenmeyi zorlaştıracak şüphesiz kaçınılmaz bir sonuçtur. Bu nedenle bireye ilk formal eğitimi verecek olan okul öncesi öğretmenlerin fen kavramları bakımından donanımlı ve alternatif kavramlara sahip olmamasını beklemek, geleceğin toplumunu fen okuryazarı olarak yetiştirmemizin tohumlarını atacaktır.

Türkiye'deki erken çocukluk eğitimi kurumlarındaki deneyimler incelendiğinde, okul öncesi öğretim programında göz ardı edilen alanın fen olduğu görülmektedir (Karamustafaoğlu ve Kandaz 2006). Fen merkezi ve fen materyallerinin eksikliği de var olan az sayıdaki araştırmada ortaya konulmuştur (Kumtepe, Kumtepe ve Batmaz 2013). Okul öncesi dönemde, bireyin duygusal, sosyal, bilişsel, dil ve fiziksel yönden ilerleme kaydettiği ve insan yaşamında önemli bir süreci kapsar (Şahin, 2000). Bu süreçte verilen fen eğitimi bireyin ileriki yaşamında etkileyerek (Aktaş Arnas, 2002; Avcı ve Dere, 2002; Davies ve Howe, 2003; Martin, 2001; Şahin, 2000) bireyin toplum içerisinde çevresine duyarlı, yaratıcı, meraklı ve hayal gücü yüksek bireyler olarak yetişmesinde büyük önem taşımaktadır (Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit 2002; Özbey ve Alisinanoğlu, 2010).

Okul öncesi fen etkinlikleri, çocukların doğayı anlama, çevresini keşfetme, günlük yaşamda karşılaştıkları olay ya da olgulara bilimsel bir mantık çerçevesinde yaklaşabilmeleri açısından önemlilik arz eder (Ünal ve Akman, 2006). Fen öğretimin temel amacı; bireyin yaşadığımız dünyada temel yaşam becerilerine sahip olmasını, kendisini ve olağan çevresini tanımasını sağlamaktır. Ayrıca bu dönemdeki fen öğretimi, bireye yaşamı boyunca gerekli olacak dünya sorunlarını algılayan, yorumlayan (Şahin, 2000), çok yönlü düşünebilen ve karşılaştığı problemleri çözme yeteneğine sahip, bireyler yetiştirmeyi de hedeflemektedir (Alisinanoğlu ve Ulutaş, 2003; Güler ve Bıkmaz, 2002).

Erken yaşlarda etkin sunulan fen eğitimiyle; bireyin çevresinde ve doğada gelişen olayları tanınması, aralarındaki ilişkileri algılayarak gözlem yapması, bu bilgileri yorumlaması ve bilimsel süreç becerilerini kazanması sağlanmaktadır (Hamurcu, 2003). Bir başka açıdan bakıldığında fen ve doğa çalışmaları sayesinde, çocuktaki merak duygusu engellenmemiş olacak ve çocuğun kendi deneyimlerini yaşamasına izin verilerek fenle ilgili yaşantılarının kalıcılığı arttırılmış olacaktır (Karaçelik, 2009).

Bireyin eğitimdeki bu süreci okul öncesi dönemi yürütecek olan öğretmenlerin fen bilgilerinin beklentileri karşılaması gerekmektedir. Okul öncesi süreçte fen öğretimi esnasında öğretmenlerin kullandıkları yaklaşım ve tekniklerin kavram bilgileri ile paralel olduğunu görülmektedir (Kıldan ve Pektaş, 2009). Bu durum bize öğretmenlerin meslek yaşamlarında fen bilimlerinde donanımlı olması gerektiği gerçeğini göz önüne getirmektedir. Öğretmenlerin etkili fen öğretimi ve uygulamalarına yönelik deneyimlerinin zenginleştirilmiş olması, öğrencilerin meraklarının, gözlem yeteneklerinin ve kavramlar arası ilişki kurmalarını olumlu yönde etkileyeceği gibi uygulamada alternatif kavram oluşturmanın önüne geçecektir (Saçkes, Akman ve Trundle 2012).

Alanyazın incelendiğinde bu alanda yapılan çalışmaların genel olarak öğretmen görüşlerinin, tutum ve öz yeterlilikleri üzerinde yapıldığı göstermektedir (Aktaş-Arnas 2002; Ayvacı, Devecioğlu ve Yiğit, 2002; Bilaloğlu, Aslan ve Arnas 2008; Can ve Şahin,2015; Çamlıbel-Çakmak, 2006; Çınar, 2013; Devecioğlu, Akdeniz ve Ayvacı 2005; Güler ve Bıkmaz 2002;Karamustafaoğlu ve Kandaz 2006; Kıldan ve Pektaş, 2009; Özbek 2009; Özbey ve Alisinanoğlu, 2010; Özdemir ve Uzun 2006; Ünal ve Akman 2006; Vural ve Hamurcu 2008). Okul öncesi fen eğitimi alanında kavram



bilgilerinin belirlenmesi ve rehber materyal hazırlanması amacıyla yapılan çalışmalar şöyledir;

Smolleck ve Hershberger, (2011) 3-8 yaş aralığındaki 63 öğrenci ile araştırma-sorgulama temelli, madde, manyetizma ve yoğunluk kavramlarının kavramsal değişimlerini incelemiştir. 3 ay süren çalışmada öğrenciler ile görüşme ve gözlem tekniği ile veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin nitel analizi sonucunda yaş aralığındaki öğrencilerin büyük oranda kavram değişimini sağladığı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin bu dönemde her ne kadar soyut düşünce yapıları gelişmemiş olsa da kavram yapılandırmalarının olduğu ve ileri ki yaşlara doğru kavramların düzgün yapılandırılmadığı takdirde alternatif kavramlar oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tu (2006) 20 okul öncesi sınıfın da fen merkezi ve fen etkinlikleri üzerinde yapmış olduğu gözlemler de, sınıflar ki fen etkinliklerin %8,8'nin ve malzemelerin %4,5 fenle hiç ilgisi olmadığını tespit etmiştir. Okul öncesi öğretmenlerin ders için seçmiş oldukları malzemelerin seviyeye uygun olmadığını, öğretmenlerin seviyeye uygun yöntemler kullanmadıkları ve yanlış bilgiler aktarma veya oluşturma potansiyellerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Alanyazında Çamlıbel-Çakmak (2012) yedi üniversiteden 4.sınıf 231 okul öncesi öğretmen adayı ile yapmış olduğu çalışmada, öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık, uzay, yüzme-batma ve canlı kavramlarındaki bilgileri ile fen ve fen öğretimine yönelik tutumları arasındaki değişimlerini incelemiştir. Okul öncesi öğretmen adaylarının başarı testinden aldıkları puanlar ile fen ve fen öğretime yönelik tutumlar arasında anlamlı bir fark olduğu ve teste başarı gösteren öğretmen adaylarının tutumlarına da olumlu etkilediği sonucuna varmıştır.

Timur'un (2012) yapmış olduğu araştırma, 56 okul öncesi öğretmen adayına kuvvet ve hareket konusunda kelime çağrışım testi uygulamış ve test sonucunda öğretmen adaylarının alternatif kavramlara sahip olduklarını tespit etmiştir. Kelime çağrışım testinden elde edilen sonuçlarla oluşturduğu kavramsal ağ tablosunda öğretmen adaylarının kavramsal değişime karşı direnç gösterdikleri tespit edilmiştir.

Dönmez Usta ve Ültay' ın (2015) 2. ve 3. sınıf 275 okul öncesi öğretmen adayı ile yürüttükleri çalışmada kimya hakkında ki metaforlarını araştırmışlar ve öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapları olumlu, olumsuz ve nötr kategorisinde değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının kimya ile ilgili

olumsuz, olumlu ve nötr metaforlarının bir birine yakın oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının olumlu, olumsuz ve nötr metaforlara yapmış oldukları açıklamalarda çeşitli alternatif kavramlara sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca 2. ve 3.sınıf öğretmen adaylarının kimya hakkında benzer metaforlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Ültay ve Can'ın (2015) 3.sınıf 68 okul öncesi öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarına, ısı ve sıcaklık konusunda iki aşamalı kavram testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının kavramsal bilgi düzeylerinin düşük olduğu ve ayrıca literatürde tespit edilmiş ısı ve sıcaklıkla ilgili alternatif kavramlarla benzer kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

Genel olarak okul öncesi öğretmeni ve öğretmen adayların kavram bilgilerine başvurulmuş nadir çalışmaların olduğu görülmektedir. Öğretmenlerle yapılan farklı çalışmalar göstermektedir ki öğretmenlerin kendisinde var olan alternatif kavramları öğrencilere aktardığıdır (Karamustafaoğlu, Özmen ve Ayvaci, 2004). Bu bakımdan öğretmen adaylarına kavramlar kazandırılırken kullanılacak yöntemlerin kavramları somut bir şekilde ortaya koyabilmesi ve kavramsal değişimi sağlaması gerekmektedir (Çetin, Yavuz, Tokgöz ve Güven 2012).

### **1.5.2 Madde ve Özellikleri Konusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar**

Alanyazında madde ve özellikleri konusunda farklı örneklerle yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar şu şekildedir:

Bayram, Sökmen ve Savcı (1997) tarafından sınıf öğretmen adayları ile yapılan çalışmada, öğretmen adaylarına madde ve özellikleri konusunun öğretiminde laboratuvar ve kavram haritası yönteminin geleneksel öğrenme yaklaşımı ile birlikte kullanılarak etkinliğini belirlenmeye çalışılmıştır. 77 öğretmen adayına mantıksal düşünme testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar ışığında geleneksel öğrenme yaklaşımının yanında laboratuvar ve kavram haritası kullanımının kavram bilgilerini artırdığı ve alternatif kavramları azalttığı sonucuna varılmıştır.

Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas'ın (2004) 20 sınıf öğretmen adayı ile yapmış olduğu çalışmada maddenin tanecikli yapısı, çözünme, fiziksel ve kimyasal değişim, kaynama ve buharlaşma, yoğuşma kavramlarını incelemiştir. Klinik mülakat

yönteminin kullanıldığı araştırmada öğretmen adaylarının kavram bilgilerini ve alternatif kavramlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmadan alınan verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının sorgulanan kavramlarda alternatif kavramlara sahip oldukları ve kavram bilgilerinin düşük düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

70 fen bilgisi 1. sınıf öğretmen adayı ile madde konusunda anlamlı öğrenmelerinin belirlenmesi ve tutumlarının incelendiği Erdem, Yılmaz, Atav ve Gücüm'ün (2004) çalışmasında, öğretmen adaylarına iki aşamalı madde kavram testi, fen bilgisi tutum ölçeği ve mantıksal düşünme yeteneği testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler arasında ki ilişki Pearson korelasyon katsayısı ile belirlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda madde konusunda öğretmen adaylarının alternatif kavramlara sahip olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının madde kavram testindeki başarıları ile tutum arasında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

Akgün ve Gönen'in (2004) Sınıf ve fen bilgisi öğretmen adayları ile çözünme ve fiziksel değişim konusunda geliştirilen çalışma yaprakların etkisini araştırdığı çalışmada; iki örneklem grubuna aynı çalışma yaprağı uygulanmış ve elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Verilerin analizi sonucunda her iki örneklem grubunda benzer alternatif kavramların var olduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca çalışma yapraklarının öğrencilerin derse dikkatlerini artırdığı sonucu bulunmuştur.

Maddenin hal değişim konusunda ikinci sınıf 41 fen bilgisi öğretmen adayı ile Gönen ve Akgün'ün (2005) yapmış oldukları araştırmada; Hal değişimi konusunda bilgi eksikleri ve alternatif kavramların belirlenmesinde çalışma yapraklarının etkisinin giderilmesinde sınıf içi tartışma yönteminin etkisine bakılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının kavram bilgilerin yetersizliği ve çalışma yapraklarının alternatif kavramları ortaya çıkarmada olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada sınıf içi tartışma yönteminin alternatif kavramları gidermede gözle görülür değişiklikler sağladığı görülmektedir.

Taşdemir ve Sarıkaya (2005) tarafından fen bilgisi öğretmen adayların çözeltiler konusunda işbirlikli öğrenme yönteminin, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavramsal öğrenme ve alternatif kavram gidermesinde ki etkisine bakılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarına akademik başarı testi ve kimya tutum ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının çözeltiler konusunda kavram bilgilerin düşük düzeyde olduğu tespit

edilmiştir. Ayrıca işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavram öğrenmede ve alternatif kavram gidermede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Akgün, Gönen ve Yılmaz'ın (2005) fen bilgisi öğretmen adayları ile karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki alternatif kavramları belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, öğretmen adaylarına çalışma yaprakları uygulanmış ve mülakatlar yapılmıştır. Araştırmada veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının karışımlar ve iletkenlik konusunda kavram bilgilerinin yetersiz olduğu ve tespit edilen alternatif kavramların farklı örneklemlerle yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar da olduğu gözlemlenmiştir.

Karaer (2007) tarafından sınıf öğretmen adaylarının madde konusunda ki kavram bilgilerinin ve alternatif kavramların tespit etmek amacıyla görüş forumları kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının kavram bilgilerinin normal düzeyde oldukları fakat alternatif kavram ve yanıtsız cevapların fazla olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı tarafından görüş formundan elde edilen verilerde öğretmen adaylarının cinsiyetine, liseden mezun olduğu bölümlere, ÖSS puan türene göre anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Maddenin halleri konusunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımının başarı ve alternatif kavram gidermede ki etkisinin araştırıldığı çalışmayı Demircioğlu (2008) 35 sınıf öğretmen adayı ile yürütmüştür. Araştırmada öğretmen adaylarından veri toplamak amacıyla kavram başarı testi, klinik mülakat, yarı yapılandırılmış mülakat, tutum ölçeği, yarı yapılandırılmış sınıf içi gözlemler uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının uygulama sonucunda konu bilgilerini artığı, alternatif kavramların giderildiği, tutum ve motivasyonların artırdığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının bir kısmının alternatif kavramları sürdürdüğü yine elde edilen sonuçlar arasındadır.

Birinci-Konur ve Ayas'ın (2008) 135 sınıf öğretmen adayına, madde ve özellikleri konusundaki kavram bilgilerini belirlemek amacıyla, iki aşamalı test ve mülakat uygulamıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının konu alanında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ayrıca alternatif kavramlarının olduğu tespit edilmiştir.

Akgün ve Aydın (2009) çalışmalarında erime ve çözünme konusunda yapılandırmacı öğrenme kuramı ile geleneksel öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan çalışma

yapraklarının kavram bilgilerini belirleme ve kavram öğretimindeki etkisine bakılmıştır. Çalışma yapraklarının nitel analizi ve açık uçlu sorularla elde edilen verilerde öğretmen adaylarının fizik ve kimya dersi almalarına rağmen bilgi eksiklerinin olduğu yapılandırmacı öğrenme kuramının geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavram öğretiminde başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Gazlar konusunda sınıf öğretmen adaylarının kavram bilgileri ve alternatif kavramlarını belirlemek için Erten ve Yıldırım'ın (2010) yapmış oldukları çalışmasında veri toplama aracı olarak iki aşamalı test kullanılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının kavram bilgilerinin eksik olduğu ve alternatif kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir.

Kalın ve Arıkın (2010) çözeltiler konusunda farklı lisans gruplarına kavram bilgilerini ve alternatif kavramlarını belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan anket uygulamışlardır. Çalışma örneklemini fen bilgisi, ilköğretim matematik, bilgisayar ve öğretim teknolojileri, kimya öğretmen adayları ile kimya bölümü lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada katılımcıların çözeltiler konusunda kavram bilgilerinin eksik ve alternatif kavramlara sahip oldukları, belirlenen alternatif kavramların ise gruplar arasında benzer olduğu tespit edilmiştir.

Madde ve değişim ile canlılar ve hayat öğrenme alanlarında sınıf öğretmen adaylarının kavram bilgileri ve alternatif kavramlarını belirlemek için Tunç, Akçam ve Dökme (2011) tarafından üç aşamalı çoktan seçmeli test kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde öğretmen adaylarının kavram bilgilerinin yetersiz olduğu ve alternatif kavramlara sahip oldukları bulunmuştur.

Şen ve Yılmaz (2012a) kavramsal değişim metinleri ile desteklenen ikili yerleşik öğrenme modelinin erime ve çözünme kavramlarında, sınıf öğretmen adaylarında ki başarıya etkisine bakmıştır. Veri toplama aracı olarak bilimsel düşünme yetenekleri testi ve kavram testi kullanılan çalışmada ön-son test puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Kavramsal değişim metinlerinin, erime ve çözünme kavramlarında başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Sınıf öğretmen adaylarının madde konusunda ki kavram bilgilerini belirlemek amacıyla Uluçınar-Sağır, Tekin ve Karamustafaoğlu'nun (2012) yapmış oldukları araştırma da veri toplama aracı olarak başarı testi ve mülakatlar kullanılmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde öğretmen adaylarının madde kavramında yeterli

bilgiye sahip olduklarını fakat maddenin enerji değişimi ile kavramlarda eksikliklerinin olduğu bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde madde ve özellikleri konusunda örneklem grubu bakımından sıklıkla sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşu müfredatlarında madde ve özellikleri ünitesinin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Öğretmen adaylarının kavram bilgilerini belirlemek için farklı ölçme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir.

Çalışmaların veri analizlerinde öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve alternatif kavramlara sahip oldukları elde edilen sonuçlar arasındadır.

Alanyazında madde ve özellikleri konusunda okul öncesi öğretmen adayları ile ilgili yapılan bir çalışmaya rastlanmadığı görülmektedir.

### **1.5.3 Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı**

Gelişen dünyada eğitimde kavramların giderek çoğalması, kavramların öğretilmesi sırasında bireylerin “Neden öğreniyorum?” sorusunu sormalarına ve sorunun cevabına tatmin edici açıklamalar bulamamalarına neden olmaktadır. Bireylere sunulan kavramlar arasında, bireyin zihinsel olarak geçiş yapamaması ve sunulan soyut kavramlarda ise bireye günlük hayattan yeteri kadar uyarıcı ile sunulmaması bireyde kavram kargaşası, öğrendiği bilgileri günlük hayata transfer edememe, olumsuz tutuma sahip olma vb. öğrenmeyi güçlendirecek sorunlara neden olacaktır. Tüm derslerin arasında bireyin en çok ilgisini çekecek ve onu bilimsel meraka, araştırmaya, sorgulamaya sevk edecek derslerin başında fen dersi gelmektedir. Her ne kadar yapılandırmacı öğrenme kuramı bu sorunları azaltsa da yine de bireyin kavramları günlük hayata uygulamada zorluklar yaşadığı görülmektedir. Bu nedenle son yıllarda fen eğitiminin daha etkili öğretiminin yapılması için temelleri 1980’li yılların başında York Üniversitesindeki bir grup araştırmacı tarafından yapılandırmacı öğrenme kuramı temel alarak geliştirilen bağlam temelli öğrenme (context-based learnin) yaklaşımı ortaya atılmıştır (Gilbert, 2006).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının ilk örnekleri “Salters Approach” projesi kapsamında uygulanmış ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda ortaya atılmıştır. Farklı ülkelerde farklı isimlerle yaygınlaşan yaklaşım; Amerika’da ‘Chemistry in

Community’(ChemCom) ve ‘Chemistry in Context’ (CiC), Almanya’da ‘Chemie im Kontext’ (ChiK), Hollanda’da ‘Chemistry in Practice’ (ChiP) ve İsrail’de ‘Industrial Chemistry’ (IC) adıyla yer almıştır (Pilot ve Bulte, 2006).

Temelde bireyin “Neden öğreniyorum?” sorusuna cevap bulmak ve bireyin fen alanına yönelik ilgisini, merakını artırmak için geliştirilen kuram (Pilot ve Bulte, 2006) üniversite de fen okuyacak veya okumayacak öğrencilerin de ileriki yaşamlarında fen okuryazar olmalarına ve fen dünya görüşüne sahip olmaları amacıyla geliştirilmiş bir yaklaşımdır (Glaser ve Carson, 2005).

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımında, konunun başlangıcında günlük hayattan seçilen bir bağlamla ile giriş yapılır, daha sonra konunun hedefleri doğrultusunda sürdürüldüğü ve kavramların derinlemesine tartışıldığı bir yaklaşımdır (Beasley ve Butler, 2002). Berns ve Erickson (2001) bağlam temelli öğrenmeyi bireyin öğrenmekte olduğu konularda gerçek yaşamla konu arasında bağlantı kurmanın öğrenme sürecinde öğrencilerin bakış açısıyla konunun anlam kazanacağını ifade etmişlerdir. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının sınıf içinde uygulanması esnasında hem öğrencinin hem de öğretmenin aktif rol almasına ve öğrencilerin anlatılan konuya ilgisinin artmasının yanı sıra öğrenmeyi pozitif yönde etkilenmesi sağlayacaktır (Beasley ve Butler 2002). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımı öğrencinin bir kavramı ve onun uygulamalarını kendi kültürlerine, ailelerine arkadaşlarına, günlük yaşamda karşılaşılan sürekli uyarıcılarla ilişkilendirirse öğrenmenin kalıcılığını sağlamış olacağını iddia eder (Yam, 2005).

Alanyazında bağlam temelli öğrenme yaklaşımının fen bilimlerinin sadece kimya alanının da değil, fizik ve biyoloji alanında da örneklerinin olduğu görülmektedir. Literatürde bağlam temelli öğrenme yaklaşımını temel alınarak yapılan bazı çalışmalar kronolojik şekilde şöyledir;

İki farklı fizik öğrenci grubuna birinci gruba geleneksel problemler ikinci gruba bağlam temelli öğrenme yaklaşımı problemleri sunarak öğrencilerin problem çözme düzeylerine bakan Rennie ve Parker (1996), bağlam temelli öğrenme yaklaşımı problemlerin öğrencilerin anlamalarına ve soyut kavramları gözlerinde canlandırma konusunda etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Benckert (1997), çalışmasında üniversite öğrencilerine fizik dersinde bağlam temelli öğrenme yaklaşımını işbirlikçi grup çalışması yöntemiyle birleştirerek uygulamış ve

etkilerini test etmiştir. Çalışmada bağlam temelli öğrenme yaklaşımının geleneksel öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarında ve motivasyonlarında artış olduğu görülmektedir.

Cooper, Yeo ve Zadnik (2003), çalışmalarında farklı üç lisede öğrenim gören 78 öğrenciye, üç hafta süreyle nükleer teknoloji konusunda bağlam temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin nükleer radyasyon ve uygulama alanları konusunda kavram öğrenmelerinin etkisini incelemiştir. Araştırmada kontrol grubu kullanılmayıp ön-son test veri analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin konu kapsamında kavramsal öğrenmelerinin gerçekleştiği sonucuna varılmıştır.

Fizik tedavi öğrencileri üzerinde Rayner (2005) fizik dersindeki kavramları fizik tedavi mesleğindeki bağlamları kullanarak iki dönem uyguladığı çalışmasında öğrencilerin uygulamada fizik bilgilerini kullandığı, kavramları içselleştirdiği sonucu varmıştır. Kontrol grupsuz yapılan çalışmada ayrıca süreç içerisinde tutum ve motivasyonlarını belirlemek adına anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarında öğrencilerin fiziğe karşı tutum ve motivasyonunda artma olduğu ve fizik tedavi kavramlarını açıklamada fizik kavramlarını etkili kullandıkları belirlenmiştir.

Choi ve Johnson (2005) çalışmalarında yapılandırmacı öğrenme kuramı kullanılarak videoya dayalı öğretim ile bağlam temelli öğrenme yaklaşımını temel alan videoya dayalı öğretim ve geleneksel öğrenme yaklaşımı üzerinde ki etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desen kullanılan araştırmada veriler elektronik anket yolu ile toplamıştır. Araştırma sonucunda bağlam temelli öğretim yaklaşımını temel alan videoya dayalı öğretimin geleneksel öğrenme yaklaşımını temel alan metinlerden daha etkili olduğu, öğrencilerin başarıları ve akılda tutuculuğunun da fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Murphy, Lunn ve Jones (2006), çalışmalarında lise öğrencilerinin radyoaktivite konusundaki öğrenme performanslarını incelediği araştırmada 53 öğrenciden oluşan deney grubuna, radyasyon ve sağlık, radyoaktif atıklar ve nükleer enerji üretimi gibi günlük yaşamdan bağlamların kullanarak bağlam temelli öğrenme yaklaşımını, 81 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise geleneksel öğrenme yaklaşımını uygulanmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan kavram testinin ön test ve son test olarak uygulandığı çalışmada, deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.



Bennett ve Lubben (2006) tarafından yapılan çalışmada, İngiltere’de kimya kurslarından olan Salters kursunun öğrenci üzerinde ki etkisi, öğretmen ve programın etkinliği araştırdıkları çalışmalarında bağlam temelli öğrenme yaklaşımının geleneksel öğrenme yaklaşımı üzerinde öğrenci, öğretmen ve program açısından etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal tepkileri üzerine olumlu yönde etkili olduğu belirtilmiştir

Ng ve Nguyen (2006), 20 fizik öğretmeni üzerinde yürütülen araştırmada öğretmenlerin bağlam temelli öğrenme yaklaşımının hakkındaki görüşlerini ve derste kullanım sıklıklarını araştırdıkları çalışmada, öğretmenlerin derslerde çoğunluğunun günlük yaşamdan bağlamları sık sık ya da her zaman kullanmaya çalıştıklarını ve yaklaşımın öğrenciler için yararlı olduğuna inandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenler, bağlam temelli öğrenme yaklaşımını derslerde ve laboratuvar uygulamalarında gerektiği gibi kullanamamalarına ise gerekçe olarak; zaman yetersizliğini, ders kitaplarının içeriğinin yetersiz olmasını ve müfredatlarınca uygun olmamasını sunmuşlardır

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının farklı kullanımlarından biri olan Potter ve Overton (2007) çalışmalarında gerçek hayattan alınmış bir problem durumuyla öğrencilerin ilgisini derse çekmeye çalıştığı problem-bağlam temelli öğrenme yöntemin yanında çoklu zekâ kuramı, kavram haritaları, örnek olay ve web destekli öğretime de yer vermişler ve kimya dersini spor ile ilgili bağlamlarla işlemişlerdir. Araştırmada öğrencilere öğrenme stillerini belirlemek için anket uygulanmıştır. Anket sonuçlarında öğrencilerin başarıları ve tutumları yönünde pozitif anlamlı fark çıkmıştır.

King (2007) tarafından yapılan çalışmada, kimyada bağlam temelli öğrenme yaklaşımının, uygulamalarındaki öğretmenlerin inançlarını ve sınırlılıkları incelenmiştir. Ortaöğretimde bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre uygulamalar yapan on bir öğretmen ve bir öğretim elemanı ile mülakatlar gerçekleştirilerek veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizlerinde kimya öğretiminde bağlam temelli öğretim uygulamalarının farklı öğretmenler için farklı anlama sahip olduğunu ve öğretim uygulamaları için ortak bir görüş olmadığı görülmüştür. Ayrıca öğretmen görüşlerinden bağlam temelli öğrenmenin öğrenciler için günlük yaşamlarıyla ilişkili olarak kimyayı daha anlamlı yaptığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bunun dışında ortaya

çıkan genel görüş, öğrenci öğretmen ve aileler için bağlam temelli öğrenmenin başarı ve motivasyon yönünden daha iyi olduğu yönündedir.

Çam (2008) bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin biyoloji derslerinde ki başarıların biyoloji dersine olan tutum ve bilimsel işlem becerilerine etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desen kullanılarak yapılan çalışmada 41 deney 53 kontrol grubu olmak üzere 94 1.sınıf sınıf öğretmeni adayları kullanılmıştır. Deney grubuna bağlam temelli öğrenme yaklaşımı temel alan dersler işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak çalışmada Biyoloji başarı testi, Bilimsel işlem beceri testi ve Biyolojiye karşı tutum anketi kullanılmıştır. Araştırmada deney grubu lehine anlamlı sonuç elde edilirken deney grubunda ki öğretmen adaylarının başarı, tutum ve bilimsel işlem becerilerinin kontrol grubuna göre çok yüksek sonuçlar elde ettiği görülmektedir.

Ünal (2008) 6.sınıf madde ve ısı konusunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımıyla işlenmesinin öğrenme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Madde konusundan çok maddenin ısı iletimi üzerinde yoğunlaşan çalışma da yarı deneysel desen modelinde 46 öğrenci ile çalışılmıştır. Fen teknoloji başarı testi, tutum ölçeği ve mülakatlarla elde edilen verilerde bağlam temelli öğrenmenin kavram öğretiminde etkili olduğu, öğrencilerin fene karşı tutumlarında olumlu yönde etki edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kullanılan bağlamaların günlük hayata yakınlığının öğrencinin ders içerisinde ilgisinde artışa neden olduğu gözlemlenmiştir.

Madde konusundaki bir diğer çalışma Demircioğlu (2008)'nin sınıf öğretmen adayları ile yapılmıştır. Çalışmada maddenin halleri konusunda özel durum yöntemi kullanılarak bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenme başarısı ve alternatif kavram gidermedeki etkisi araştırılmıştır. 35 1.sınıf sınıf öğretmen adayının oluşturduğu çalışmada başarı testi, klinik mülakatlar ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının kavram bilgilerinin arttığı, alternatif kavramların gidermede bağlam temelli öğrenmenin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışma sonucunda öğretmen adaylarının tutumların arttığı da tespit edilmiştir.

9.sınıf fizik dersi veren branş öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşlerini belirlemek üzere Ayvacı (2010)'nın yaptığı çalışmada 20 fizik öğretmenine açık uçlu anket uygulamıştır. Anketten elde edilen veriler öğretmenlerin bağlam temelli yaklaşım hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, derslerinde uyguladıkları

diğer öğrenci merkezli yaklaşımları bağlam temelli yaklaşım olarak nitelendirdikleri sonucuna varılmıştır.

Ekinci (2010) bağlam temelli öğrenme yaklaşımının 9.sınıf “kimyasal bağlar” konusunda kavram öğretimine etkisini araştırmıştır. Deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmada 2 deney 1 kontrol grubu örnekleme oluşturulmuştur. Deney grubunda dersler bağlam temelli öğrenme yaklaşımı kullanılırken kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı ile dersler işlenmiştir. Kimya başarı testi, kimya dersi tutum ölçeği ve klinik mülakatlar elde edilen veriler sonucunda bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutumlarını geleneksel öğrenme yaklaşımına göre daha fazla olduğu, alternatif kavramaları büyük oranda giderdiği sonucuna varılmıştır. Klinik mülakatlarda öğrencilerin verilen hikâyelerin çok dikkatlerini çektiği ve günlük hayatta farkındalık oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmadan 3 ay sonra yapılan kalıcılık kimya başarı testinde öğrencilerin son teste yakın puanlar aldığı bununda bağlam temelli yaklaşımının öğrenmenin kalıcılığına büyük oranda katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tekbıyık ve Akdeniz (2010) bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile tasarlanmış problemlerin geleneksel fizik problemlerin üzerinde ki etkisini araştırdıkları çalışmada testler arasında anlamlı fark olmadığı fakat öğrencilerin bağlam temelli problemlerin daha anlaşır ve somut olduklarının belirtmişlerdir. Çalışmada dikkat çeken bir diğer unsur öğrencilerin genellikle üniversiteye giriş sınavlarında çıkan sorulara odaklandıkları için ezbere yönelik bilgilere önem verdikleri görülmektedir.

Kutu (2011) 9. sınıf, yaşamımızdaki kimya ünitesinin bağlam temelli öğrenmenin ARCS öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin başarı tutum motivasyon ve kalıcılığa etkisini incelediği çalışmada 9.sınıf 60 öğrenci örnekleme oluşturmaktadır. Bağlam temelli öğrenmenin başarı motivasyon ve kalıcılığa karşı olumlu etki sağlarken tutum üzerinde etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Bağlam temelli öğrenmenin ARCS öğretim yönteminin kullanılmasının öğrenmede kalıcılığa büyük oranda pozitif etki sağladığı bulunan sonuçlar arasındadır.

Gürsoy- Köroğlu (2011) bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan biyolojik çeşitlilik, doğayı koruma ve çevre bilinci davranışları öğrenme alanında biyoloji öğretmen adaylarının tutumlarına etkisini belirlemeyi incelemiştir. Çalışmada sonucunda çevre bilinci, biyolojik çeşitlilik ve doğayı koruma tutumlarında öğretmen

adaylarında bağlam temelli öğrenme yaklaşımının olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Ültay (2012) asit ve bazlar konusunda bağlam temelli öğrenme yaklaşımının “REACT stratejisi” ve “5E modeli”ne uygun olarak hazırlanan öğretim materyallerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının anlamalarına ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada iki aşamalı kavram testi, kimya tutum anketi ve klinik mülakatlarla elde edilen verilerde bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile geliştirilen REACT stratejisi ve 5E modelinin asit ve bazlar konusunun öğretilmede ve alternatif kavram gidermede etkili olduğu fakat birbirleri üzerinde bir etkiye sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır. Çalışmada geciktirilmiş test uygulamasında öğretmen adaylarının eski alternatif kavramlarına geri döndüğü bununda kısa süreli müdahalenin kavram değişiminde yeterli değişimi sağlayamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2012) ilköğretim fen ve teknoloji programında yer alan asit ve bazların nötrleşmesi konusuyula ilgili yedinci ve sekizinci sınıf seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerin sahip olduğu düşünceleri REACT Stratejisine uygun tasarlanmış materyallerle ortaya çıkarmak ve materyallerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemek amaçladıkları çalışmada REACT stratejisi ile gerçekleşen dersin öğrencilerin başarılarını artırdığını göstermektedir. Seçilen bağlam günlük hayatı yansıttığından öğrencilerin daha anlamlı öğrendiği ve unutmaya karşı da dirençli olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır.

Çiğdemoğlu (2012) bağlam temelli yaklaşımınla desteklenen 5E modelinin ve geleneksel öğrenme yaklaşımının 11. sınıf reaksiyonlar ve enerji konularında öğrencilerin anlamalarına ve başarılarına etkisini araştırmıştır. 11. sınıf 187 öğrenci ile yapılan çalışma sonucunda; Bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin anlamalarına ve başarılarına olumlu etki ettiği bulunmuştur. Reaksiyonlar ve enerji konusunda öğrencilerin alternatif kavramlarının bir kısmının değişmediği görülmektedir.

Baran (2013) bağlam temelli yaklaşımla anlatılan termodinamik konusunun uygulanabilirliği ve öğrencilerin tutum, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisinin araştırdığı çalışmada tıbbi laboratuvar ve teknikleri programında, genel kimya dersini alan 13 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda bağlam temelli yaklaşımla anlatılan termodinamik konusunun kavramsal başarı, tutum, motivasyon, problem çözme becerileri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca bağlam temelli

yaklaşım kullanımının öğrencilerin kavramları dikkate almalarına olanak sağladığı görülmektedir.

Sadi-Yılmaz (2013) 9. sınıf 177 öğrenci ile kimyasal değişimler konusunun bağlam temelli öğrenme yaklaşımının mevcut müfredat üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, bağlam temelli öğrenme yaklaşımına yönelik anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak motivasyon ve tutum üzerinde olumlu etki olduğu sonucuna varılmıştır.

Fen teknoloji öğretmenlerinin bağlam temelli öğrenme yaklaşım hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi için 8 fen ve teknoloji öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat ve gözlem yapan Gül-Topuz, Gençer, Bacanak ve Karamustafaoğlu (2013) çalışmalarında, öğretmenlerin derslerde bağlam temelli öğrenme yaklaşımı istenilir seviyede kullanmadıklarını, günlük hayattan örnek vererek geçıştirdiklerini ayrıca kısmen uygulamaya çalıştıklarını tespit etmişlerdir.

Ültay (2014) itme, momentum ve çarpışmalar konusunun bağlam temelli öğrenme yaklaşımının açıklama destekli REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan öğretim materyallerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına olan etkisi ve kullanımı hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf 25 deney, 25 kontrol grubu olmak üzere toplam 50 öğretmen adayının oluşturduğu örnekleme, dersler deney grubunda açıklama destekli REACT stratejisi kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yaklaşımı ile işlenmiştir. İki aşamalı itme, momentum ve çarpışmalar testi, klinik mülakat ve tarama formu kullanılarak elde edilen verilerden, deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları ve uygulanan geciktirilmiş testlerden alınan veriler ışığında açıklama destekli REACT stratejisinin bilgilerde kalıcılık sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Farklı örnekleme ve konularda yapılan çalışmalar göstermektedir ki bağlam temelli öğrenme yaklaşımı kavram öğretiminde başarı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile farklı stratejilerin kullanılarak öğretim ortamının zenginleştirildiği görülmektedir.

Öğretmen adayları ile yapılan bağlam temelli öğrenme yaklaşımı çalışmaları incelendiğinde okul öncesi öğretmen adayları ile yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır.

#### 1.5.4 Kavramsal Değişim Stratejileri

Bütün kavramlar soyuttur. Kavram bireyin yaşadığı dünya çerçevesinde ele aldığı ve görüp görmediği her nesne ve olguya verilen genel bir isimdir. Her ne kadar eğitim kuramlarında bireyin bu soyut düşünceleri belirli bir yaştan sonra kazandırılmak istense de, aslında birey çevresini ilk keşfetmeye başladığı andan itibaren kavramları zihninde algıladığı biçimde kavramsallaştırmaya başlar (Tu, 2006).

“Kavramlar, eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandığıımızda gruplara verilen adlardır” (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Genel anlamda kavram, insan zihninde anlamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu/yapısıdır, bir değişkendir, bir sözcükle ifade edilir (Ülgen, 2001). Ayrıca kavramlar; herhangi bir nesneden söz edildiğinde, onunla ilgili olarak insan zihninde oluşan ilk çağrışımlardır (Çepni, 2005). Baser’e (1996) göre iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt etmektir. Bu grup zihnimizde belli bir düşünce birimi olarak yer eder ve bu düşünce birimini ifade ederken kullandığımız sözcük bir kavram olarak ifade edilir.

Piaget’in zihinsel gelişim kuramına göre kavram oluşumu belirli aşamalarda gerçekleşmektedir. Bu aşamaların ilkinde çocuklarda şemalar oluşmaktadır. Çocukların okul eğitimi almadan, çevrelerinde gerçekleşen olayları kendi düşündükleri şekilde kabul edip zihinlerinde oluşturdukları düşüncelerdir. Oluşan bu şemalar, ilk kavramlar, sezgisel kavramlar, doğal bilgi, toplumsal bilgi olarak çeşitli şekillerde isimlendirilebilir (Koray ve Bal, 2002).

Çoban, Devecioğlu ve Coşkuner’e (2008) göre, öğrencilerin kavramasını istediğimiz bilişsel anlamlar, öğrenciye kan verir gibi aktaramayacağımızdır. Bireyin önceki yaşantıları, öğrencinin bilgiyi anlamlandırma sürecini doğrudan etkileyen bir faktördür. Adıgüzel’in (2009) ifadesiyle, yapılandırmacı öğrenme kuramına göre bilginin ya da anlamın dış dünyada bireyden bağımsız olarak var olmadığı ve edilgen olarak dışarıdan bireyin zihnine aktarılmadığı, tersine etkin biçimde birey tarafından zihinde yapılandırıldığı görüşü yer alır. Özerbaş’a (2007) göre, bireylerin geçmiş yaşantıları aynı olmadığı için, bir kavramla ilgili şemaları ve yeni bilgiyi yorumlamaları diğer bir bireyinki ile aynı olamaz. Ön yaşantılar, bilgi ve öğrenmeler yeni yaşantıları nasıl yorumlayacağımızı etkilemektedir.

Bu durumda bireyde oluşan ve bilim insanlarınca kabul edilenden farklı olan bilgilere kavram yanılgısı terimi kullanılmaktadır. Son yıllardaki çalışmalar incelendiğinde kavram yanılgısı terimi yapılandırmacı öğrenme kuramı ile uyuşmadığı için yerine tercih edilen alternatif kavram terimini kullanmak daha doğru olmaktadır (Ültay, 2012).

Alternatif kavramların çeşitli kategorilerde toplanması mümkündür (Yürük, 2000)

- 1- Önyargılı fikirler: Çeşitli olaylardan akıl yürüterek oluşturduğumuz kavramlardır.
- 2- Bilimsel olmayan inanışlar: Öğrencilerin dini ve efsanevi gibi bilimsel olmayan kaynaklardan elde ettikleri kavramlardır.
- 3- Kavramsal yanlış anlamalar: Öğrencilerin bilimsel bilgileri paradokslara karşı koyarak onları kışkırtmayan yollarla düşünmeleri ve kendi akıl yürüterek oluşturdukları kavramlar ile bilimsel olmayan inanışlarını çakıştırmalarından kaynaklanmaktadır. Bu karmaşıklığı ele aldığımızda öğrencilerin yapılandırdıkları yanlış modellerin formal ortamda tanıtılan kavramlara nazaran daha güçlü olduklarını söyleyebiliriz.
- 4- Konuşma dilindeki yanlış kullanımlar: Her gün kullandığımız kelimeleri, bilimsel bağlamlarda farklı anlamlar yükleyerek kullanmamızdan kaynaklanmaktadır.
- 5- Olgulara dayanan yanlış kavramlar: Erken yaşta öğrenilen hatalı kavramlar yetişkinlikte karşı koymaksızın alıkonulur.

Köksal (2006) tarafından yapılan bir araştırmada alternatif kavramların nedenleri;

- Daha önce edinilen kavramların yanlış veya eksik algılanması.
- Günlük dilde kullanılan kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması.
- Konular ve kavramların öğretilmesinde uygun eğitim ortamlarının oluşturulmaması.
- Kavramların birbiriyle bağlantısının kurulmaması ve günlük olaylarla ilişkilerinin kurulmaması olarak ifade edilebilir.

Alternatif kavramların, bilimsel düşünme ve problem çözme gibi konularda aksaklıklar yarattığı, giderilmediğinde ise öğrencilerin sürekli bilimsel hatalara düşmesine sebep olacaktır (Gümüş, Öner, Kara, Orbay ve Yaman, 2003). Yaşamlarının erken dönemlerinde pek çok temel kavramı öğrenmeye, yapılandırmaya başlayan çocuklar okula zihinlerinde oluşmuş bir takım kavramlarla gelirler (Treagust,

1988). Zamanla müdahale edilmediğinde bu kavramlar birey zihninde deyim yerindeyse “kök” salarak yer edinmekte ve değişime karşı direnç göstermektedir.

Posner ve arkadaşları (1982), kavramsal değişim süreciyle bireyde doğru öğrenmeler yapılacağını belirtmişlerdir. Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için de ortaya koydukları değişim modelinde temel dört koşul bulunmaktadır;

*Var Olan Kavramdan Dolayı Zihinsel Hoşnutsuzluk (Dissatisfaction)*

Katılımcı başlangıçta var olan kavramların verilen durumu açıklamakta yetersiz kaldığını hissetmeli ve zihninde var olan kavramlardan hoşnutsuz olmalıdır ki var olan eksik veya alternatif kavramın bilim insanlarınca kabul edilen doğru kavramlarla değiştirme yoluna gidebilsin. Şayet, katılımcı da var olan kavramların, verilen durumu açıklamakta kullanırken hoşnutsuz olmazlarsa değiştirmek istemezler.

Ayrıca öğrenen bireyde hoşnutsuzluk seviyesi arttıkça var olan kavramları değiştirme eğilimleri de artacaktır. Bu durumun gerçekleşmesi içinde bireyde kavramsal çelişki meydana getirilmelidir.

*Yeni Kavram Anlaşılır Olmalı (Intelligibility)*

Öğrenen bireyde var olan kavramların yetersizliği birey tarafından hissedildikten sonra verilen yeni kavram anlaşılır ve bireyin seviyesine uygun olmalıdır ki birey ret etmeden yeni kavramı kabullenebilsin.

*Yeni Kavram Mantıklı Görülmeli (Plausibility)*

Öğrenen bireye verilen yeni kavram birey için mantıklı ve akla yatkın görülmelidir. Yeni kavramın mantıklı görülmesi içinde bireyde var olan kavramla uyum göstermesi gerekir.

*Yeni Kavram Karşılaşılan Yeni Durumlara Uygulanabilir Olmalıdır (Fruitfulness)*

Yeni kavram öğrenen bireylerin karşılaştığı ya da karşılaşılabileceği olası yeni durumlara uygulanabilir olması gerekmektedir. Öğrenen anlaşılır ve mantıklı gelen yeni kavram, başka hoşnutsuz olduğu duruma uygulayabilmeli ve karşılaşacağı benzer problemlerde farklı bakış açılarıyla kullanabilmeli.

Kavramsal değişim süreci ele alındığında, soyut kavramların değişimi süreci somut kavramların değişiminden zor olacağı görülmektedir. Fen alanındaki kavramların



çoğunlukla soyut oluşu fen eğitiminde kavramsal değişim stratejileri kullanmanın gerekliliğini göstermektedir (Coştu, 2006; Yavuz, 2005).

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için kavramsal değişim stratejilerine dayalı araştırmalar yapılmış ve yeni aktiviteler düzenlemiştir. Yapılan çalışmalar da kavramsal değişim stratejilerinden (Akbal, 2009; Akyürek ve Afacan, 2013; Akgül, 2010; Alparslan, Tekkaya ve Geban, 2003; Berber ve Sarı, 2009; Ceylan, 2008; Çalık, 2006; Ültay, 2014; Gürbüz, 2008; Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Kınır ve Geban, 2012; Köse, 2004; Özdemir ve Dindar, 2013; Şahin, 2010; Tekkaya, 2003; Tekin, Kolomuç ve Ayas, 2004; Ural Keleş ve Aydın, 2012; Ültay, 2012), “analojiler” (Akgül, 2010; Akbal, 2009; Ağca, 2006; Bilgin ve Geban 2001; Chiu ve Lin 2004; Dilber, 2006; Kayhan, 2009; Sevim, 2007; Şaşmaz Ören vd., 2010), “gösteri deneyleri” (Ateş, 2005; Coştu, Karataş ve Ayas, 2002; Gedik, Geban ve Ertepinar, 2002), “çalışma yaprakları” (Er Nas ve Çepni, 2011; Gönen ve Akgün, 2005a; Gönen ve Akgün, 2005b; Saka, Akdeniz ve Kurt, 2001; Vural, 2010) sayılabilir. Fakat araştırmacılar tek başına kavramsal değişim stratejileriyle bireylerin alternatif kavramları gidermede tamamen etkili olmadığı, ancak azaltma ve önlenmesi yönünde etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Çalık, 2006; Duit ve Treagust, 2003; Saka, 2006).

Kavramsal değişim yaklaşımı için Kavramsal Değişim Metinleri (KDM), çalışma yaprakları, analogi, kavram karikatürleri, kavram haritaları, vb. stratejiler kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise bağlam temelli öğrenme yaklaşımını zenginleştirmek için kavramsal değişim stratejilerinden kavramsal değişim metinleri ve çalışma yaprakları tercih edilmiştir.

#### ***1.5.4.2 Kavramsal Değişim Metinleri***

Öğrenmenin önündeki en büyük engellerden biri olan alternatif kavramların bilim insanlarınca kabul gören bilgilerde değiştirilmesini sağlayan kavramsal değişim stratejilerinden biri de kavramsal değişim metinleridir (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007). KDM kavramsal değişim stratejileri içerisinde sıkça kullanılmaktadır (Sevim, 2007).

Alternatif kavramların giderilmesinde kullanılan KDM’leri iki farklı tipe olabilir. Bunlardan birincisi olan çürütücü metinlerde, alternatif kavramlar öğrencilere anlatılır ve bu anlatımın arkasından aynı alternatif kavramı çürütecek olan deliller sunulur (Guzzetti ve ark., 1992). İkinci tip olan kavramsal değişim metinlerine ise genellikle

bir soruyla başlanır. Soru ile başlamasındaki amaç öğrencinin mevcut alternatif kavramdan rahatsızlık duymasını sağlamaktır. Metnin devamında alternatif kavramlar verilerek öğrencinin zihnindeki bilgileri karşılaştırıp mevcut duruma uygunluğunu denetlenmesini sağlamaktadır. Böylece öğrenciler konuyla ilgili bilgilerinin yetersizliğini fark ederler. Bilgilerin yanlış olma gerekçelerine doğru örnekler verilerek, alternatif kavramların giderilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır (Pınarbaşı vd., 2006; Sevim, 2007). Bu çalışmada ikinci tip kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır.

Alanyazına bakıldığında KDM'nin fen eğitiminde kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar konu bakımından incelendiğinde; “fotosentez” (Köse, 2004), “Çözünürlük” (Tekin, Kolomuç ve Ayas, 2004), “Genetik” (Saka, 2006), “Çözeltiler” (Çalık, 2006; Pınarbaşı vd., 2006; Sevim 2007), “Kimyasal bağlar” (Ünal, 2007), “Elektrik” (İpek ve Çalık, 2008; Karakuyu ve Tüysüz, 2011), “Elektrokimyasal piller” (Yürük, 2007), “Hücre” (Ürey ve Çalık, 2008), “Endotermik- ekzotermik reaksiyonlar” (Türk ve Çalık, 2008), Isı ve sıcaklık (Kurnaz ve Çalık, 2008; Akgül, 2010), “İş, güç, enerji” (Cerit Berber ve Sarı, 2009), “Canlıları sınıflandırılma” (Ural Keleş, 2009; Ural Keleş ve Aydın, 2012), “Kuvvet ve hareket” (Şahin, 2010), “Asit ve bazlar” (Ültay, 2012), “Reaksiyon hızı” (Kıngır ve Geban, 2012), “Mikroorganizmalar” (Çobanoğlu ve Kalafat 2012), “Canlılar dünyası- ışık ve ses” (Özdemir ve Dindar, 2013), “hücre bölünmesi ve kalıtım” (Akyürek ve Afacan, 2013) konularında yapıldığı görülmektedir. Araştırmalarda madde ve özellikleri konusunda yapılmış bir kavramsal değişim metnine rastlanılmamıştır.

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının zenginleştirilmesinde KDM'lerin kullanıldığı çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir (Ültay, 2012). Bu çalışmada kavramsal değişim metinlerinin alternatif kavramları büyük ölçüde giderdiği ve anlamlı öğrenmeye katkı sağladığı için tercih edilmiştir (Çalık, 2006; Yürük, 2007).

#### **1.5.4.2 Çalışma Yaprakları**

Bireyi ders içerisinde aktif hale getiren, seçilen modeli bir bütün içerisinde sunan kavramsal değişim stratejilerden biri de çalışma yapraklarıdır (Yiğit ve Akdeniz, 2000). Literatürde farklı amaçlar doğrultusunda fen kavramlarıyla ilgili geliştirilmiş farklı çalışma yaprakları bulunmaktadır (Çalık, 2006; Er Nas, 2008; Gönen ve Akgün, 2004; Gönen ve Akgün, 2005b; İpek ve Çalık, 2008; Karşı ve Şahin, 2009; Karşı ve

Çalık, 2012; Özsevgeç, 2007; Şahin ve Karşlı, 2008; Şahin, Çalık ve Çepni, 2009; Şahin ve Çepni, 2009; Şahin, 2010; Taşlıdere, 2014; Ültay, 2012; Ünal , 2005; Ürey ve Çalık, 2008).

Çalışma yaprakları ders içerisinde öğrenciler için bir yönerge konumundandır (Gönen ve Akgün, 2005a; Kurnaz ve Çalık, 2008). Nitelikli bir şekilde hazırlanmış çalışma yaprakları, öğrencilerin ders içinde izlenecek adımları görmelerine olanak tanımaktadır. Çalışma yaprakları konu hakkında bilgi vermenin yanı sıra, değerlendirilmesini ve ders içi geri bildirimleri sağlamaktadır (Gönen ve Akgün, 2004). Bu çalışmada çalışma yapraklarının kullanılmasının nedeni, öğretmen adaylarının öğretim sürecinde konunun takibini, yapılacak etkinlikleri, yeni bilgilerin sorgulanarak öğretimini sağlamak amacıyla kullanılmıştır.

Bu bölümde okul öncesi fen eğitimi, okul öncesi fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar, madde ve özellikleri konusunda yapılan çalışmalar, bağlam temelli öğrenme yaklaşımı, bağlam temelli öğrenme yaklaşımını temel alan çalışmalar, kavramsal değişim stratejisi irdelenmiştir. Alanyazında okul öncesi öğretmen veya adaylarının fen kavramlarının öğretimine yönelik çalışma bulunmaktadır. Madde ve özellikleri konusunda farklı örneklerle yapılan birçok çalışma bulunmasına rağmen okul öncesi öğretmen adaylarının kavram bilgileri araştırılmamıştır.

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkinliklerine bakıldığında madde ve özellikleri konusunda kavramsal değişimin sağlanması açısından, kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmesinin öğrenmeyi ne düzeyde etkilediğine bakılmamıştır. Bu bağlamda, bu çalışma literatüre iki temel nokta katkı sağlama amacındadır. Ayrıca bu bölümde çalışmanın, amacı, problemi ve önemine değinilmiş olup bir sonraki bölümde yapılan çalışmalar sunulmuştur.

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerin, kavramsal bilgilerin belirlenmesine ve alternatif kavram gidermesindeki etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu bölümde araştırmanın tasarlanması, araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun ders materyallerinin geliştirilme süreci ve örnekleri, geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun ders materyallerinin geliştirilme süreci ve örnekleri, asıl uygulama, verilerin analizi, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları, araştırmada etik ve katılımcı rolü detaylı bir şekilde sunulmuştur.

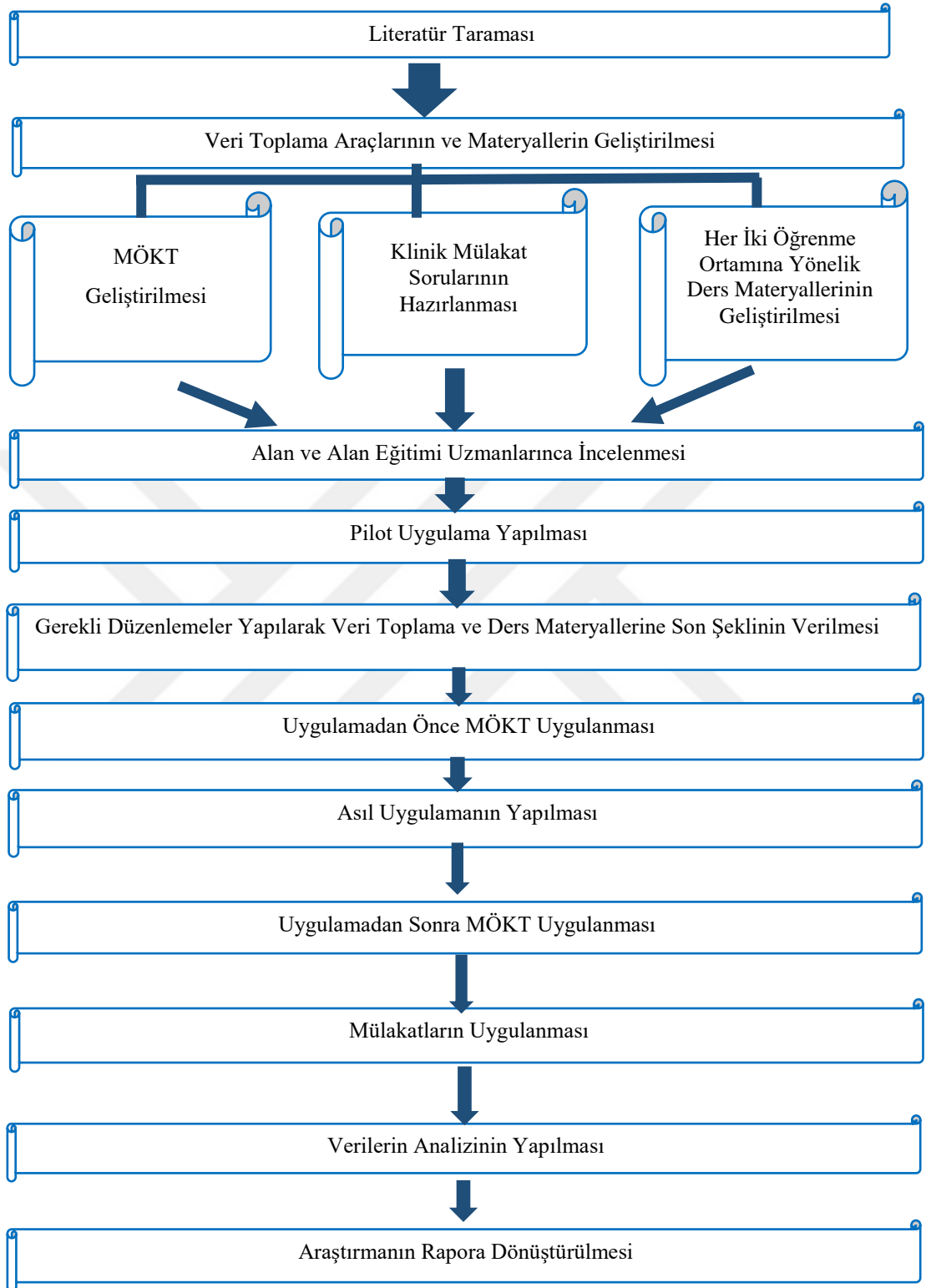
### 2.1 Araştırmanın Tasarlanması

Araştırma tasarlanırken öncelikle mevcut literatür taraması yapılmış olup, daha sonra konuya karar verilmiştir. Madde ve özellikleri konusunun belirlenmesinde etkili olan nokta fen eğitiminin temeli teşkil etmesidir (Özmen, Ayas ve Coştu; 2002). Fen biliminin alt dalları olan fizik, kimya ve biyoloji bilimlerinde ortak olan ve bu bilimlerinin başlangıcını oluşturan temel kavramlar madde ve özellikleri konusu kapsamındadır. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı örneklemeler üzerinde çeşitli araştırmaların yapıldığı ve yeterli öğrenme sağlansa da alternatif kavramların giderilemediği görülmektedir (Mirzalar-Kabapınar ve Adik, 2005; Şeker, 2006).

Çalışmanın konusu belirlendikten sonra çalışmada kullanılacak öğretim materyalleri deney grubu için kavramsal değişim stratejisi ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ve kontrol grubu için geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen materyaller dikkate alınarak veri toplama araçları belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Madde ve Özellikleri Kavram Testi (MÖKT) ve klinik mülakat kullanılmıştır. Uygulama basamakları planlandıktan sonra analiz sürecinin nasıl olacağı belirlenmiştir. Geliştirilen öğretim materyalleri ile veri toplama araçlarının uygulanabilirliğinin belirlenmesi ve eksik noktaların tespiti için pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama sırasında karşılaşılan durumlar dikkate alınarak düzeltmeler yapılmış ve çalışmaya son hali verilmiştir. Uygulama sürecinde MÖKT

ön test olarak uygulanmış, uygulamadan sonra ise aynı veri toplama aracı öğretmen adaylarına son test olarak uygulanmıştır. Son testin uygulanmasından yaklaşık bir hafta sonra klinik mülakatlar yürütülmüştür. Daha sonra araştırmadan alınan veriler analiz edilip rapor haline getirilmiştir. Araştırmanın işlem basamakları Şekil 1’de verilmiştir.





**Şekil 1.** Araştırma Kapsamında Yapılan Çalışmaların Akış Şeması

## 2.2 Araştırma Modeli

Bütün araştırmalarda kullanılacak yöntemin amaca en iyi şekilde seçilmesi gerektiği ifade edilir. Öğretim materyallerin öğrenme üzerindeki etkisi deneysel araştırmalarla belirlenmektedir (Çepni, 2010). Deneysel araştırmalar tam deneysel (true-experimental), basit deneysel (pre-experimental) ve yarı deneysel (quasi-experimental) olmak üzere üç farklı desende yapılmaktadır. Tam deneysel yöntemde örneklem rastgele seçilmekte, deney ve kontrol grupları yansız olarak belirlenebilmekte ve uygulama için yapay bir ortam sağlanabilmektedir (Çepni, 2007). Basit deneysel yöntemde tek deney grubu olmakla birlikte müdahale, ön, son ve geciktirilmiş son testler tek grup üzerinde uygulanmaktadır. Yarı deneysel yöntemde örneklemin tamamen yansız olarak seçilmesi mümkün olmamaktadır (Büyüköztürk vd. 2008; Çepni, 2007).

Bu çalışmada araştırmanın problem durumuna bağlı olarak deney ve kontrol grubunu oluşturacak iki sınıf seçilmiştir. Grupları oluşturacak öğretmen adaylarını rasgele seçimle sınıflara atama şansımız olmadığı için literatürde sıklıkla kullanılan yarı deneysel desenin kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir (Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007; Ayas ve Özmen, 2002; Çam, 2008; Çekiç Toroslu, 2011; Çetin, Yavuz, Tokgöz ve Güven, 2012; Çiğdemoğlu, 2012; Er Nas, 2008; Gürsoy Köroğlu, 2011; Hardy, Jonen, Möller ve Stern, 2006; Kistak, 2014; Özmen ve Yıldırım, 2005; Özsevgeç, 2007; Saka, 2006; Şen ve Yılmaz, 2012; Ültay, 2012; Ünal, 2008).

Okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda kavram bilgilerini ve alternatif kavramlarını araştırmak için geliştirilen MÖKT deney ve kontrol grubuna ön-son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmada deney grubuna farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşıma dayalı geliştirilen materyaller ve ders planları uygulanırken; kontrol grubuna geleneksel öğrenme yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen öğretim materyalleri ve ders planları uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda her iki sınıftan 3'er (toplamda 6) öğretmen adayıyla klinik mülakatlar yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilerek karşılaştırılıp yorumlanmıştır.

## 2.2 Araştırmanın Örnekleme

Bu araştırmanın örneklemini Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 3.sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Pilot çalışma, 2013-2014 akademik yılının bahar döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesinde 3.sınıf öğretmen adayları ile yapılmıştır. Asıl uygulama 2014-2015 akademik yılının güz döneminde 3.sınıf öğretmen adayları ile yapılmıştır.

Araştırmada örneklemin 3.sınıf öğretmen adaylarının olmasının nedeni, okul öncesi öğretmenliği lisans programında okutulan fen eğitimi dersinin bu dönemde veriliyor olmasıdır. Uygulama esnasında 3.sınıf I. öğretim 2, II. öğretim 2 olmak üzere toplam 4 sınıf mevcuttur. Pilot ve asıl uygulama da sınıf seçimi sırasında sınıfların isimleri yazılarak bir torbaya konulmuştur. Torbadan seçilen ilk sınıf deney ikinci sınıf kontrol olarak belirlenmiştir. Böylelikle pilot uygulamada 2013-2014 akademik yılının bahar döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi 3.sınıf da öğrenim görmekte olan birinci öğretim A şubesi deney, ikinci öğretim B şubesi kontrol grubu olmuştur. Asıl uygulamada 2014-2015 akademik yılının güz döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi 3.sınıfta öğrenim görmekte olan I. öğretim A şubesi deney, ikinci öğretim A şubesi kontrol grubu oluşturmuştur. Pilot uygulamada deney grubunda 36, kontrol grubunda 32 olmak üzere toplam 68 öğretmen adayı ile asıl uygulama deney grubunda 28, kontrol grubunda 28 olmak üzere toplam 56 öğretmen adayı ile çalışılmıştır.

Asıl çalışmada uygulamalar sona erdikten sonra deney grubundan 3, kontrol grubundan 3, öğretmen adayı olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı ile klinik mülakatlar yapılmıştır. Öğretmen adaylarının ön ve son MÖKT’de aldıkları puanlar arasında yüzde değişimlerine göre alt, orta ve üst kavramsal öğrenmenin gerçekleştiği öğretmen adayları olarak sınıflandırılmıştır. Mülakatların yapılacağı öğretmen adayları alt (2 öğretmen adayı), orta (2 öğretmen adayı) ve üst (2 öğretmen adayı) düzeyde olan öğretmen adaylarından seçilmiştir.

Çalışma etiği bakımından öğretmen adaylarının kimliklerini gizli tutmak amacıyla deney grubuna D1’ den D28’e kadar, kontrol grubunda K1’den K28’ e kadar kodlar verilmiştir.



## 2.4 Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları tanıtılmıştır.

### 2.4.1 Araştırmada Kullanılan Madde ve Özellikleri Kavram Testi (MÖKT)

İnsan zihnindeki kavramların anlama ve ya zihinsel bilgi yapılanması skaler bir büyüklük olmadığından belirli ve tek bir araç tarafından kolaylıkla ölçülememektedir. Bu sebepten eğitimde araştırmacılar, bireyin zihinsel örgüsünü en iyi şekilde ortaya koyabilmek amacıyla çeşitli yöntem ve araçlar geliştirmişlerdir (Bayrakçeken, 2007). Geliştirilen bu araçlardan biri de testlerdir. Testler genellikle, kısa cevap gerektiren, sınıflama gerektiren, çoktan seçmeli, iki aşamalı ve açık uçlu testler olmak üzere beş grup altında toplanabilir (Karataş, Köse ve Çoştı, 2003). Bunlar arasında eğitimde sıklıkla kullanılan çoktan seçmeli testlerdir. Çoktan seçmeli testlerin başlıca özelliği, testlerde öğrenciye, her soru ile birlikte bu sorunun cevabı ve cevabı sanılabilecek ifadelerin verilmesi ve öğrenciden, bunlardan hangisinin sorulan sorunun cevabı olduğunu belirtmesinin istenmesidir (Özçelik, 1998).

Test tekniğinin uygulanmaya başlamasından kısa bir süre sonra kullanılmaya başlanan seçmeli test maddeleri, günümüze kadar gelmiş ve önemi her geçen gün artırmıştır. Kullanılan çoktan seçmeli testlerin genel amacı öğrencilerin bilgiyi hatırlama düzeyini ölçmek amacı taşımaktadır. Çoktan seçmeli testler kısa sürede ve kolaylıkla cevaplandırıldığından eğitimde oldukça popülerdir (Karataş, Köse ve Çoştı, 2003). Fakat daha üst düzeyde bilişsel öğrenmeleri ve bilginin detaylı bir şekilde ölçülmesi için açık uçlu soruların tercih edilmesi gerekmektedir (Chen, Lin ve Lin, 2002).

Çoktan seçmeli testlerin dezavantajı, bilhassa kavramlarla ilgili yapılan araştırmalarda belirgin bir şekilde ortaya çıkmakta olup öğrencinin kavramı ne ölçüde algıladığını ve verdiği cevabın öğrenci bilgisini net olarak ifade edip etmediğinin bilinmemesidir. Bir diğer dezavantajı ise öğrencilerin bilmedikleri halde doğru cevap seçeneğini seçebilme olasılıklarının olmasıdır. Ayrıca, bu tür testlerde öğrencilerin işaretlediği seçeneği seçme gerekçeleri ile ilgili herhangi bir yorum yapılamaması kavram bilgisinin ne olduğu konusunda net bir durum ortaya koymamaktadır. Çoktan seçmeli testlerin diğer dezavantajı ise, sınırlı sayıda seçeneğe yer verdiği için öğrencilerin belirli kalıplar dışındaki fikirlerinin belirlenmesinde yetersiz kalışıdır (Mintzes ve diğ., 2001).

Buradan yola çıkarak 1980'lerde, çoktan seçmeli testlerin olumlu yönlerini taşıyıp olumsuzluklarını en aza indiren iki aşamalı testler geliştirilmiş ve özellikle son 10-15 yıllık süre içerisinde birçok araştırmacı tarafından fen bilimlerinin farklı alanlarında yaygın olarak kullanılmıştır (Caleon ve Subramaniam, 2010). Eğitimde Treagust'la (1988) başlayan iki aşamalı testlerde, birinci aşama çoktan seçmeli, ikinci aşama öğrencinin konu hakkındaki duygu ve düşüncelerini yansıttığı açık uçlu kısımdır. İki aşamalı testlerin ilk aşaması, çoktan seçmeli testler gibi içerikle ilgili bilgi önermeleri içerir. Burada kök denilen bir soru maddesi ya da bilgi önermesi ve onu takip eden çeşitli sayıda cevap seçenekleri bulunur (Chen, Lin ve Lin, 2002; Briggs, Alonzo, Schwab ve Wilson, 2006; Karataş, Köse ve Coştu, 2003).

İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden farklı kılan, ikinci kısmında öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği işaretleme gerekçesini belirtilmesinin istenmesidir (Chen, Lin ve Lin, 2002; Karataş, Köse ve Coştu, 2003). Testin birinci aşaması genellikle alanyazın incelemesi, açık uçlu sorular ve mülakatlardan elde edilen sonuçlara bağlı olarak belirlenen mevcut öğrenci yanlışlarına (alternatif kavramlar) dayanarak hazırlanmaktadır (Jang, 2003).

İki aşamalı testler ölçmedeki muhtemel hataları en aza indirgemede etkilidir (Chen, Lin ve Lin, 2002; Griffard, 2001; Jang, 2003). Çoktan seçmeli testlerdeki şans başarısını düşürmesi açısından ölçmenin güvenilirlik ve geçerliğini artırır. İlk aşamada verilen cevabın gerekçesini ikinci aşamada istemesinden dolayı aynı anda hem fenomenolojik olgular hem de kavramsal olgular ile ilgili iki ayrı düşünme biçimini gerektirir (Chen, Lin ve Lin, 2002). Öğrencilerin ön bilgilerinin, anlamalarını ve alternatif kavramları tespit etmede yardımcı olur. Ayrıca biçimlendirici (formatif) ve tamamlayıcı (summatif) değerlendirmede kullanmaya uygundur (Bernhisel, 1999; Jang, 2003; Karataş, Köse ve Coştu, 2003).

Yukarıda verilen nedenlerden ötürü bu çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda kavram bilgilerinin belirlenmesi ve kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımının kavram öğretimi ile alternatif kavram gidermesindeki etkisini belirlemek adına iki aşamalı 30 sorudan oluşan test geliştirilmiştir. İki aşamalı Madde ve Özellikleri Kavram Testi (MÖKT)'nin geliştirilmeden önce Okul öncesi eğitim programı, okul öncesi öğretmenliği lisans programı incelenip bu konuda hedef davranışlar konunun alt

başlıklarına göre belirlenmiştir. Belirlenen hedef davranışlar belirtke tablosu ile birlikte fen eğitiminde uzman iki, okul öncesi eğitiminde uzman bir öğretim üyesine başvurulmuş, incelemeler sonucunda gerekli düzeltmeler yapılarak son halini almıştır. Konunun alt başlıkları ve hedef davranışlara göre hazırlanan belirtke tablosu Tablo 2.1’de verilmiştir.

**Tablo 2.1** Konunun Alt Başlıklar ve Hedef Davranışlar Belirtke Tablosu

Alt başlıklar Hedef Davranışlar	Madde	Element	Bileşik	Homojen karışımlar(çözeltileri)	Heterojen karışımlar	Fiziksel değişimler	Kimyasal değişimler
1-Maddenin tanımı yapar ve maddenin ne olduğunu belirtir.	X						
2- Maddeyi saf ve saf olmayan madde olarak ayırt eder ve özelliklerini belirtir.	X	X	X	X	X		
3-Bütün maddelerin atomlardan oluştuğunu belirtir.	X						
4-Maddeleri oluşturan atomların daha küçük parçacıklardan oluştuğunu belirtir.	X						
5-Madde ile cisim arasındaki farkı belirtir.	X						
6-Maddelerin ortak özelliklerinin neler olduğunu belirtir.	X						
7-Element kavramını tanımlar, aynı özellikteki atomların elementi oluşturduğunu kavrar ve element atomlarını şekil çizerek belirtir.		X					
8-Bileşik kavramını tanımlar, farklı cins atomların bileşiği oluşturduğunu kavrar ve şekil çizerek belirtir.		X					
9-Günlük hayatta element ve bileşik kavramını belirtir.		X					

**Tablo 2.1 (devam)**

10-Saf olmayan maddeleri homojen ve heterojen madde olarak sınıflandırır ve saf maddelerin karışım olarak isimlendirildiğini bilir.	X			X	X		
11-Homojen maddelere günlük hayatta örnekler vererek saf maddelerden ayıran kısımların neler olduğunu belirtir.				X			
12-Heterojen maddelere günlük hayatta örnekler vererek onları bileşenlerine ayırıştırma yöntemlerini belirtir.					X		
13-Maddenin fiziksel ve kimyasal değişimine günlük hayattan örnekler vererek belirtir.						X	X
14-Maddelerin Fiziksel değişim ve kimyasal değişime günlük hayattan örnekler vererek sınıflandırabilme.						X	X

MÖKT'nin hazırlanmasında kullanılan alternatif kavramlar Tablo 2.2'de verilmiştir.

**Tablo 2.2 MÖKT Hazırlanmasında Faydalanılan Alternatif Kavramlar**

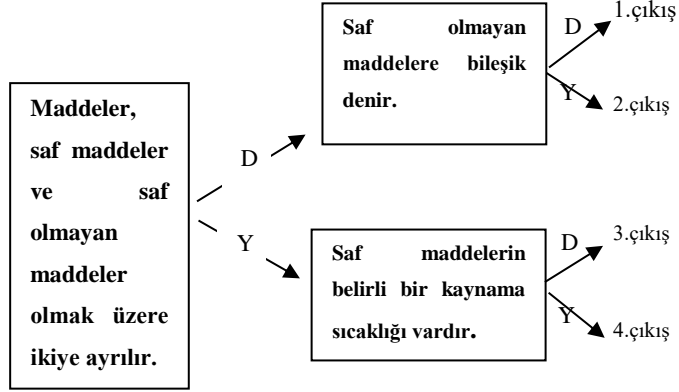
<b>Alternatif Kavram</b>	<b>Kaynak</b>
Madde renkli ise onun atom ya da molekülleri de renklidir.	Griffiths ve Preston 1992, Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004
Atomlar mikroskop altında görülebilecek büyüklüktedir.	Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Tezcan ve Selman 2005
Maddenin elektrik iletkenliği, renk ve bükülebilirlik gibi özellikleri tek bir atomun özelliğidir.	Ben-Zwi ve diğerleri 1986; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004
Maddenin en küçük yapı taşı atomdur.	Birinci-Konur ve Ayas'ın 2008; Tezcan ve Selman 2005
Atom elementin en küçük parçası olarak, elementle aynı fiziksel özelliklere sahiptir.	Chandrasegaran 2008
Atomlar canlıdır.	Akyol, 2009; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004; Nicoll, 2001; Tezcan ve Salmaz, 2005
Saf maddeler bileşenlerine ayırıştırılmazlar.	Birinci-Konur ve Ayas 2008

**Tablo 2.2 (devam)**

Bileşikler en az iki maddenin karışmasıyla oluştuğu için saf madde değildir.	Birinci-Konur ve Ayas 2008; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban, 2004
Bileşikler fiziksel yollarla bileşenlerine ayrışabilir.	Tezcan 2007; Chandrasegaran 2008
Karışımlarda belli bir oran vardır.	Birinci-Konur ve Ayas 2008
Karışım içindeki maddeler bazen özelliklerini kaybetmezler.	Birinci-Konur ve Ayas 2008
Karışımlar hem fiziksel hem kimyasal yolla ayrışırlar.	Birinci-Konur ve Ayas 2008
Maddenin hal değişimi kimyasal bir değişimdir.	Atasoy vd. 2007; Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Saf maddelerde meydana gelen değişimler kimyasal değişimdir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Karışım oluşması kimyasal değişimdir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Kimyasal değişimlerde taneciklerin yapısı değişmez, hareketi değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Sağır, 2012
Fiziksel değişimlere uğrayan maddelerin sadece dış tanecikleri değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Karaer 2007;
Kimyasal değişim taneciklerin birleşmesiyle gerçekleşir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Kimyasal değişimlerde tanecikler değişmez.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Sağır-2012
Maddenin dış görünümü değişmişse fiziksel değişime uğramış demektir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Bayram, Sökmen ve savcı 1997;
Katı maddeler kimyasal değişime uğradığında tanecik yapıları değişmez	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Kimyasal değişimlere uğrayan maddelerin sadece iç tanecikleri değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Isınan maddeler sadece kimyasal değişime uğrar.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009
Fiziksel değişimler sadece hal değişimleridir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009; Karaer, 2007;
Fiziksel değişimlerde maddenin tanecikli yapıları değişir.	Ayvaci ve Şenel Çoruhlu, 2009

MÖKT'nin çoktan seçmeli kısımlarında madde kökleri bilinenlerden farklı olarak, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram karikatürü, senaryo köklü alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını içerecek, şekilde hazırlanmıştır. MÖKT'den alınan örnek iki soru aşağıda verilmiştir.

1-



Yukarıdaki kutularda bulunan madde konusu ile ilgili sorulara cevap verdiğinizde doğru çıkış hangisidir?

- A) 1. çıkış  
B) 2. çıkış  
C) 3. çıkış  
D) 4. çıkış  
E) 1 ve 3. çıkış

İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.

2-



Sizce yukarıdaki boşluk bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

- A) Atom  
B) Bileşik  
C) Element  
D) Çözelti  
E) Alaşım

İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.

Şekil 2. MÖKT'den örnek sorular

Birinci soru “Maddeyi saf ve saf olmayan madde olarak ayırt eder ve özelliklerini belirtir.” hedef davranışına yönelik hazırlanmıştır. Hazırlanan soruda madde kökünde tanılayıcı dallanmış ağacın kullanılması öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplarda hatalı oldukları noktaları, elde edilen sonuçlarla kıyaslayabilme imkânı sunmaktadır. Her iki örnek soruda görüldüğü üzere öğretmen adaylarından, soruların ilk aşamasında doğru cevabı işaretlemeleri, ikinci aşamada ise seçmiş oldukları seçeneğin nedeni istenmektedir. Bu şekilde öğretmen adaylarının düşüncelerini rahatça ifade edebilmeleri hedeflenmiştir.

Öğretmen adaylarının MÖKT sorularına vermiş oldukları cevapların çoktan seçmeli olan birinci aşaması “Doğru Seçenek (DS)”, “Yanlış/Birden Çok Seçenek (YS)” ve “Boş Seçenek (BS); açık uçlu olan ikinci aşaması ise “Bilimsel Olarak Tam ve Doğru Açıklama (DA)”, “Kısmen Doğru Açıklama (KDA)”, “Hem Doğru Hem Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama (DYA)”, “Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama (YA)” ve “Boş/Anlaşılmayan/İlgisiz Açıklama (BA)” kategorileri kullanılarak analiz edilmiştir. Hazırlanan MÖKT ölçme ve değerlendirme uzmanı tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmelerden sonra son şeklini almıştır. Araştırmada kullanılan MÖKT, Ek 1’de sunulmuştur.

#### **2.4.2 Araştırmada Kullanılan Klinik Mülakatlar**

Mülakatlar, bireyin zihnindeki bilgilere direk ulaşabilme imkânını elde edebilmeyi sağlayan veri toplama araçlarıdır (Çepni, 2007). Herhangi bir konu hakkında bireyin bilgilerinin derinlemesine incelemesine sağladığı gibi kavramlarda yaşanabilecek karışıklığın, diğer bir deyişle şemaların temel yapılarını anlayabilmeyide sağlar. Mülakatlar amaca göre; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmamış mülakat, kavram ve olaylar hakkında mülakat ve klinik mülakat gibi farklı şekillerde yapılabilmektedir (Balcı, 1997). Klinik mülakatlarda, mülakatı yöneten kişiye kavram hakkında detaylı inceleme yapılmasına olanak tanımaktadır (Karataş ve Güven. 2003).

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının kavramsal yapılarını tespit edebilmek ve kavramsal değişimlerini anlayabilmek için amaca en uygun olan klinik mülakat kullanılmıştır.

Mülakat öncesinde öğretmen adaylarının izni alınarak ses kaydı gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar yaklaşık 25-30 dakika arasında sürmüştür. Daha sonra öğretmen adaylarından alınan ses kayıtları yazılı ortama aktarılmıştır. Yazılı ortama aktarılan

görüş ve düşünceler değişikliğe uğramayacak şekilde düzenlenip okuyucuya yansıtılmıştır. Klinik mülakat soruları Ek 2’de yer verilmiştir.

## **2.5 Veri Toplama Süreci**

Bu başlık altında verilerin toplanması için izlenen yollar belirtilmiştir.

### **2.5.1 Ders Planları ve Öğretim Materyalleri**

Bu araştırmanın modeli yarı deneysel olarak belirlendiği için araştırmada bir deney ve bir kontrol grubu olmak üzere iki grup olarak organize edilmiştir. Deney grubuna madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun ders planları ve öğretim materyalleri etkinlikleri kullanılmıştır. Kontrol grubuna ise geleneksel öğrenme yaklaşımına dayalı ders planları ve öğretim materyalleri kullanılmıştır. Ders planları araştırmacı ve bir fen eğitimi uzmanı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları alan uzmanları tarafından incelenip gerekli değişiklikler yapılmıştır.

Ders planları ve öğretim materyallerin hazırlanmasında izlenen aşamalar sırası ile aşağıda verilmiştir.

- 1- Madde ve özellikler konusu ile alanyazın incelenmesi.
- 2- Madde ve özellikleri konu kazanımlarının incelenmesi ve okul öncesi öğretmen adaylarına göre düzenlenip çalışmanın niteliğinin incelenmesi.
- 3- Ulusal ve uluslararası literatürde madde ve özellikleri konusu ile ilgili yapılan kavramsal çalışmaların incelenmesi ve alternatif kavramların belirlenmesi.
- 4- Konu kazanımlarına göre fen eğitimi uzmanı ile birlikte ders planı, öğretim süreci, öğretim materyalleri ve ölçme değerlendirme araçlarına karar verilmesi.
- 5- Ders planlarının, öğretim materyallerinin ve ölçme değerlendirme araçlarının geliştirilmesi.
- 6- Geliştirilen ders planlarının ve öğretim materyallerinin farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ve geleneksel öğrenme yaklaşımı içerisinde hangi aşamada kullanılmasının belirlenmesi ve uygulamalarının planlanması.
- 7- Pilot uygulamanın yapılması ve elde edilen veriler ile geri dönütler neticesinde gerekli düzeltmelerin yapılması.



- 8- Düzenlemeler sonucunda ders planlarının ve materyallerin son şeklinin verilmesi.
- 9- Asıl uygulamanın yapılması.

Yukarıda verilen aşamalar ders planlarının ve öğretim materyallerinin geliştirilmesinin aşamaları özetlemektedir. Ders planlarının ve öğretim materyallerinin hazırlanması sürecinde kazanımlar, başvuru kaynakları ve sürecin basamakları aşağıda verilmektedir.

### ***2.5.1.1 Farklı Kavramsal Değişim Stratejileri ile Zenginleştirilmiş Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Uygun Ders Planları ve Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi***

Farklı kavramsal değişim stratejileri kullanılarak hazırlanan bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı ders planları ve öğretim materyalleri, yaklaşımın temel ilkeleri göz önüne alınarak geliştirilmiştir. Madde ve özellikleri konusunun kazanımları YÖK'ün belirlemiş olduğu başlıklar dâhilinde araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (URL-1, 2014). Bu kazanımlar kapsamında iki ayrı ders planı hazırlanmıştır. Ders planlarına göre konu kazanımları Tablo 2.3'de sunulmuştur.

**Tablo 2.3** Madde ve Özellikleri Konusunun Kazanımları

<b>1.Ders Kazanımları (100 dk.)</b>	<b>2. Ders Kazanımları (100 dk.)</b>
Bağlam: Çelik	Bağlam: Su
1-Maddenin tanımını yapar ve maddenin ne olduğunu belirtir.	1-Element kavramını tanımlayabilme, aynı özellikteki atomların elementi oluşturduğunu kavrar ve element atomlarını şekil çizerek belirtir.
2- Maddeyi saf ve saf olmayan madde olarak ayırt eder ve özelliklerini belirtir.	2-Bileşik kavramını tanımlayabilme, farklı cins atomların bileşiği oluşturduğunu kavrar ve şekil çizerek belirtir.
3-Bütün maddelerin atomlardan oluştuğunu belirtir.	3-Günlük hayatta element ve bileşik kavramını belirtir.
4-Maddeleri oluşturan atomların, daha küçük parçacıklardan oluştuğunu belirtir.	4- Fiziksel ve kimyasal değişimi belirtir.

**Tablo 2.3 (devam)**

5-Madde ile cisim arasındaki farkı belirtir.	5-Maddelerin fiziksel değişim ve kimyasal değişimine günlük hayattan örnekler vererek belirtir.
6-Maddelerin ortak özelliklerinin neler olduğunu belirtir.	
7- Maddeleri kimyasal özelliklerine göre saf, saf olmayan madde olarak belirtir.	
8- Homojen maddelere günlük hayattan örnekler vererek saf maddelerden ayrılan kısımlarının neler olduğunu belirtir.	
9- Heterojen maddelere günlük hayattan örnekler vererek onları bileşenlerine ayırıştırma yöntemlerini belirtir.	

Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan ders planları Ek 3 ve Ek 4’de sunulmuştur. Ders planlarına yönelik hazırlanan çalışma yaprakları Ek 5 ve Ek 6’da sunulmuştur.

Her iki ders materyallerinde, madde ve özellikleri konu içeriğini ve sorular Atkins ve Jones, (2013), Bağ, (2014), Ergül, (2014), Atasoy (2000), Alpaydın ve Şimşek (2010), Aydın, Sevinç ve Şengil (2001) ve Soydan ve Saraç (2004) kaynaklarından faydalanarak, diğer kısımları ise araştırmacı tarafından uzman görüşleri ile oluşturulmuştur.

Birinci ders planında keşfetme basamağında kullanılan deney (URL-1) adresinden alınmıştır. Deneyde kullanılan malzemelerden tahta, bağlama uygun olması için çelik ile araştırmacı tarafından değiştirilmiştir. İkinci ders planında keşfetme basamağında kullanılan “Su modelini oluşturalım.” deneyi araştırmacı tarafından yazılmıştır. Birinci ve ikinci ders planında kullanılan öğretim materyalleri KDM, ÇY ve TDA materyalleri alanında uzman fen eğitimcileri tarafından incelenmiş ve öğretim materyallerin her aşamasında uzman görüşleri alınıp gerekli düzetmeler yapılmıştır.

Birinci ders planında giriş aşamasında kullanılan “Boğaziçi Köprüsü” adlı okuma metni araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Hikâyede öğretmen adaylarının madde, cisim, maddenin halleri konusunda dikkatlerini çekmek amacı güdülmüştür. Oluşturulan hikâyenin okul öncesi öğretmen adaylarına uygunluğunun belirlenmesi

amacıyla konu alanı uzmana başvurulmuş ve gerekli düzetmeler yapılmıştır. Birinci ders planında bulunan hikâyede teknik bilgilerin okul öncesi öğretmen adayları için fazla gelen kısımları uzman tavsiyesi ile çıkarılmıştır. İkinci ders planındaki hikâyede su arıtımının uzun tarihi, dikkat dağıtıcı unsur olacağı düşüncesiyle sadeleştirilmiştir. Birinci ve ikinci ders planında hazırlanan KDM ve TDA materyallerinin bağlam temelli yaklaşıma uygulununun belirlenmesi amacıyla bu alanda uzman tarafından incelenmiş ve pilot uygulama öncesinde düzetmeler yapılmıştır.

Birinci ders planının derinleştirme basamağında “Madde renkli ise onu oluşturan atom ya da molekülleride renklidir.” ve “Atomlar canlıdır.” alternatif kavramlarını gidermeye yönelik olarak KDM’e hazırlanmıştır. İkinci ders planında bulunan KDM’e “Bileşikler en az iki maddenin karışmasıyla oluştuğu için saf madde değildir.” ve “Saf maddelerde meydana gelen değişimler kimyasal değişimdir.” alternatif kavramlarını giderilmesine yönelik hazırlanmıştır.

#### ***2.5.1.2 Geleneksel Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Hazırlanan Ders Planlarının ve Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi***

Geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan ders planındaki aşamalar sırasıyla, dikkat çekme ve güdüleme aşaması, derse giriş aşaması, bireysel öğrenme etkinlikleri aşaması, değerlendirme aşaması şeklinde hazırlanmış olup içerikte yer alan bilgiler Atkins ve Jones, (2013), Bağ, (2014) ve Ergül, (2014) kaynaklarından faydalanarak hazırlanmıştır. Geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan ders planlarında farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun ders planlarında kullanılan deneyler kullanılmıştır. Geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan ders planları Ek 7 ve Ek 8’de sunulmuştur.

#### **2.5.2 Pilot Uygulama ve Pilot Uygulama Sonrasında Yapılan Değişiklikler**

Pilot uygulama farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan ders planları ile geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan ders planları 2013-2014 akademik yılının bahar döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okul öncesi öğretmenliği 3. sınıf birinci öğretim 36 ikinci öğretim 32 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Ders planları uygulanmadan önce öğretmen adaylarına MÖKT ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra ders planları sınıfta ve laboratuvar ortamında öğretmen adaylarına

uygulanmıştır. Uygulamalar bittikten sonra MÖKT son test olarak kullanılmıştır. Uygulamadan 1 hafta sonra mülakat soruları uygulanmıştır.

Pilot uygulama sonrasında MÖKT ve ders planlarında aşağıdaki değişiklikler yapılmıştır.

- MÖKT'nin 2. sorusunda soru kökünde yer alan öğrencilerin diyaloglarında boşluk doldurulmasını içeren kısım için, okul öncesi fen eğitiminde proton ve elektron gibi atom altı taneciklerin kapsamlı olacağı düşünülerek seçenekler değiştirilmiştir. Soru kökü yalnızca bir kavramı ölçecek şekilde dönüştürülmüştür.
- MÖKT'de 15. sorusunda madde kökünde yer alan karikatürler normal çocuk karikatürleri iken öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmek ve testi eğlenceli bir hale getirmek için şirinler karikatürleri ile değiştirilmiştir.
- Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan ders planlarının birincisinde yer alan Deney 1'de deney sonrası çalışma yaprağında bulunan deneye yönelik sorulardan “Maddelerden hangileri taneciklerden oluşmaktadır?” sorusu yeterince anlaşılır olmaması gerekçesiyle “Maddelerden hangilerinin yapısı taneciklerden oluşmaktadır?” şeklinde uzman görüşleri doğrultusunda değiştirilmiştir.
- Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan ikinci ders planında yer alan Deney 2'de kimyasal değişimin gözlenmesi açısından “demir sülfat” karışımının ısıtılması süreci öğretmen adaylarının daha önce laboratuvar eğitimi almadıkları göz önüne alınarak pilot uygulama sonrası “kabartma tozu-sirke” karışımının kullanılmasına karar verilmiştir.
- Pilot uygulama sırasında geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan ders planları içerisinde verilen örnekler uzman görüşlerinin önerileri doğrultusunda anlaşılabilirliği sağlamak amacıyla madde-cisim, element-bileşik kavramlarına ek örnekler ders planına dâhil edilmiştir.
- Pilot uygulama sonunda MÖKT'nin 3., 15. ve 21. soruların yerleri ölçme ve değerlendirme uzmanının görüşleri ile yerleri değiştirilmiştir.

### 2.5.3 Asıl Uygulama

Bu çalışma 2014-2015 akademik yılının güz döneminde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Okul Öncesi öğretmenliği öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan ders planlarının uygulandığı deney grubu 28 öğretmen adayından, geleneksel öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan ders planlarının uygulandığı kontrol grubu 28 öğretmen adayından oluşmaktadır. Her iki gruba çalışmadan bir hafta önce MÖKT ön test olarak uygulanmıştır. Çalışma 4 ders saati (4x50=200dk) içerisinde uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda MÖKT son test olarak uygulanmıştır. Asıl uygulamadan 2 hafta sonra iki gruptan 3'er, toplamda 6 öğretmen adayı seçilmiş ve klinik mülakatlar yapılmıştır. Uygulamalar okul öncesi öğretmenliği fen eğitimi dersinde yapılmıştır.

### 2.5.4 Veri Analizi Yöntemi

Bu bölümde araştırma sürecinde elde edilen verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### 2.5.4.1 MÖKT'den Elde Edilen Verilerin Analizi

MÖKT iki aşamalı 30 sorudan oluşmaktadır. Soruların ilk aşaması çoktan seçmeli, ikinci aşaması seçilen seçeneğin nedeninin yazıldığı bölümden oluşmaktadır. Literatürde iki aşamalı testlerin analizinde kavramsal anlama kategorilerinin sıkça kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan kategoriler ve kategorilerin puanlanması farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır. Marek (1986) nitel verilerin analizi için “tam anlama”, “kısmi anlama”, “spesifik kavram yanılgısı” ve “cevaplamama” kategorilerini kullanmıştır. Abraham ve arkadaşları (1992), ise tam anlama, kısmi anlama, bir spesifik kavram yanılgısıyla birlikte kısmi anlama, spesifik kavram yanılgısı ve anlamama olarak kategorilere ayırmıştır. Ayırdıkları bu kategorileri sırası ile 4, 3, 2, 1 ve 0 şeklinde kodlamışlardır. Bu kategorileri temel alan bazı araştırmacılar çalışmalarında kullanmışlardır (Özsevgeç, 2007).

Bu çalışmada ise MÖKT'in puanlanması Ültay 'ın (2014) çalışmasında kullandığı ölçek temel alınmıştır. Ölçekte kategoriler ve kategorilere verilen puanlar Tablo 2.4'te verilmiştir.

**Tablo 2.4** MÖKT'nin Değerlendirilmesi İçin Kullanılan Puanlama Kriterleri

<b>Çoktan Seçmeli Bölüm</b>	<b>Doğru Seçenek (DS)</b>	<b>Yanlış/Birden Çok Seçenek (YS)</b>	<b>Boş Seçenek (BS)</b>
<b>Açık Uçlu Bölüm</b>			
Bilimsel Olarak Tam ve Doğru Açıklama (DA)	4	3	3
Kısmen Doğru Açıklama (KDA)	3	2	2
Hem Doğru Hem Yanlış/Alternatif Kavramlı Açıklama (DYA)	2	1	1
Yanlış Açıklama/ Alternatif Kavramlı Açıklama (YA)	1	0	0
Boş/Anlaşılmayan/ İlgisiz Açıklama (BA)	0	0	0

Tablo 2.4'te göre MÖKT'den alınacak maksimum puan  $30 \times 4 = 120$ 'dir. Öğretmen adayların yukarıdaki tabloya göre puanlanıp değerlendirilmesinde sonra ön-son testlerden alınan puanlar SPSS 16.0 programında Cronbach Alfa, Cohen's Kappa (Cohen'in Kappa Katsayısı), t-testi ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

#### **2.5.4.2 Klinik Mülakattan Elde Edilen Verilerin Analizi**

Mülakatlar araştırmacının amacına göre puanlandırılması ve kategorileştirilmesi bakımından farklılık gösterebilir. Bu çalışmada öğretmen adayları ile yapılan mülakatlar öğretmen adaylarının izni alınarak ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Daha sonra elde edilen veriler transkript edilmiş, öğretmen adaylarının cevapları analiz edilmiştir. Mülakatların analizi için MÖKT'nin ikinci aşamasında kullanılan anlama kategorileri kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları özgün cevaplar olduğu gibi aktarılmıştır.

#### **2.5.5 Araştırmada Güvenirlilik ve Geçerlilik**

Araştırmada kapsam ve görünüş geçerliliğinin sağlanması açısından MÖKT ve klinik mülakatlar için 2 kimya eğitimi uzmanı, 1 fen eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri kapsamında MÖKT sayfa düzeni ve okunabilirliği açısından tekrar düzenlenmiştir.

Ders materyallerin ve veri toplama araçlarının işlerliğinin belirlenmesi, eksikliklerinin giderilmesi, geçerlilik ve güvenirliliğinin artırılması amacıyla uzman

görüşlerinden sonra pilot uygulama yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama sonucunda öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar incelenmiş ve MÖKT’de önceki bölümde değinilen değişiklikler yapılarak düzenlenmiştir.

MÖKT’den elde edilen veriler Tablo 2.4’te verilen puanlama kriterleri esas alınarak puanlandırılmıştır. Fakat tek araştırmacı tarafından puanlandırılması objektif ve doğru sonuçlar getirmeyeceğinden, elde edilen veriler farklı iki uzman tarafından daha değerlendirilmiştir. Araştırmacı ile iki uzman arasındaki puanlandırmanın uyumunu belirlemek amacıyla Cohen’s Kappa (Cohen’in Kappa Katsayısı) değeri hesaplanarak bulunmuştur. Cohen’s Kappa değeri, puanlandırmacılar arasındaki uyumu ve farklılıkları hakkında bilgi sağlarken, güvenilirliği hakkında yorum yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Cohen’s Kappa değerinin  $k < 0,01$  olması hiç uyumun olmadığını, 0,01-0,20 olması önemsiz uyumun varlığını, 0,21-0,40 zayıf, 0,41-0,60 orta düzeyde, 0,61-0,80 yeterli ve 0,81-1,00 ise mükemmel uyumun olduğunu göstermektedir (Landis ve Koch, 1977). Araştırmada uzmanlar arasında hesaplanan Cohen’s Kappa değeri %86,8 olarak bulunmuştur. Bu değer puanlandırmacılar arasındaki uyumun mükemmel olduğunu gösterir.

MÖKT iki aşamalı olduğu için testin madde analizi yapılmamıştır (Demircioğlu, 2003; Çalık, 2006). Fakat MÖKT’nin güvenilirlik katsayısı (cronbach alpha) 0,79 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayısının 0,70’ten büyük olması testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2009).

Uygulama öncesinde öğretmen adaylarına araştırmacı tarafından uygulamaların ve testlerin hiçbir not değeri taşımayacağı ve uygulamaların ve verilerin sadece araştırma amaçlı kullanılacağı gibi bilgiler sunulmuştur. Bu tür bir açıklama ile amaçlanan öğretmen adaylarının uygulama ve veri toplama süresince samimi katılımlarını sağlayarak çalışmanın inandırıcılığını artırmaktır. Öğretmen adaylarının genel düzenlerinin bozulmaması ve öğretim esnasında kontrol edilemeyen değişkenlerin sayısını azaltmak uygulama öğretmen adaylarının normal öğrenimlerini gördükleri laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada güvenilirlik ve geçerlilik sağlanmasında önemli olan başka bir nokta araştırmacının pozisyonudur. Araştırmacı, uygulama öncesinde Okul Öncesi Fen Eğitimi dersinin yürütücü öğretim üyesiyle birlikte derslere katılmıştır. Bu sayede

öğretmen adaylarının uygulamaları gerçekleştirme aşamasında katılımlarını ve samimiyetlerini artırmaya çalışılmıştır.

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, örnekleme, veri toplama araçları, çalışmada kullanılacak materyallerin geliştirilme süreci, pilot uygulama, pilot uygulama sonucunda yapılan değişiklikler, asıl uygulama, verilerin analiz yöntemi, araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları hakkında bilgiler sunulmuştur. Araştırmanın veri toplam araçlarından elde edilen bulgular bir sonraki bölümde detaylı bir şekilde sunulacaktır.





### 3 BULGULAR

Çalışmanın amacı okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerin, kavramsal bilgilerin belirlenmesine ve alternatif kavram gidermesindeki etkisi incelenmesi şeklindedir. Bulgular bölümünde farklı kavramsal değişim stratejisi ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğretmen adayları D1’den D28’e kadar, geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu K1’den K28’e kadar kodlar verilmiştir. Bu bölümde MÖKT ve mülakatlardan elde edilen bulgular sunulmuştur.

#### 3.1 MÖKT’den Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın problemi “Okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusundaki kavramsal bilgilerin belirlenmesi ve alternatif kavramların giderilmesinde farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ve geleneksel öğrenme yaklaşımı arasında fark var mı?” şeklindedir. Probleme cevap bulabilmek için MÖKT’den elde edilen verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesi sonucu bulgular tablolarda verilmiştir.

Elde edilen bulguların analizinde MÖKT’de çoktan seçmeli birinci aşama için “DS”, “YS” ve “BS” kategorileri kullanılırken, MÖKT’de açık uçlu olan ikinci aşama ve mülakatlar için “DA”, “KDA”, “DYA”, “YA” ve “BA” olarak kategorileri kullanılmıştır. Gruplara göre MÖKT’den elde edilen verilerin t-testi analizi verileri Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1** Grupların t-testi İstatistikleri

		N	X	SS	t	p
Ön test	Deney	28	38,82	18,87	2,28	,26
	Kontrol	28	28,21	15,68		
Son test	Deney	28	85,07	16,86	3,77	,00
	Kontrol	28	64,32	23,76		

Tablo 3.1 incelendiğinde ön testte deney grubu (38,32) ve kontrol grubu (28,21) puanlarının yakın oldukları ve gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ( $t=2,28$ ;  $p >,05$ ).

MÖKT'nin son testinde öğretmen adaylarının aldıkları ortalama puanlar incelendiğinde deney grubu 38,82'den %45,34 değişimle 85,07'e yükseltirken, kontrol grubu 28,21'den %43,85 değişimle 64,32'e yükselttiği görülmektedir. Tablo 3.1'de grupların son test puanları arasında anlamlı fark olduğunu ve bu farkın deney grubu lehine olduğunu göstermektedir ( $t= 1,99$ ;  $p < ,05$ ).

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının MÖKT'nin ön ve son testinde iki aşamalı sorulara verdikleri cevapların kategorilere göre frekansları ve açık uçlu kısımlara vermiş oldukları örnek cevaplar tablolar halinde sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 1. sorusuna vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.2'de sunulmuştur.

**Tablo 3.2** MÖKT'nin 1. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{\text{ÖT}}^*$	$f_{\text{ST}}^*$	$f_{\text{ÖT}}$	$f_{\text{ST}}$	
DS-DA	2	15	-	5	DAST; Madde kütle, hacim, eylemsizlik ve tanecikli yapıdan oluştuğundan sesinde bu özellikleri olmadığı için madde değildir (D11, D13, D17, D18, D21, D24, K14, K19).
DS-KDA	5	9	11	12	
DS-DYA	9	1	4	5	
YS-KDA	1	1	-	-	
BS-KDA	1	-	-	-	
DS-YA	2	-	3	-	KDAÖT; Somut olarak dokunabiliyoruz, ağırlığı ve hacmi vardır (D1, D27, K7, K14).
DS-BA	5	1	5	3	
YS-DYA	1	1	-	3	
BS-YA	1	-	-	-	DYAST; Ses evrende yer tutmaz. İnsan vücudu da hücrelerden oluşur atomlardan değil (D16).
BS-BA	1	-	5	-	

(\*  $f_{\text{ÖT}}$ , ön testte cevap veren öğretmen adaylarının sayısı)

( $f_{\text{ST}}$ , son testte cevap veren öğretmen adaylarının sayısı)

Tablo 3.2'e göre MÖKT'nin ön testinde 1. soru için DS-DA kategorisinde cevap veren deney grubu öğretmen adayları 2 iken kontrol grubu öğretmen adaylarından puan alan olmamıştır. Son testte aynı kategoride uygun cevap veren deney grubu

öğretmen adayları sayısı 15, kontrol grubunda ise 5'tir. Deney ve kontrol grubunda DS-KDA kategorisinde uygun cevap veren deney grubu öğretmen adayları sayısı ön testte 5, son testte 9 iken, kontrol grubunda ön testte 11, son testte 12'dir.

Tablo 3.2'e göre DS-DYA kategorisinde deney grubu ön testte 9, son testte 1; kontrol grubu ön testte 4, son testte 5 öğretmen adayları uygun cevap vermiştir. YS-KDA kategorisinde deney grubundan ön testte 1, son testte 1 öğretmen adayları uygun cevap verirken kontrol grubunda ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayları bulunmamaktadır. BS-KDA kategorisinde ön test deney grubundan 1 öğretmen adayları uygun cevap verirken ön test kontrol, son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayları bulunmamaktadır.

Tablo 3.2'e göre MÖKT'nin 1. sorusunda DS-YA kategorisinde ön testte deney grubunda 2, kontrol grubunda 3 öğretmen adayları uygun cevap verirken son testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayları bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 5 iken son testte deney grubunda 1, kontrol grubundan 3'tür. YS-DYA kategorisine deney grubunda ön test 1, son test 1, son test kontrol grubunda 3 öğretmen adayları uygun cevap verirken son test kontrol grubunda kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayları bulunmamaktadır.

Tablo 3.2'de öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ve kontrol gruplarının YS-DA, BS-DA, BS-DYA, YS-YA ve YS-BA kategorilerine uygun cevap vermemiş oldukları görülmektedir. MÖKT'nin 1. sorusuna BS-YA ve BS-BA kategorilerinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubundan 2, kontrol grubundan 5 öğretmen adayının uygun cevap verip puan alamadıkları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 2. sorusuna vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.3** MÖKT'nin 2. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

Deney Grubu	Kontrol Grubu	Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
-------------	---------------	-------------------------------------

**Tablo 3.3 (devam)**

	<i>f</i> <sub>ÖT</sub>	<i>f</i> <sub>ST</sub>	<i>f</i> <sub>ÖT</sub>	<i>f</i> <sub>ST</sub>	
DS-DA	-	2	1	2	DAST; Atom maddenin yapısını oluşturur. Atomlar da atom altı parçacıklardan oluşur (D11, D25, K19).
DS-KDA	11	22	2	12	KDAST; Atomlar maddenin yapı taşıdır (D1, D2, D4, D7, D10, D15, D20, D22, D24, K3, K5, K6, K8, K21, K27).
DS-DYA	-	4	-	10	
YS-KDA	-	-	1	-	
DS-YA	10	-	7	-	
DS-BA	5	-	11	2	
YS-YA	-	-	2	2	YAÖT; Maddenin en küçük yapı taşı atomdur (D12, D13, D16, D17, D18, D21, D23, D24, D27, K3, K5, K7, K8, K10, K16, K20).
YS-BA	1	-	4	-	
BS-BA	1	-	-	-	

Tablo 3.3'e bakıldığında öğretmen adaylarında ön testte deney grubunda DS-DA kategorisinde uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmazken, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. Son test de DS-DA kategorisinde deney grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. Deney grubunda ön testte 11, son testte 22 öğretmen adayı, kontrol grubunda ön testte 2, son testte 12 öğretmen adayı DS-KDA kategorisine uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.3'e göre MÖKT'nin 2. sorunda DS-DYA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken son testte deney grubunda 4, kontrol grubunda 10 öğretmen adayının uygun cevap verdikleri görülmektedir. YS-KDA kategorisinde ön test kontrol grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney, son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde ön test deney grubunda 10, kontrol grubunda 7 öğretmen adayı uygun cevap verirken son testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 11 öğretmen adayı, son testte kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.3'e göre ön testte, MÖKT'in 2. sorusunda deney grubundaki öğretmen adaylarının 2'sinin, kontrol grubunda 6'sının; son test de kontrol grubunda 2'sinin YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamadıkları görülmektedir. Ayrıca Tablo 3.3'e göre deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının

MÖKT'nin 2. sorusunda ön ve son testlerinde, YS-DA, BS-DA, BS-KDA, YS-DYA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 3. sorusuna vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.4'te sunulmuştur.

**Tablo 3.4** MÖKT'nin 3. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	5	21	1	8	DYAÖT; Demir, altın, bakır saf madde, beton duvar saf olmayan madde olduğu için cisimdir (D1,D17,D25).
DS-KDA	1	1	7	10	
YS-DA	1	1	-	-	
DS-DYA	1	-	-	-	KDAst; Maddenin şekil almış haline cisim denir (D1, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D13, D14, D15, D17, D18, D20, D21, D22, D23, D24, K4, K5, K6, K10, K12, K15, K16, K23).
YS-KDA	2	1	-	1	
DS-YA	4	4	1	2	
DS-BA	5	-	8	2	
YS-DYA	2	-	-	-	
YS-YA	5	-	3	4	
YS-BA	2	-	6	-	YAst; Işık madde olmadığı için cisimdir (D19, D27, K9, K11, K25, K26).
BS-BA	-	-	2	1	

Tablo 3.4'e göre MÖKT'in 3. sorusunda DS-DA kategorisinde ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı, son test deney grubunda 21, kontrol grubunda 8 öğretmen adayı kategoriye uygun cevaplar verip tam puan almıştır. Ön ve son testte deney grubunda 1'er öğretmen adayı, kontrol grubunda ön testte 7, son testte 10 öğretmen adayı DS-KDA kategorisinde uygun cevap vermişlerdir.

Tablo 3.4'e göre YS-DA kategorisinde deney grubunda ön ve son testte 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubundan ön ve son testte uygun cevap öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubu, son test deney ve kontrol grubu öğretmen adayından uygun cevap veren bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde ön testte deney grubundan 2, son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının

sayısı ön test deney grubunda 4, kontrol grubunda 1 iken son test deney grubundan 4, kontrol grubunda 1'dir.

Tablo 3.4'e göre MÖKT'nin 3. sorusunda DS-BA kategorisinde ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 8 iken son test kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol, son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.4'e göre ön testte YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine deney grubunda 7 öğretmen adayı kontrol grubunda 11 öğretmen adayı kategorilere uygun cevap verip puan alamazken, son testte ise kontrol grubunda 5 öğretmen adayı kategorilere uygun cevap verip puan alamamıştır. MÖKT'in 3. sorusunda deney ve kontrol grubunun ön ve son testlerinde BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerinde öğretmen adaylarının cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 4. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.5'de sunulmuştur.

**Tablo 3.5** MÖKT'nin 4. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ör}$	$f_{st}$	$f_{ör}$	$f_{st}$	
DS-DA	4	23	1	19	DYAÖT; Madde kütle hacim, sıcaklık ve ağırlığa sahiptir (D3, D27, K11, K14, K22).
DS-KDA	-	1	1	1	
YS-DA	3	-	-	1	
DS-DYA	2	1	-	-	DASt; Maddenin bir kütlesi, hacmi bulunur. Maddenin içindeki atomlar tanecikli bir yapıdan oluşur ve eylemsizliği vardır (K4, K20).
YS-KDA	-	-	1	5	
DS-YA	-	1	-	-	
DS-BA	7	2	7	2	KDASt; Madde olması için kütle, hacim ve eylemsizliği olmalıdır (D27, K14).
YS-DYA	1	-	6	-	
YS-YA	2	-	-	-	
YS-BA	7	-	12	-	
BS-BA	2	-	-	-	

Tablo 3.5'e göre MÖKT'nin 4. sorusunda DS-DA kategorisine deney grubunda ön testte 4, son testte 23 öğretmen adayı, kontrol grubunda ön testte 1, son testte 19

öğretmen adayı uygun cevap verip tam puan almıştır. DS-KDA kategorisinde ön testte deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmazken kontrol grubunda 1 öğretmen adayı, son testte deney ve kontrol grubunda 1'er öğretmen adayı uygun cevap vermiştir.

MÖKT'nin 4. sorusunda Tablo 3.5'e göre YS-DA kategorisinde ön testte deney grubundan 3, son test kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 2, son test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön ve son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde kontrol grubundan ön testte 1, son testte 5 öğretmen adayı uygun cevap verirken deney grubundan ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde son test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney ve kontrol ile son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.5'e göre DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubundan 7, kontrol grubundan 7, son test deney grubundan 2, kontrol grubundan 2'dir. YS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 1, kontrol grubunda 6 öğretmen adayı uygun cevap verirken, son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.5'e göre ön testte deney grubunda 11 öğretmen adayı YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verirken, kontrol grubunda 12 öğretmen adayı YS-BA kategorisine uygun cevap verip puan alamamıştır. Son testte kategorilere uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. MÖKT'nin ön ve son testinde her iki grupta BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adayı olmamıştır.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 5. sorusuna vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.6'da sunulmuştur.

**Tablo 3.6** MÖKT'nin 5. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	-	8	-	-	DYAÖT; Hücreler canlı olduğu için atomlar da canlıdır (D2,D4,D7, D9, D11, D13, D15, D23, D24, D26, D27, K9, K10, K22, K27, K28).
DS-KDA	-	3	-	5	
DS-DYA	-	2	1	-	DAST; Atomlar titreşim hareketi yapmasına rağmen canlı değildir (D9, D11, D13, D15, D23, D24, D26).
YS-KDA	3	-	1	1	
DS-YA	-	7	-	-	DYAST; Atomların titreşim hareketi vardır o yüzden insan hücrelerindeki atomlar canlıdır (D10, D14).
DS-BA	1	2	1	-	
YS-DYA	1	2	-	-	
YS-YA	10	4	7	18	YAST; İnsan vücudu atomlardan oluşur bu yüzden atomlar canlıdır (K9, K14, K17, K21, K22, K24).
YS-BA	12	-	17	3	
BS-YA	1	-	-	-	
BS-BA	-	-	1	1	

Tablo 3.6'ya göre MÖKT'in 5. sorusunda öğretmen adayları ön testte DS-DA kategorisine deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren olmazken, son testte deney grubundan 8 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. DS-KDA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren olmazken, son testte deney grubunda 3, kontrol grubunda 5 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir.

Tablo 3,6'ya göre deney grubunda DS-DYA kategorisinde ön testte uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken son testte 2, kontrol grubunda ön testte 1 öğretmen adayı uygun cevap vermişken son testte uygun cevap veren öğretmen adayı olmamıştır. YS-KDA kategorisinde ön test deney grubundan 3, kontrol grubundan 1 ve son test kontrol grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde son test deney grubundan 7 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney kontrol ve son test kontrol grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde deney grubundan ön testte 1, son testte 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda ön ve son testte kategoriye uygun cevap veren bulunmamaktadır.



Tablo 3.6'ya göre YS-YA, YS-BA, BS-YA ve BS-BA kategorilerinde ön testte deney grubunda 23 öğretmen adayı, kontrol grubunda 25 öğretmen adayı uygun cevap verip puan almazken bu sayı son testte deney grubunda 4, kontrol grubunda 22 öğretmen adaydır. Tablo 3.6'ya göre MÖKT'nin her iki gruptaki öğretmen adaylarının, ön ve son testte, YS-DA, BS-DA, BS-KDA, BS-DYA kategorilerine uygun cevaplar vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 6. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.7'de sunulmuştur.

**Tablo 3.7** MÖKT'nin 6. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{\text{ÖT}}$	$f_{\text{ST}}$	$f_{\text{ÖT}}$	$f_{\text{ST}}$	
DS-DA	-	21	-	3	KDAÖT; Aynı cins atomlardan meydana gelir (D10, D11, D12, D16, D17, D19, K10, K12).
DS-KDA	6	4	9	11	
DS-DYA	-	-	1	1	YAÖT; Kalsiyum bir bileşiktir. Çünkü iki elementin birleşmesiyle oluşur (D4, D7, D8, D27).
YS-KDA	1	-	-	-	
DS-YA	1	1	1	4	YASST; Farklı atomlardan oluştuğu için bileşiktir (K7, K16, K18)
DS-BA	8	2	7	2	
YS-YA	5	-	-	5	
YS-BA	5	-	8	1	
BS-BA	2	-	2	1	

Tablo 3.7'e göre MÖKT'in 6. sorunda ön testte deney ve kontrol grubunda DS-DA kategorisinde uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken, son testte deney grubunda 21 öğretmen adayı, kontrol grubunda 3 öğretmen adayı uygun cevap verip tam puan almıştır. DS-KDA kategorisinde ön testte deney grubu öğretmen adaylarından 6'sı, kontrol grubundan 9'u, son testte deney grubu öğretmen adaylarından 4'ü, kontrol grubundan 11'i uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.7'e göre DS-DYA kategorisine uygun cevap veren deney grubundan ön ve son testte öğretmen adayı bulunmazken, kontrol grubunda ön testte 1, son testte 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. YS-KDA kategorisinde ön test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarından uygun cevap veren bulunmamaktadır. DS-

YA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney ve kontrol grubundan 1'er, son test deney grubundan 1, kontrol grubundan 4'tür.

Tablo 3.7'e göre DS-BA kategorisine ön test deney grubunda 8, kontrol grubunda 7; son test deney grubundan 2, kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.7'e göre MÖKT'in 6. sorunda ön testte deney grubunda 12 öğretmen adayının kontrol grubunda 10 öğretmen adayının YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevaplar verdikleri görülürken, son testte bu kategorilere uygun cevap veren, deney grubunda öğretmen adayı bulunmazken, kontrol grubunda 7 öğretmen adayı uygun cevap verip puan alamamıştır. Ayrıca MÖKT'nin 6. sorusuna YS-DA, BS-DA, BS-KDA, YS-DYA ve BS-DYA kategorilerinde her iki grupta ve ön ve son testte uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 7. sorusuna vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.8'de sunulmuştur.

**Tablo 3.8** MÖKT'nin 7. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	-	8	1	2	KDAÖT; Atom parçalanabildiğinden dolayı elektron mikroskobu ile görülür (D4, D12).
DS-KDA	7	19	8	20	
DS-DYA	5	-	1	-	DAST; Atomların yapısında elektron bulunduğu için elektron mikroskobu ile ancak görülebilir (D1, D2, D5, D6, D24).
YS-KDA	-	-	-	1	
BS-KDA	-	-	-	1	
DS-YA	1	-	-	-	
DS-BA	14	1	14	1	KDAST; Atomlar çok küçük yapılardır. Gözle göremeyiz (D3, D9, D11, D12, D25, D27, K1, K4, K5, K7, K18, K21, K26).
YS-YA	1	-	-	2	
YS-BA	-	-	3	1	
BS-BA	-	-	1	-	

Tablo 3.8'e göre MÖKT'nin 7. soruna DS-DA kategorisinde deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. Aynı kategoride son testte deney grubunda 8, kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. DS-KDA kategorisinde öğretmen adaylarının

ön testte deney grubunda 7'si kontrol grubunda 8'i son testte deney grubunda 19'u kontrol grubunda 20'si uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.8'e göre DS-DYA kategorisinde ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son testte deney ve kontrol grubunda kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA ve BS-KDA kategorilerinde son testte kontrol grubunda 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken BS-YA kategorisinde ön testte deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. DS-BA kategorisinde ön testte deney grubunda 14, kontrol grubunda 14 öğretmen adayı uygun cevap verirken son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.8'de YS-YA, YS-BA, BS-BA kategorilerinde toplam 8 öğretmen adayı uygun cevap verip puan alamamıştır. MÖKT'nin 7. sorunda öğretmen adaylarının YS-DA, BS-DA, YS-DYA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 8. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.9'da sunulmuştur.

**Tablo 3.9** MÖKT'nin 8. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{öt}$	$f_{st}$	$f_{öt}$	$f_{st}$	
DS-DA	-	6	-	1	DYAöt; Atomun çekirdeği ve etrafında elektronlar sürekli hareket ettiği için (D24, D27).
DS-KDA	2	7	-	1	
DS-DYA	-	-	1	-	
YS-KDA	3	6	4	11	BAöt; Geçmiş bilgilerimden dolayı (D7, D8, D14, D17, D23, K2, K6, K17, K21).
DS-BA	2	4	1	-	
YS-DYA	2	-	-	-	
YS-YA	2	1	1	7	KDAst; Atomun yapısında proton ve nötron, çevresindeki yörüngelerde ise elektronlar yer alır (D11, D16, D24, K1, K6, K10, K14, K23, K25).
YS-BA	16	4	21	8	
BS-BA	1	-	-	-	

Tablo 3.9'a göre MÖKT'nin 8. soruna DS-DA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmazken, son testte deney grubunda 6, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. DS-KDA

kategorisinde ön testte deney grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken, kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Son testte aynı kategoride deney grubunda 7, kontrol grubunda ise 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.9'a göre DS-DYA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken son testte kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. YS-KDA kategorisinde ön testte deney grubunda 3, kontrol grubunda 4 öğretmen adayı, son testte deney grubunda 6, kontrol grubunda 11 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. Öğretmen adaylarının DS-BA kategorisinde ön testte deney grubunda 2, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı, son testte deney grubunda 4 öğretmen adayı uygun cevap verirken son testte kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmamıştır. YS-DYA kategorisinde ön testte deney grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken, ön testte kontrol grubu ile son testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmamıştır.

Tablo 3.9'a göre MÖKT'nin 8. sorunda YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda toplam 19'u, kontrol grubunda toplam 22'si, son testte deney grubunda toplam 5'i, kontrol grubunda toplam 15'nin uygun cevap verip puan alamadıkları görülmektedir. Tablo 3.9'a göre öğretmen adaylarının deney ve kontrol grubunun, ön ve son testte YS-DA, BS-DA, BS-KDA, DS-YA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 9. sorusuna vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.10'da sunulmuştur.

**Tablo 3.10** MÖKT'nin 9. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	-	4	-	7	KDAÖT; Saf olmayan maddeler birden çok madde bulundurur ve karışım denir (D22, K3, K19).
DS-KDA	4	14	1	4	
DS-DYA	-	1	-	1	YAÖT; Saf olmayan maddelere bileşik denir (D5, D7, D23, K6, K7, K23, K25, K26).
YS-KDA	4	2	2	-	
BS-KDA	-	-	-	1	
DS-YA	3	1	2	1	
DS-BA	6	2	6	1	

**Tablo 3.10 (devam)**

YS-YA	1	2	6	9	DAsT; Farklı cins atomlardan oluşmuş saf maddelere bileşik denir (D21, D27).
YS-BA	10	2	10	4	
BS-BA	-	-	1	-	

Tablo 3.10'a göre MÖKT'nin 9. sorusunda DS-DA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının uygun cevap veren olmazken son testte aynı kategoride deney grubunda 4, kontrol grubunda 7 öğretmen adayının uygun cevap verdiği görülmektedir. DS-KDA kategorisinde deney grubunda ön testte 4, son testte 14 öğretmen adayı uygun cevap verirken, kontrol grubunda ön testte 1, son testte 4 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.10'a göre DS-DYA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmazken, son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. YS-KDA kategorisinde ön testte deney grubunda 4, kontrol grubunda 2, son testte deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. BS-KDA kategorisinde yalnızca son testte kontrol grubundan 1 öğretmen adayı kategoriye uygun cevap vermiştir. Tablo 3.10'a göre DS-YA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 3'ü kontrol grubunda 2'si son testte deney grubunda 1'i kontrol grubunda 1' i kategoriye uygun cevap vermiştir. Öğretmen adaylarının DS-BA kategorisinde ön testte deney grubundan 6'sı kontrol grubundan 6'sı, son testte deney grubundan 2'si kontrol grubundan 1'i uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.10'a göre MÖKT'nin 9. sorundan YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerinde ön testte deney grubunda öğretmen adaylarından toplam 11'i kontrol grubunda 17'si son testte deney grubundan toplam 4'ü kontrol grubunda 13'ü kategorilere uygun cevap verip puan alamamıştır. Öğretmen adayları Tablo 3.10'a göre MÖKT'nin 9. sorusunda YS-DA, BS-DA, YS-DYA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 10. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.11'de sunulmuştur.

**Tablo 3.11** MÖKT'nin 10. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	1	13	1	7	DYAÖT; Aynı büyüklükteki atomlar maddeleri oluşturur (D11, D26, K11, K27).
DS-KDA	3	1	2	5	
DS-DYA	-	3	-	2	DAST; Aynı tür atomlardan oluşan saf maddeler elementtir (D12, D15, D18, D19, D22, D24, D27, K14, K16, K20).
YS-KDA	1	2	-	-	
DS-YA	-	2	-	-	
DS-BA	6	1	3	-	
YS-DYA	2	1	3	-	YAST; Bütün maddelerin atomları aynı büyüklüğe sahiptir (D7, D9, D17, K3, K11, K17, K27, K28).
YS-YA	2	3	2	11	
YS-BA	9	2	17	3	
BS-BA	4	-	-	-	

Tablo 3.11'e göre MÖKT'nin 10. sorusunda DS-DA kategorisinde ön testte deney grubu öğretmen adaylarından 1'i kontrol grubundan 1'i son test deney grubunda öğretmen adaylarından 13'ü, kontrol grubunda 7'si kategoriye uygun cevap vermiştir. DS-KDA kategorisinde ön testte deney grubunda 3, kontrol grubunda 2 öğretmen adayı, son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 5 öğretmen adayı uygun cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.11'e göre DS-DYA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarından uygun cevap veren olmazken son testte deney grubunda 3. Kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verdiği görülmektedir. YS-KDA kategorisinde deney grubunda ön testte 1, son testte 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Öğretmen adaylarının DS-YA kategorisinde ön testte uygun cevap veren olmazken son testte 2 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir, kontrol grubunda ise aynı kategoride ön ve son testte kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde ön testte deney grubunda 6, kontrol grubunda 3 öğretmen adayı son testte deney grubunda 1 öğretmen adayının uygun cevap verirken kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Öğretmen adaylarının YS-DYA kategorisinde ön testte deney grubunda 2, kontrol grubunda 3 öğretmen adayı, son testte deney grubunda ise 1 öğretmen adayı uygun cevap verdiği görülürken son testte kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 10. sorusunda Tablo 3.11'e göre öğretmen adaylarının YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerinde ön testte deney grubunda toplam 15'i kontrol grubunda toplam 19'u son testte deney grubunda toplam 5'i kontrol grubunda toplam 14'ü kategorilere uygun cevap verip puan alamadıkları görülmektedir. Tablo 3.11'e göre öğretmen adaylarının deney ve kontrol grubunda ön ve son testte YS-DA, BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilere uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 11. sorusuna vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.12'de sunulmuştur.

**Tablo 3.12** MÖKT'nin 11. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	2	4	4	5	DAST; Saf maddeler element ve bileşik, saf olmayan maddeler homojen ve heterojen olarak iki ye ayrılır. Fiziksel değişim bu guruba girmez (D3, D5, D21, D25, K1, K5, K14, K19, K21).
DS-KDA	8	22	3	18	
YS-KDA	-	1	1	1	
DS-YA	4	-	-	-	
DS-BA	13	1	18	4	
YS-BA	1	-	2	-	
					KDAST; Fiziksel değişim maddenin değişimiyle alakalıdır (D2, D7, D8, D10, D14, D16, D17, D19, D22, D24, D26, K4, K15, K18, K20, K22, K28).

Tablo 3.12'ye göre MÖKT'nin 11. sorusunda DS-DA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 2'si kontrol grubunda 4'ü, son testte deney grubunda 4'ü kontrol grubunda 5'i kategoriye uygun cevap vermiştir. DS-KDA kategorisinde ön testte deney grubu öğretmen adaylarının 8'i kontrol grubu öğretmen adaylarının 3'ü, son testte deney grubu öğretmen adaylarının 22'si kontrol grubu öğretmen adaylarının 18'i kategoriye uygun cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.12'ye göre YS-KDA kategorisinde uygun cevap veren öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda olmazken kontrol grubunda 1, son testte deney grubu ve kontrol grubunda 1'er öğretmen bulunmaktadır. DS-YA kategorisinde öğretmen adaylarından ön testte deney grubundan 4 öğretmen adayını uygun cevap verirken ön testte kontrol grubu, son testte deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarından uygun cevap veren olmamıştır.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 11. sorusunda Tablo 3.12'ye göre DS-BA kategorisinde ön testte deney grubundan 13, kontrol grubundan 18 öğretmen adayı, son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 4 öğretmen adayının uygun cevap verdiği görülmektedir. YS-BA kategorisinde ön testte deney grubundan 1 öğretmen adayı, kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verip puan alamamıştır.

MÖKT'nin 11. sorusunda deney ve kontrol grubu öğretmen adayları ön ve son testte YS-DA, BS-DA, DS-DYA, BS-KDA, YS-DYA, BS-DYA, YS-YA, BS-YA ve BS-BA kategorilerine giren uygun cevap vermemişlerdir.

MÖKT'nin 12. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.13'de sunulmuştur.

**Tablo 3.13** MÖKT'nin 12. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	2	17	1	11	DYAÖT; Bileşikler farklı tür elementlerden oluştuğundan doğada saf olarak bulunmaz (D2, D9, D11, D14, D16, D20, D25, D26, K2, K27).
DS-KDA	3	-	1	-	
YS-DA	3	1	-	2	
DS-DYA	2	1	-	-	
DS-YA	1	3	-	1	
DS-BA	5	2	6	2	KDA <sub>ST</sub> ; NaCl bileşik olduğu için saftır (K3, K8, K12, K20).
YS-DYA	5	-	4	2	
BS-DYA	1	-	-	-	YA <sub>ST</sub> ; Bileşikler oluştuğu elementin özelliklerini alırlar (D2, D7, K1, K9, K15, K23).
YS-YA	2	1	2	9	
YS-BA	4	1	12	1	
BS-BA	-	-	2	-	

Tablo 3.13'e göre MÖKT'nin 12. sorusunda DS-DA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 2'sinin, kontrol grubunda 1'nin son testte deney grubunda 17'sinin, kontrol grubunda 11'inin kategoriye uygun cevap verdikleri görülmektedir. DS-KDA kategorisinde ön deney grubunda 3, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken, son testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmamıştır.

Tablo 3.13'e göre YS-DA kategorisinde ön testte deney grubunda 3 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı



olmamıştır. Aynı kategoride son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. DS-DYA kategorisinde ön testte deney grubunda 2, son testte deney grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 12. sorusunda DS-YA kategorisinde ön testte deney grubunda 1 öğretmen adayı cevap verirken son testte deney grubundan 3, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı kategoriye uygun cevap vermiştir. DS-BA kategorisinde ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 6 öğretmen adayı son testte deney grubunda 2 kontrol grubunda 2 öğretmen adayı kategoriye uygun cevap verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının YS-DYA kategorisinde ön testte deney grubunda 5 kontrol grubunda 4 öğretmen adayı son testte kontrol grubundan 2 öğretmen adayı kategoriye uygun cevap vermiştir. BS-DYA kategorisinde ön testte deney grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol, son testte deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.13'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerinde ön testte deney grubu öğretmen adaylarının 5'i kontrol grubunun 16'sı, son testte deney grubunun 2'si kontrol grubunun 10'u uygun cevap verip puan alamadıkları görülmektedir. MÖKT'nin 12. sorusunda deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ön ve son testte BS-DA, YS-KDA, BS-KDA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 13. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.14'te sunulmuştur.

**Tablo 3.14** MÖKT'nin 13. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	-	4	-	1	KDAÖT; Klor ve kalsiyum birer elementtir (D1, D7, D11, D12, D17, D19, D22, K3, K10, K12, K13, K14, K17, K19, K25, K27).
DS-KDA	4	17	9	15	
DS-DYA	1	-	-	-	
YS-KDA	2	1	-	-	
BS-KDA	2	-	-	-	YAÖT; Bileşik olması için saf madde olmaması lazım (D23).
DS-YA	2	2	-	2	
DS-BA	9	-	5	1	

**Tablo 3.14 (devam)**

YS-DYA	-	1	-	1	DYAst; Bakır elementtir. Su saf tır ancak bileşik değildir (D28).
YS-YA	2	3	-	6	
YS-BA	3	-	11	2	
BS-BA	3	-	3	-	

Tablo 3.14'e göre MKT'inin 13. sorusunda ön testte deney ve kontrol grubu ğretmen adaylarının DS-DA kategorisine uygun cevap vermedikleri görülmektedir. Son testte ğretmen adaylarında deney grubunda 4, kontrol grubunda 1 ğretmen adayı DS-DA kategorisine uygun cevap verip tam puan almıştır. DS-KDA kategorisine ön testte deney grubu ğretmen adaylarından 4', kontrol grubu ğretmen adaylarından 9'u son testte deney grubu ğretmen adaylarından 17'si, kontrol gurubu ğretmen adaylarından 15'i kategoriye uygun cevap verdikleri görülmektedir.

MKT'nin 13. sorusunda deney grubundan DS-DYA kategorisinde ön testte 1 ğretmen adayı, YS-KDA kategorisinde ön testte 2 son testte 1 ğretmen adayı, BS-KDA kategorisinde ön testte 2 ğretmen adayı uygun cevap vermişken kontrol grubu ğretmen adaylarından n ve son testte bu kategorilere uygun cevap vermedikleri görülmektedir. DS-YA kategorisinde ön testte deney grubundan 2 ğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda kategoriye uygun cevap veren ğretmen adayı olmamıştır. Son testte kategoriye uygun cevap veren ğretmen adayı sayısı deney grubunda 2, kontrol grubunda 2'dir. Öğretmen adaylarının DS-BA kategorisinde ön testte deney grubundan 9, kontrol grubundan 1 ğretmen adayı, son testte kontrol grubundan 1 ğretmen adayı kategoriye uygun cevap verirken son testte deney grubundan uygun cevap veren ğretmen adayının olmadığı görülmektedir. YS-DYA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren ğretmen adayı olmazken son testte deney ve kontrol grubunda 1'er ğretmen adayı uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.14'e göre MKT'nin 13. sorusunda YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan ğretmen adaylarının sayısı n test deney grubunda 8 kontrol grubunda 13 iken son testte deney grubunda 3 kontrol grubunda 8'dir. Öğretmen adaylarının deney ve kontrol grubundan n ve son testte YS-DA, BS-DA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerinde uygun cevap vermemişlerdir.

MÖKT'nin 14. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.15'de sunulmuştur.

**Tablo 3.15** MÖKT'nin 14. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	<i>f<sub>ÖT</sub></i>	<i>f<sub>ST</sub></i>	<i>f<sub>ÖT</sub></i>	<i>f<sub>ST</sub></i>	
DS-DA	-	15	2	11	DYAÖT; Paslanma ve yanardağ oluşurken içyapılarında değişim olduğu için kimyasal, mumun yanması dış görünüşünde değişim olduğu için fiziksel değişimdir (D6, D8, D9, D11, D18, D25, K14, K17, K28). DAst; Yanma ve paslanma olayları maddenin içyapısında değişime neden olduğundan kimyasal değişimdir (D13, D16, D18, D19, D24, D29, K8, K25). YASt; Mum ve yanardağ oluşumu erime olayıdır. Bu yüzden fiziksel değişimdir (D2, K21).
DS-KDA	2	1	1	-	
YS-DA	2	-	-	2	
DS-DYA	2	1	3	5	
YS-KDA	1	-	1	-	
DS-YA	2	3	-	-	
DS-BA	1	-	-	-	
YS-DYA	7	4	9	6	
YS-YA	3	-	-	3	
YS-BA	8	1	9	1	
BS-BA	-	-	3	-	

Tablo 3.15'e göre MÖKT'nin ön testinde 14. sorusu için DS-DA kategorisine uygun cevap veren deney grubu öğretmen adayı olmazken kontrol grubunda 2 öğretmen adayı, son testte ise deney grubundan 15 kontrol grubundan 11 öğretmen adayı uygun cevap verip tam puan almıştır. DS-KDA kategorisinde ön testte deney grubundan 2 kontrol grubunda 1 öğretmen adayı, son testte deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı olmamıştır.

Tablo 3.15'e göre YS-DA kategorisinde ön testte deney grubundan 2, son test kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney, ön test kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adayı sayısı ön teste deney grubunda 2, kontrol grubunda 3 iken son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 5'tir. YS-KDA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken son testte deney ve kontrol grubunda kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Öğretmen adaylarından DS-YA kategorisinde deney grubunda ön testte 2, son testte 3'ü uygun cevap verirken kontrol grubunda ön ve son testte uygun

cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde ön testte deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubunda, son testte deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 7, kontrol grubunda 9 iken son testte deney grubunda 4, kontrol grubunda 6'dır.

MÖKT'nin 14. sorusunda Tablo 3.15'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 11, kontrol grubunda 12 iken, son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 4'tür. Deney ve kontrol grubunda ki öğretmen adaylarının Tablo 3.15'e göre ön test ve son testte BS-DYA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 15. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.16'te sunulmuştur.

**Tablo 3.16** MÖKT'nin 15. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	-	4	-	4	KDAÖT; Damıtma olayı fiziksel bir değişimdir (D1, D11, D12, D16, D17, D19, K13, K25).
DS-KDA	5	13	4	4	
YS-DA	-	-	-	1	DAST; Şirine'nin bahsettiği olayda maddelerin yapısında değişim olmadan ayrılır o yüzden fiziksel bir değişimdir (D7, D10, D24, K25).
DS-DYA	1	1	-	1	
YS-KDA	3	-	-	-	
DS-YA	2	4	1	-	
DS-BA	2	1	4	3	YAST; Buharlaştırma için ısıya gerek vardır ve kimyasal değişime neden olur (D14, D19, D26, D27, K7, K10, K14).
YS-DYA	-	-	-	1	
YS-YA	5	4	5	12	
YS-BA	8	1	13	2	
BS-BA	2	-	1	-	

MÖKT'in 15. sorusunda Tablo 3.16'a göre DS-DA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken, son testte deney grubunda 4, kontrol grubunda 4 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. DS-KDA

kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 4 iken, son testte deney grubunda 13, kontrol grubunda 4'tür.

Tablo 3.16'a göre MÖKT'in 15. sorusunda YS-DA kategorisinde son test kontrol grubunda yalnızca 1 öğretmen adayının uygun cevap verdiği görülmektedir. DS-DYA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 1'i uygun cevap verirken kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Aynı kategoride son testte deney grubunda 1 kontrol grubunda 1 öğretmen adayının uygun cevap verdiği görülmektedir. YS-KDA kategorisinde ön testte deney grubunda 3 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubu, son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde ön testte deney grubu öğretmen adaylarının 2'i, kontrol grubunun 1'i, son test deney grubunun 4'ü uygun cevap verirken son test kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 2, kontrol grubunda 4, son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 3'tür. YS-DYA kategorisinde ön test deney ve kontrol grubunda, son test deney grubunda uygun cevap veren olmazken son test kontrol grubunda 1 öğretmen adayının kategoriye uygun cevap verdiği görülmektedir.

MÖKT'in 15. sorusunda Tablo 3.16'a göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 15, kontrol grubunda 19 iken, son testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 14'tür. Tablo 3.16'a göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 16. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.17'de sunulmuştur.

**Tablo 3.17** MÖKT'nin 16. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ör}$	$f_{st}$	$f_{ör}$	$f_{st}$	
DS-DA	5	18	4	10	DAÖT; Karışımlar da kimyasal değişme olmadığından maddeler kendi özelliğini kaybetmezler (D12,
DS-KDA	-	1	-	-	D17, D19, D22, D25, K12, K19,
DS-DYA	-	-	1	1	K27).

**Tablo 3.17 (devam)**

YS-KDA	2	-	-	-	KDAst; Karışım da maddeler kendi özelliklerini kaybetmez (D15, D16, D18, D23, K3, K6, K10).
DS-YA	2	1	-	-	
DS-BA	5	3	7	1	
YS-DYA	1	-	-	-	YAst; Karışımları ayırmak için kimyasal yöntem kullanmak kolaylık sağlar (D19, K11, K15).
YS-YA	2	5	-	12	
YS-BA	8	-	12	4	
BS-BA	3	-	4	-	

MÖKT'nin 16. sorusunda Tablo 3.17'e göre DS-DA kategorisine uygun cevap verip tam puan alan öğretmenler adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 4 iken son testte deney grubunda 18, kontrol grubunda 10'dur. DS-KDA kategorisine son test deney grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken, ön test deney ve kontrol, son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.17'e göre DS-DYA kategorisinde deney grubunda ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken, kontrol grubunda ön testte 1, son testte 1 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. YS-KDA kategorisine ön testte deney grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken, ön test kontrol, son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Tablo 3.17'e göre DS-YA kategorisine deney grubunda ön testte 2, son testte 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken, kontrol grubunda ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine öğretmen adaylarının ön testte deney grubundan 5'i, kontrol grubundan 7'si, son testte deney grubundan 3'ü, kontrol grubundan 1'i uygun cevap vermiştir. DS-YA kategorisinde ön testte deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubunda, son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.17'e göre MÖKT'nin 16. sorusunda YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 13, kontrol grubunda 16 iken, son testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 16'dır. Tablo 3.17' göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 17. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.18'de sunulmuştur.

**Tablo 3.18** MÖKT'nin 17. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	<i>f<sub>ör</sub></i>	<i>f<sub>st</sub></i>	<i>f<sub>ör</sub></i>	<i>f<sub>st</sub></i>	
DS-DA	-	2	-	2	KDAÖT; Karışımların belirli bir kaynama ve erime noktası yoktur (D11, D12, D18, D20).
DS-KDA	2	4	-	4	
DS-DYA	1	10	-	6	
YS-KDA	2	-	-	1	
BS-KDA	2	-	-	-	DYAst; Tuzun kaynama sıcaklığı sabit kalmaz çünkü bileşiktir (D5, K28).
DS-YA	3	3	-	-	
DS-BA	3	4	16	4	YAst; Şekerli su karışımında şeker su içerisinde tamamen erimiştir. Bu nedenle kimyasal yollarla ayrışır (D14, K9, K11, K23).
YS-DYA	1	1	-	2	
YS-YA	1	1	-	4	
YS-BA	12	3	5	5	
BS-BA	1	-	7	-	

MÖKT'nin 17. sorusunda Tablo 3.18'e göre DS-DA kategorisine ön testte uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken, son testte deney grubunda 2, kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verip tam puan almıştır. DS-KDA kategorisine ön testte deney grubunda 2, son testte deney grubunda 4, kontrol grubunda 4 öğretmen adayı uygun cevap vermiştir. Aynı kategoriye ön testte kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.18'e göre DS-DYA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 1, son testte deney grubunda 10, kontrol grubunda 6 iken ön test kontrol grubunda ise uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde ön testte deney grubunda 2, son test kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ve son test deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 17. sorusunda tablo 3.18'e göre BS-KDA kategorisinde ön testte deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken, ön test kontrol, son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde ön testte deney grubundan 3, son testte deney grubundan 3 öğretmen

adayı uygun cevap verirken kontrol grubundan ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.18'e göre DS-YA kategorisine öğretmen adaylarının ön test deney grubunda 3'ü, kontrol grubunda 16'sı, son testte deney grubunda 4'ü kontrol grubunda 4'ü uygun cevap verdikleri görülmektedir. YS-DYA kategorisinde ön test deney grubunda 1, son testte deney grubundan 1 kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 17. sorusunda Tablo 3.18'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 14, kontrol grubunda 12 iken son test deney grubunda 4, kontrol grubunda 9'dur. Tablo 3.18'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 18. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.19'de sunulmuştur.

**Tablo 3.19** MÖKT'nin 18. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	8	14	7	15	DAÖT: Kâğıt özelliğini kaybetmediği için fiziksel değişimdir (D9, D12, D16, D17, D21).
DS-KDA	2	4	-	3	
YS-DA	2	-	-	-	DYAÖT: Maddenin geri dönüşümü sağlanmış (D23).
DS-DYA	1	4	-	2	
YS-KDA	-	1	-	-	KDAst: Fiziksel değişim incelenmiştir (D2, D17, D18, D27, D28, K8, K14, K23).
DS-YA	3	-	-	2	
DS-BA	2	3	10	-	
YS-DYA	-	1	1	2	
YS-YA	4	1	3	3	
YS-BA	5	-	6	1	

Tablo 3.19'a göre MÖKT'nin 18. sorusunda DS-DA kategorisinde öğretmen adaylarının, ön testte deney grubunda 8'i, kontrol grubunun 7'si, son testte öğretmen adaylarının deney grubunda 14'ünün, kontrol grubunda 15'nin uygun cevap verip tam puan aldıkları görülmektedir. DS-KDA kategorisinde ön testte deney grubundan 2'si uygun cevap verirken kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı



bulunmamaktadır. Aynı kategoride son testte uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı deney grubunda 4, kontrol grubunda 3'tür.

MÖKT'nin 18. sorusunda Tablo 3.19'a göre YS-DA kategorisinde ön testte deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde ön test deney grubunda 1 öğretmen adayı son test deney grubunda 4, kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde son testte deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken, ön test deney ve kontrol, son test kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. MÖKT'nin 18. sorusunda DS-YA kategorisinde ön testte deney grubundan 3, son test kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken, ön test kontrol ve son test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde ön testte deney grubundan 2, kontrol grubundan 10 öğretmen adayı, son testte deney grubundan 3 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde ön test kontrol grubunda 1, son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 18. sorusunda Tablo 3.19'a göre YS-YA ve YS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 9, kontrol grubunda 9 iken son test deney grubunda 1, kontrol grubunda 4'tür. Tablo 3.19'a göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, YS-DYA, BS-DYA, BS-YA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 19. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.20'de sunulmuştur.

**Tablo 3.20** MÖKT'nin 19. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	

**Tablo 3.19 (devam)**

DS-DA	-	3	-	6	KDAÖT; Maddenin ortak özellikleri
DS-KDA	12	22	9	17	kütle ve hacimdir (D1, D2, D5, D8,
DS-DYA	1	1	-	-	D9, D10, D11, D12, D18, D26, K9,
YS-KDA	1	1	-	2	K14).
BS-KDA	1	-	-	-	DAst; Kütle, hacim, tanecikli yapı
DS-YA	2	-	-	-	ve eylemsizlik olan her şey maddedir
DS-BA	8	-	15	2	(D18, D20, D21, K1, K5, K8, K13,
YS-YA	-	-	1	1	K25, K26).
YS-BA	3	1	3	-	DYAst; Her maddenin erime ve
					kaynama noktası vardır (D16)

Tablo 3.20'ye göre MÖKT'nin 19. sorusunda öğretmen adaylarının DS-DA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grupta puan alamadıkları, son testte deney grubunda 3, kontrol grubunda 6 öğretmen adayının uygun cevap verip tam puan aldıkları görülmektedir. DS-KDA kategorisinde öğretmen adaylarının, ön testte deney grubunda 12'sinin, kontrol grubunda 9'unun, son testte deney grubunda 22'sinin, kontrol grubunda 17'sinin uygun cevap verdikleri görülmektedir.

Tablo 3.20'ye göre DS-DYA kategorisinde deney grubundan ön ve son testte 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubundan ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde deney grubunda ön ve son testte 1'er öğretmen adayı, kontrol grubunda son testte 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubu ön testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. BS-KDA kategorisinde ön testte deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.20'ye göre MÖKT'nin 19. sorusunda DS-YA kategorisinde ön testte deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde ön test deney grubunda 8, kontrol grubunda 15, son test kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 19. sorusunda Tablo 3.20'ye göre YS-YA ve YS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 3, kontrol grubunda 4 iken son test deney grubunda 1, kontrol grubunda 1'dir. Tablo

3.20'ye göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, YS-DYA, BS-DYA, BS-YA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

**Tablo 3.21** MÖKT'nin 20. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	<i>f<sub>ör</sub></i>	<i>f<sub>st</sub></i>	<i>f<sub>ör</sub></i>	<i>f<sub>st</sub></i>	
DS-DA	-	8	-	5	DYAÖT; Ö.K, E.N, K.N iletkenlik bazı maddelerde bulunur (D12).
DS-KDA	10	15	4	12	
YS-DA	-	-	-	2	DAST; Kütle ve hacim dışında kalan özellikler maddeler için ayırt edici özelliklerdir (D11, D13, D16, D17, D19, D23, K1, K8, K21).
DS-DYA	1	1	-	2	
YS-KDA	2	2	-	2	
DS-YA	-	-	1	1	
DS-BA	11	1	20	2	KDAst; Her maddede olmayan özellikler ayırt edicidir (D2, D5, D6, D7, D8, D10, D12, D26, D27, D28, K6, K9, K11, K16, K20, K22, K23, K27).
YS-YA	1	-	-	2	
YS-BA	2	1	3	-	
BS-BA	1	-	-	-	

ÖK: Öz kütle      EN: Erime noktası      KN: Kaynama Noktası

Tablo 3.21'e göre MÖKT'nin 20. sorusunda öğretmen adaylarının ön testte deney ve kontrol grubunda DS-DA kategorisine uygun cevap verip puan alan olmazken, son testte deney grubunda 8, kontrol grubunda 5 öğretmen adayının uygun cevap verip tam puan aldıkları görülmektedir. DS-KDA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 10, kontrol grubunda 4, son testte deney grubunda 15, kontrol grubunda 12 öğretmen adayı uygun cevap verip puan aldıkları görülmektedir.

Tablo 3.21'e göre YS-DA kategorisinde son test kontrol grubunda 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney ve kontrol grubu son test deney grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde ön testte deney grubundan 1, son testte deney grubundan 1, son test kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde ön testte deney grubundan 2, son testte deney grubundan 2, son test kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.21'e göre MÖKT'nin 20. sorusunda DS-YA kategorisinde kontrol grubundan ön test ve son testte 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken deney grubu ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 11, kontrol grubunda 20 iken son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 2'dir.

MÖKT'nin 20. sorusunda Tablo 3.21'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 4, kontrol grubunda 3 iken son test deney grubunda 1, kontrol grubunda 2'dir. Tablo 3.21'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda BS-DA, BS-KDA, YS-DYA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

**Tablo 3.22** MÖKT'nin 21. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	-	21	-	11	KDAÖT; Bileşikler iki elementin birleşmesiyle oluşur (D6, D7, D9, D11, D12, K3, K10, K12, K25).
DS-KDA	8	2	5	9	
YS-DA	-	1	-	-	DYAÖT; En az iki cins maddeden birleşmişse karışımdır (D5, D15, D16, D23, D26).
DS-DYA	4	-	-	-	
YS-KDA	1	-	-	1	
BS-KDA	1	-	-	-	YAST; Tüm saf maddeler elementtir (D19, K22, K24)
DS-YA	2	3	-	1	
DS-BA	9	-	9	2	
YS-DYA	2	-	-	-	
YS-YA	-	-	-	3	
YS-BA	1	1	13	1	
BS-BA	-	-	1	-	

Tablo 3.22'e göre MÖKT'nin 21. sorusunda DS-DA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap verip puan alan öğretmen adayı bulunmazken, son testte deney grubunda 21, kontrol grubunda 11 öğretmen adayının uygun cevap verip tam puan aldıkları görülmektedir. DS-KDA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 8, kontrol grubunda 5, son testte deney grubunda 2, kontrol grubunda 9 öğretmen adayı uygun cevap verip puan aldıkları görülmektedir.

MÖKT'nin 21. sorusunda Tablo 3.22'e göre YS-DA kategorisinde deney grubundan son testte 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney ve kontrol grubunda,

son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 4 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol, son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde ön test deney grubunda 1, son test kontrol grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney ve ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. BS-KDA kategorisinde ön test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken, ön test kontrol grubu ile son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.22'e göre DS-YA kategorisinde ön test deney grubunda 2, son test deney grubunda 3, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde ön test deney ve kontrol grubundan 9'ar, son test kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı olmamıştır.

MÖKT'nin 21. sorusunda Tablo 3.22'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 1, kontrol grubunda 14 iken son test deney grubunda 1, kontrol grubunda 4'tür. Tablo 3.22'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda BS-DA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 22. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.23'de sunulmuştur.

**Tablo 3.23** MÖKT'nin 22. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ör}$	$f_{st}$	$f_{ör}$	$f_{st}$	
DS-DA	1	10	1	7	DYAÖT; Kum tanecikleri arasındaki boşluk suyla karıştığından hacmi azalır (D12).
DS-KDA	-	1	-	1	
YS-DA	-	5	1	1	

**Tablo 3.23 (devam)**

DS-DYA	4	-	-	1	DAST; Kum ve demir tanecikli yapıdadır. Kumun tanecikleri arasındaki boşluk demirden fazladır (D1, D3, D5, D11, D21, D22, D24, K19, K25).
YS-KDA	1	-	-	-	
DS-YA	-	7	1	2	
DS-BA	10	1	9	-	
YS-DYA	1	-	-	-	
YS-YA	5	3	3	11	YAST; Kum su ile birleşince çözünmüş ve bir tepkime vermiştir (D14, K12, K17, K26, K27, K28).
YS-BA	2	1	10	5	
BS-YA	1	-	-	-	
BS-BA	3	-	3	-	

Tablo 3.23'e göre MÖKT'nin 22. sorusunda DS-DA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda ve kontrol grubunda 1'inin, son testte deney grubunda 10'unun, kontrol grubunda 7'sinin uygun cevap verip tam puan aldıkları görülmektedir. DS-KDA kategorisinde son testte deney ve kontrol grubundan 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken ön testte deney ve kontrol grubundan kategoriye uygun cevap veren bulunmamaktadır.

Tablo 3.23'e göre YS-DA kategorisinde ön testte kontrol grubunda 1 öğretmen adayı, son testte deney grubunda 5, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 4, son test kontrol grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ve son test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde ön test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile ön test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.23'e göre MÖKT'nin 22. sorusunda DS-YA kategorisinde ön test kontrol grubundan 1, son test deney grubundan 7, kontrol grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde ön test deney grubundan 10, kontrol grubundan 9, son test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA ön test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 22. sorusunda Tablo 3.23'e göre YS-YA, YS-BA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 11, kontrol grubunda 16 iken son test deney grubunda 4, kontrol grubunda 16'dır. Tablo 3.23'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda BS-DA, BS-KDA ve BS-DYA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 23. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.24'de sunulmuştur.

**Tablo 3.24** MÖKT'nin 23. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	1	9	-	9	YAÖT; Hal değişiminde maddenin yapısı değişir (D6, D20, D26, K9).
DS-KDA	9	10	3	11	
DS-DYA	1	1	-	-	DASt; Maddenin yapısında bir değişiklik meydana gelmez
YS-KDA	3	1	-	-	tanecikleri bir birine yaklaşır veya uzaklaşır (D1, D10, D12, D20, D24, D25, D29).
DS-YA	4	4	1	-	
DS-BA	4	-	12	1	
YS-DYA	-	2	-	-	
YS-YA	1	1	2	3	DYAst; Erime fiziksel, buharlaşma kimyasal değişimdir (D2, D3, D23).
YS-BA	5	-	10	4	

Tablo 3.24'e göre MÖKT'nin 23. sorusunda DS-DA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 1'inin, son testte deney grubunda 9'unun, son test kontrol grubunda 9'unun uygun cevap verip tam puan alırken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-KDA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubundan 9, kontrol grubundan 3 iken son test deney grubundan 10, kontrol grubunda 11'dir.

Tablo 3.24'e göre DS-DYA kategorisinde deney grubundan ön ve son testte 1'er; YS-KDA deney grubundan ön testte 3, son testte 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken her iki kategoride kontrol grubundan ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde ön testte deney grubundan 4, kontrol grubundan 1, son test deney grubundan 4 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-

BA kategorisinde ön test deney grubundan 4, kontrol grubundan 12, son test kontrol grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde son test deney grubundan 2 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney ve kontrol ile son test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 23. sorusunda Tablo 3.24'e göre YS-YA ve YS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 6, kontrol grubunda 12 iken son test deney grubunda 1, kontrol grubunda 7'dir. Tablo 3.24'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, BS-KDA, BS-DYA, BS-YA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 24. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.25'de sunulmuştur.

**Tablo 3.25** MÖKT'nin 24. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	5	4	-	4	YAÖT; Ayrımsal damıtma işlemi saf maddeleri ayırır (D7, D18, D20, D24).
DS-KDA	3	8	2	12	
DS-DYA	1	-	-	1	
YS-KDA	1	2	-	1	KDAst; Yakma kimyasal değişime neden olur (D1, D2, D10, D24, D26, D28, K1, K5, K17, K23, K28).
DS-YA	4	4	2	1	
DS-BA	4	4	20	3	
YS-DYA	-	1	-	-	YAst; Buharlaştırma kimyasal değişime neden olur (D27).
YS-YA	6	4	1	4	
YS-BA	3	1	3	1	
BS-BA	1	-	-	1	

Tablo 3.25'e göre MÖKT'nin 24. sorusunda DS-DA kategorisinde öğretmen adaylarının ön testte deney grubunda 5'i, son testte deney grubunda 4'ü, son test kontrol grubunda 4'ü uygun cevap verip tam puan alırken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-KDA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubundan 3, kontrol grubundan 2 iken son test deney grubunda 8, kontrol grubunda 12'dir.



Tablo 3.25'e göre DS-DYA kategorisinde ön test deney ve son test kontrol grubundan 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney ve ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde ön test deney grubunda 1, son test deney grubunda 2, son test kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 24. sorusunda Tablo 3.25'e göre DS-YA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubundan 4, kontrol grubunda 2 iken son test deney grubundan 4, kontrol grubundan 1'dir. DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubundan 4, kontrol grubunda 20 iken son test deney grubundan 4, kontrol grubundan 3'dür. YS-DYA kategorisinde son test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken deney grubu ön test, kontrol grubu ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 24. sorusunda Tablo 3.25'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 10, kontrol grubunda 4 iken son test deney grubunda 5, kontrol grubunda 6'dır. Tablo 3.25'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 25. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.26'da sunulmuştur.

**Tablo 3.26** MÖKT'nin 25. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	
DS-DA	5	16	-	12	KDAÖT; Saf maddelerin kaynama noktası sabittir (D20).
DS-KDA	2	1	-	1	
YS-DA	-	2	-	-	DYAÖT; Şeker saf olmayan bir maddedir (D26).
DS-DYA	-	1	-	-	
DS-YA	1	5	-	1	
DS-BA	2	1	12	-	DAST; Saf madde element ve bileşiklerden oluşur. Şeker bir bileşiktir (D5, D8, D9, D17, D22, D24, K5, K20, K25).
YS-DYA	2	-	-	1	
YS-YA	5	1	1	10	

**Tablo 3.26 (devam)**

YS-BA	9	1	15	3
BS-BA	2	-	-	-

Tablo 3.26'ya göre MÖKT'nin 25. sorusunda DS-DA kategorisine öğretmen adaylarının ön testte deney grubundan 5'i, son testte deney grubundan 16'sı, son test kontrol grubundan 12'si uygun cevap verip tam puan alırken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-KDA kategorisine ön test deney grubundan 2, son test deney grubunda 8, kontrol grubunda 12 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 25. sorusunda Tablo 3.26'ya göre YS-DA kategorisinde son test deney grubundan 2; DS-DYA kategorisinde son test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney ile kontrol grubu ön ve son testte her iki kategoride uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde ön test deney grubunda 1, son test deney grubunda 5, son test kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.26'ya göre DS-BA kategorisinde ön test deney grubunda 2, kontrol grubunda 12, son test deney grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test kontrol grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde öğretmen adaylarından ön test deney grubunda 2'si, son test kontrol grubunda 1'i kategoriye uygun cevap verirken ön test kontrol ve son test deney grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 25. sorusunda Tablo 3.26'ya göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adayların sayısı ön test deney grubunda 16, kontrol grubunda 16 iken son test deney grubunda 2, kontrol grubunda 13'tür. Tablo 3.26'ya göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda BS-DA, YS-KDA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 26. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.27'de sunulmuştur.

**Tablo 3.27** MÖKT'nin 26. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	<i>f</i> <sub>ör</sub>	<i>f</i> <sub>st</sub>	<i>f</i> <sub>ör</sub>	<i>f</i> <sub>st</sub>	
DS-DA	7	24	2	21	DAÖT; Maddenin yapısında bir değişiklik olmamıştır (D1, D5, D6, D7, D10, K10, K18, K27).
DS-KDA	3	3	-	-	
YS-DA	1	-	1	-	DYAÖT; Sadece şekil değişmiştir (D8).
DS-DYA	1	-	-	3	
DS-BA	10	1	18	-	KDAst; Maddenin içyapısında değişim gözlenmediği için (D1, D2, D4, D6, D7, D8, D10, D15, D17, D21, D23, D24, K12, K27).
YS-DYA	1	-	-	-	
YS-YA	1	-	1	2	
YS-BA	4	-	5	2	
BS-BA	-	-	1	-	

Tablo 3.27'e göre MÖKT'nin 26. sorusunda DS-DA kategorisine uygun cevap verip tam puan alan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 7, kontrol grubunda 2 iken son test deney grubunda 24, kontrol grubunda 21'dir. DS-KDA kategorisinde deney grubundan ön ve son testte 3'er öğretmen adayı uygun cevap verirken kontrol grubundan ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Tablo 3.27'e göre YS-DA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 1, kontrol grubunda 1 iken son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde ön test deney grubunda 1, son test kontrol grubundan 3 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ve son test deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 10, kontrol grubunda 18, son test deney grubunda 1'dir. Son test kontrol grubunda ise DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde ön test deney grubundan 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 26. sorusunda Tablo 3.27'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test

deney grubunda 5, kontrol grubunda 6 iken son test kontrol grubunda 4'tür. Son test deney grubunda kategorilere uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Tablo 3.27'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda BS-DA, YS-KDA, BS-KDA, DS-YA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 27. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.28'de sunulmuştur.

**Tablo 3.28** MÖKT'nin 27. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	<i>f<sub>ör</sub></i>	<i>f<sub>st</sub></i>	<i>f<sub>ör</sub></i>	<i>f<sub>st</sub></i>	
DS-DA	3	23	-	6	DYAÖT; Kimyasal değişim dışardan göremediğimiz değişimdir (D27).
DS-KDA	7	1	2	11	KDASt; Maddelerin içyapısında değişiklik meydana geldiği için (D1, D2, D3, D6, D7, D8, D9, D10, D15, D16, D17, D21, D23, D24, D25, D27, D28, K5, K25).
DS-DYA	1	-	-	3	
YS-KDA	1	-	-	3	
DS-YA	-	-	-	1	
DS-BA	9	4	18	2	
YS-YA	1	-	-	-	
YS-BA	6	-	6	2	YAS; Çünkü değişim sonucu maddeler tekrar eski haline geri dönemez (K10).
BS-BA	-	-	2	-	

Tablo 3.28'e göre MÖKT'nin 27. sorusunda DS-DA kategorisine öğretmen adaylarının ön testte deney grubundan 3'ü, son testte deney grubundan 23'ü, son test kontrol grubundan 6'sı uygun cevap verip tam puan alırken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-KDA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubundan 7, kontrol grubundan 2 iken son test deney grubunda 1, kontrol grubunda 11'dir.

MÖKT'nin 27. sorusunda Tablo 3.28'e göre DS-DYA ve YS-KDA kategorilerinde ön test deney grubunda 1'er, son test kontrol grubunda 3'er öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde son test kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön ve son test deney ile ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine uygun cevap

veren öğretmen aday sayısı ön test deney grubunda 9, kontrol grubunda 18 iken son test deney grubunda 4, kontrol grubunda 2'dir.

MÖKT'nin 27. sorusunda Tablo 3.28'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 7, kontrol grubunda 8 iken son test kontrol grubunda 2'dir. Son test deney grubunda kategorilere uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. Tablo 3.28'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, BS-KDA, YS-DYA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 28. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.29'da sunulmuştur.

**Tablo 3.29** MÖKT'nin 28. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{ör}$	$f_{st}$	$f_{ör}$	$f_{st}$	
DS-DA	5	16	1	9	DYAÖT; Aynı cins en az iki atomdan oluştuğu için tuz saf maddedir (D10, D23).
DS-KDA	-	3	-	5	
DS-DYA	1	-	1	1	YAÖT; Havada aynı cins atom vardır (D7).
YS-KDA	-	2	-	1	
DS-YA	1	3	-	1	DAst; Tek cins atomlardan oluşmuş yapılara element denir. Demir de bir elementtir (D1, D8, D10, D12, D13, D15, D20, D23, D27, D29, K5, K19).
DS-BA	3	2	12	1	
YS-DYA	3	-	-	-	
YS-YA	3	1	1	7	
YS-BA	10	1	11	3	
BS-BA	2	-	2	-	

Tablo 3.29'a göre MÖKT'nin 28. sorusunda DS-DA kategorisine uygun cevap verip tam puan alan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 5, kontrol grubunda 1 iken son test deney grubunda 16, kontrol grubunda 9'dur. DS-KDA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı olmazken son testte deney grubunda 3, kontrol grubunda 5 öğretmen adayı kategoriye uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.29'a göre DS-DYA kategorisinde ön test deney ve kontrol grubunda 1'er öğretmen adayı, son testte kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken

son test deney grubunda kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde son testte deney grubundan 2, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 28. sorusunda Tablo 3.29'a göre DS-YA deney grubu ön testte 1, son testte 3 öğretmen adayı kontrol grubunda son test 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön testte deney grubunda 3, kontrol grubunda 12 iken son test deney grubunda 2, kontrol grubunda 1'dir. YS-DYA kategorisinde ön test deney grubunda 3 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney grubu ile kontrol grubunda ön ve son testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 28. sorusunda Tablo 3.29'a göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 15, kontrol grubunda 14 iken son test deney grubunda 2, kontrol grubunda 10'dur. Tablo 3.29'a göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 29. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.30'da sunulmuştur.

**Tablo 3.30** MÖKT'nin 29. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
	$f_{\text{ÖT}}$	$f_{\text{ST}}$	$f_{\text{ÖT}}$	$f_{\text{ST}}$	
DS-DA	1	10	1	6	KDAÖT; Heterojen maddeler her yerinde aynı özelliği göstermez (D8, D9, D33, K3, K13, K27, K28).
DS-KDA	2	8	4	10	
YS-KDA	1	1	-	1	
DS-YA	-	5	-	-	DAst; Her yerinde aynı özelliği göstermeyen karışımlara heterojen karışım denir ve tanımlarda yok (D5, D6, D7, D9, D10, D12, D17, D19, D20, D21, D29, K1, K5, K7, K13, K19, K25).
DS-BA	7	2	11	2	
YS-DYA	1	-	-	-	
YS-YA	6	2	-	7	
YS-BA	8	-	11	2	
BS-YA	1	-	-	-	

**Tablo 3.30 (devam)**

BS-BA	1	-	1	-	YAST; Karışımın tanımı yoktur (D3, D4, D23, D26, D27, K4, K11, K15, K23, K24).
-------	---	---	---	---	--

Tablo 3.30'a göre MÖKT'nin 29. sorusunda DS-DA kategorisine uygun cevap verip tam puan alan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney ve kontrol grubunda 1'er iken son test deney grubunda 10, kontrol grubunda 6'dır. DS-KDA kategorisine ön test deney grubundan 2'si, kontrol grubundan 4'ü, son test deney grubundan 8'i, kontrol grubundan 10'u kategoriye uygun cevap vermiştir.

Tablo 3.30'a göre YS-KDA kategorisinde deney grubunda ön ve son testte 1'er, kontrol grubunda son testte 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubundan kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-YA kategorisinde son test deney grubunda 5 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney grubu ile kontrol grubu ön ve son testte kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisine uygun cevap öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 7, kontrol grubunda 11 iken son test deney ve kontrol grubunda 2'dir. YS-DYA kategorisinde deney grubunda ön testte 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol grubu ile son test deney ve kontrol grubunda kategoriye uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 29. sorusunda Tablo 3.30'a göre YS-YA, YS-BA, BS-YA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 16, kontrol grubunda 12 iken son test deney grubunda 2, kontrol grubunda 9'dur. Tablo 3.30'a göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda YS-DA, BS-DA, DS-DYA, BS-KDA ve BS-DYA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

MÖKT'nin 30. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların kategorilere göre frekansları ve sorunun açık uçlu kısmında vermiş oldukları örnek ifadeler Tablo 3.31'de sunulmuştur.

**Tablo 3.31 MÖKT'nin 30. Sorusuna Verilen Cevapların Frekansları ve Örnek İfadeler**

Deney Grubu		Kontrol Grubu		Açık Uçlu Kısım İçin Örnek İfadeler
<i>f<sub>ÖT</sub></i>	<i>f<sub>ST</sub></i>	<i>f<sub>ÖT</sub></i>	<i>f<sub>ST</sub></i>	

**Tablo 3.31 (devam)**

DS-DA	1	5	-	3	YAÖT; Hem fiziksel hem kimyasal değişimler var (D2, D6, D7, D9, D10, D18, D23, D27).
DS-KDA	3	18	2	9	
YS-DA	1	-	1	-	
DS-DYA	-	2	-	4	DASt; Maddelerin içyapısında her hangi bir değişim olmamış ve sadece fiziksel yapıları değiştiğinden fiziksel değişimdir (D12, D19, D20, D25, K13).
YS-KDA	4	-	1	-	
DS-YA	3	-	-	-	
DS-BA	4	2	9	-	KDASt; Maddede ki fiziksel değişimler gözlemlenmiştir (D1, D2, D3, D6, D7, D9, D15, D24, K5).
YS-DYA	-	-	-	8	
YS-YA	5	-	1	-	
YS-BA	6	1	13	4	
BS-BA	1	-	1	-	

Tablo 3.31'e göre MÖKT'nin 30. sorusunda DS-DA kategorisine öğretmen adaylarının ön testte deney grubundan 1'i, son testte deney grubundan 5'i, son test kontrol grubundan 3'ü uygun cevap verip tam puan alırken ön test kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-KDA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubundan 3, kontrol grubundan 2 iken son test deney grubunda 18, kontrol grubunda 9'dür.

Tablo 3.31'e göre YS-DA kategorisinde ön testte deney ve kontrol grubunda 1'er öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-DYA kategorisinde son testte deney grubunda 2, kontrol grubunda 4 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-KDA kategorisinde ön testte deney grubunda 4, kontrol grubunda 1 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test deney ve kontrol grubundan uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

MÖKT'nin 30. sorusunda DS-YA kategorisinde ön test deney grubunda 3 öğretmen adayı uygun cevap verirken ön test kontrol ile son test deney ve kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. DS-BA kategorisinde deney grubunda ön testte 4, son testte 2 öğretmen adayı ön testte deney grubunda 9 öğretmen adayı uygun cevap verirken son test kontrol grubunda uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır. YS-DYA kategorisinde son test kontrol grubunda 8 öğretmen adayı uygun cevap verirken deney grubu ön ve son test ile kontrol grubu ön testte uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.



MÖKT'nin 30. sorusunda Tablo 3.31'e göre YS-YA, YS-BA ve BS-BA kategorilerine uygun cevap verip puan alamayan öğretmen adaylarının sayısı ön test deney grubunda 12, kontrol grubunda 15 iken son test deney grubunda 1, kontrol grubunda 4'dür. Tablo 3.31'e göre öğretmen adaylarının ön ve son testte deney ile kontrol grubunda BS-DA, BS-KDA, BS-DYA ve BS-YA kategorilerine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

İki aşamalı MÖKT'nin açık uçlu kısmından elde edilen nitel verilerden öğretmen adaylarında görülen alternatif kavramlar Tablo 3.32' de verilmiştir.

**Tablo 3.32** MÖKT'nin İkinci Aşamasında Elde Edilen Alternatif Kavramlar

Alternatif kavramlar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$	$f_{ÖT}$	$f_{ST}$
Kimyasal özelliğini kaybeden nesnelere madde olmaktan çıkar.	1	-	-	-
Somut olan her şey maddedir.	8	1	8	8
Maddenin en küçük yapı taşı atomdur.	9	4	7	9
Madde olmayan her şey cisimdir.	4	-	3	3
İnsan vücudu canlı hücrelerden oluştuğu için atomlarda canlıdır.	11	7	7	17
$Ca^{+2}$ iki elementin birleşmesiyle oluşur.	6	1	1	9
Elementler kimyasal yollarla bileşenlerine ayrılırlar	-	2	-	-
Bileşikler saf olmayan maddedir	5	2	6	10
Saf maddeler aynı atomlardan oluşur	-	-	2	9
Bileşikler doğada saf olarak bulunmaz	9	1	4	5
Bileşikler farklı elementlerden oluştuğu için saf değildir.	2	-	2	8
Hava bir bileşiktir	2	-	1	4
Bileşiklerin kaynama noktası sabit değildir.	2	-	-	3
Mumun yanması fiziksel bir değişimdir	8	4	8	5
Geri dönüşümü olmayan her şey kimyasal değişimdir	12	1	5	11
Sadece dış görünüş değişiyorsa fiziksel değişimdir.	2	-	2	8
Hal değişimleri kimyasal değişimlerdir.	7	4	2	12
Karışımların erime ve kaynama noktaları sabittir	-	-	-	4
Karışımları kimyasal yöntemlerle ayırırız	2	-	1	-

Tablo 3.32'e göre deney ve kontrol grubun ön testte alternatif kavramların birçoğunun frekansları benzerlik gösterdiği görülmektedir. Son testte deney grubunda alternatif kavramların olumlu yöndeki değişimi kontrol grubundan fazla olduğu belirlenmiştir. Örneğin, "Somut olan her şey maddedir." alternatif kavramı ön testte deney ve kontrol

grubunda 8'er öğretmen adayının ifade ettiği görülürken son testte deney grubunda 1, kontrol grubunda ise 8 öğretmen adayının ifade ettiği görülmektedir.

Alternatif kavramların değişimde Tablo 3.32'e göre "İnsan vücudu canlı hücrelerden oluştuğu için atomlarda canlıdır." alternatif kavramında ön testte deney grubunda 11, kontrol grubunda 7 iken son testte deney grubunda 7 kontrol grubunda 17 öğretmen adayında bu alternatif kavram görülmektedir.

Tablo 3.32'de sadece kontrol grubunda "Saf maddeler aynı atomlardan oluşur.", "Karışımların erime ve kaynama noktaları sabittir." alternatif kavramlarının var olduğu belirlenmiştir.

### 3.2 Araştırmada Klinik Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Uygulama sonucunda öğretmen adayları ile gerçekleştirilen mülakatlar deney grubu öğretmen adayının 2'si kadın (D1,D20), 1'i erkek (D22); kontrol grubu öğretmen adayının ise 1'i kadın (K28), 2'si erkek (K19,K25) olmak üzere toplam 6 öğretmen adayı ile birlikte yürütülmüştür. Mülakatlarda öğretmen adaylarına 8 soru yöneltilmiştir.

Klinik mülakat sürecinde öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar ve kategorileri aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Öğretmen adaylarının sorulara vermiş oldukları cevapların ilk indirgemeleri yapıp önemli görülen kısımları tablolar halinde sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının mülakatın 1. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.33'te sunulmuştur.

**Tablo 3.33** Mülakatın 1. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler

Soru 1: Madde nedir? Maddenin ortak özellikleri nelerdir?	
Doğru açıklama(DA)	Hem doğru hem yanlış/Alternatif kavramlı açıklama(DYA)
Evrende yer kaplayan, eylemsizliği, kütlesi ve tanecikli yapısı olan her şey maddedir. Kütle, tanecikli yapı, hacim, eylemsizlik maddenin ortak özellikleridir (D20, D22, K19).	Evrende yer kaplayan her şey maddedir, ses sayılmıyordu. Çünkü maddenin ortak özelliklerinde hacim var, o yüzden belirli bir yere sahip olması lazım. Maddenin ortak özellikleri, tanecikli yapı, öz kütle, hacim, eylemsizlik, 4 tane diye biliyordum, bunları taşımayan madde değil (D1).

**Tablo 3.33 (devam)**

Evrende bulunan tüm nesnelere maddedir. Evrenin kendisini oluşturan her şey maddedir. Belirli bir ağırlığı olması, öz kütle dünyada ve uzayda farklı idi, belirli bir hacminin olması ortak özelliklerdendi diye hatırlıyorum (K25, K28).

Tablo 3.33 incelendiğinde DA kategorisinde D20, D22 ve K19 kodlu öğretmen adayların uygun cevap verdiği görülmektedir. DYA kategorisinde D1 ile K25, K28 kodlu öğretmen adaylarının uygun cevap vermiştir. Tablo 3.33'e göre KDA, YA ve BA kategorilerine öğretmen adaylarının uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının mülakatın 2. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.34'de sunulmuştur.

**Tablo 3.34 Mülakatın 2. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler**

Soru 2: Atom nedir? Atomu çizerek açıklayınız?		
Doğru açıklama (DA)	Kısmen doğru açıklama (KDA)	Hem doğru hem yanlış/Alternatif kavramlı açıklama (DYA)
Yapısında içte çekirdek vardır. Çekirdekte proton ve nötronlar vardır. Etrafında elektron vardır 3 boyutlu yörüngeler üzerindedir. Atomun yapısında boşluklar vardır. Bir bulut şeklindedir (D1, K19). (modern atom modeli çizildi)	Maddenin en küçük yapı birimi atomdur. İç içe geçmiş yörüngeler vardır. Atomu bizi bu şekilde gösterdiler ve bende bu şekilde hatırlıyorum. Elektronlar özelliklerinden dolayı yörüngelerinde oluşturuyordu (D20). (modern atom modeli çizildi)	Maddenin en küçük yapı taşı atomdur. Elektronlar da atomun etrafında birden çok katmanda iç içe geçmiş ve çember şeklinde deki katmanlarda bulunur. İçinde ise proton ve nötronlar bulunur (D22, K25). (modern atom modeli çizildi)  Maddenin en küçük yapı taşıdır, atom da proton ve nötronlar vardı dışarda yörüngede elektronlar vardır (K28). (Bohr atom modeli çizildi)

Mülakatın 2. sorusunda Tablo 3.34'e göre DA kategorisine D1 ve K19 kodlu öğretmen adayları uygun cevap vermiştir. KDA kategorisinde D20 kodlu öğretmen adayının uygun cevap verirken D22, K25 ve K28 kodlu öğretmen adaylarının DYA

kategorisine uygun cevap verdikleri görülmektedir. K25 kodlu öğretmen adayı “Maddenin en küçük yapı taşı atomdur.” şeklinde cevap verip modern atom teorisine göre atomun şeklini çizdiği görülmektedir. Tablo 3.34’e öğretmen adaylarının YA ve BA kategorilere giren cevaplar vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının mülakatın 3. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.35’de sunulmuştur.

**Tablo 3.35** Mülakatın 3. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler

Soru 3: Atomlar ne tür hareket yapar? Bu hareketleri canlılık özelliği sayılabilir mi? Neden?	
Doğru açıklama(DA)	Kısmen doğru açıklama(KDA)
Atomların kendi yörüngelerindeki elektronların hareketi vardı, titreşim şeklindeydi. Tüm atomların taneciklerinin titreşim hareketi var ve bunlar canlılık özelliği değildir (D20, D22).	Elektronların yörüngeler etrafında hareket yaptığını biliyorum, bu şekilde bir yörünge hareketi vardır. Söyleyemeyiz; Tahta da atomlardan oluşmuştur ve canlı değildir. Yani atomun hareket etmesi onun canlılık özelliği olduğunu göstermez (K19, K25, K28).  Titreşim halinde genelde, canlılık özelliği olarak sayılmazdı, <i>neden</i> , mesela ders de örnek vermiştik, masayı oluşturan tahtanın içinde birçok titreşen atom var ve bu canlı değildir. Canlılık özelliği göstermesi için canlı içinde olması gerekir galiba (D1).

Mülakatın 3. sorusunda Tablo 3.35’e göre D20 ve D22 kodlu öğretmen adaylarının DA kategorisine uygun cevap verirken D1, K19, K25 ve K28 kodlu öğretmen adaylarının KDA kategorisine uygun cevap verdikleri görülmektedir. Tablo 3.35’e göre öğretmen adaylarının DYA, YA ve BA kategorilerine uygun cevap vermemişlerdir.

Öğretmen adaylarının mülakatın 4. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.36’da sunulmuştur.

**Tablo 3.36** Mülakatın 4. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler

Soru 4: Saf ve saf olmayan madde nedir? Bir maddenin saf olması için ne tür özellikleri olmalıdır? Günlük hayattan örnekler veriniz.
--

**Tablo 3.36 (devam)**

Doğru açıklama(DA)	Hem doğru hem yanlış/Alternatif kavramlı açıklama(DYA)
Saf madde bileşik veya elementlerdir. İçerisinde aynı cins atomların bulunmasıdır. Örneğin su, demir, saf maddedir. Çelik veya diğer alaşımlar saf madde değildir. İçerisinden birden çok atom ya da elementin fiziksel yollarla bir araya gelmesiyle oluşmuş maddeler saf madde değildir. Çelik saf madde değildir. Su farklı cins atom içeriyor ve su kimyasal yollarla bir araya gelmiş bu yüzden saf maddedir (D1, D22)	Saf olmayan maddeler karışımlardır, heterojen ve homojen karışımlar olarak ayrılıyordu. Saf maddeler ise birkaç elementin veya tek bir elementin bir araya gelerek fiziksel yollarla birleşmesi olarak biliyorum. Saf maddelere suyu örnek verebilirim. Su da hidrojen ve oksijen özelliklerini kaybetmeden bileşik oluştururlar(D20)
Saf madde elementler ve bileşikler, saf olmayan maddeler ise karışımlardır. Tek cins atomdan elementler, farklı cins atomlarda bileşikler oluşur. Saf olmayan madde karışımlarda belirli bir oranı olmadığı için saf olmayan madde olarak sınıflandırabilirim. Demir elementi aklıma geliyor günlük hayatta, hava ile temas halinde, kimyasal değişim geçirerek bileşik oluşur(K19, K25).	Tek bir cins atomdan oluşana saf madde denir. Saf olmayan maddeler tek cins olmayan, çeşitli katkılarla oluşan maddelerdir. Kaynama noktasının değişmemesi, öz kütlesinin belirli olması, saf madde olduğunu gösterir, su saf maddedir. Su bir bileşiktir. İki hidrojen ve oksijenden oluşması, onu farklı elementlerden oluşsa da yine de onu saf madde yapar (K28)

Tablo 3.36’da mülakatın 4. sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplarda, DA kategorisinde D1, D22, K19 ve K25 kodlu öğretmen adayları uygun cevap verirken DYA kategorisine D20 ve K28 kodlu öğretmen adayların uygun cevap verdikleri görülmektedir. Tablo 3.36’ya göre KDA, YA ve BA kategorisine uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Öğretmen adaylarının mülakatın 5. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.37’de sunulmuştur.

**Tablo 3.37 Mülakatın 5. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler**

Soru 5: Günlük hayata kullandığımız maddelerden hangileri element, hangileri bileşiktir? Birkaç örnek verir misin?		
Doğru açıklama (DA)	Kısmen doğru açıklama (KDA)	Hem doğru hem yanlış/Alternatif kavramlı açıklama (DYA)

**Tablo 3.37 (devam)**

Su bir bileşiktir. Ama suyu oluşturan hidrojen ve oksijen doğada bulunan bir elementtir, Sodyum ve klor elementinden tuz gibi bir bileşik oluşuyordu (D1).	Altınlar, gümüş elementtir ve saf maddedir. Yapılarında tek cins atom vardır, Tuz bileşiktir. Yapısında sodyum ve klor vardır, bunların yapılarında birden çok molekül vardır. Su bileşiktir, yapısında hidrojen ve oksijen elementleri vardır (K19)	Periyodik tabloda olanlar elementtir. Tuz bir bileşiktir, demir, amonyak, su, çinko, bakır da bileşiktir. Çünkü bir formülü vardır, hidrojen, oksijen elementtir (K28).
Su, tuz bileşik, demir, bakır elementtir (D20).		
Bakır, alüminyum, altın, hidrojen, oksijen, demir tek cins atomdan oluştuğu için elementtir. Bileşikler ise farklı cins atomlardan oluşmuş saf maddelerdir. Su, alkol, şeker, tuz da birer bileşiktir (D22).		
Tuz, karbondioksit birer bileşiktir, demir ve magnezyum, altın, krom ve bütün periyodik tablo elemanların hepsi elementtir. Bunlarda kimyasal yollarla bir araya gelerek bileşikleri oluşturur (K25).		

Mülakatın 5. sorusu için oluşturulan Tablo 3.37'e göre DA kategorisine D1, D20, D22 ve K25 kodlu öğretmen adayları uygun cevap verirken KDA kategorisinde K19 kodlu öğretmen adayının uygun cevap verdiği görülmektedir. K28 kodlu öğretmen adayının DYA kategorisinde uygun cevap vermiştir. Tablo 3.37'e göre öğretmen adaylarının YA ve BA kategorisine uygun cevap vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının mülakatın 6. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.38'de sunulmuştur.

**Tablo 3.38 Mülakatın 6. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler**

Soru 6: Maddedeki değişimler nelerdir? Bu değişimleri örnek vererek açıklar mısın?		
Doğru açıklama (DA)	Hem doğru hem yanlış/Alternatif kavramlı açıklama (DYA)	Yanlış açıklama/ Alternatif kavramlı açıklama (YA)

**Tablo 3.38 (devam)**

Fiziksel ve kimyasal değişimlerdir. Fiziksel değişimler geri dönüşümü olan, kendi özelliklerini kaybetmeyenlerdir. Kimyasal değişimler kendi özellikleri kaybedendir. Erime, donma, kaynama, kâğıdı yırtılması, kırılma olayları fizikseldir. Yanma olaylarının tamamı kimyasaldır (D21,D22,K25).	Fiziksel ve kimyasal değişimlerdir, fiziksel değişimler maddenin öz yapısının değişmemesi, kimyasal değişimlerde de maddenin öz yapısının değişmesidir (K19,K28).	Yoğunlaşma, buharlaşma, süblimleşme maddedeki değişimlerdir. Suyun buza dönüşmesi yoğuşmadır, ısı kaybı olması gerekiyor, süblimleşme ise maddenin dördüncü bir haliydi yanılmıyorsam (D20).
---	---	--

Tablo 3.38'e göre mülakatın 6. sorusunda D21, D22 ve K25 kodlu öğretmen adayları DA kategorisine uygun cevap verirken K19 ve K28 kodlu öğretmen adaylarının DYA kategorisinde uygun cevap verdiği görülmektedir. D20 kodlu öğretmen adayı YA kategorisine uygun cevap vermiştir. Tablo 3.38'e göre öğretmen adaylarının mülakatın 6. Sorusuna vermiş oldukları cevaplarda KDA ve BA kategorilerine giren cevaplar vermedikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının mülakatın 7. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.39'da sunulmuştur.

**Tablo 3.39 Mülakatın 7. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler**

Soru 7: Geri dönüşümü olan maddelerdeki değişimleri fiziksel değişim sayabilir miyiz? Neden?	
Doğru açıklama(DA)	Hem doğru hem yanlış/Alternatif kavramlı açıklama(DYA)
Fiziksel ve kimyasal değişim olan maddelerde geri dönüşümü vardır. Yanma olayları dışında tüm değişimlerin geri dönüşümün olduğunu düşünüyorum. Örneğin odun yandığında geri dönüşüm sağlayamayız. Bence geri dönüşüm sadece fiziksel değişimler değildir (D1)	Geri dönüşümü tamamen oluyorsa fizikseldir. Örneğin kâğıdın geri dönüşümü fizikseldir. Suyu elementlerine ayırmamız kimyasaldır ve bunun geri dönüşümleri yoktur (D22)  Evet, sayabiliriz Maddenin yapısında değişiklik olmuyorsa geri dönüşümleri olabilir. Şayet kimyasal değişim olursa geri dönüşüm olmaz (D20, K19,K25, K28)

Tablo 3.39'a göre mülakatın 7. sorusunda DA kategorisinde D1 kodlu öğretmen adayı uygun cevap verirken D22, D20, K25 ve K28 kodlu öğretmen adaylarının DYA

kategorilerine uygun cevap verdikleri görülmektedir. KDA, YA ve BA kategorilerinde uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Öğretmen adaylarının mülakatın 8. sorusu için vermiş oldukları cevaplar Tablo 3.40'da sunulmuştur.

**Tablo 3.40 Mülakatın 8. Sorusuna Verilen Cevaplar ve Örnek İfadeler**

Soru 8: Kimyasal değişimlere birkaç örnek verir misin? Bu örneklerin neden kimyasal değişim olduğunu açıklar mısın?	
Doğru açıklama(DA)	Kısmen doğru açıklama (KDA)
Domatesin çürümesi, yemeğin pişmesi, fotosentez bunlar kimyasal değişimlerdir. Bunların yapısında tamamen değişim olduğu için kimyasaldır (D22).	Yanardağın patlaması, yanma olayları, yemeklerin yapılması, örneğin kâğıdın yanması, güneş doğa üzerinde ki etkisi; geri dönüşümü olmadığından dolayı kimyasal değişimdir, örnek verirsem yanardağı tekrar geri döndüremeyiz (K28)
Kâğıdın yanması, demirin paslanması, ekmeğin küflenmesi gibi değişimlerdir; Paslanma olayında sanırsam oksitlenme olayı gerçekleşiyordu o yüzden demir özelliği kaybediyor paslanma başlıyor, yani kimyasal bir olaydır. Paslanma yanma olayıdır ve yanma başlı başına bir kimyasal değişimdir (D1, D20).	Sütün yoğurda dönmesi, bütün yanma olaylarının hepsi kimyasal değişimdir. Geri dönüşümü olmadığı için kimyasal değişim olarak söyleyebilirim (K19)
Demirin oksitlenmesi sırasında kendi halinden farklı bir hale geçiyor yapısında bir değişim oluyor bu şekilde kimyasal değişim oluyor ya da her hangi bir yanma olayında madde oksijenle temas ettiğinde farklı bir maddeye dönüşüyor yapısında değişim oluyor bu şekilde (K25).	

Tablo 3.40'a göre mülakatın 8. sorusunda DA kategorisinde D1, D20, D22 ve K25 kodlu öğretmen adayı uygun cevap verirken K19 ve 28 kodlu öğretmen adaylarının KDA kategorilerine uygun cevap verdikleri görülmektedir. DYA, YA ve BA kategorilerinde uygun cevap veren öğretmen adayı bulunmamaktadır.

Bu bölümde öğretmen adaylarının MÖKT'e vermiş oldukları cevaplar göz önüne alınarak elde edilen istatistiksel veriler ve MÖKT'nin her bir sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların nicel ve nitel bulguları, klinik mülakat sonucunda elde edilen nitel bulgular sunulmuştur. Bir sonraki bölümde araştırmanın problemine yönelik tartışmalar sunulmuştur.



## 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerin, kavramsal bilgilerin belirlenmesine ve alternatif kavram gidermesindeki etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu bölümde çalışmanın problemlerine yönelik elde edilen bulguların, literatürde yapılan çalışmaların sonuçları dikkate alınarak detaylı bir şekilde alt başlıklar altında tartışılmıştır.

### 4.1 MÖKT’den ve Mülakatlardan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda kavramsal bilgileri hangi düzeydedir?” problemine cevap bulmak için geliştirilen MÖKT’den elde edilen verilerin sonucuna göre ön testte deney grubu ortalama puanın kontrol grubu ortalama puanına göre düşük olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu arasında ki bu puan farkın yüksek olmaması seçilen grupların birbirine yakın bilgilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu tarz bir seçim araştırmanın grup seçimine uygun olduğunu göstermektedir (Değirmencioğlu, 2008; İlhan, 2010; Ültay, 2012; Ültay, 2014; Şahin, 2010).

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımı madde ve özellikleri konusunu öğretilmede etkisi nedir?” problemine cevap bulmak için MÖKT’nin son testteki sonuçlar incelendiğinde her iki grupta puan artışının olduğu ve uygulanan öğretim materyallerin öğrenci başarısını artırdığını göstermektedir. Son testte elde edilen bulgularda deney grubunun, kontrol grubuna göre puan artışının fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç deney grubunda uygulanan farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımın, kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğrenme yaklaşımına göre öğrenci başarısını daha çok artırdığını göstermektedir. Mevcut literatürde bağlam temelli öğrenmenin, geleneksel öğrenmeye göre başarıyı artırdığını gösteren (Acar ve Yaman, 2011; Çam, 2008; Çekiç-Toroslu, 2011; Çiğdemoğlu, 2012; Demircioğlu, 2008; Ekinci, 2010; İlhan, 2010; King ve Ritchie, 2013; Ültay, 2012; Ültay, 2014; Rioseco, 1995; Schwartz-Bloom, Halpin ve

Reiter, 2011; Yaman, 2009) çalışmaları mevcuttur. Bu bakımdan araştırma literatürle benzerlik göstermektedir.

Konu ile ilgili literatür ele alındığında okul öncesi öğretmenleri veya öğretmen adayları ile fen kavram öğretimine yönelik her hangi bir öğretim yöntemi sınanmamıştır. Araştırmada MÖKT'nin ön testin de edilen verilerde öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusundaki kavram bilgilerinin düşük olması farklı fen kavramları ile yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Çamlıbel-Çakmak (2006)'ın okul öncesi 4.sınıf öğretmen adayları ile ısı-sıcaklık, uzay, yüzme-batma ve canlı kavramlarında, Timur (2012) okul öncesi öğretmen adayları ile “kuvvet ve hareket” kavramlarında yapmış oldukları çalışma sonucunda yeterli düzeyde kavram bilgilerine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Ültay ve Can (2015)'in okul öncesi 3.sınıf öğretmen adayları ile yapmış oldukları çalışmada, “ısı ve sıcaklık” kavramlarında öğretmen adaylarının düşük düzeyde bilgiye ve alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Sınırlı sayıda var olan çalışmalarda elde edilen veriler göstermektedir ki MÖKT'nin ön test sonuçları ile yapılan çalışmalardaki sonuçlar benzer niteliktedir.

Araştırmanın bulguları ışığında, son test puanlarında gruptan deney grubuna yönelik anlamlı bir farkın oluşu farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenmenin, madde ve özellikleri konusunda, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavramsal değişimi daha fazla sağladığı sonucuna varılmaktadır. Mevcut literatürdeki farklı örneklem grupları ile yürütülen çalışmalarda araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Madde ve özellikleri konusunun alt kavramı olan Maddenin hallerinde Demircioğlu'nun (2008) araştırmasında bağlam temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre maddenin halleri kavramlarında kavramsal değişim daha fazla sağladığı sonucuna varılmıştır. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre öğrenci akademik başarılarını artırdığı ve akılda daha kalıcı olduğu sonucu Ünal (2008) ve Ekinci'nin (2010) yapmış oldukları çalışmalarla benzer özelliktedir. Kutu'nun (2011) bağlam temelli öğrenme yaklaşımında ARCS öğretim yöntemini kullandığı çalışmada bağlam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısı, kalıcılık ve motivasyonu artırdığı elde edilen sonuçlar arasındadır.

Alanyazın incelendiğinde bağlam temelli öğrenmenin, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavramsal değişimi sağlamada başarılı olmadığı çalışmalar da mevcuttur (Sadi Yılmaz, 2013). Çeken ve Tezcan (2011) 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu öğrenmelerine günlük yaşamdan olayları içeren video sunumlarının ve günlük yaşamdan konuları içeren sınıf içi tartışmaların etkisini inceledikleri çalışmada video-temelli derslerin işlendiği sınıf ile sınıf içi tartışmaların yapıldığı sınıfın öğrencilerinin başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık çıkmadığı ve bu durumun öğrenci dikkati yâda seçilen bağlamların yeteri kadar etkili olmaması nedeni ile kaynaklandığı belirtilmiştir.

Madde ve özellikleri konusunun alt kavramları bakımından, elde edilen bulguların mevcut literatür ile karşılaştırılması alt başlıklar halinde verilmektedir.

#### **4.1.1 Madde Kavramı ile İlgili Tartışma**

Öğretmen adaylarına madde kavramının sorulduğu MÖKT'nin 1. ve 2. sorusunda her iki grubun ön test puanların düşük olduğu son test puanlarında ise deney grubu lehine pozitif bir artış olduğu görülmektedir. MÖKT'nin 1. ve 2. sorusunda YA ve BA kategorilerinde yoğunluk görülürken son testte DA kategorisinde deney grubunda cevap veren öğretmen adayı sayısının kontrol grubundan fazla olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının madde kavramı ile ilgili “*Somut olan her şey maddedir*” alternatif kavramına sahip oldukları görülmektedir. Deney grubunda ön test ile son test arasından son test lehine anlamlı bir fark olurken kontrol grubundan ön ve son test arasında değişim görülmemektedir. Öğretmen adaylarındaki bu alternatif kavram, maddenin sadece ölçülebilir özelliklerini dikkate almalarından kaynaklanıyor olabilir (Abraham, Williamson ve Westbrook, 1994). “*Maddenin en küçük yapı taşı atomdur*” şeklindeki alternatif kavramın deney grubunda ön test ve son test arasında son test lehine anlamlı bir fark olurken kontrol grubunda son testte alternatif kavrama sahip öğretmen adayı sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı ile işlenen dersin alternatif kavramı gidermede yetersiz olduğu gibi artırdığı görülmektedir. Bu durum öğretmen adayların zihninde yerleşmiş alternatif kavramların giderilmesinin zor olacağını ve geleneksel öğrenme yaklaşımının alternatif kavramı gidermede etkili olmadığı gibi artırdığı sonucuna varılmaktadır (Karamustafaoğlu, Özmen ve Ayvaci, 2004). Birinci-Konur ve Ayas'ın (2008) ve

Tezcan ve Selman'nın (2005) farklı örneklemlerle yaptıkları çalışmalarda "*Maddenin en küçük yapı taşı atomdur*" alternatif kavramın var olduğunu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının MÖKT'nin 3. sorusunda "Madde olmayan her şey cisimdir" şeklindeki alternatif kavrama sahip oldukları tespit edilmiştir. Ön testte deney ve kontrol grubunda DS-YA ve DS-BA kategorilerinde yoğunluk görülürken son testte DS-DA kategorisinde yoğunluk olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğretmen adaylarının son testte bu alternatif kavram görülmezken kontrol grubunda sürdüğü görülmektedir Bu ölçütte öğretmen adaylarının cisim kavramını bilmedikleri için bu şekilde bir alternatif kavrama sahip olduğu söylenebilir.

Deney grubundaki öğretmen adaylarına hazırlanan birinci ders planında literatürde (Akyol, 2009; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban 2004; Nicoll, 2001; Tezcan ve Salmaz 2005) farklı örneklemlerde tespit edilen "*İnsan vücudu canlı hücrelerden oluştuğu için atomlar da canlıdır*" şeklindeki alternatif kavramın giderilmesine yönelik kavramsal değişim metni hazırlanmıştır. Ön testte deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarında bu alternatif kavram mevcuttur. Uygulama sonunda deney grubunda ki öğretmen adaylarında bu alternatif kavramda düşüşün olduğu gözlemlenirken, kontrol grubunda artışı gözlemlenmektedir. Kontrol grubundaki bu durum Tezcan ve Salmaz (2005)'in belirttiği üzere geleneksel öğrenme yaklaşımının mikro düzeyde öğretimler için yeterli olmadığı sonucunu destekler niteliktedir. Ayrıca öğretmen adaylarının mikro düzeydeki atomların gözlemlenmeleri açısından "atomlar gözle görülebilir" şeklinde alternatif kavrama sahip olmaları, atomun mikro düzeyde yeteri kadar anlaşılmadığı göstermektedir. Bu durum mikro düzeydeki bilgilerin kavramsal değişime karşı dirençli olduğunu göstermektedir (Akçay, 2010). Erdem, Yılmaz, Atav ve Gücüm'ün (2004) de belirttiği üzere madde ve maddenin tanecikli yapısının kavramsal öğretimi sağlanmadığında madde konusu ile ilgili birçok alternatif kavrama neden olacağını yönünde ki fikri destekler niteliktedir.

Deney grubunda atomların canlılığı ile ilgili birinci ders planında kullanılan bağlam temelli öğrenme yaklaşımını zenginleştiren KDM'nin MÖKT'nin 5. sorusuna ve klinik mülakattan elde edilen verilere göre etkili olduğu görülmektedir. Deney grubunda bağlam temelli öğrenme ile kullanılan KDM'nin mikro düzeydeki bilgilerden kaynaklanan alternatif kavramları gidermede etkili olduğu söylenebilir.

Madde kavramının tek başına öğretimi açısından ele alındığında deney grubunda uygulanan farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenmenin kavramsal anlama ve kavramsal değişimi, kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğrenme yaklaşımına göre daha çok sağladığı söylenebilir. Bağlam temelli öğrenmenin günlük hayat içerisinde verilen örneklerin oluşu atom gibi gözle görülemeyecek bir kavramın zihinlerde yapılandırılmasını sağladığı gözlemlenmektedir.

#### 4.1.2 Element ve Bileşik Kavramları İle İlgili Tartışma

Öğretmen adaylarının element ve bileşik kavramlarıyla ilgili “*bileşikler saf olmayan maddedir*” şeklinde alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının bileşik kavramını tanımlamada kullandıkları “*Bileşikler farklı elementlerden oluştuğu için saf değildir*” şeklinde alternatif kavramdan dolayı bileşikleri saf madde olarak kabul etmedikleri söylenebilir (Tezcan ve Uzun, 2007). Bu durum öğretmen adaylarının bileşikleri tanımlarken farklı elementlerden oluşmasını ve bu oluşumun saf olmayan maddelerdeki gibi iki farklı maddenin birleşmesi olarak kabul edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Benzer şekilde Meşeci, Tekin, Karamustafaoğlu’un (2013) çalışmasında rastlanmaktadır. MÖKT’den elde edilen verilerden uygulama sonucunda deney grubundaki öğretmen adaylarında alternatif kavram bulunmazken, kontrol grubunda alternatif kavrama sahip öğretmen adayları sayısında artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum deney grubunda uygulanan KDM’nin etkili olduğunu göstermektedir. Kavramsal değişim metinlerinin alternatif kavram gidermesine benzer sonuçlara Berber ve Sarı (2009) ve Ural Keleş ve Aydın, (2012) tarafından yapılan çalışmalarda da rastlanmaktadır.

Öğretmen adaylarının bileşikleri bu şekilde tanımlamaları, kavramın tam yerleşmediğini göstermektedir. Aynı şekilde “*Bileşiklerin kaynama noktası sabit değildir*” (Chandrasegaran, 2008) alternatif kavramı saf ve saf olmayan maddeleri bir biri yerine kullandıklarını göstermektedir. Uygulama sonunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubunda öğretmen adaylarında bu iki alternatif kavrama pek rastlanmasa da, geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunda uygulama sonucu artışı görülmektedir.

Sökmen ve Bayram'ın (2002) 5, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinde gözlemlenen “*Hava bir bileşiktir*” alternatif kavramının okul öncesi öğretmen adaylarında da var olduğu görülmektedir. Bu durum havanın oksijen olarak kabul edilmesinden veya oksijen ile karbondioksitin birleşimi olarak kabul edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir (Özbayrak ve Kartal, 2012). Çünkü öğretmen adaylarında bu alternatif kavramın paralelinde “*Bileşikler doğada saf olarak bulunmaz*” alternatif kavramına sahip olmaları havayı bir bileşik olarak kabul etmelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının element kavramını mikro düzeyde iyi açıklayamadıkları MÖKT'den elde edilen verilerle desteklenmektedir. Element kavramının kısmen anlaşılması, bileşik kavramının tam olarak açıklanmamasına sebebiyet vermektedir. “*Ca<sup>+2</sup> iki elementin birleşmesiyle oluşur*” şeklindeki bir alternatif kavramın öğretmen adaylarında gözlemlenmesi bu duruma açıklık getirmektedir. Akçay (2010) 4. 6. ve 8. sınıflardaki öğrencilerin element ve bileşik kavramlarını ancak makro düzeyde açıklayabildiklerini göstermektedir.

Okul öncesi öğretmen adaylarının Lisans Yerleştirme Sınavından (LYS) eşit ağırlık (TM) puanları ile bölüme geldikleri göz önüne alınırsa en son bu kavramları ortaöğretimde gördükleri ve bu sebeple ancak makro düzeyde bu kavramları açıklayabilmeleri bu konu bazında alternatif kavramların oluşumunu açıklamaktadır. Öğretim sonunda belirtilen alternatif kavramlarda deney grubunda uygulanan farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli yaklaşımın etkisi ile düşünüş görülürken, geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunda yükseliş olduğu görülmektedir.

#### **4.1.3 Fiziksel ve Kimyasal Değişim İle İlgili Tartışma**

Fiziksel ve kimyasal değişim kavramları alanyazında birçok farklı örneklerle sınanmış ve çeşitli sonuçlar elde edilmiştir (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2011). MÖKT'de ve mülakatlardan elde edilen verilere göre okul öncesi öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını ayırt etmede maddenin geri dönüşümünü kullanmaktadır. “*Geri dönüşümü olmayan her şey kimyasal değişimdir*” alternatif kavramını öğretmen adaylarının fiziksel ve kimyasal değişimleri ayırt etmede kullandıkları görülmektedir. Literatürde Ayvacı ve Şenel Çoruhlu (2009), 6.sınıf öğrencilerinde, Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş (2007) 7.sınıf öğrencilerinde, Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, (2012) 10.sınıf

öğrencilerinde, Mirzalar-Kabapınar ve Adik (2005) 11.sınıf öğrencilerinde, Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004) 3.sınıf sınıf öğretmeni adaylarında fiziksel ve kimyasal değişim kavramlarını ayırt etmede benzer alternatif kavramın var olması araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının bu alternatif kavramı göstermelerinde “*Sadece dış görünüş değişiyorsa fiziksel değişimdir*” (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012) alternatif kavramının etkili olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmen adayları literatürdeki (Demircioğlu, Demircioğlu, Ayas ve Kongur, 2012) diğer örneklerde görüldüğü üzere maddenin sadece dış görünüşündeki değişime göre fiziksel ve kimyasal değişimi ayırt etmektedirler.

Günlük hayat içerisinde öğrenciler karşılaşılan birçok olayda maddedeki değişim dış görünüşün değişimi ve geri dönüşümün sağlanıp sağlanmadığına bakarak ele almaktadır. Bu durumu Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2006) öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişimleri tanımlarken, maddenin iç ve dış yapısının değişmesinde sadece dış yapının değişimine bakarak yorumladıklarından kaynaklandığını sonucu ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışma neticesinde öğretmen adaylarında bu bilgiyi destekler nitelikteki “*Hal değişimleri kimyasal değişimlerdir*” (Uluçınar-Sağır, Tekin ve Karamustafaoğlu, 2012) alternatif kavramı, bilginin günlük hayat içerisinde yanlış yapılanmasından kaynaklandığını göstermektedir. Mülakattan elde edilen bilgilerde deney grubundaki öğretmen adaylarının maddedeki değişimi tanımlarken hal değişimini kullanarak cevaplama, geri dönüşümü, iç ve dış yapı değişikliğini, maddenin dış ve iç kısmı şeklinde örneklendirerek açıklamaları, yukarıdaki durumdan kaynaklı bir yanlışlığın olduğunu göstermektedir.

MÖKT'nin ön testinde deney ve kontrol grubunda alternatif kavramın var olduğu görülürken son testte deney grubunda öğretmen adaylarının sayısında düşüş görülürken kontrol grubu öğretmen adaylarında bu sayının yükseldiği görülmektedir. Bu durum deney grubunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ikinci ders planındaki bağlamı temel alan çalışma yaprağında bulunan 2. deneyin yapılması alternatif kavramları giderdiği, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulanması alternatif kavramlarda artışa neden olduğu sonucunu göstermektedir.

#### 4.1.4 Saf Olmayan Maddeler İle İlgili Tartışma

Öğretmen adayları saf ve saf olmayan maddeleri tanımlarken, saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden olan öz kütle, erime ve donma noktası, kaynama noktası gibi özellikleri kullanarak, saf olmayan maddeleri tanımladıkları görülmektedir. Saf olmayan maddeleri tanımlarken öğretmen adaylarının kullandığı “*Karışımların erime ve kaynama noktaları sabittir*” (Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007) ve “*Karışımları kimyasal yöntemlerle ayırırız*” şeklinde ki alternatif kavramları bu durumu desteklemektedir.

Öğretmen adaylarında görülen “*Karışımların sıcaklığı hal değişiminde sabit kalır*” alternatif kavramın homojen karışımları ayırmada dış görüşüne bakıldığını göstermektedir. Benzer şekilde Sökmen ve Bayram’ın (2002) çalışmalarında öğrencilerin bileşikler ile homojen karışımları ayırt edemedikleri ve bileşiklerin özelliklerini homojen karışımların özellikleri ile karıştırdıkları sonucu ile benzerlik göstermektedir. Paik vd. (2004) yapmış oldukları çalışmada hal değişimlerinde öğrencilerin kavram bilgilerin yetersiz olduğu ve kavramları bir biri yerine sıklıkla kullandığı tespit edilmiştir. Deney grubunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşıma dayalı hazırlanan birinci ders planındaki ikinci deney öğretmen adaylarının kavram bilgilerini artırdığını göstermektedir. Kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğrenme yaklaşımının yetersiz kaldığı elde edilen sonuçlar arasındadır.

İkinci ders planında bağlamın KDM ve çalışma yaprakları ile zenginleştirilmesi öğretmen adaylarının saf ve saf olmayan maddeleri birbirinden ayırt etmede etkili öğrenim sağladığı söylenebilir. Ayrıca KDM ve çalışma yapraklarının birlikte kullanılmasının alternatif kavram gidermede etkili olduğu söylenebilir. Farklı kavramsal değişim stratejilerinin birlikte kullanılmasının alternatif kavram gidermede etkili olduğunu sonucuna benzer şekilde Akyürek ve Afacan’ın (2013) analogi ve KDM’lerin birlikte kullandıkları çalışmalarında görülmektedir.

Bu bölümde okul öncesi öğretmen adaylarının MÖKT ve mülakat bulguları tartışılmış olup literatürde var olan araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılması verilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bir sonraki başlıkta sunulmuştur.



## 4.2 Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan öğretim materyallerin, kavramsal bilgilerin belirlenmesine ve alternatif kavram gidermesindeki etkisinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, elde edilen sonuçlar ve sonuçlar ışığında öneriler aşağıda sunulmuştur.

### 4.2.1 Sonuçlar

Yapılan çalışmada okul öncesi 3. sınıf öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda kavram bilgilerinin belirlenmesi ile kavram öğretimini ve kavramsal değişimi sağlamak amacıyla; farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ders materyallerinin geleneksel öğrenme yaklaşımı ders materyalleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara baktığımızda; Madde ve özellikleri konusunda okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal bilgilerinin düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Madde ve özellikleri konusunda okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal bilgilerinin öğretimini ve kavramsal değişimini sağlamak amacıyla geliştirilen farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ders materyallerinin okul öncesi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda, geleneksel öğrenme yaklaşımı ders materyallerine göre daha fazla başarı sağladığı sonucuna varılmıştır. Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının günlük hayattan seçilen örneklerden oluşması öğretmen adaylarının dikkatlerini çekmede etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Lisans dönemindeki öğretmen adaylarının öğretimleri boyunca alternatif kavramları kendisi ile taşıdıkları ve bu alternatif kavramların ise düzeltilmediği sürece sürdüreceğini göstermektedir. Bulgularda dikkat çeken bir husus öğretmen adaylarında görülen alternatif kavramların literatürde farklı örneklem grupları ile benzerlik göstermeleridir. Bu durum alternatif kavramların değiştirilmediği sürece bireyde varlığını sürdürdüğünü bize açıkça göstermektedir. MÖKT'den elde edilen bulgularda dikkati çeken bir diğer husus öğretmen adaylarının ön testte deney ve kontrol grubunda BA kategorilerinde cevaplarının yoğun olmasıdır. Son testte deney grubunda DA ve KDA kategorilerinde cevaplar dağılırken, kontrol grubunda DYA ve YA kategorilerinde cevapların yoğun olduğu gözlemlenmektedir. Bu durumda

çalışmanın verilerinden çıkarılabilecek sonuç, başlangıçta deney ve kontrol grubunun bilgilerinin yetersiz olduğu, uygulama sonucunda öğretmen adaylarında farklı kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilen bağlam temelli öğrenme yaklaşımının kavramsal anlamayı, geleneksel öğrenme yaklaşımına göre daha çok artırdığıdır.

Çalışmada farklı kavramsal değişim stratejisi ile zenginleştirilmiş bağlam temelli öğrenme ders materyallerin bazı alternatif kavramların tamamen giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanılsa da öğretmen adaylarının bazılarında alternatif kavram sürmektedir. Bu durum alternatif kavramların giderilmesinin zor olduğu ve bireyde kalıplaşmış bilgilerinin değişimin zamana bırakıldıkça değişmesinin daha zor olduğunu göstermektedir (Karamustafaoğlu, Özmen ve Ayvacı 2004). Öğretmen adaylarının bu alternatif kavramlara karşı dirençli olmaları literatürdeki alternatif kavramların bireylerin yaşamları boyunca sürdüğü ve değişime karşı dirençli olduğu sonucu ile uyumaktadır (Birinci-Konur ve Ayas, 2008). Alternatif kavramlar Güneş'e (2005) göre sanılanın aksine bireyde daha kalıcı olduğu ve değişime karşı daha dirençli olduğu, inatla zihinde değişimi karşı engel oluşturduğudur. Bu durum bireyde kavramaların en temelde alternatif kavram oluşturmadan doğru olarak yapılandırılmasının gerekliliğini bir kez daha göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç geleneksel öğrenme yaklaşımının kavram öğretiminde yetersiz kaldığı gibi alternatif kavram oluşumuna neden olduğudur. Geleneksel öğrenme yaklaşımının kullanıldığı kontrol grubundaki alternatif kavramların frekansına baktığımızda birkaç alternatif kavram dışında diğerlerinde artış olduğu görülmektedir. Bu durum geleneksel öğrenme yaklaşımının madde ve özellikleri konusunun öğretiminde yetersiz olduğu ve alternatif kavram oluşumuna sebebiyet verdiğiidir.

Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde; öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusunda deney grubunun kabul edilebilir düzeyde bilgi birikimi kazandığı söylenebilir. Okul öncesi öğretmenlerinin madde ve özellikleri kavramalarında kavram bilgilerinin yeterli olması ve alternatif kavramlarının olmaması hazırlayacakları ders materyallerinin seçiminde ve öğretiminde daha etkili olmaları sağlanacaktır.

### 4.2.3 Öneriler

Çalışmadan elde edilen sonuçlar itibari ile şu önerilerde bulunabilir

- 1- Çalışma sadece madde ve özellikleri konusundadır. Bu nedenle okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal bilgilerinin fen eğitiminin diğer konuları ile kavram öğretimi araştırılabilir.
- 2- Çalışma okul öncesi fen eğitimine farklı bir bakış açısı kazandırmayı amaçlamıştır. Bu nedenle farklı gruplar üzerinde uygulanıp değerlendirilmesi önerilebilir.
- 3- Çalışmada okul öncesi 3.sınıf 56 öğretmen adayı ile çalışılmıştır, daha büyük örneklemeler üzerinde araştırılması önerilebilir.
- 4- Gerek okul öncesinde öğretmenlerinde gerekse okul öncesi öğretmen adaylarında madde ve özellikleri konusunda farklı öğretim yöntemleri kullanılarak kavram bilgilerinin değişimi araştırılabilir.
- 5- Çalışmada bağlam temelli öğrenmenin kavramsal değişim stratejileri ile zenginleştirilmesinde, çalışma yaprakları, kavramsal değişim metinleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç teknikleri kullanılmıştır. Bu nedenle farklı kavramsal değişim teknikleri kullanılarak madde ve özellikleri konusunda kavramsal bilgilerin belirlenmesi araştırılabilir.
- 6- Okul öncesi süreç göz önüne alındığında, okul öncesi eğitimin bireyin ileriki fen yaşamını büyük oranda etkilediği görülmektedir. Bu nedenle okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitimine katkı sağlayacak yeni etkinlikler geliştirilmesi önerilmektedir.
- 7- Okul öncesi öğretmen adayları ile yapılan deney etkinliklerinde öğretmen adaylarının yeterli laboratuvar bilgilerinin olmadığı bu nedenle deneyleri yapmaları uzun sürdüğü gözlemlenmiştir. Yapılacak benzer bir araştırmada öğretmen adaylarının laboratuvar becerilerinin önceden belirlenip uygulamanın ona göre tasarlanması önerilmektedir.
- 8- Okul öncesi öğretmen adaylarının iki aşamalı testlere aşina olmadıkları bu nedenle cevaplarken zorlandıkları görülmektedir. Okul öncesi öğretmen adayları ile yapılacak bir uygulamada iki aşamalı testlerin uygulama öncesinde tanıtılması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

Abraham, M. R., Williamson, V. M., ve Westbrook, S. L. 1994. A Cross-Age Study of The Understanding Five Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2): 147-165.

Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W., Marek, E.A. 1992. "Understandings and Misun- Derstandings of Eight Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks". *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2): 105-120.

Acar, B., ve Yaman, M. 2011. Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40 (40): 01-10

Adıgüzel, A. 2009. Yenilenen İlköğretim Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 77-94.

Ağca, N. 2006. İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Bilgisayar İle İlgili Temel Kavramlar Konusunda Kavramsal Değişim Yaklaşımının Yaşadıkları Yanılgılarına ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Bilgisayar Dersindeki Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, pp. 86, Ankara.

Akbal, E. 2009. Ortaöğretim Kimya Eğitiminde Mol Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Anabilim Dalı, pp. 120, İstanbul.

Akgül, P., 2010. Üst Kavramsal Faaliyetlerle Zenginleştirilmiş Kavramsal Değişim Metinlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Isı Ve Sıcaklık” Konusundaki Kavramsal Anlamalarına Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 301, Ankara.

Akgün, A., Gönen, S., ve Yılmaz, A. 2005. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karışımların Yapısı ve İletkenliği Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28: 1-8

Akgün, A., ve Aydın, M. 2009. Erime Ve Çözünme Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Bilgi Eksikliklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme

Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27): 190-201. <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423879132.pdf> Web adresinden 17 Aralık 2016 tarihinde edinilmiştir.

Akgün, A., ve Gönen, S. 2004. Çözünme Ve Fiziksel Değişim İlişkisi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(10): 22-37. <http://dergipark.gov.tr/esosder/issue/6124/82148> Web adresinden 03 Mart 2016 tarihinde edinilmiştir.

Aktaş-Arnas, Y. 2002. Okulöncesi Dönemde Fen Eğitiminin Amaçları. *Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi*, 1(6): 1-7

Akyol, D. 2009. Fen Alanlarında Öğrenim Gören Üniversite Öğrencilerinin Zihinlerindeki Atom Modellerinin İncelenmesi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, pp. 156, İzmir.

Akyürek, E., ve Afacan, Ö. 2013. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Anoloji ile Kavramsal Değişim Metinleri Kullanılarak Giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1): 175-193

Alisinanoğlu, F. ve Ulutaş, İ. 2003. Okul Öncesi Öğretmeninin Fen Ve Doğa Eğitiminde Rolü, *Yeni Eğitim Dergisi*, 1(2): 56-58.

Alparslan, C., Tekkaya, C., ve Geban, Ö. 2003. Using the Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education*, 37(3): 133-137.

Alpaydın, S. ve Şimşek, A. 2010. *Genel Kimya*. Nobel Yayınları, Ankara.

Atasoy, B. 2000. *Genel Kimya*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H., ve Akkuş, H. 2007. 7. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunu Anlamalarında İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32): 12-21

Ateş, S. 2005. The Effectiveness of the Learning-Cycle Method on Teaching DC Circuits to Prospective Female and Male Science Teachers. *Research in Science & Technological Education*, 23(2): 213-227

- Atkins ve Jones, 2013; Atkins, P. W., ve Jones, L. L. 2013. *Genel Kimya; İlkeler Ve İçyüzünü Kavrama*, (Çeviri Editörü; A. Rehber Türker), Palme Yayınevi, Ankara
- Avcı, N., ve Dere, H. Okul Öncesi Çocuğu Ve Matematik. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Ankara-TURKEY.262.
- Ayas, A., ve Özmen, H. 2002. Lise Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2): 45-60
- Ayas, A., Karataş, F. Ö., Ünal, S., ve Çalık, M. Gazlar Konusu ile İlgili Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Yeterliliklerinin Araştırılması. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, Bildirimler Kitabı, 7-8 Eylül 2001, s.221-228, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul-TURKEY
- Aydın, A.O, Sevinç, V. ve Şengil, İ.A, 2001. *Temel Kimya*. Aşiyen yayınları. Adapazarı
- Ayvacı, H. Ş. 2010. Fizik Öğretmenlerinin Bağlam Temelli Yaklaşım Hakkındaki Görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15: 42-51.
- Ayvacı, H. Ş., Devocioğlu, Y., ve Yiğit, N.. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen ve Doğa Etkinliklerindeki Yeterliliklerinin Belirlenmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (Bildiriler), Eylül 2002, Ankara, 1–5. <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek.5/b.kitabi>. Web adresinden 12 Nisan 2013 tarihinde edinilmiştir.
- Ayvacı, H. Ş., ve Şenel Çoruhlu, T. 2009. Fiziksel ve kimyasal değişim konularındaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde açıklayıcı hikâye yönteminin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28: 93-104.
- Balcı, A. 1997. *Sosyal Bilimlerde Araştırma, Yöntem, Teknik ve İlkeler*. 2. Basım. A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Baran, M., 2013. Yaşam Temelli Probleme Dayalı Öğretim Yönteminin Termodinamik Konusunun Öğretime Etkisi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitim Anabilim Dalı Kimya Eğitim Bilim Dalı. Doktora Tezi, pp.148, Erzurum.

Barker, V. ve Millar, R., 1999. Students' Reasoning about Chemical Reactions: What Changes Occur During a Context-Based Post-16 Chemistry Course? *International Journal of Science Education*, 21: 645-665.

Başaran, F. 1992. *Psiko-sosyal gelişim*. Ankara Üniversitesi Yayınevi. Ankara

Bayrakçeken, S., 2007. *Test Geliştirme, Ölçme ve Değerlendirme*, Ed: Emin Karip, Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Bayram, H., Sökmen, N., Savcı, H. 1997. Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9: 89-100

Beasley, W. ve Butler, J.. Implementation of Context-Based Science Within the Freedoms Offered by Queensland Schooling. ASERA konferansında sunulan sözlü bildiri, Temmuz 2002, Townsville-Queensland.

Benckert, S. 1997. Context and Conversation in Physics Education. [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18144/1/gupea\\_2077\\_18144\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/18144/1/gupea_2077_18144_1.pdf) Web adresinden 19 Haziran 2015 tarihinde edinilmiştir.

Bennett, J. ve Lubben, F. 2006. Context-Based Chemistry: the Salters Approach. *International Journal of Science Education*, 28(9): 999-1015

Ben-Zwi, R.I., Eylan, B., ve Silberstein, J. 1986. Is an Atom of Copper Malleable? *Journal of Chemical Education*, 63(1): 64-66.

Bernhisel, S. M., 1999. Measuring preservice and inservice biology teachers' understanding of selected biological concepts. Doctoral Thesis, pp.161, Unpublished Dissertation. Utah: Utah State University

Berns R. G ve Erickson PM. 2001. Contextual Teaching and Learning: Preparing Students for the new Economy. *Highlight Zone Res Work*, 5: 1-8.

Bilaloğlu, R., Aslan, D., ve Aktaş Arnas, Y. 2008. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 178: 88-104.

Bilgin, İ., ve Geban, Ö. 2001. Benzeşim (analoji) Yöntemi Kullanarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20): 26-32

- Birinci Konur, K., ve Ayas, A. 2008. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1): 83-90.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E Karadeniz., ve Demirel, F. 2008. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- Briggs, D.C., Alonzo, A.C., Schwab, C., ve Wilson, M. 2006. Diagnostic Assessment With Ordered Multiple-Choice Items. *Educational Assessment*. 11 (1): 33-63
- Brown, E.T 2005. The Influence of Teachers' Efficacy and Beliefs Regarding Mathematics Instruction in the Early Childhood Classroom, *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 26: 239–257.
- Can, M. ve Şahin, Ç. 2015. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Fene ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2): 13-26.
- Caleon, I.S., ve Subramaniam, R. 2010. Do Students Know What They Know And What They Don't Know? Using a Four-tier Diagnostic Test to Assess the Nature of Students Alternative Conceptions. *Research in Science Education*, 40(3): 313-337.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Geban, Ö. 2004. Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1): 135-146.
- Cerit-Berber, N., ve Sarı, M. 2009. Kavramsal Değişim Metinlerinin İş, Güç, Enerji Konusunu Anlamaya Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27: 159-172.
- Ceylan, H. 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Altıncı Sınıf Öğrencilerine Elektrik Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, pp. 179, Ankara.
- Chandrasegaran, A.L., Treagust, D.F. ve Mocerino, M. 2008. An Evaluation of a Teaching Intervention to Promote Student Ability to use Multiple Levels of Representation When Describing and Explaining Chemical Reactions. *Research in Science Education*, 38(2): 237-248



- Chen, C.C., Lin, H.S., ve Lin, M.L. 2002. "Developing a Two-Tier Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding-the Formation of Images by a Plane Mirror". *Proceedings of the National Science Council*, 12(3): 106-121.
- Chiu, M. ve Lin, J. 2005. Promoting Fourth Graders' Conceptual Change of Their Understanding of Electric Current Via Multiple Analogies. *Journal of Research In Science Teaching*, 42(4): 429-464.
- Choi, H. J., ve Johnson, S. D. 2005. The Effect of Context-Based Video Instruction on Learning and Motivation in Online Courses. *The American Jorunal of Distance Education*, 19(4): 215-227.
- Cooper, S., Yeo, S., ve Zadnik, M. 2003. Australian Students' Views on Nuclear Issues: Does Teaching Alter Prior Beliefs?. *Physics education*, 38(2): 123.
- Coştu, B. 2006. Kavramsal Değişimin Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi: Buharlaştırma, Yoğunlaştırma ve Kaynama. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp.330 Trabzon .
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. 2007. Kavram Yanılgıları Ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1): 123-136.
- Coştu, B., Çalık, M., Karataş, F. Ö., ve Ünal, S. 2005. Fen Öğretmen Adaylarının Çözelti Hazırlama Ve Laboratuvar Malzemelerini Kullanma Yeterliliklerinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28: 65-75.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., ve Ayas, A. 2002. *Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Kullanılması*. XVI. Ulusal Kimya Kongresi,. 10-13 Eylül 2002, Bildirim kitabı, s. 61-84, Selçuk Üniversitesi-Konya
- Çalık, M. 2004. Çözünme ve Fiziksel Değişim Arasındaki İlişkiyle İlgili Olarak Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanabilirliğinin İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2): 63-72.
- Çalık, M. 2006. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözümler Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, pp. 362, Trabzon.

Çam, F., 2008. Biyoloji Derslerinde Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkileri, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, pp. 171, Erzurum.

Çamlıbel Çakmak, Ö. 2006. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Fene Ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumları İle Bazı Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 112, Bolu.

Çavuş-Güngören, S. 2015. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Öğretim Yöntemleriyle Bilimin Doğasının Öğrenimi ve Öğretimi Hakkındaki Gelişimleri. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, pp. 362, Ankara

Çeken, R. ve Tezcan, R. 2011. Fiziksel ve Kimyasal Değişmelerin Video Gösterimi ve Tartışma Yöntemi ile Öğretilmesinin Yedinci Sınıf Öğrencileri Başarı Düzeyine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1): 221-228

Çekiç Toroslu, S. 2011. Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, pp.562, Ankara.

Çepni, S. 2005. *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Pegem A. Yayıncılık.

Çepni, S. 2007. *Performansların değerlendirilmesi*, E. Karip (Ed.) Ölçme ve değerlendirme pp. 193-239, PegamA yayıncılık, Ankara.

Çepni, S. 2010. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Pegem Yayıncılık, Ankara.

Çepni, S., Akdeniz, A.R., ve Keser, Ö.F.. Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Rehber Materyallerin Geliştirilmesi, 19. Fizik Kongresi, Fırat Üniversitesi, 26- 29 Eylül 2000, Elazığ.

Çetin, T., Yavuz, S., Tokgöz, B., ve Güven, G. 2012. Okul Öncesi Dönemdeki Çocuklara (60-72 Ay) Uzay Kavramlarının Öğretimi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3): 715-731.

Çınar, S. 2013. Okul Öncesi Öğretmenlerin Fen ve Doğa Konularının Öğretiminde Kullandıkları Etkinliklerin Belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1): 364-371.

Çiğdemöğlü, C. 2012. Effectiveness of Context-Based Approach Through 5E Learning Cycle Model on Students' Understanding of Chemical Reactions and Energy Concepts, and Their Motivation to Learn Chemistry. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, pp. 244, Ankara, Turkey

Çoban, B., Devecioğlü, S. ve Coşkuner, Z. 2008. Öğretim Tekniğı Olarak Kavram Haritalarının “Sporda Beslenme” Dersinde Kullanılması. *Doğü Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 6(2): 141-146

Çobanoğlü, O. E., ve Kalafat, S. 2012. İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Kavramsal Değışim Metinlerinin Kullanılması: Bir Eylem Araştırması, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.(Bildiriler) Niğde, <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek> Web adresinde 17 nisan 2013 tarihinde edinilmiştir.

Davies, D. ve Howe, A. 2003. Teaching Science and Design and Technology in the Early Years, *London, DavidFulton Publishers*

Değermenci, A. 2009. Bağlam Temelli Dokuzuncu Sınıf Dalgalar Ünitesine Yönelik Materyal Geliştirme, Uygulama Ve Değerlendirme. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, pp.56, Trabzon.

Demircioğlü, G. 2003. Lise II Asitler ve Bazlar Ünitesi ile İlgili Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, pp. 283, Trabzon.

Demircioğlü, G., Özmen, H., ve Demircioğlü, H. 2004. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1): 21-34.

Demircioğlü, G., Özmen, H., ve Demircioğlü, H. 2006. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fiziksel ve Kimyasal Değışme Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Yanılgıları. *Milli Eğitim Dergisi*, 170(35): 260-273.

Demircioğlu, H., 2008. İçeriğe Dayalı Yaklaşımın Sınıf Öğretmeni Adaylarının Maddenin Halleri Konusuna Yönelik Başarıları Üzerine Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 249, Trabzon.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., ve Kongur, S. 2012. Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişme Kavramları ile İlgili Teorik ve Uygulama Bilgilerinin Karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1): 162-181.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., ve Ayas, A. 2004. Sınıf öğretmeni Adaylarının Bazı Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 53-66

Demircioğlu, H., Vural, S., ve alık, G. 2012. “React” Stratejisine Uygun Hazırlanan Materyallerin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Başarısı Üzerinde Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2): 101-144

Devecioğlu, Y., Akdeniz, A. R., ve Ayvacı, H. ř. Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Materyallerin Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 28-30 Eylül 2005, Denizli.

Dilber, R. 2006. Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 128 Erzurum.

Doğan, Z. 2007. İlköğretim Düzeyindeki Öğrencilerde ve Üstün Yeteneklilerde Kavram Gelişimi: Buharlaşma, Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramları. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, pp. 150, Trabzon

Duit, R., ve Treagust, D. F. 2003. Conceptual Change: A Powerful Framework For İmproving Science Teaching and Learning. *International Journal of Science Education*, 25(6): 671-688.

Ekinci, M. 2010. Bağlam Temelli Öğrenme Yönteminin Lise 1. Sınıf Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusunun Öğretilmesine Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 120, Ankara.

Er Nas, S. 2008. Isının Yayılma Yolları Konusunda 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Olarak Geliştirilen Materyallerin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 139, Trabzon.

Er Nas, S. ve Çepni, S. 2011. Derinleştirme Aşamasına Yönelik Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1): 125-150

Erdem E., Yılmaz, A., Atav, E. ve 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(27): 74-82

Ergül, S. 2014. *Genel Kimya*. Anı Yayıncılık, Ankara

Erten, H., Bağ, H., Akgün, A., Topal, G., Topal, Z., Çokadar, H., ... ve Bayram, H. 2014. *Genel Kimya I.(2. Baskı)* (Ed: Bağ, H.). Pegem A Yayınevi, Ankara.

Erten, H., ve Yıldırım, B. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Gazlar Konusundaki Kavramları Anlama Düzeyleri ile Kavram Yanılgılarının Tespiti. 9.Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, 20-22 Mayıs 2010, Elazığ.

Gedik, E., Ertepinar, H., ve Geban, Ö. Lise Öğrencilerinin Elektrokimya Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Gösteri Yönteminin Etkisi. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitapçığı Cilt II, 733-739, 16-18 Eylül 2002, Ankara.

Gilbert, J. K., 2006. On the Nature of "Context" in Chemical Education, *International Journal of Science Education*, 28(9): 957-976.

Glaser, R. E. ve Carson, K. M., 2005. Chemistry is in the News: Taxonomy of Authentic News Media-Based Learning Activities, *International Journal of Science Education*, 27(9), 1083-1098.

Glynn, S., ve Koballa, T. R. 2005. The Contextual Teaching and Learning Instructional Approach. Exemplary science: Best practices in professional development, Best practices in professional development, ed. R. E. Yager, Arlington, VA: NSTA press.75-84.

Gönen, S., ve Akgün, A. 2005a. Isı ve Sıcaklık Kavramları Arasındaki İlişki ile İlgili Olarak Geliştirilen Çalışma Yaprağının Uygulanabilirliğinin İncelenmesi. *Elektronik sosyal bilimler dergisi*, 3(11): 92-106.

Gönen, S., ve Akgün, A. 2005b. Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde, Çalışma Yaprakları ve Sınıf İçi Tartışma Yönteminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1); 99-111.

<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/esosder/article/view/5000067989/5000063053> Web adresinde 19 Aralık 2016 tarihinde edinilmiştir.

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

Griffard, P. B. ve Wandersee, J. H. 2001. The Two-Tier Instrument on Photosynthesis: What Does it Diagnose?, *International Journal of Science Education*, 23(10): 1039-1052

Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. ve Wu, S. M., 1997. Influence of Text Structure on Learning Counterintuitive Physics Concepts, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7): 701-719

Güler, D. ve Bıkmaz, F. H. 2002. Anasınıflarda Fen Etkinliklerinin Gerçekleştirilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2): 249-267.

Gürdal, A., Aksoy M. ve Macaroğlu, E. 1995. İlköğretimde Kavram Kargaşası. *Bilim ve Teknik*, 334: 96-97

Güneş, B., 2005. *Bilimsel Hatalar ve Kavram Yanılgıları* (Ed: R. YAĞBASAN). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu, Gazi Kitap Evi, Ankara

Gümüş, S., Öner, F., Kara, M., Orbay, M., ve Yaman, S. 2003. Isı ve Sıcaklık Üzerine Kavram Yanılgıları. *Milli Eğitim Dergisi*, 157.

Gürbüz, F. 2008. İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin “Isı ve Sıcaklık” konusundaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisinin

Araştırılması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 101, Erzurum.

Gürdal, A., Aksoy, M. ve Macaroğlu, E. 1995. İlköğretimde Kavram Kargaşası, *Bilim ve Teknik*, 33. 96-97

Gürsoy- Köroğlu, N. 2011. Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının, Öğretmen Adaylarında Çevreye Yönelik İlgi, Tutum ve Çevre Bilinçli Tüketici Davranışlarının İncelenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 148, Ankara.

Hamurcu, H. 2003. Okul Öncesi Eğitimde Fen Bilgisi Öğretimi 'Proje Yaklaşımı'. *Eğitim Araştırmaları*, 4(13): 66-72.

Hardy, I., Jonen, A., Möller, K., ve Stern, E. 2006. Effects of Instructional Support Within Constructivist Learning Environments for Elementary School Students' Understanding of " Floating and Sinking". *Journal of Educational Psychology*, 98(2): 307.

Harlan, J. D., ve Rivkin, M. S. 2004. Science Experiences for the Early Childhood Years. *An integrative affective approach*. Merrill/Prentice Hall.

İlhan, N. 2010. Kimyasal Denge Konusunun Öğrenilmesinde Yaşam Temelli (Context Based) Öğretim Yaklaşımının Etkisi , Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, pp.165, Erzurum

İpek, H., ve Çalık, M. 2008. Combining Different Conceptual Change Methods within Four-Step Constructivist Teaching Model: A Sample Teaching of Series and Parallel Circuits. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(3): 143-153.

Jang, N. H. 2003. Developing and validating a chemical bonding instrument for korean high school students. Unpublished Dissertation. Missouri: *The Faculty Graduate School University*

Kabataş Memiş, E., ve Çakan Aktaş, B. N. 2016. Okulöncesi Eğitimde Araştırma-Sorgulama Temelli Uygulama: Yoğunluk Konusu Örneği. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1): 17-29 <http://dergipark.gov.tr/ofed/issue/26033/263954> Web adresinden 21 Aralık 2016 tarihinde edinilmiştir.

Kalaycı, Ş. 2009. *SPSS Applied Multivariate Statistical Techniques*. Asil Publishing, Ankara

Kalın, B. ve Arıkin, G. 2010. Çözümler Konusunda Üniversite Öğrencilerin Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi*, 4(2): 177-206  
[http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/9/EFMED\\_KME118.pdf](http://www.nef.balikesir.edu.tr/~dergi/makaleler/yayinda/9/EFMED_KME118.pdf)

Web adresinden 25 Eylül 2016 tarihinde edinilmiştir.

Karaçelik, S., 2009. Okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme beceri düzeylerinin incelenmesi., Muğla Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 148, Muğla.

Karaer, H. 2007. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Madde Konusundaki Bazı Kavramların Anlaşılma Düzeyleri ile Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1): 199-210.

Karakuyu, Y., ve Tüysüz, C. 2011. Elektrik Konusunda Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Yaklaşımı. *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*, 10(2): 867-890

Karamustafaoğlu, O., Özmen, H. ve Ayvacı, H.Ş. 2004. Isı ve Sıcaklık Kavramlarının Öğrencilerin Zihninde Yapılanmasına Yönelik Bir Örnek Olay İncelemesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1): 105-117

Karamustafaoğlu, S., ve Kandaz, U. 2006. Okul Öncesi Eğitimde Fen Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntemleri ve Karşılaşılan Güçlükler. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1): 65-81.

Karataş, F. Ö., Köse, S., ve Coştu, B. 2003. Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13(1): 54-69.

Karlı, F. ve Çalık, M., 2012. "Can Freshman Science Student Teachers' Alternative Conceptions of 'Electrochemical Cells' Be Fully Diminished?", *Asian Journal of Chemistry*, 24(2): 485-491.



- Karsli, F., ve Şahin, Ç. 2009. Developing Worksheet Based on Science Process Skills: Factors Affecting Solubility. *In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Hong Kong Institute of Education* 10(1): 4-16
- Kayhan, E., 2009. Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Maddedeki Değişim ve Enerji Ünitesinde Anoloji Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, pp.76, Adana.
- Kıldan, O., ve Pektaş, M. 2009. Erken Çocukluk Döneminde Fen ve Doğa ile İlgili Konuların Öğretilmesinde Okulöncesi Öğretmenlerinin Görüşlerinin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1): 113-127.
- Kıngır, S. ve Geban, G. 2012. Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Reaksiyon Hızı Kavramlarını Anlamalarına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43; 306-317
- King, D., 2007. Teacher Beliefs and Constraints in Implementing a Context-Based Approach In Chemistry, *Teaching Science*, 53(1): 14-18.
- King, D., ve Ritchie, S. M., 2007. Implementing a Context-based Approach in a Chemistry Class: Successes and Dilemmas, Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA: April
- Kistak, Ö. 2014. İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ses Ünitesinin Yaşam Temelli Yaklaşımla Öğretimi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. pp.85, Balıkesir.
- Koray, Ö. C., ve Bal, Ş. 2002. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1): 83-90.
- Köksal, M. S. 2006. Kavram Öğretimi ve Çoklu Zekâ Teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2): 473-480.
- Köse, S., Ayas, A., ve Uşak, M. 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez Ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. *International Journal of Environmental & Science Education*, 1(1): 78-103

- Kumtepe, E. G., Kumtepe, A. T., ve Batmaz, B. 2013. The Convergence of Perceived Efficacy Beliefs and Sciencing In Early Childhood Classrooms. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21): 85-99.
- Kurnaz, M. A. ve Çalık, M., 2008. Using Different Conceptual Change Methods Embedded within 5E Model: A Sample Teaching for Heat and Temperature, *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1): 3-10.
- Kutu, H. 2011. Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. Sınıf Kimya Dersi “Hayatımızda Kimya” Ünitesinin Öğretimi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. pp.266, Erzurum.
- Landis, J.R ve Koch, G.G 1977. The Measurement of Observer Agreement For Categorical Data. *Biometrics*, 159-174
- Lee, O., Eichinger, C.D., Anderson, C.W., Berkheimer, G.D. ve Blakeslee, T.D. 1993. Changing middle school students’ conceptions of matter and molecules. *Journal of Research In Science Teaching*, 30(3): 249-270.
- Maier, M.F., Greenfield, D.B., ve Bulotsky-Shearer, R.J., 2013. Development and Validation of a Preschool Teachers’ Attitudes and Beliefs Toward Science Teaching Questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2): 366-378.
- Martin, D.J., 2001. Constructing Early Childhood Science, *USA Delmar*
- MEB, 2005. EARGED İlköğretim 1-5 Sınıf Pilot Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Ankara.
- MEB, 2013a. Ortaöğretim Fizik dersi (9, 10, 11 ve 12.sınıflar) Öğretim programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.
- Meşeci, B., Tekin, S., ve Karamustafaoğlu, S. 2013. Maddenin Tanecikli Yapısıyla İlgili Kavram Yanılgılarının Tespiti. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9): 20-40.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H. ve Novak, J. D. 2001. Assessing Understanding in biology. *Journal of Biological Education*, 35(3): 118-124
- Mirzalar-Kabapınar, F., ve Adık, B. 2005. Ortaöğretim 11. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel Değişim ve Kimyasal Bağ İlişisini Anlama Seviyesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(1): 123-147.

- Murphy, P., Lunn, S., ve Jones, H. 2006. The impact of authentic learning on students' engagement with physics. *The Curriculum Journal*, 17(3): 229-246.
- Ng, W. ve Nguyen, V. T. 2006. Investigating the İntegration of Everyday Phenomena and Practical Work in Physics Teaching in Vietnamese High Schools. *International Journal Education*, 7(1): 36-50.
- Nicoll, G. 2001. A Report of Undergraduates' Bonding Misconception. *International Journal of Science Education*, 23(7): 707-730.
- Othman, J., Treagust, D.F., ve Chandrasegaran, A.L. 2008. An Investigation Into the Relationship Between Students' Conceptions of the Particulate Nature of Matter and Their Understanding of Chemical Bonding. *International Journal of Science Education*, 30(11): 1531-1550.
- Özbayrak, Ö. ve Kartal, M. 2012. Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya Dersi "Bileşikler" Ünitesi ile İlgili Kavram Yanılgılarının İki Aşamalı Kavramsal Anlama Testi ile Tayini. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32: 144-156.
- Özbek, S. 2009. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitime İlişkin Görüşleri ve Uygulamalarının İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp.96, Adana.
- Özbey, S., ve Alisinanoğlu, F. 2010. Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Etkinliklerine İlişkin Yeterliliklerini Belirleme Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 185: 266-277.
- Özçelik, D.A 1998. *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme*. ÖSYM
- Özdemir, A. M., ve Dindar, H. 2013. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının, Öğrencilerin Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1): 288-299
- Özdemir, O., ve Uzun, N. 2006. Yeşil Sınıf Modeline Göre Yürütülen Fen Doğa Etkinliklerinin Ana Sınıfı Öğrencilerinin Çevre Algılarına Etkisi. *Çocuk Gelişimi Eğitimi Dergisi*. 2(1): 12-20
- Özerbaş, M. A. 2007. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4): 609-635.

- Özmen, H., Ayas, A. ve Çoştu, B. 2002. Determination of The Science Student Teachers' Understandin Leve and Misunderstandings About The Particulate Nature of The Matter. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 2(2): 507-529
- Özmen, H., ve Yıldırım, N. 2005. Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısına Etkisi: Asitler ve Bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2): 124-143.
- Özsevgeç, T. 2006. Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2): 36-48.
- Özsevgeç, T. 2007. İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkililiklerinin Belirlenmesi Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 374, Trabzon.
- Paik S-H., Kim H-N., Cho B-K ve Park J-W. 2004. K-8th Grade Korean Students' "Conceptions of Changes of State" and "Conditions For Changes of State". *International Journal of Science Education*, 26(2): 207-224.
- Papanastasiou, E.C., ve Zembylas, M. 2002. The Effect of Attitudes on Science Achievement: A Study Conducted Among High School Popils in Cyprus, *International Review of Education*, 48(6): 469-484
- Pelin, M., ve Yıldırım, A. 2016. Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Kimya Derslerindeki Uygulamaları Hakkında Öğretim Elamanlarının Görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1): 100-116
- Peşman, H. 2012. Method-Approach Interaction: The Effects of Learning Cycle vs Traditional and Contextual vs Non-Conteztual Instruction on 11Th Grade Students' Achievement in and Attitudes Towards Physics. PhD Thesis, Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education, pp.167, Turkey.
- Piasta, S.B., Pelatti, C.Y., ve Miller, H.L. 2014 Mathematics and Science Learning Opportunities in Preschool Classrooms. *Early Education and Development*, 25(4): 445-468

- Pilot, A. ve Bulte, A. M. W., 2006. Why Do You “Need to Know”? Context-Based Education, *International Journal of Science Education*, 28(9): 953-956.
- Pinarbaşı, T., Canpolat, N., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö. 2006. An Investigation of Effectiveness of Conceptual Change Text-oriented Instruction on Students' Understanding of Solution Concepts. *Research in Science Education*, 36(4): 313-335.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. ve Gertzog, W. A., 1982. Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change, *Science Education*, 66: 211-227.
- Potter, N. M. ve Overton, T. L., 2006. Chemistry in Sport: Context-Based E-Learning in Chemistry, *Chemistry Education Research and Practice*, 7:195-202.
- Rayner, A. 2005. Reflections on Context-Based Science Teaching: A Case Study of Physics for Students of Physiotherapy. *UniServe Science Blended Learning Symposium Proceedings*, 169-172.
- Rennie, L. J., and Parker, L. H. 1996. Placing Physics Problems in Real-Life Context: Students' Reactions and Performance. *Australian Science Teachers Journal*, 42(1): 55-59.
- Rioseco, M. 1995. Context Related Curriculum Planning for Science Teaching: A Proposal to Teach Science around Ozone Problem, *Science Education International*. 6(4): 10-16.
- Saçkes, M., Akman, B. ve Trundle, K.C. 2012. A Science Methods Course For Early Childhood Teachers: A Model For Undergraduate Pre-service Teacher Education. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2): 1-26 <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/39855> Web adresinden 4 Aralık 2016 tarihinde edinilmiştir.
- Sadi Yılmaz, S. 2013. Kimyasal Değişimler Ünitesinin İşlenmesinde Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımın Etkileri. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitim Anabilim Dalı Kimya Eğitim Bilim Dalı. Doktora Tezi, pp.194, Erzurum.

Saka, A. 2006. Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5E modelinin etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 330, Trabzon.

Saka, A., Akdeniz, A. R., ve Kurt, Ş. Biyoloji Öğretmenlerine Çalışma Yaprağı Geliştirme ve Kullanma Becerileri Kazandırmak İçin Bir Yaklaşım. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 7-8 Eylül 2001, Bildirimler Kitabı 176-182, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Schwartz-Bloom, R. D., Halpin, M. J., ve Reiter, J. P. 2011. Teaching High School Chemistry in the Context of Pharmacology Helps Both Teachers and Students Learn. *Journal of chemical education*, 88(6): 744-750.

Sevim, S., 2007. Çözeltiler ve Kimyasal Bağlanma Konularına Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Geliştirilmesi ve Uygulanması, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp.222, Trabzon.

Smolleck, L. ve Hershberger, V. 2011. Playing With Science: An Investigation of Young Children’s Science Conceptions and Misconceptions. *Current Issues in Education*, 14(1): 1–32. Retrieved from

Soydan, B. ve Saraç, A.S 2004. *Genel Üniversite Kimyası*. Alfa Yayınları. İstanbul 1-130.

Sökmen, N., ve Bayram, H. 2002. School Children’s Understanding and Misconceptions of Some Basic Chemistry Concepts. *Education and Science*, 27: 56-61.

Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H., ve Yıldırım, A., Kimya Eğitiminde İçeriğe/Bağlama Dayalı (context-ased) Öğretim Yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları. I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, 20-22 Haziran 2007, pp. 108, İstanbul

Sultan Akçay, P. 2010. İlköğretim 4,6 ve 8. Sınıf Öğrencilerin Madde Kavramı Hakkındaki Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, pp. 72, Bolu

Şahin, Ç. 2010. İlköğretim 8. Sınıf “Kuvvet ve Hareket” Ünitesinde “Zenginleştirilmiş 5E Öğretim Modeli”ne Göre Rehber Materyaller Tasarlanması, Uygulanması ve

Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, pp.385, Trabzon

Şahin, Ç. ve Çepni, S. Animasyon Destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama Tekniğinin Fen Öğretiminde Kullanılması. K.T.Ü., 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Ekim 2009, Trabzon.

Şahin, Ç. ve Karşlı, F. Kimya Laboratuvarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına Yönelik Çalışma Yaprağı Geliştirilmesi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 8. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ağustos 2008, Bolu.

Şahin, Ç., Çalık, M. ve Çepni, S., 2009. Using Different Conceptual Change Methods Embedded Within 5E Model: A Sample Teaching of Liquid Pressure, *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 1(3): 115-125.

Şahin, F. 2000. *Okul Öncesinde Fen Bilgisi Öğretimi ve Aktivite Örnekleri*. Ya-Pa yayınları, İstanbul.

Şaşmaz-Ören, F., Ormancı, Ü., Babacan, T., Koparan, S., ve Çiçek, T. 2011. Analoji ve Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Temelli Rehber Materyal Geliştirme Çalışması: 'Madde ve Değişim' Öğrenme Alanı. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(2): 33-53

Şeker, A. 2006. Facilitating Conceptual Change in Atom, Molecule, Ion and Matter. M.S., Department of Secondary Science and Mathematics Education, pp. 80, Turkey.

Şen, Ş., ve Yılmaz, A. 2012a. Effect of Conceptual Change Texts Assisted Dual Situated Learning Model on Achievement. *Journal of Hacettepe University Education Faculty*, 42: 367-369.

Şen, Ş., ve Yılmaz, A. 2012b. Erime ve Çözünmeyle İlgili Kavram Yanılgılarının Ontoloji Temelinde İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1): 54-72.

Taşdemir, A., ve Sarıkaya, M. 2005. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çözeltiler Kimyasını Öğrenmelerine İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkilerinin Araştırılması. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2): 197-207.

- Taşlıdere, E. 2014. Kavramsal Değişim Yaklaşımının Doğru Akım Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarına Etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1): 200-223.
- Tekbıyık, A. 2010. Bağlam Temelli Yaklaşımla Ortaöğretim 9.Sınıf Enerji Ünitesine Yönelik 5E Modeline Uygun Ders Materyallerinin Geliştirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, pp. 201, Trabzon.
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A. R. 2010. Bağlam Temelli ve Geleneksel Fizik Problemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir İnceleme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(1): 123-140.
- Tekin, S., Kolomuç, A. ve Ayas, A. 2004. Kavramsal Değişim Metinlerini Kullanarak Çözünürlük Kavramını Daha Etkili Öğretebilir miyim?. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2): 85-102
- Tekkaya, C., 2003. Remediating High School Students' Misconceptions Concerning Diffusion and Osmosis through Concept Mapping and Conceptual Change Text, *Research in Science Technological Education*, 21(1): 5-16
- Tezcan, H. ve Salmaz, Ç. 2005. Atomun Yapısının Kavratılmasında ve Yanlış Kavramların Giderilmesinde Bütünleştirici ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1): 41-54.
- Tezcan, H., Karakuzu, Z. ve Ekmekci, G. 2011. Madde ve Özellikleri Konusunun Kavratılmasında Kavram Haritaları Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (1): 321-338.
- Tezcan, H., ve Uzun, M. 2007. Element ve Bileşiklerin Öğretiminde İşbirlikçi ve Geleneksel Yöntemlerin Karşılaştırılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(13): 105-118.
- Timur, S. 2012. Examining Cognitive Structures of Prospective Preschool Teachers Concerning the Subject "Force and Motion". *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(4): 3039-3049.
- Topuz, F. G., Gençer, S., Bacanak, A., ve Karamustafaoğlu, O. 2013. Bağlam Temelli Yaklaşım Hakkında Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Görüşleri ve Uygulanabilme Düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1): 240-261.



Treagust, D.F. 1988. Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science, *International Journal of Science Education*, 2: 159-169

Tu, T. 2006. Preschool Science Environment: What is Available in a Preschool Classroom?. *Early Childhood Education Journal*, 33(4): 245-251.

Tunç, T. Akçam, H.K ve Dökme, İ. 2011. Üç Aşamalı Sorularla Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Temel Fen Kavramları Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2):817-842.

Tural, G. 2013. Evaluating the REACT Strategy Activities of Physics Teacher candidates. *Balkan Physics Letters*, 21: 153-159.

Türk, F. ve Çalık, M., 2008. Using Different Conceptual Change Methods Embedded within 5E Model: A Sample Teaching of Endothermic- Exothermic Reactions, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1), 1-10

Uluçınar Sağır, Ş., Tekin, S., ve Karamustafaoğlu, S. 2012. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri. *Dicle Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19: 112-135.

Ural Keleş, P. 2009. Kavramsal Değişim Metinleri, Oyun ve Drama ile Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Etkililiğinin Belirlenmesi: “Canlıları Sınıflandırılım” Örneği. K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 549, Trabzon.

Ural Keleş, P. ve Aydın, S. 2012. İlköğretim Beşinci Sınıf “Canlıları Sınıflandırılım” Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2): 133-150.

URL-1

2014

<http://kimya.fen.firat.edu.tr/sites/kimya.fen.firat.edu.tr/files/Genel%20Kimya%20M%C3%BCh.%20.pdf>

Usta N.D., ve Ültay, N. 2015. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının “Kimya” Metaforlarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Çalışma. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1): 163-179

Ülgen, G., 2001. *Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar*. Pegem Yayıncılık, Ankara

- Ültay, N. 2012. Asit ve Baz Konusuyla İlgili REACT Stratejisine ve 5E Modeline Göre Etkinliklerin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Karşılaştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 231, Trabzon
- Ültay, E. 2014. İtme, Momentum ve Çarpışmalar Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Açıklama Destekli REACT Stratejisine Göre Geliştirilen Etkinliklerin Etkisinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp.173, Trabzon.
- Ültay, E. ve Can, M. 2015. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavramsal Bilgilerinin Belirlenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1): 179-203
- Ültay, E. ve Ültay, N. (2014). Context-Based Physics Studies: A Thematic Review of the Literature. *Hacettepe University Journal of Education*, 29(3): 197-219.
- Ünal, G. (2005). Fen öğretiminde derinliğine öğrenme: "basınç" konusunda modelleme. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal, H. 2008. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Yaşam Temelli Yaklaşımına Uygun Olarak Yürütülmesinin "Madde-Isı" Konusunun Öğretilmesine Etkilerinin Araştırılması. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, pp. 32, Erzurum
- Ünal, M., ve Akman, B. (2006). Okulöncesi Öğretmenlerinin Fen Eğitime Karşı Gösterdikleri Tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30: 251-257
- Ünal, S. 2007. Atom ve Molekülleri Bir Arada Tutan Kuvvetler Konularının Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 440, Trabzon.
- Ürey, M. ve Çalık, M., 2008. Combining Different Conceptual Change Methods within 5E Model: A Sample Teaching Design of 'Cell' Concept And Its Organelles, *AsiaPacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2): 1-15.

Vural, D. E., ve Hamurcu, H. 2008. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Dersine Yönelik Öz-yeterlik İnançları ve Görüşleri. *İlköğretim Online* <http://ilkogretim-online.org.tr> 7(2): 456-467

Vural, S. 2010. Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun Geliştirilen Etkinliklerin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Kavramları Anlamalarına Etkisi: “Erime, Donma, Buharlaştırma, Kaynama ve Yoğuşma”. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, pp.116, Trabzon.

Wilson, M. ve Williams, D., 1996. Trainee Teachers’ Misunderstandings in Chemistry: Diagnosis and Evaluation Using Concept Mapping, *School Science Review*, 77: 107-113.

Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. 2003. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13): 102-120.

Yakışan, M., Selvi, M. ve Yürük, N. 2007. Biyoloji Öğretmen Adaylarının Tohumlu Bitkiler Hakkındaki Alternatif Kavramları. *Journal of Turkish Science Education*, 4(1): 60-78.

Yam, H. 2005. What is Contextual Learning and Teaching in Physics? Retrieved. [http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/approach/tem/brief\\_e.html](http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/approach/tem/brief_e.html) Web adresinden 4 Kasım 2012 tarihinde edinilmiştir.

Yaman, M. 2009. Solunum ve Enerji Kazanımı Konusunda Öğrencilerin İlgisini Çeken Bağlam ve Yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37: 215-228

Yavuz, A. 2005. Effectiveness of Conceptual Change Instruction Accompanied With Demonstrations and Computer Assisted Concept Mapping on Students’ Understanding of Matter Concept. Unpublished Dissertation, Middle East Technical University, pp. 133, Ankara, Türkiye.

Yayla, K. 2010. Elektromanyetik İndüksiyon Konusuna Yönelik Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, pp. 94, Trabzon.

Yurdakul, B. 2004. Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Biliş Ötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi ile Öğrenme Sürecine Katkıları. Hacettepe Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, pp. 549, Ankara

Yürük, N. 2000. Effectiveness of Conceptual Change Text Oriented Instruction on Understanding Electrochemical Cell Concepts. ODTÜ: Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 126, Ankara.

Yürük, N., 2007. The Effect of Supplementing Instruction with Conceptual Change Texts on Students' Conceptions of Electrochemical Cells, *Journal of Science Education and Technology*, 16(6), 515-523



## 5. EKLER

### EK 1- Madde Ve Özellikleri Kavram Testi

Değerli öğretmen adayları,

Aşağıda madde konusu ile ilgili sorular bulunmaktadır. Bilimsel bir araştırma kapsamında hazırlanan testi samimi cevaplamanız araştırmanın güvenilirliği ve geçerliliği için son derece önemlidir. Şimdiden teşekkür ederim.

ADI:

SOYADI:

CİNSİYET: KADIN ( ) ERKEK ( ) YAŞ:

1 - Buse öğretmen fen dersinde öğrencilerine aşağıda vermiş olduğu durumların hangisinin ya da hangilerinin madde olduğunu sormuştur. **Buna göre cevap vermek isteyen bir öğrenci hangi şıkkı işaretlerse doğru cevap vermiştir?**

- I. İnsan vücudu
- II. Yanmış kömür
- III. Ses

A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----

-----

2-

Dostum evrendeki her şey maddelerden oluşuyor biliyor musun?

Evet ama maddeler de ..... dan oluşur. Asıl sen onu biliyor musun?



**Sizece yukarıdaki boşluk bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?**

- A) Atom
- B) Bileşik
- C) Element
- D) Çözelti
- E) Alaşım

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**3- Aşağıdakilerden hangisi cisimdir?**

- A- Demir
- B- Beton duvar
- C- Bakır
- D- Altın
- E- Ses

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**4- Aşağıdaki verilenlerden hangisi **maddelerin ortak özellikleridir**?**

- A. Ağırlık-Hacim-Isı
- B. Kütle-Hacim-Tanecikli yapı- Isı
- C. Kütle – Hacim- Tanecikli yapı- Eylemsizlik
- D. Ağırlık- Kütle-Eylemsizlik-Hacim
- E. Hacim- Kütle- Sıcaklık-Ağırlık

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**5- İnsan vücudu canlı hücrelerden oluşmakta ve bu hücreler de atom içermektedir. Fosfor elementini fosfor atomlarından oluştuğuna göre aşağıdakilerden hangisi **söylenbilir**?**

- A. İnsan hücrelerindeki atomlar canlıdır.

- B. Fosfor elementinin atomları canlıdır.  
C. İnsan hücrelerindeki ile fosfor elementindeki atomlar cansızdır.  
D. İnsan hücrelerindeki ile fosfor elementindeki atomlar canlıdır.  
E. İnsan hücrelerindeki atomlar canlı iken fosfor elementindeki atomlar cansızdır.

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**6-** Bir reklamda çocukların büyümesinde  $Ca^{+2}$  (Kalsiyum) maddesinin etkili olduğu söyleniyor. Kalsiyumla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **söylenbilir**?

- A)  $Ca^{+2}$  bir bileşiktir.  
B)  $Ca^{+2}$  bir elementtir.  
C)  $Ca^{+2}$  bir çözeltilidir.  
D)  $Ca^{+2}$  bir karışımdır.  
E)  $Ca^{+2}$  bir alaşımdır .

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

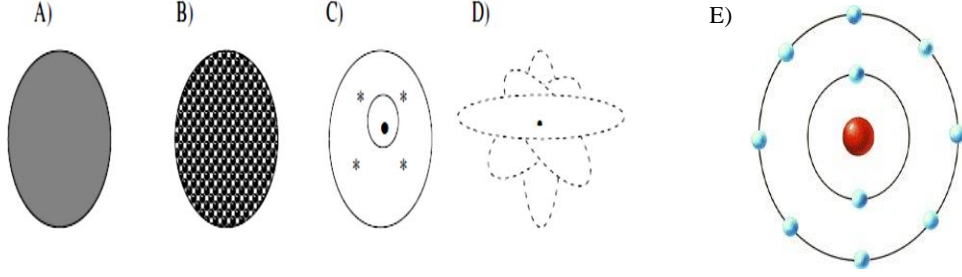
**7-** Bir maddenin atomunu aşağıdaki yollardan hangisi ya da hangileri ile **görebiliriz**?

- I. Nesneleri elimizde inceleyerek.  
II. Normal bir ışık mikroskobu ile görebiliriz.  
III. Elektron mikroskobu ile görebiliriz.  
IV. Atomları henüz görebilecek teknolojiye sahip değiliz, ancak gelecekte bazı buluşlar sayesinde görülebiliriz.  
V. İnsanoğlu atomu hiçbir zaman göremeyecek.

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

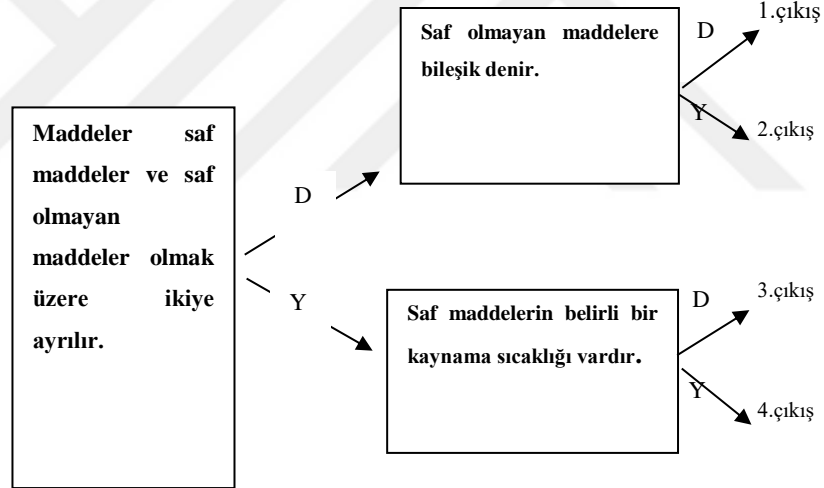
**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

8- Aşağıdaki çizimlerden hangisi atomun yapısını en iyi şekilde açıklar?



İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.

9-



Yukarıda kutularda bulunan madde konusu ile ilgili sorulara cevap verdiğinizde doğru çıkış hangisidir?

- A) 1.çıkış
- B) 2.çıkış
- C) 3.çıkış
- D) 4.çıkış
- E) 1 ve 3. çıkış

İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.



-----  
-----  
**10 - Ebru öğretmen öğrencileriyle bir etkinlik yapmak istiyor. Etkinlikte şu yolları izleniyor:**

- Boncuk kutusunda bulunan farklı büyüklükteki boncuklardan aynı büyüklükte olanları aynı ipe geçiriyor.

-İpe geçirilen boncuklardan aynı büyüklükte olanları aynı kibrit kutularına yerleştiriyor.

-Her kutudaki boncukların kaçar tane olduğu ve aradaki farkların ne olduğu hakkında öğrencileriyle tartışıyor.

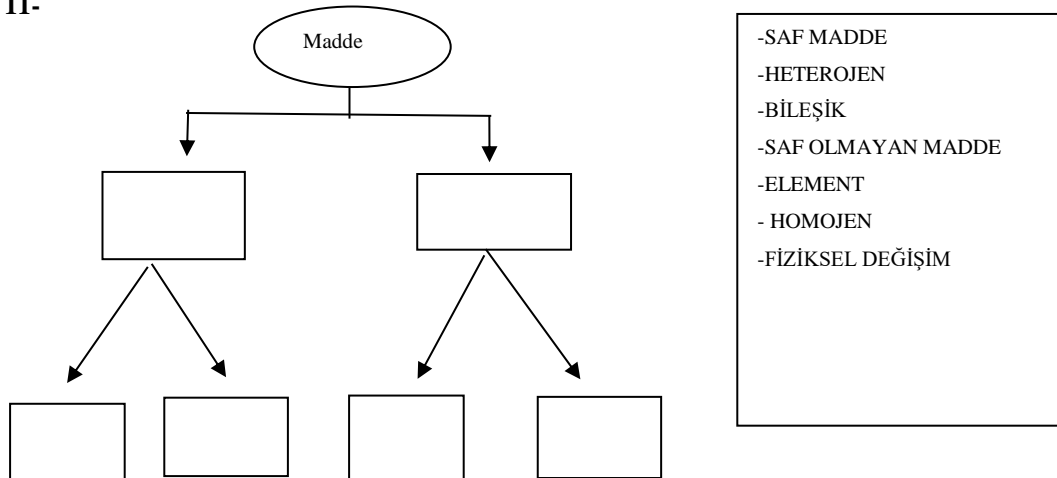
**Ebru öğretmen yapmış olduğu bu deneyde saf maddelerle ilgili olarak sizce hangi kavramı vermek istemiştir?**

- A) Aynı büyüklükteki atomların maddeleri oluşturduğunu
- B) Farklı büyüklükteki atomların maddeleri oluşturduğunu
- C) Farklı büyüklükteki atomların saf olmayan madde oluşturduğunu
- D) Aynı büyüklükteki atomların elementleri oluşturduğunu
- E) Aynı büyüklükteki atomların bileşik oluşturduğunu

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

11-



Öğretmen, Kübra'ya madde konusu ile ilgili bazı kavramlar vererek yukarıdaki şemayı tamamlamasını istemiştir. Fakat bir kavram fazla verdiği için Kübra'nın kafası karışmıştır.

**Kübra'ya yardımcı olmak için hangi kavramın fazlalık olduğunu söyleyebiliriz?**

- A) Heterojen
- B) Homojen
- C) Fiziksel değişim
- D) Bileşik
- E) Element

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**12- Aşağıda bileşiklerle ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?**

- A) Bileşikler fiziksel değişimlerle oluşurlar.
- B) Bileşikler yapılarında farklı elementler içerdiği için saf madde değildir.
- C) Sofra tuzu (NaCl) gibi maddeler en az iki cins elementten oluşmasına rağmen saf maddelerdir.
- D) Bileşikler doğada saf olarak bulunmazlar.
- E) Bileşikler kendisinin oluşturan elementlerin özelliğini gösterirler.

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**13- Aşağıda verilen maddelerden hangi ikili element-bileşikler grubuna girmez?**

- A) Demir-Şeker
- B) Bakır-Su
- C) Hidrojen- Tuz
- D) Oksijen-Alkol
- E) Klor – Kalsiyum

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

14-



I. Mumun yanması



II. Demirin  
Paslanması



III. Yanardağ  
olusumu

**Yukarıdaki örnekler için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?**

- A) Hepsi fiziksel değişimdir.
- B) Hepsi kimyasal değişimdir.
- C) II ve III. Kimyasal, I. Fiziksel değişimdir.
- D) I. ve III. kimyasal, II. fiziksel değişimdir.
- E) I. ve II. fiziksel, III. kimyasal değişimdir

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----

-----

15-



Şirine

Bence petrolden mazot ve benzin damıtma yoluyla ayrılır, bu işlem kimyasal bir değişimdir.



Uykucu şirin

Salça, reçel, pekmez gibi maddeler yapılırken su buharlaştırma yoluyla ayrılır ve bu durum fiziksel bir



Şakacı şirin

Su arıtma tesislerinde su ve diğer maddeleri ayırmada dinlenme ve süzme işlemi yapılır, bu işlem



Şirin baba

Bence çöplüklerdeki karışımlarda demiri ayırmak için mıknatıs kullanılır, bu

**Yukarıdaki diyaloglarda madde ve özellikleri üzerine konuşan şirinlerden hangisi yanlış bilgi vermektedir?**

- A) Şirine
- B) Uykucu şirin
- C) Şakacı şirin
- D) Şirin baba
- E) Şirine- Şirin baba

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**16- Karışımlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Karışımlar kimyasal yollarla ayrılırlar.
- B) Homojen karışımlar süzme yolu ile ayrılır.
- C) Heterojen karışımlar ayrımsal damıtma ile ayrılırlar.
- D) Karışımların erime ve kaynama noktaları sabittir.
- E) Karışımları oluşturan maddeler kendi özelliklerini kaybetmezler

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

17-

Özellikler Maddeler	Kaynama anında sıcaklığı sabit kalır	Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrışırlar	Kimyasal yollarla bileşenlerine ayrışırlar
	X		X
		X	
	X		X
		X	

**Yukarıdaki tabloda hava, su, şekerli su ve tuzun özellikleri verilmiştir. Tabloda verilen özelliklere bakarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?**

- A) Şekerli su saf madde olduğundan kimyasal yollarla bileşenlerine ayrışır.
- B) Su bir element olduğu için kimyasal yollarla bileşenlerine ayrışır.
- C) Hava bir bileşik olduğu için fiziksel yollarla bileşenlerine ayrışır.

- D) Tuz bir karışım olduğu için kaynama anında sıcaklığı sabit kalır.  
E) Şekerli su bir karışım olduğu için kaynama anında sıcaklığı sabit kalmaz.

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**18-** Okul öncesi öğretmenlerinden Murat öğretmen fen ve doğa etkinlikleri kapsamında kağıt yapalım etkinliğini yapmak istiyor. Etkinliğin aşamaları aşağıdaki gibidir:

- Gazete kâğıdını suya batırıp bir süre bekliyor ve karıştırıp bulamaç haline getiriyor.
- Bulamaç haline gelen kâğıtları tel süzgeçten geçiriyor
- Kâğıtları oklavayla düzleştiriyor, ardından üzerine ağırlık koyup bekletiyor.

Murat öğretmenin yapmış olduğu bu deneyde kâğıt **hangi değişim veya değişimlere uğramıştır?**

- A) Kimyasal değişim  
B) Fiziksel değişim  
C) Önce kimyasal sonra fiziksel değişim  
D) Önce fiziksel sonra kimyasal değişim  
E) Kimyasal ve fiziksel değişim aynı anda

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**19.ve 20. Soruyu aşağıdaki tabloya göre cevaplayınız.**

1 Kütle	2 Öz kütle	3 Hacim
4 Erime noktası	5 Kaynama noktası	6 İletkenlik

**19-** Yukarıdaki tabloda verilen numaralardaki olaylardan hangileri **maddenin ortak özelliğidir?**

- A) 1 ve 2  
B) 4 ve 5  
C) 1 ve 6  
D) 1 ve 3

E) 2 ve 6

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**20-** Yukarıdaki tabloda verilen numaralardaki olaylardan hangileri **maddenin ayırt edici özelliklerindedir?**

- A) 1-3-4-6
- B) 1-3-5-6
- C) 2-3-4-5
- D) 1-2-5-6
- E) 2-4-5-6

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**21-** “ Sofra tuzu (NaCl) gibi maddeler en az iki cins tanecikten oluşan saf maddelerdir. ”

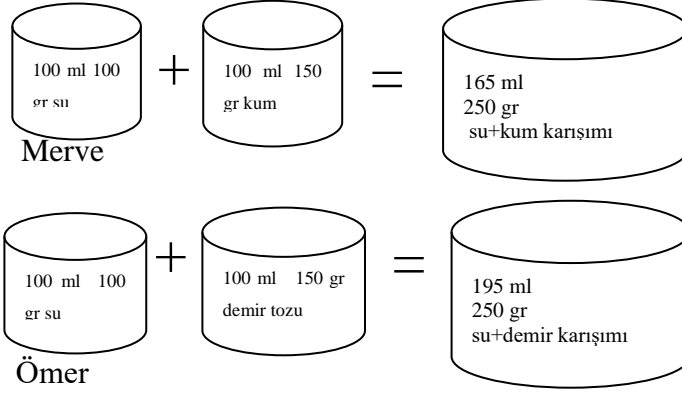
**Yukarıda verilen açıklama aşağıdaki hangi kavrama aittir?**

- A) Bileşik
- B) Element
- C) Karışım
- D) Homojen karışım
- E) Heterojen karışım

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

22-



Ömer ile Merve'nin yapmış oldukları bu deneylerin sonuçları için aşağıdakilerden **hangisi söylenebilir?**

- A) Demir kumdan ağır olduğu için hacmi fazladır.
- B) Demir daha sert olduğu için hacmi fazladır.
- C) Demir taneciklerinin sıkışma miktarı kumdan taneciklerinden fazladır.
- D) Kumun bir kısmı su ile tepkime verdiği için hacmi azdır.
- E) Kum taneciklerin arasındaki boşluk demirden fazla olduğu için hacmi azdır.

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

---

---

23- Bir maddenin farklı hallerde ki tanecikli yapıları aşağıda verilmiştir.



Bu değişim için aşağıdakilerden **hangisi söylenebilir?**

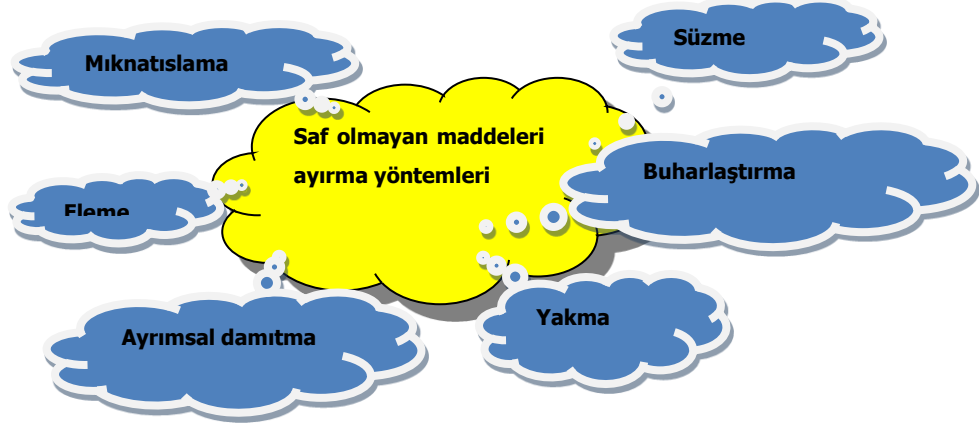
- A) Katıdan sıvıya geçerken kimyasal değişim geçirmiştir.
- B) Sıvıdan gaza geçerken kimyasal değişim geçirmiştir.
- C) Madde hal değişimleri fiziksel değişimdir.
- D) Katıdan sıvıya geçerken fiziksel, gaza geçerken kimyasal değişim geçirmiştir.
- E) Maddenin hal değişimleri kimyasal değişimdir.

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

---

---

24-



Ayşegül, öğretmenin saf olmayan maddeleri ayırma yöntemleri konusunu işlediği gün okula gelmemiştir. Ertesi gün okula gelince arkadaşlarından her biri ayırma yöntemlerinin neler olduğunu sırasıyla söylemiştir. Arkadaşlarından biri Ayşegül'e bu ayırma yöntemlerinden bir tanesini yanlış söylemiştir. **Yanlış olan yöntem aşağıdakilerden hangisidir?**

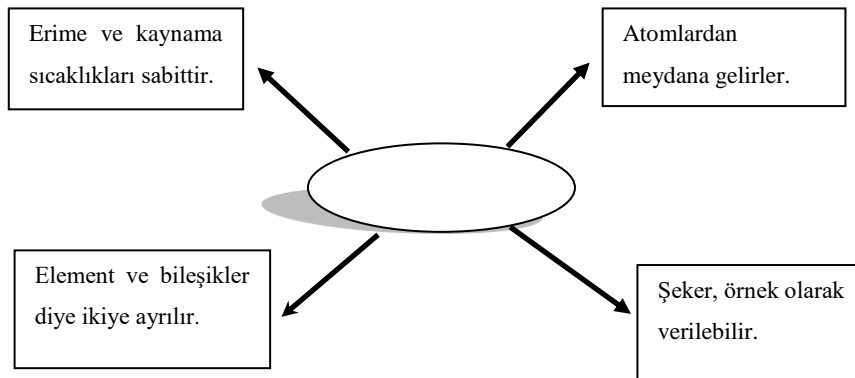
- A) Yakma
- B) Süzme
- C) Eleme
- D) Ayrımsal damıtma
- E) Buharlaştırma

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----

-----

25-





Yukarıdaki şemada daire içerisinde ismi yazılmayan bir kavrama ait özellikler oklarla gösterilmiştir. Aşağıdaki seçeneklerde verilen kavramlardan hangisi **ismi yazılmayan kavram olabilir?**

- A) Madde
- B) Saf olmayan madde
- C) Saf madde
- D) Homojen madde
- E) Karışımlar

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----

-----

26. ve 27. Soruyu aşağıdaki tabloya göre cevaplayınız

1 Çaydanlıktaki suyun buharlaşması	2 Sütten yoğurt ve peynir yapılması	3 Camın kırılması
4 Bakırdan tencere yapılması	5 Un ve sudan hamur yapılması	6 Bitkilerin fotosentez yapması
7 Altından bilezik yapılması	8 Akşamları gökyüzünün renginin maviden kızıla dönüşmesi	9 Gümüşün kararması

26- Yukarıdaki tabloda verilen numaralardaki olaylardan hangileri **fiziksel değişime örnektir?**

- A) 5-1-9-4-3
- B) 1-3-4-7-8
- C) 2-4-5-8-9
- D) 1-3-5-6-8
- E) 2-6-7-4-9

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----

-----

27- Yukarıdaki tabloda verilen numaralardaki olaylardan hangileri **kimyasal değişime** örnektir?

- A) 2-4-6-9
- B) 2-6-8-9
- C) 2-6-7-9
- D) 2-5-6-9
- E) 1-3-6-8

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

28- Aynı cins atomlardan oluşan saf maddelerdir.

Yukarıdaki tanıma uygun olacak örnek aşağıdakilerden **hangisidir?**

- A) Su
- B) Şeker
- C) Tuz
- D) Hava
- E) Demir

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----  
-----

29-

- Karışımlar
- Bileşik
- Heterojen
- Homojen

**Kavramlar**

- İki ya da daha fazla cins element atomunun bir araya gelerek oluşturdukları yeni saf maddeye denir.
- Birden çok element veya bileşiğin kimyasal özelliklerini kaybetmeden bir araya getirilmesiyle oluşan madde topluluğuna denir.
- Her tarafında aynı özelliği gösteren, tek bir madde gibi olan saf olmayan maddelere denir.
- Tek cins atomlardan oluşmuş saf maddelerdir.

**Tanımlar**

Madde konusu ile ilgili olarak yukarıda bazı kavramlar ve tanımları verilmiştir. Her bir kavram kendi tanımı ile eşleştiğinde **hangi kavram dışarıda kalır?**

- A) Karışım
- B) Homojen
- C) Bileşik
- D) Heterojen
- E) Element

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

**30-** Bir araştırmacı madde konusu hakkında çeşitli gözlemler yapmaktadır:

- Şekeri suda çözerek şekerin ve suyun değişimine bakıyor.
- Eline aldığı bir kâğıdı çok küçük parçalara ayırıp tekrar kâğıt yapmak için bir dizi işlem yapıyor.
- Su döngüsünü modelleyip ilk durumdaki su miktarı ile son durumdaki su miktarını ölçüyor.

**Bu araştırmacı yapmış olduğu bu gözlem sonuçlarından yola çıkarak neyi ölçmek istemektedir?**

- A) Kimyasal değişimleri belirlemeye çalışmaktadır.
- B) Kimyasal değişimde maddenin türü, kütlelerini kontrol etmektedir.
- C) Fiziksel değişimleri belirlemeye çalışmaktadır.
- D) Fiziksel ve kimyasal değişimlerin nedenlerini test etmektedir.
- E) Hem fiziksel hem kimyasal değişimleri belirlemeye çalışmaktadır.

**İşaretlemiş olduğunuz şıkkın nedenini yazınız.**

-----  
-----

## EK 2- Mülakat Soruları

### Mülakat soruları

1. Madde nedir? Maddenin ortak özellikleri nelerdir?
2. Atom nedir? Atomu çizerek açıkla mısınız? (Bohr atom modeli çizenler için, neden atomun bu şekilde olduğunu düşünüyorsunuz?)
3. Saf ve saf olmayan madde nedir? Bir maddenin saf olması için ne tür özellikleri olmalıdır? Günlük hayattan örnekler veriniz. ( bileşikler örnek verildiğinde- bileşiklerde de farklı atomlar bulunmasına rağmen neden saf madde olurlar? )
4. Günlük hayata kullandığımız maddelerden hangileri element, hangileri bileşiktir? Birkaç örnek verir misin?
5. Atomlar ne tür hareket yapar? Bu hareketleri canlılık özelliği sayılabilir mi? Neden?
6. Maddedeki değişimler nelerdir? Bu değişimleri örnek vererek açıkla mısın?
7. Geri dönüşümü olan tüm maddelerdeki değişimleri fiziksel değişim sayabilir miyiz? Neden?
8. Kimyasal değişimlere birkaç örnek verir misin? Bu örneklerin neden kimyasal değişim olduğunu açıkla mısın?

### **EK 3- Farklı Kavramsal Değişim Stratejileri İle Zenginleştirilmiş Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı 1. Ders Planı**

#### **KONU: MADDE VE ÖZELLİKLERİ**

**Alt başlıklar: Madde ve Yapısı**

**Süre:** 2 ders saati ( 50x2 =100 dk)

#### **Zaman çizelgesi**

Girme (Enter/Engage) Basamağı	10 dakika
Keşfetme (Explore) Basamağı	25 dakika
Açıklama (Explain) Basamağı	20 dakika
Derinleşme (Elaborate) Basamağı	25 dakika
Değerlendirme (Evaluate) Basamağı	20 dakika

**AMAÇ:** Maddenin ortak özelliklerini ve maddenin tanecikli yapısını kavrama

#### **Hedef davranışlar:**

- 1-Maddenin tanımını yapar ve maddenin ne olduğunu belirtir.
- 2- Maddeyi saf ve saf olmayan madde olarak ayırt eder ve özelliklerini belirtir.
- 3-Bütün maddelerin atomlardan oluştuğunu belirtir.
- 4-Maddeleri oluşturan atomların, daha küçük parçacıklardan oluştuğunu belirtir.
- 5-Madde ile cisim arasındaki farkı belirtir.
- 6-Maddelerin ortak özelliklerinin neler olduğunu belirtir.
- 7- Maddeleri kimyasal özelliklerine göre saf, saf olmayan madde olarak belirtir.
- 8- Homojen maddelere günlük hayattan örnekler vererek saf maddelerden ayrılan kısımlarının neler olduğunu belirtir.
- 9- Heterojen maddelere günlük hayattan örnekler vererek onları bileşenlerine ayırma yöntemlerini belirtir.

#### **Anahtar Kavramlar :**

Madde, Cisim , Kütle , Hacim, Atom, Tanecikli yapı

#### **GİRİŞ:**

Öğretmen derse girer, elindeki araç-gereçleri masanın üzerine koyarak öğrencileri selamlar. Öğrencilere “Madde nedir, madde denince aklınıza ne geliyor, bir varlığa madde demek için ne tür özellikleri olmalıdır, madde doğada kaç halde bulunur?”

sorularını sorarak öğrencileri derse hazırlar. Öğrencilere BOĞAZIÇI KÖPRÜSÜ adlı okuma metninin bulunduğu kâğıtları dağıtır ve öğrencilerden metni okuyup metnin sonundaki soruları cevaplandırmalarını ister.

### BOĞAZIÇI KÖPRÜSÜ

Asya ve Avrupa kıtalarını ayıran boğaz, tarihten günümüze dek kıtalar arası ulaşımı hep zorlaştırmıştır. Boğazı kolayca geçme fikri ise insanlar için zamanın her anında çekiciliğini korumuştur. Eski zamanlarda tahtadan yapılan teknelerle boğaz geçilirken son zamanlarda demirden yapılmış tekne ve vapurlarla geçilmeye çalışılmıştır. Fakat artan nüfus ve boğaz suyunun her zaman durgun olmaması ulaşımı zorlaştırıyordu. Geriye tek bir seçenek kalıyordu, boğazın üzerine bir köprü yapmak.

Fakat bu o kadar da kolay bir iş değildi. Boğazın eni ve derinliği işleri epey zorlaştırıyordu. Taştan yapılacak bir köprünün uzun süre ayakta kalma şansı olamayacağından dolayı ve köprüye destek oluşturacak olan ayakların fazla yüksek yapılamayacağından ötürü, boğazda gemi ulaşımı zorlaşacaktı. Asma bir köprü ise kara taşıtlarının kütlesi fazla olduğundan dolayı taşıma fırsatı sunmayacaktı.

Gelişen sanayi çağı demir madenini işleme fırsatını sunmaktaydı. Demir doğada maden olarak bulunan saf bir maddedir. 1940 yılında Nuri Demirdağ adlı bir mühendis İstanbul boğazı üzerine demirden bir köprü yapma fikrini ortaya attı. Hesaplamalar sonucunda, o hacimde bir köprüde kullanılacak demir maddesinin kütlesi köprünün ağır olmasına neden olacaktı. Demir maddesinin tanecikleri arasında var olan boşluk, maddenin dayanıklılığını düşürmektedir. Bu nedenle bilim adamları demir ve karbondan çelik adında bir madde üretmişlerdir. Çelik üretiminde kullanılan katı demire 1500°C ye kadar ısı verilir. Verilen ısı sonucu kütlede bir değişim olmaz. Birbirinden uzaklaşan demir atomlarına karbon ilave edilir. İlave edilen karbon, demir atomları arasına karışarak çeliği oluşturur. Demir atomlarının arasına giren karbon atomu, demir maddesinin daha dayanıklı ve daha hafif olması sağlar. Bu özellikler çeliğin günlük hayatta kullanılmasını aşırı derecede artırmaktadır. Kullandığımız tıraş bıçağından arabalara, köprülerden gökdelenlere kadar her alanda karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca çeliğin açık alanda demirden farklı olarak paslanmaması ve güneş ışığından demire oranla daha az etkilenmesi çeliğin günlük hayatta daha fazla kullanılmasına neden olmaktadır.

Bu şekilde 1970 yılında köprünün yapımında çelik kullanılması ile köprü 1973 yılında tamamlanmıştır. Yapılan köprüye Boğaziçi köprüsü ismi verilmiştir. Günümüzde birçok köprü ve üst geçitte çelik kullanılmaktadır.

- **Neler öğreneceğiz:** Öğrencilere, okuma metni ile ilgili çalışma yaprağındaki
  - Yukarıdaki metinde geçen maddeler nelerdir?
  - Yukarıdaki metinde madde sınıfına girmeyen olgular nelerdir?
  - Maddeleri oluşturan yapılar nelerdir?
  - Metinde belirtilen cisimler nelerdir? Bunları maddeden ayıran özellikler nelerdir?Soruları cevaplamaları istenir. Sorular cevaplandıktan sonra öğrencilere bu konunun sonunda:
  - Maddenin ne olduğu,
  - Maddeyi oluşturan en küçük yapılarının, atom ve atom altı parçacıklarının ne olduğunu,
  - Madde olmayan olguların ne olduğunu,
  - Maddelerin ortak özelliklerini neler olduğunu öğrenmiş olacaklarını araştırmacı tarafından belirtilir.

### **KEŞFETME:**

Bu aşamada araştırmacı öğrencilerin zihinlerinde oluşan sorulara cevap bulabilmeleri için aşağıdaki deneyi yapmaları istenir. Deney sonuçlarını grup adına bir kişinin söz alarak açıklaması istenir.

### **Deney 1: Hangisinin madde olup olmadığını ve maddelerin özelliklerini belirleyelim**

**Araç – Gereçler :** Demir, Çelik, Şeker, Tuz, Su, Sıvı yağ, Dijital terazi, Mezür, Lazer, Pil, Kablo



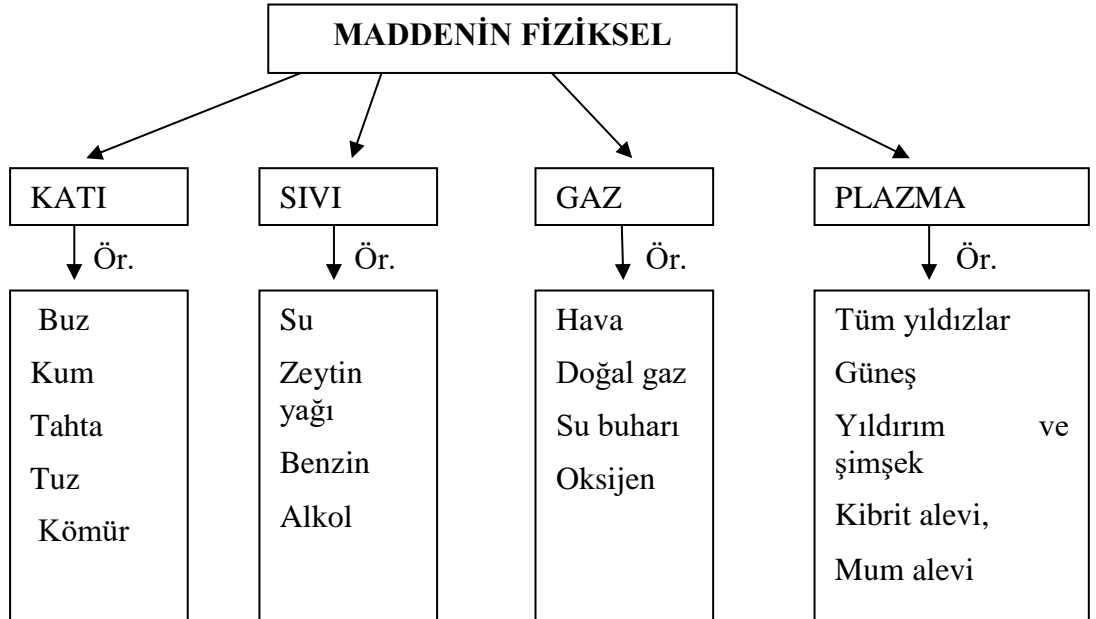
## İşlem:

- 1- Verilen malzemelerden demir ve çeliği sırasıyla terazide 10'ar gr tartınız.
- 2- Mezürün içine 50 ml su koyunuz.
- 3- Önce demiri suyun içine atıp hacim değişikliğini yazınız. Daha sonra çeliği içine suya atıp hacim değişikliğini yazınız.
- 4- PİL ve kabloyu devre oluşturmadan tartınız. Daha sonra pİL ve kabloyu bir birine bağlayarak tekrar tartınız. Ölçümde bir değişiklik var mı?
- 5- Demir, çelik, tuz, şeker maddelerinin aralarındaki benzerlik ve farklılıkları not edin. Bu benzerliklerin Elektrik akımı ile aynı olup olmadığına bakınız.

## AÇIKLAMA:

Bu aşamada araştırmacı öğrencilerin deneyle ilgili sorularını cevaplandırır. Daha sonra aşağıdaki teorik bilgiler verilir.

**Madde:** Boşlukta yer tutan, kütlesi ve belli bir hacmi olan her şeye madde denir. Evrendeki her şeyin bloklar halindeki maddelerden oluştuğunu görmekteyiz. Doğada, kaya, taş, kum, toprak gibi maddeleri yakın çevremizde sürekli görmekteyiz.



Dikkatlice çevremize baktığımız zaman üzerinde oturduğumuz sandalyeden, sıradan



kullandığımız cep telefonuna, soluduğumuz havadan kullandığımız tüm eşyalara kadar her şeyin maddelerden oluştuğunu görebiliriz. Doğada gördüğümüz maddeler 4 fiziksel halde bulunur. Bunlar;



Maddenin katı hali en sert halidir. Katı haldeki maddelerin tanecikleri bir birine en yakındır. Belirli bir kütle, hacim ve şekle sahiptirler. Örneğin demir doğada katı halde bulunur.



Maddenin sıvı halinde ki tanecikleri ise katı haline göre birbirinden uzaktır. Belirli bir kütle ve hacme sahiptirler, fakat girdikleri kabın şeklini alırlar. Örneğin; su şişede iken şişenin şeklini alırken, bardakta bardağın şeklini alır.



Maddenin gaz halindeki tanecikleri sıvı ve katı halindeki taneciklere göre birbirinden daha uzaktır. Belirli bir kütleye sahiptirler. Hacimleri ve şekilleri girdikleri kabın hacmini ve şeklini alırlar. Örneğin şişkin bir balonda gazın hacmi balonun hacmidir. Balon patladığında içindeki hava odaya dağılır ve gazın yeni hacmi odanın hacmidir.



bakmak yeterlidir.

Plazma hali maddenin enerjisinin en yoğun olduğu halidir. Maddenin diğer hallerinden her hangi birine yoğun miktarda enerji verildiğinde meydana gelen halidir. Örneğin maddenin plazma halini yakından görmek istersek yanan bir çakmak ya da kibrit alevine

Evrendeki maddelerin tamamının ortak özellikleri vardır. Bunlar; kütle, hacim ve eylemsizliktir.

**Kütle:** Bir maddenin sahip olduğu miktara kütle denir. Kütle dünyada ve uzayda değişmez ve tüm maddeler için ortak bir özelliktir.

**Hacim:** Maddenin uzayda kapladığı alana hacim denir. Maddelerin aynı kütlede hacimleri farklı olabilir. Örneğin; yaptığımız deneyde çelik ve demirin hacimlerinin farklı çıkması gibi.

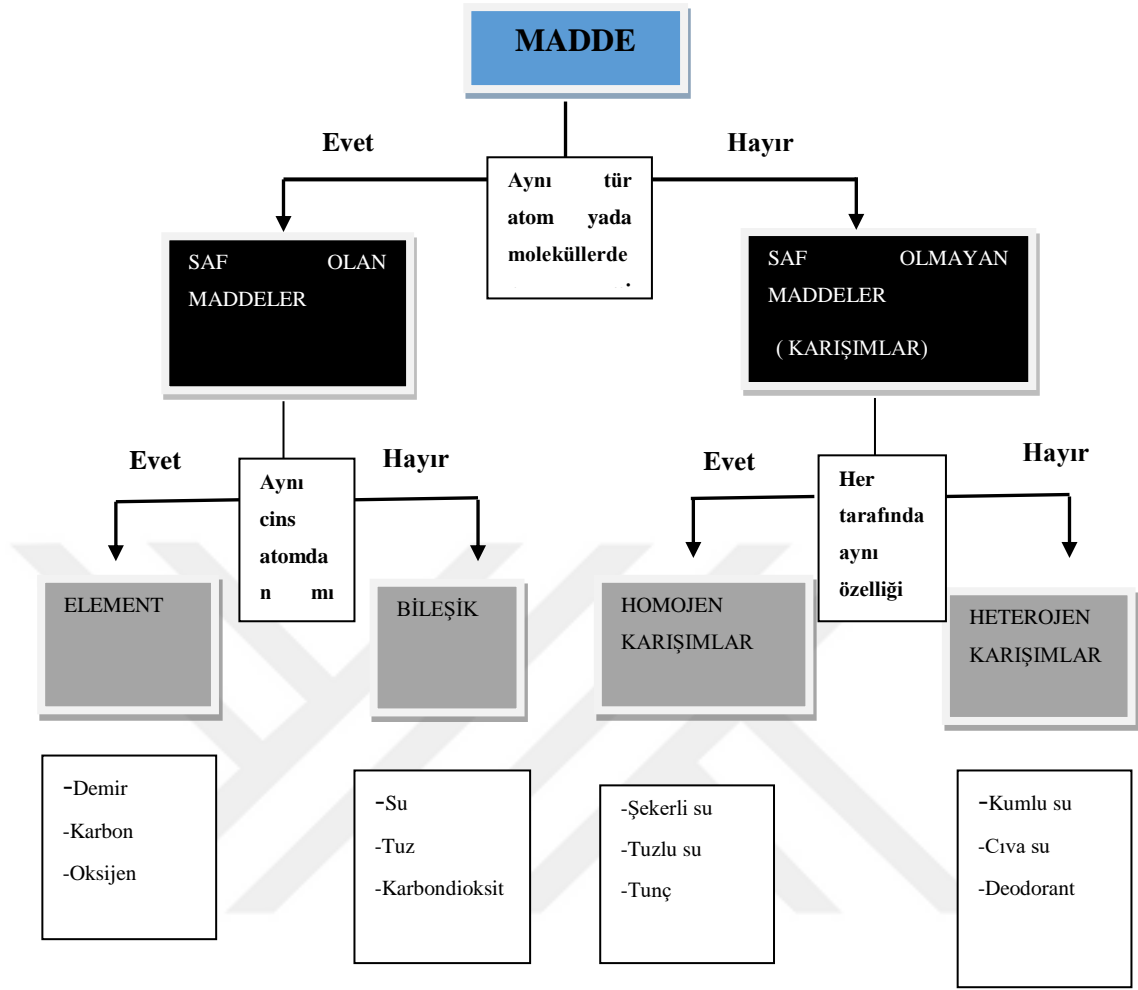
**Eylemsizlik:** Cisimlerin hareket durumlarını devam ettirme isteğidir. Bir cisim duruyorsa durmaya, hareket ediyorsa hareket etmeye devam etmek ister. Buna eylemsizlik denir.

**Cisim:** Maddenin şekil almış haline cisim denir. Masa, sıra, binalar, bardak vb. Demir, karbon ve çelik madde iken, köprü bir cisimdir. Kum bir madde iken, cam bir cisimdir.

Madde atomlardan oluşmaktadır. Maddelerin birbirinden farklı olması, maddenin atomları ile alakalıdır. Atomlar ise atom altı taneciklerden oluşmaktadır. Bunlar proton, nötron, elektron gibi parçacıklardır.

Ses ve elektrik gibi kavramlar maddenin enerjiye dönüşmüş halidir. Kütleleri ve hacimleri yoktur. Bu nedenle elektrik ve ses gibi olgular madde olarak sınıflandırılmaz.

Bunların yanında maddeleri bu şekilde gruplandırmak yetersiz kalır. Elimize aldığımız kalem, bardak, demir, buz gibi maddeler katı halde bulunmakta iken bunların yapıldığı maddeler ve özellikleri farklı olduğunu hepimiz bilmekteyiz. Bu nedenlerden ötürü, maddeleri farklılıklarını anlamak ve kullanımışlığını artırmak için sınıflandırmamız gerekmektedir. Maddeyi sınıflandırdığımızda;



şeklindedir.

**Derinleştirme:** Bu aşamada bilgilerin daha iyi öğrenilmesi ve günlük hayatla ilişkisinin kurulabilmesi için öğrencilere çeliğin nasıl üretildiğini ve dünyada çelikten oluşmuş yapıları anlatan <http://www.belgesell.com/celik-teknolojisi.html> videosu izletilir. Video sonunda öğrenciler maddenin oluşum prensibi ve atomun yapısı hakkında daha detaylı bir bilgiye sahip olurlar.

Video izlendikten sonra öğrencilerden aşağıdaki deneyi yapmalarını istenilir.

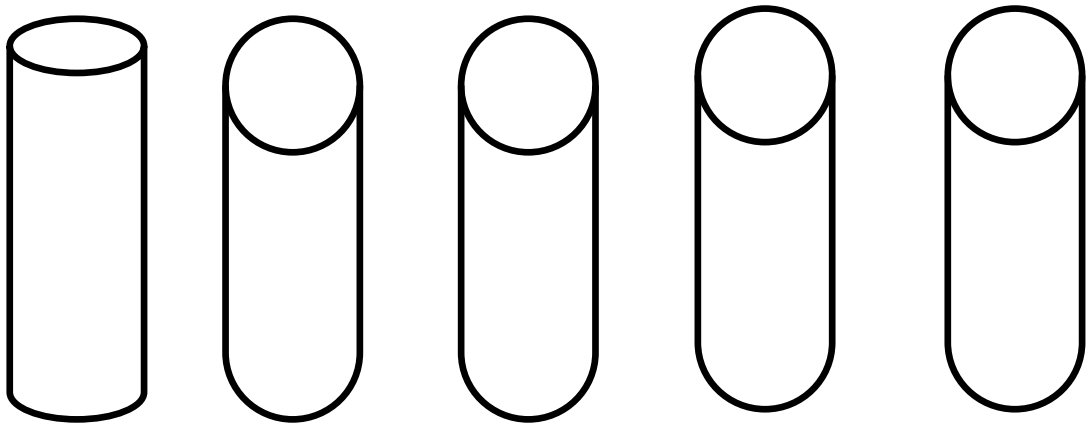
### **Deney 2 : Maddenin özelliklerine göre sınıflandırılması**

**Araç-Gereç:** Su, Sıvı yağ, Tebeşir tozu, Demir tozu, Tuz, Talaş

**İşlem:**

1 – Elinizdeki kaplara verilen ölçülerde ki maddeleri ekleyiniz.

1. kap 2. kap 3. kap 4. kap 5. kap



40 ml su  
+ 40 ml  
sıvı yağ

40 ml su  
+5 gr  
tebeşir  
tozu

40 ml su  
+ 5 gr  
demir  
tozu

40 ml su  
+ 5 gr tuz

5 gr  
demir  
tozu + 5  
gr talaş

2- Kaplarda gerçekleşen gözlem verilerinizi aşağıdaki tabloya doldurunuz.

Özellikler	Saf madde	Homojen karışım	Heterojen karışım
Kaplar			
1.Kap (40 ml su + 40 ml sıvı yağ)			
2.kap (40 ml su + 5 gr tebeşir tozu)			
3.kap (40 ml su + 5 gr demir tozu)			
4.kap (40 ml su + 5 gr tuz)			
5.kap (5 gr demir tozu + 5 gr talaş )			

Deney sonucunda öğrenciler karışımların özelliklerini belirtirler.

Bu aşamada öğrencilere şu sorular sorulabilir.

- 1- Yaşadığımız dünyada, madde olmasaydı ne gibi sonuçlar olurdu?
- 2- Çeliğin sentezinin bilim açısından önemi nedir?
- 3- Çevremizde gördüğümüz hangi karışımlar homojen karışıma örnek olarak verilebilir?
- 4- Çevremizde gördüğümüz hangi karışımlar heterojen karışıma örnek olarak verilebilir?

### Maddenin atomları kavramsal değişim metni

Acaba bütün maddeleri oluşturan atomlar aynı özelliği

Bazı öğrenciler bütün atomların aynı özelliği gösterdiğini düşünmekte.

Siz de bu öğrencilerle aynı fikirde misiniz?

Cevabımız evet ise bu konuda yanlış fikirlere sahipsiniz.

Çünkü maddelerin bir birinden farklı olması, onları oluşturan atomların farklı olmasıyla olur. Örneğin; demir metalini oluşturan atomlar, bakır metalini oluşturan atomlardan farklı kütleyle sahiptir. Bu, maddelerin; gerek kütlelerinden gerekse sağlamlığından anlaşılabilir. Bazı öğrenciler **madde renkli ise onu oluşturan atom ya da moleküllerin de renkli olduğunu** düşünmekte. Maddeler kendilerini oluşturan taneciklerin özelliklerini göstermezler. Örneğin; hidrojen yanıcı, oksijen yakıcı olmasına rağmen, su söndürücü özellik gösterir. Bir başka yanlış bilgi ise

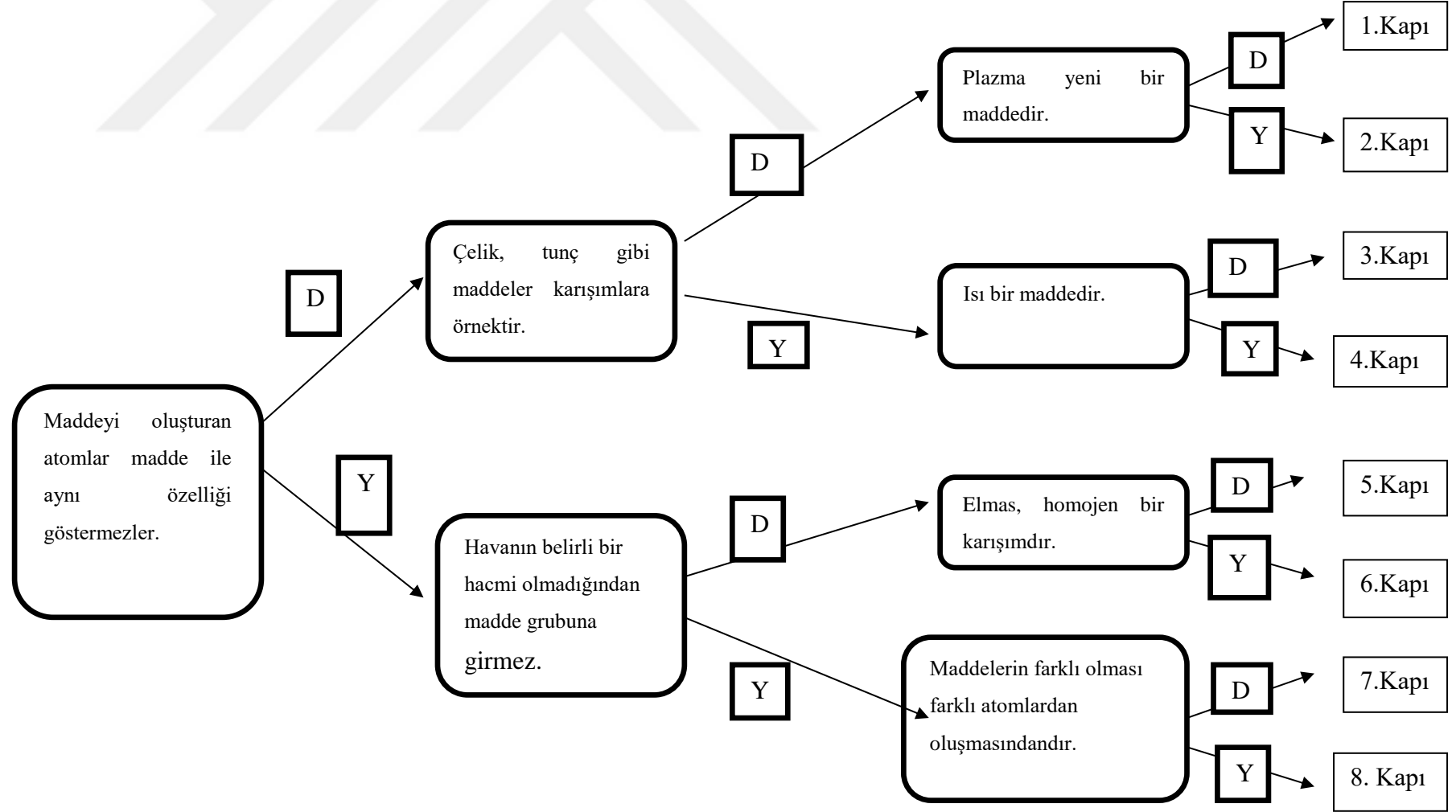
**Atom ve moleküller, hareketli olduklarından canlıdır; atomlar canlıdır**

olduğu yönündedir. Yukarıdaki videoda görüldüğü gibi çelik sentezi sırasında karbon atomları demir atomların arasına girmektedir ve karbon atomları bunu gerçekleştirirken de hareket etmektedir. Fakat oluşan çelik ise hareketsizdir. Bu bize atomların hareket etmesinin canlılık belirtisi olarak ele alınamayacağını göstermektedir. Tüm maddelerin atomları sürekli bir titreşim hareketi halindedir. Bu ister bir canlının vücudunu oluşturan bir madde olsun ister bir kayayı oluşturan bir madde olsun, atomlar sürekli hareket halindedir. Atomların yapmış olduğu bu titreşim hareketi onların canlı olduğunu göstermez. Atomların canlılık belirtisi göstermeleri için bir bilince ihtiyaçları vardır.

**Değerlendirme :**

- Öğrenciler kendilerine verilen maddelerin hallerini ve sınıflandırılmasına karar verebilmek için kullanılacak özellikleri sıralar, uygular ve gruplandırarak karar verir.
- Öğrenciler madde ve sınıflandırılması konusu kapsamında çalışma yaprağında bulunan tanılayıcı dallanmış ağaç testini çözer. Öğrenciler doğru/yanlış seçenekleri seçerek bir çıkışa ulaşır ve bu çıkışları sonucu puanlandırılır.

## TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ 1



## **EK 4- Farklı Kavramsal Değişim Stratejileri İle Zenginleştirilmiş Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı 2. Ders Planı**

### **KONU: MADDE VE ÖZELLİKLERİ**

#### **Alt başlık: Element ve Bileşikler**

**Süre:** 2 ders saati ( 50x2 =100 dk)

#### **Zaman çizelgesi**

Girme (Enter/Engage) Basamağı	15 dakika
Keşfetme (Explore) Basamağı	25 dakika
Açıklama (Explain) Basamağı	20 dakika
Derinleşme (Elaborate) Basamağı	25 dakika
Değerlendirme (Evaluate) Basamağı	20 dakika

**AMAÇ:** Element ve Bileşik kavramlarını tanımlayabilme

#### **Hedef davranışlar:**

- 1-Element kavramını tanımlayabilme, aynı özellikteki atomların elementi oluşturduğunu kavrar ve element atomlarını şekil çizerek belirtir.
- 2-Bileşik kavramını tanımlayabilme, farklı cins atomların bileşiği oluşturduğunu kavrar ve şekil çizerek belirtir.
- 3-Günlük hayatta element ve bileşik kavramını belirtir.
- 4-Maddenin değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak belirtir.
- 5-Maddelerin fiziksel değişim ve kimyasal değişimine günlük hayattan örnekler vererek belirtir.

#### **Anahtar Kavramlar:**

Element, Bileşik, Atom, Molekül, Saf madde, Fiziksel değişim, Kimyasal değişim

#### **GİRİŞ:**

Öğretmen derse girer, elindeki araç-gereçleri masanın üzerine koyarak öğrencileri selamlar, öğrencilere bir önceki derste işledikleri konuyu hatırlatacak sorular sorup aşağıda metnin bulunduğu çalışma yaprağını dağıtır, metni okuyup soruları cevaplandırmalarını ister.

#### **Doğanın en temel maddesi SU**

Bildiği gibi canlı yaşamının kaynağı sudur. Su dünyamızın %70'ni oluştururken bu suların sadece %2,5'u kullanılabilir sulardır. Peki, neden sadece bu kadarını



kullanabiliyoruz? Suyu bu kadar değerli kılan nedir? Su olmaksızın yaşamak mümkün mü? Peki içtiğimiz su ne kadar saf?

İtiraf edelim çoğumuz günlük yaşamda sürekli tükettiğimiz suyun ne tür bir madde olduğuna ve nelerden oluştuğuna dikkat etmeyiz. Tarihteki eski savaşlara baktığımızda savaş sebeplerine içme sularının neden olduğunu görürüz. Su (H<sub>2</sub>O) 2 hidrojen atomunun 1 oksijen atomuyla birleşmesi sonucu oluşur. Tabi günlük hayatta kullandığımız su gerçek anlamıyla saf değildir. Bir su şişesinin arkasına baktığımızda bunu net olarak görürüz.



Alüminyum	0 µg/L	Koku	Uygun
Amonyum	0 mg/L	Oksitlenebilirlik	0,6 mg/L O <sub>2</sub>
Klorür	0 mg/L	Sülfat	3,4 mg/L
Renk	Uygun	Sodyum	1,4 mg/L
İletkenlik 20°C'de	56 µs/cm	Tat	Uygun
pH	7,5	22°C'de koloni sayısı	0 / 1 ml
T. Demir	0 µg/L	Koliform bakteri	0 / 250 ml
Mangan	0 µg/L	Bulanıklık	Uygun

Bunlar doğal su kaynağından alınmış suyun değerleridir. İçme suları; yağmur ve kar sularının yeryüzüne gelmesi sonucu oluşur. Yağmur suyunda yukarıda belirtilen maddelerden daha fazla madde vardır ve su içilebilir özellikte değildir. Bu nedenle insanlar suyu arıtmanın yollarını bulmuşlardır. İlk olarak Venedikliler yaklaşık 3 metre kazılan kuyulara delikli huniler koyup çevresini kumla doldurmuşlardır. Bu su arıtımı devrinin başlangıcı olarak kabul edilir. Delikler su moleküllerinin geçebileceği kadar küçük açılmıştır ve bu sayede yabancı maddelerin kumda kalması sağlanmıştır. İlerleyen yüzyıllarda ise sanayinin gelişmesi sonucu çevreye yayılan kirletici maddelerin su molekülü ile aynı boyutta olmasından dolayı Venediklilerin çözümü yetersiz kalmıştır. Bu durumda bilim adamları suyun dezenfekte olması için sıvı klor (Cl) elementini kullanmışlardır. Bu durum şehir şebeke suyunun içme suyu olarak kullanılmasını sağlamıştır. Fakat bu durum da yeterli gelmemiştir. Gerek suyun yapısından, gerekse içine karışan maddeleri ayırt etme zorluğundan başka yöntemlerin geliştirilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu şekilde modern su arıtma tesisleri kurulmuştur.

Su arıtma tesislerine gelen su, önce katı haldeki büyük moleküllerinden ayrıştırılmak için ızgaradan geçirilir, daha sonra suyun içinde çözünmüş diğer yabancı maddelerden ayrıştırılması için mikron düzeydeki süzgeçlerden geçirilir. Su içerisinde olan ve suya sertlik özelliği kazandıran kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) maddelerine soğuk kireç eklenerek sodyum hidroksit (NaOH) ve kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) maddeleri oluşturulur. Bu maddeler, su molekülünden daha ağır olduğu için dibe çöker ve sudan ayrışır. Kalan maddeler ise su dezenfekte aşamasına gelir ve bu aşama tamamlandıktan sonra; alüminyum, amonyum, mangan, demir, çinko, bikarbonat gibi maddeler sudan ayrışır. Ve en son musluğumuza ulaşan su sağlıklı bir şekilde tüketebileceğimiz standartta olur.

- **Neler öğreneceğiz:** Öğrencilere, okuma metni ile ilgili çalışma yaprağında ki
  - Yukarıdaki metinde verilen elementler nelerdir?
  - Yukarıdaki metinde verilen bileşikler nelerdir?
  - Maddeleri element ve bileşik diye ayırırken hangi özelliklerinden yararlandınız?
  - Su nasıl bir maddedir?
  - Su arıtımı sırasında gerçekleşen durumlardan fiziksel değişim olanları hangileridir?
  - Su arıtımı sırasında gerçekleşen durumlardan kimyasal değişim olanları hangileridir?

Soruları cevaplamaları istenir. Sorular cevaplandıktan sonra öğrencilere bu konunun sonunda:

- Elementin ne olduğu ve ne tür atomlardan oluştuğunu,
- Bileşiklerin ne olduğunu ve onları oluşturan atomların özelliklerini,
- Element ve bileşikleri nasıl ayırt edeceğimiz,
- Maddedeki değişimlerin ne tür değişimlere örnek olacağını öğrenmiş olacaklarını araştırmacı tarafından belirtilir.

### **KEŞFETME:**

Bu aşamada araştırmacı öğrencilerin zihinlerinde oluşan sorulara cevap bulabilmeleri için aşağıdaki deneyi yapmaları istenir. Deney sonuçlarını grup adına bir kişinin söz alarak açıklaması istenir.

### **Deney 1: Su modelini oluşturalım**

**Deneyin amacı:** Maddelerin gruplandırılmasında kullanılacak ölçütlerin belirlenmesi.

**Deney malzemeleri:** Su, magnezyum, demir parçası, oyun hamuru, kürdan

**Deneyin yapılışı:**

1-Su, magnezyum, demir parçası maddelerin özelliklerine göre inceleyiniz.

2-“Farklı özellik gösteren maddelerin modellerinde kullanılan oyun hamurlarında farklılıklar olmalı mıdır?”, “Eğer farklılıklar olmalıysa bu farklılığın nedenleri neler olabilir?”

3- Oyun hamurundan kendi hazırladığınız topları kürdanlarla bir araya getirerek madde modelleri üretiniz.

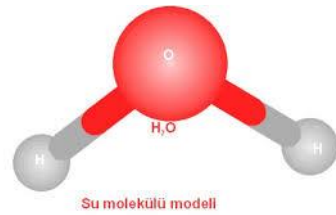
4- Oluşturduğunuz modelleri, kullandığınız topların aynı/farklı renk ve büyüklüklerine göre sınıflandırınız.

5-Aynı renk ve büyüklükteki toplardan oluşmuş modeller aynı maddeye mi yoksa farklı maddelere

mi aittir?

6- Farklı renk ve büyüklükteki toplardan oluşmuş modeller aynı maddeye mi yoksa farklı maddelere mi aittir?

7- Yandaki su molekülünün modelini oluşturunuz.



**AÇIKLAMA:**

Bu aşamada araştırmacı öğrencilerin deneyle ilgili sorularını cevaplandırır. Daha sonra aşağıdaki teorik bilgiler verilir.

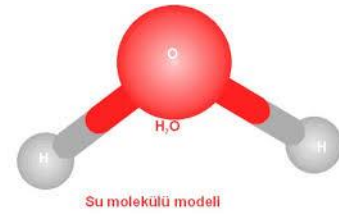
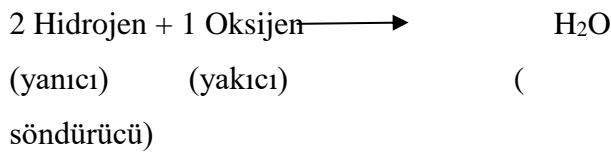
**Element:** Aynı cins atomlardan meydana gelen saf maddelere element denir. Doğada 90 çeşit element bulunurken, bunların sayısı yeni bulunanlar ve yapay olarak sentezlenenlerle birlikte 117'ye ulaşmıştır. Elementi oluşturan atomların hepsi aynı özelliğe sahiptirler. Elementlerin kendine özgü bir adı ve sembolleri vardır. İsimleri Latince kökenli olup sembolleri isimlerin ilk harfinden yada ilk iki harfinden oluşmaktadır. İlk harfleri büyük, ikinci harfleri küçüktür. Elementleri bu şekilde isimlendirmek tüm dünyada ortak bir dil kullanılmasını sağlamıştır. Bazı elementlerin isimleri, gösterimi ve özellikleri tabloda verilmiştir.

Hidrojen	H
Oksijen	O
Magnezyum	Mg
Kalsiyum	Ca
Sodyum	Na
Klor	Cl

Elementler tüm yaşamı oluşturan canlı ya da cansız varlıkların yapısında bulunur. Atomların farklı sayılarda bir araya gelerek oluşturdukları elementler evrenin temel yapılarını oluşturur.

**Bileşik :** İki yada daha fazla elementin kendi aralarında belirli bir kimyasal kurallara göre kendi özelliklerini kaybederek birleşmesi sonucu oluşturdukları saf maddeye denir. Formüllerle gösterilir.

Ör. Su molekülü.



Bileşikler, kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşur ve ayrışmaları yine kimyasal değişimler gerektiren yapılardır. Aşağıda günlük hayatta kullandığımız veya duyduğumuz bazı bileşikler ve onların formülleri verilmiştir.

Bileşimin adı	Kimyasal formülü	Kullanım alanları
Su	$H_2O$	Hayatın temel ihtiyaç maddelerinden biridir.
Sofra tuzu	$NaCl$	İnsan dahil tüm canlılarda besin kaynağı olarak kullanılır
Amonyak	$NH_3$	Temizlik malzemelerinde, patlayıcılar ve gübre yapımında kullanılır.
Karbondioksit	$CO_2$	Yangın söndürme tüplerinde, bitkilerin fotosentezi sırasında ve gazlı içeceklerde kullanılır. Ayrıca hayvanlarda sonulunum sonucu dışarı verilir.
Şeker	$C_6 H_{12} O_6$	Besin maddelerinde bulunur ve vücudun temel ihtiyaç maddelerinden biridir.
Kükürt dioksit	$SO_2$	Şeker üretiminde kullanılır. Hava kirliliğine ve asit yağmurlarına neden olur.
Hidrojen klorür	$HCl$	Temizlik malzemelerinde kullanılır.

### Maddedeki değişimler:

**Fiziksel değişim:** Maddenin dış yapısında gerçekleşen, maddenin bileşimini (atomik yapısı) değiştirmeyen değişimlerdir. Bunlardan bazıları; maddenin kırılması, dövülmesi, esnemesi, renk değişimi, elektrik veya ısı iletimi, erimesi-kaynaması, çözünmesi ya da çökmesi gibi değişimlerdir. Bu tarz değişimler maddelerin sadece dış yapısında gerçekleşmiş olduğundan maddedeki değişimler fiziksel değişim olarak adlandırılır. Odunun parçalanması, mumun erimesi, suyun donması, demirin bükülmesi, kâğıdın yırtılması vb. gibi değişimler fiziksel değişimlerdir.

Ör:



**Kimyasal değişim:** Maddenin içyapısında ve bileşiminde gerçekleşen değişimler kimyasal değişimlerdir. Bunlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir; yanma olayları, asit-baz tepkimeleri, elektroliz, elementlerden bileşik oluşması vb. Benzer şekilde çivinin yada demirin paslanması, yaprağın sararması, meyve ve sebzelerin bozulması, şekerin yanması gibi olaylardır.



**Derinleştirme:** Bu aşamada bilgilerin daha iyi öğrenilmesi ve maddedeki değişimleri gözlemleyebilmesi için aşağıdaki deneyi yapmaları istenilir.

### **Deney 2: Maddeleri değiştirelim**

**Deneyin amacı:** Aynı maddelere farklı uygulamalar yapıldıktan sonra maddenin değişimlerinin belirlenmesi

**Deney malzemeleri:** Su- Küp şeker- Sirke- Kabartma Tozu- Metal kap-Saat camı- Isıtıcı

### **Deneyin yapılışı:**


- 1- Bir tane küp şekerini suyun içerisine atıp karıştırıp gözlemleyiniz.
- 2- Bir tane küp şekeri metal kapa koyup bir süre ısıtıp gözlemleyiniz.
- 3- Kabartma tozunu iki ayrı saat camına koyunuz. Birine su diğerine sirke damlatınız ve değişimleri gözlemleyiniz.





Deney 2'nin sonucunda öğrencilerin saf madde ve karışımın özelliklerinin neler olduğunu kavramasının yanında maddedeki değişimlerin fiziksel ve kimyasal değişimlerini gözlemleyerek saf maddelerin ve karışımların ayırt edilmesini amaçlar.

Kavramsal değişim metni:



Acaba bütün saf maddeler daha basit bileşenlere

Bazı öğrenciler saf maddelerin içinde yabancı madde olmadığı için ayırmayacağını düşünmektedirler.

Sizde bu öğrencilerle aynı fikirde misiniz?

Cevabınız evet ise; bu konuda yanlış fikirlere sahipsiniz.

Çünkü yapmış olduğumuz suyun modelini oluşturalım deneyinde su bileşimini, hidrojen ve oksijen atomlarından oluştuğunu gözlemlemiştik. Elementler de saf madde grubuna girmektedir ve elementleri bileşenlerine yani atomlarına ayırmak nükleer yollarla mümkündür. Bugün nükleer tesislerde gerçekleşen olay bunu bize net olarak göstermektedir. Ayrıca **öğrenciler bileşiklerin en az iki maddenin karışmasıyla oluştuğunu ve bu sebeple de saf madde olmadıkları düşünmektedirler.** Hâlbuki yapmış olduğumuz su modeli deneyinde suyu oluşturan (yanıcı)hidrojen ve (yakıcı)oksijen elementlerin özellikleri olmasına rağmen su

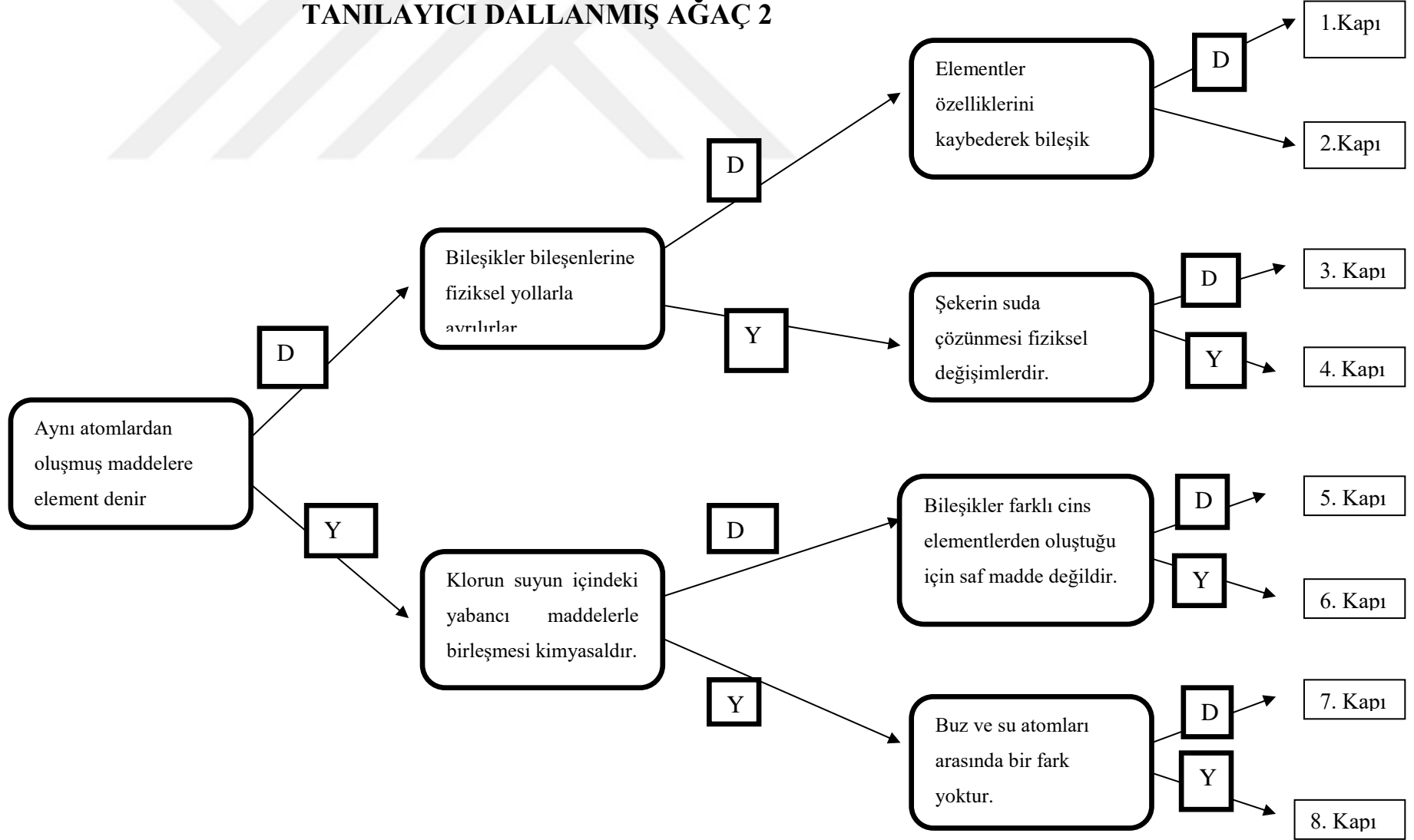
bileşiminin söndürücü özelliği olduğunu görmekteyiz. Öğrenciler **saf maddelerde meydana gelen tüm değişimlerin kimyasal olduğunu düşünmekteler,** fakat suyun hal değişimlerini göz önüne aldığımızda, suyun buza dönüşmesi, suyun kaynaması gibi olayların fiziksel olduğu ve maddenin yapısını değiştirmedeği görülmektedir. Fiziksel değişim maddenin tanecik yapısını değiştirmez sadece dıştan görülen özelliklerini değiştirir. Örneğin; şekeri suyun içinde çözdüğümüzde şekere bir şey olmazken ısıtma sonucunda şekerin yapısının değiştiğini gözlemlemiştik.

**Değerlendirme:** Bu aşamada öğrencilere ders süresince öğrendiklerini değerlendirmek için aşağıdaki sorular yöneltilir.

- 1- Bu derste neler öğrendiniz? Öğrendiğiniz kavramları da kullanarak kompozisyon şeklinde kısaca yazınız.
- 2- Arıtılmış şişe suyunun yapısında çok az miktarda sodyum ve sülfat bulunmasının nedeni ne olabilir? Açıklayınız.
- 3- Farklı maddeleri içinde barındıran suları içmemiz bizim sağlığımızı nasıl etkiler? Açıklayınız.



## TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ 2



## **EK 5- Farklı Kavramsal Değişim Stratejileri İle Zenginleştirilmiş Bağlam Temelli Öğrenme yaklaşımına yönelik hazırlanan çalışma 1. Çalışma yaprağı**

### **Madde ve özellikleri çalışma yaprakları**

#### **BOĞAZIÇI KÖPRÜSÜ**

Asya ve Avrupa kıtalarını ayıran boğaz, tarihten günümüze dek kıtalar arası ulaşımı hep zorlaştırmıştır. Boğazı kolayca geçme fikri ise insanlar için zamanın her anında çekiciliğini korumuştur. Eski zamanlarda tahtadan yapılan teknelerle boğaz geçilirken son zamanlarda demirden yapılmış tekne ve vapurlarla geçilmeye çalışılmıştır. Fakat artan nüfus ve boğaz suyunun her zaman durgun olmaması ulaşımı zorlaştırıyordu. Geriye tek bir seçenek kalıyordu, boğazın üzerine bir köprü yapmak.

Fakat bu o kadar da kolay bir iş değildi. Boğazın eni ve derinliği işleri epey zorlaştırıyordu. Taştan yapılacak bir köprünün uzun süre ayakta kalma şansı olamayacağından dolayı ve köprüye destek oluşturacak olan ayakların fazla yüksek yapılamayacağından ötürü, boğazda gemi ulaşımı zorlaşacaktı. Asma bir köprü ise kara taşıtlarının kütlesi fazla olduğundan dolayı taşıma fırsatı sunmayacaktı.

Gelişen sanayi çağı demir madenini işleme fırsatını sunmaktaydı. Demir doğada maden olarak bulunan saf bir maddedir. 1940 yılında Nuri Demirdağ adlı bir mühendis İstanbul boğazı üzerine demirden bir köprü yapma fikrini ortaya attı. Hesaplamalar sonucunda, o hacimde bir köprüde kullanılacak demir maddesinin kütlesi köprünün ağır olmasına neden olacaktı. Demir maddesinin tanecikleri arasında var olan boşluk, maddenin dayanıklılığını düşürmektedir. Bu nedenle bilim adamları demir ve karbondan çelik adında bir madde üretmişlerdir. Çelik üretiminde kullanılan katı demire 1500°C ye kadar ısı verilir. Verilen ısı sonucu kütlede bir değişim olmaz. Birbirinden uzaklaşan demir atomlarına karbon ilave edilir. İlave edilen karbon, demir atomları arasına karışarak çeliği oluşturur. Demir atomlarının arasına giren karbon atomu, demir maddesinin daha dayanıklı ve daha hafif olması sağlar. Bu özellikler çeliğin günlük hayatta kullanılmasını aşırı derecede artırmaktadır. Kullandığımız tıraş bıçağından arabalara, köprülerden gökdelenlere kadar her alanda karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca çeliğin açık alanda demirden farklı olarak paslanmaması ve güneş ışığından demire oranla daha az etkilenmesi çeliğin günlük hayatta daha fazla kullanılmasına neden olmaktadır.

Bu şekilde 1970 yılında köprünün yapımında çelik kullanılması ile köprü 1973 yılında tamamlanmıştır. Yapılan köprüye Boğaziçi köprüsü ismi verilmiştir. Günümüzde birçok köprü ve üst geçitte çelik kullanılmaktadır.

Yukarıdaki metne göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

❖ Yukarıdaki metinde geçen maddeler nelerdir?

-----  
-----

❖ Yukarıdaki metinde madde sınıfına girmeyen olgular nelerdir?

-----  
-----

❖ Maddeleri oluşturan yapılar nelerdir?

-----  
-----

❖ Metinde belirtilen cisimler nelerdir? Bunları maddeden ayıran özellikler nelerdir?

-----  
-----

**Deney 1: Hangisinin madde olup olmadığını ve maddelerin özelliklerini belirleyelim**

**Araç – Gereçler :** Demir, Çelik, Şeker, Tuz, Su, Sıvı yağ, Dijital terazi, Mezür, Lazer, Pil, Kablo

**İşlem:**



- 1- Verilen malzemelerden demir ve çeliği sırasıyla terazide 10'ar gr tartınız.
- 2- Mezürün içine 50 ml su koyunuz.

3- Önce demiri suyun içine atıp hacim değişikliğini yazınız. Daha sonra çeliği içine suya atıp hacim değişikliğini yazınız.

4- Pil ve kabloyu devre oluşturmadan tartınız. Daha sonra pil ve kabloyu bir birine bağlayarak tekrar tartınız. Ölçümde bir değişiklik var mı?

5- Demir, çelik, tuz, şeker maddelerinin aralarındaki benzerlik ve farklılıkları not edin. Bu benzerliklerin elektrik ile aynı olup olmadığına bakınız.

### **Sorular:**

1. Deneyden yola çıkarak madde tanımını yapınız.

2. Elektrinin kütlesi var mıdır? Elektrinin kütlesi yoksa nedeni ne olabilir açıklayınız.

3. Maddelerden hangilerinin yapısı taneciklerden oluşmaktadır?

4. Deneyden yola çıkarak maddelerin ortak özelliklerini yazınız.

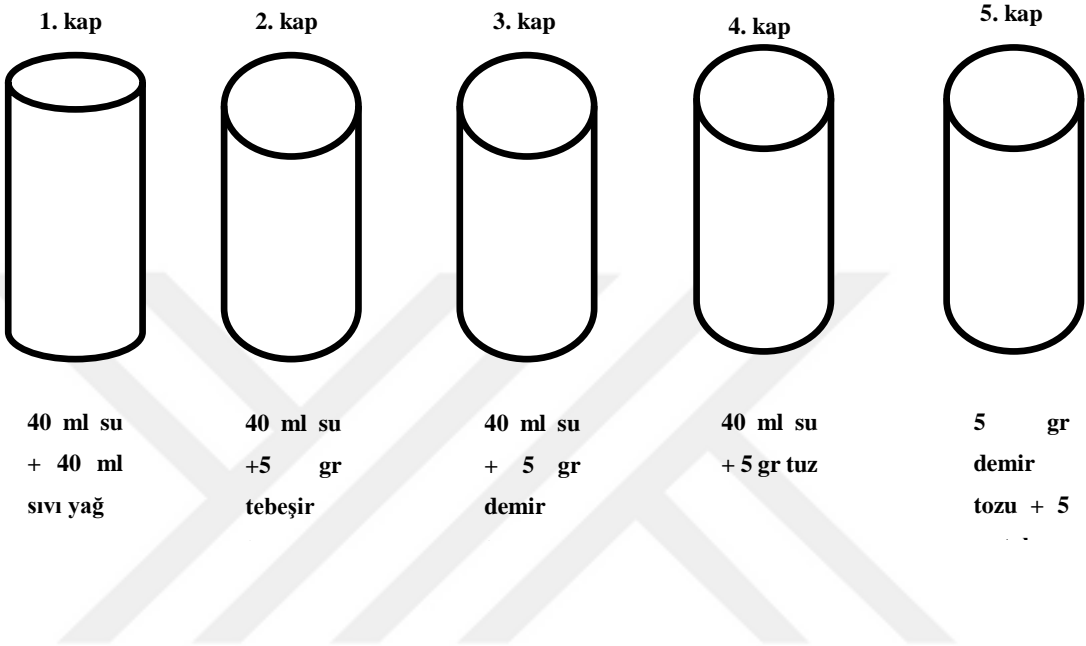
5. Yapmış olduğunuz deneyi göz önüne alarak hikayedeki çeliği demirden ayıran noktaların neler olduğunu açıklayınız.

## Deney 2 : Maddenin özelliklerine göre sınıflandırılması

**Araç-Gereç:** Su, Sıvı yağ, Tebeşir tozu, Demir tozu, Tuz, Talaş

### İşlem:

1 – Elinizdeki kaplara verilen ölçülerde ki maddeleri ekleyiniz.



2- Kaplarda gerçekleşen gözlem verilerinizi aşağıdaki tabloya doldurunuz.

Özellikler / Kaplar	Saf madde	Homojen karışım	Heterojen karışım
1.Kap (40 ml su + 40 ml sıvı yağ)			
2.kap (40 ml su + 5 gr tebeşir tozu)			
3.kap (40 ml su + 5 gr demir tozu)			
4.kap (40 ml su + 5 gr tuz)			
5.kap (5 gr demir tozu + 5 gr talaş )			

3- Deneyde elde ettiğiniz sonuçları kısaca yorumlayınız.

4- Yukarıdaki maddelerin oluşturdukları durumlara günlük hayattan örnekler veriniz.

5- Yapmış olduğunuz deneyden yola çıkarak yukarıdaki öyküdeki maddelerin özelliklerini açıklayınız.

6- Yapmış olduğunuz deneyden yola çıkarak, çelik verilen hangi kavramın tanımına girmektedir? Neden?

7- Çevremizde gördüğümüz hangi karışımlar homojen karışıma örnek olarak verilebilir?

8- Çevremizde gördüğümüz hangi karışımlar heterojen karışıma örnek olarak verilebilir?

9- Verilen bu maddeleri tekrar ayırıştırmak istersek ne tür özelliklerinden yararlanarak ayırabiliriz?



Acaba bütün maddeleri oluşturan atomlar aynı özellikleri mi

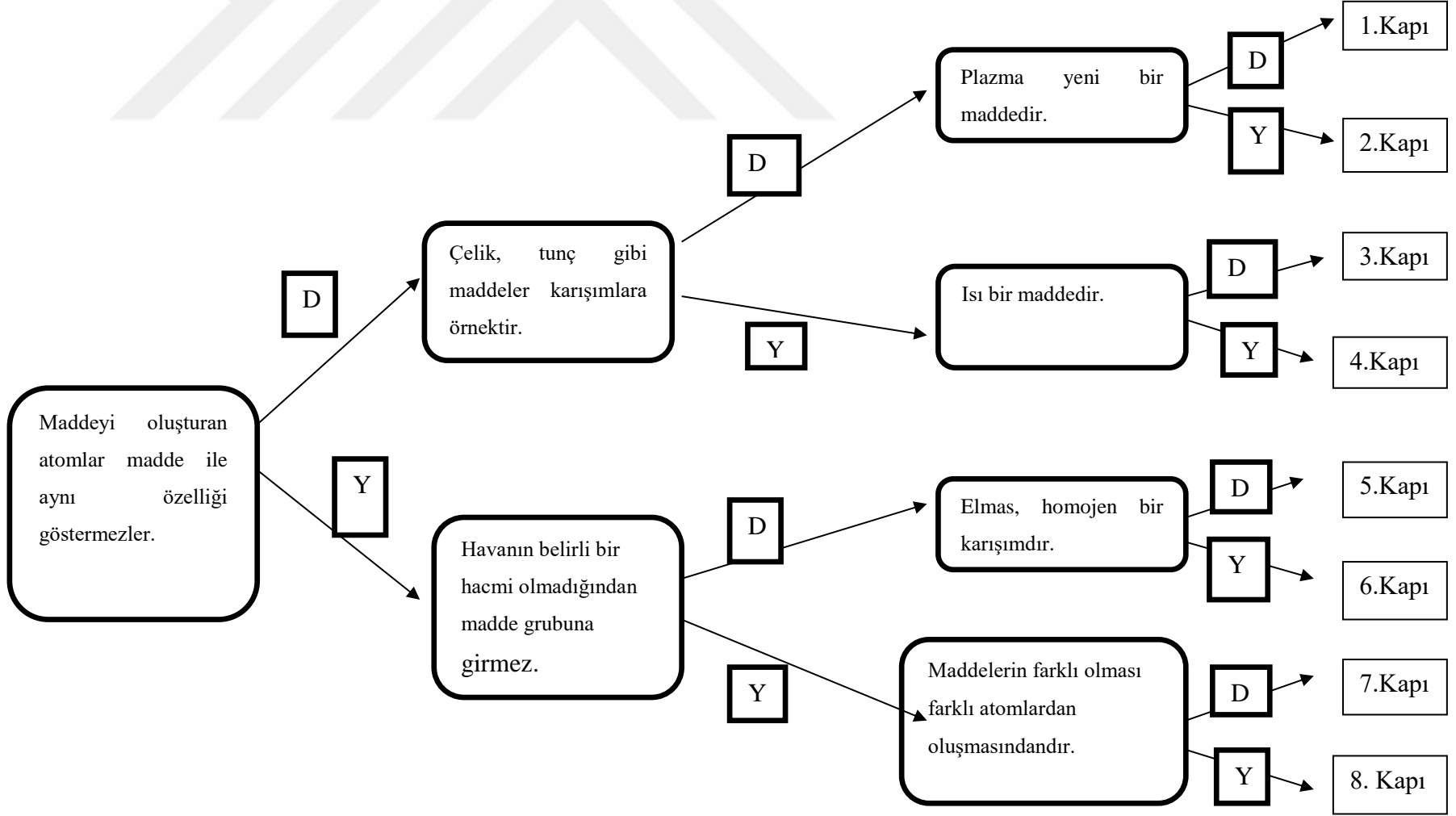
ı bazı öğrenciler bütün atomların aynı özelliği gösterdiğini düşünmekte.

Sizde bu öğrencilerle aynı fikirdemisiniz?

Cevabınız evet ise bu konuda yanlış fikirlere sahipsiniz.

Çünkü maddelerin bir birinden farklı olması, onları oluşturan atomların farklı olmasıyla olur. Örneğin; demir metalini oluşturan atomlar, bakır metalini oluşturan atomlardan farklı kütleye sahiptir. Bu, maddelerin; gerek kütlelerinden gerekse sağlamlığından anlaşılabilir. Bazı öğrenciler **madde renkli ise onu oluşturan atom ya da moleküllerin de renkli olduğunu** düşünmekte. Maddeler kendilerini oluşturan taneciklerin özelliklerini göstermezler. Örneğin; hidrojen yanıcı, oksijen yakıcı olmasına rağmen, su söndürücü özellik gösterir. Bir başka yanlış bilgi ise **Atom ve moleküller, hareketli olduklarından canlıdır; atomlar canlıdır** olduğu yönündedir. Yukarıdaki videoda görüldüğü gibi çelik sentezi sırasında karbon atomları demir atomların arasına girmektedir ve karbon atomları bunu gerçekleştirirken de hareket etmektedir. Fakat oluşan çelik ise hareketsizdir. Bu bize atomların hareket etmesinin canlılık belirtisi olarak ele alınamayacağını göstermektedir. Tüm maddelerin atomları sürekli bir titreşim hareketi halindedir. Bu ister bir canlının vücudunu oluşturan bir madde olsun ister bir kayayı oluşturan bir madde olsun, atomlar sürekli hareket halindedir. Atomların yapmış olduğu bu titreşim hareketi onların canlı olduğunu göstermez. Atomların canlılık belirtisi göstermeleri için bir bilince ihtiyaçları vardır.

## TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ 1





## EK 6- Farklı Kavramsal Değişim Stratejileri İle Zenginleştirilmiş Bağlam Temelli Öğrenme yaklaşımına yönelik hazırlanan çalışma 2. Çalışma yaprağı

### Doğanın en temel maddesi SU

Bilindiği gibi canlı yaşamının kaynağı sudur. Su dünyamızın %70'ni oluştururken bu suların sadece %2,5'u kullanılabilir sulardır. Peki neden sadece bu kadarını kullanabiliyoruz? Suyu bu kadar değerli kılan nedir? Su olmaksızın yaşamak mümkün mü? Peki içtiğimiz su ne kadar saf?

İtiraf edelim çoğumuz günlük yaşamda sürekli tükettiğimiz suyun ne tür bir madde olduğuna ve nelerden oluştuğuna dikkat etmeyiz. Tarihteki eski savaşlara baktığımızda savaş sebeplerine içme sularının neden olduğunu görürüz. Su (H<sub>2</sub>O) 2 hidrojen atomunun 1 oksijen atomuyla birleşmesi sonucu oluşur. Tabi günlük hayatta kullandığımız su gerçek anlamıyla saf değildir. Bir su şişesinin arkasına baktığımızda bunu net olarak görürüz.



Alüminyum	0 µg/L	Koku	Uygun
Amonyum	0 mg/L	Oksitlenebilirlik	0,6 mg/L O <sub>2</sub>
Klorür	0 mg/L	Sülfat	3,4 mg/L
Renk	Uygun	Sodyum	1,4 mg/L
İletkenlik 20°C'de	56 µs/cm	Tat	Uygun
pH	7,5	22°C'de koloni sayımı	0 / 1 ml
T. Demir	0 µg/L	Kolliform bakteri	0 / 250 ml
Mangan	0 µg/L	Bulanıklık	Uygun

Bunlar doğal su kaynağından alınmış suyun değerleridir. İçme suları; yağmur ve kar sularının yeryüzüne gelmesi sonucu oluşur. Yağmur suyunda yukarıda belirtilen maddelerden daha fazla madde vardır ve su içilebilir özellikte değildir. Bu nedenle insanlar suyu arıtmanın yollarını bulmuşlardır. İlk olarak Venedikliler yaklaşık 3 metre kazılan kuyulara delikli huniler koyup çevresini kumla doldurmuşlardır. Bu su arıtımı devrinin başlangıcı olarak kabul edilir. Delikler su moleküllerinin geçebileceği kadar küçük açılmıştır ve bu sayede yabancı maddelerin kumda kalması sağlanmıştır. İlerleyen yüzyıllarda ise sanayinin gelişmesi sonucu çevreye yayılan kirletici maddelerin su molekülü ile aynı boyutta olmasından dolayı Venediklilerin çözümü yetersiz kalmıştır. Bu durumda bilim adamları suyun dezenfekte olması için sıvı klor (Cl) elementini kullanmışlardır. Bu durum şehir şebeke suyunun içme suyu olarak kullanılmasını sağlamıştır. Fakat bu durum da yeterli gelmemiştir. Gerek suyun

yapısından, gerekse içine karışan maddeleri ayırt etme zorluğundan başka yöntemlerin geliştirilmesi kaçınılmaz olmuştur. Bu şekilde modern su arıtma tesisleri kurulmuştur.

Su arıtma tesislerine gelen su, önce katı haldeki büyük moleküllerinden ayrıştırılmak için ızgaradan geçirilir, daha sonra suyun içinde çözünmüş diğer yabancı maddelerden ayrıştırılması için mikron düzeydeki süzgeçlerden geçirilir. Su içerisinde olan ve suya sertlik özelliği kazandıran kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) maddelerine soğuk kireç eklenerek sodyum hidroksit (NaOH) ve kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) maddeleri oluşturulur. Bu maddeler, su molekülünden daha ağır olduğu için dibe çöker ve sudan ayrışır. Kalan maddeler ise su dezenfekte aşamasına gelir ve bu aşama tamamlandıktan sonra; alüminyum, amonyum, mangan, demir, çinko, bikarbonat gibi maddeler sudan ayrışır. Ve en son musluğumuza ulaşan su sağlıklı bir şekilde tüketebileceğimiz standartta olur.

Yukarıdaki metine göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Yukarıdaki metinde verilen elementler nelerdir?

-----  
-----

- Yukarıdaki metinde verilen bileşikler nelerdir?

-----  
-----

- Maddeleri element ve bileşik diye ayırırken hangi özelliklerinden yararlandınız?

-----  
-----

- Su nasıl bir maddedir?

-----  
-----

- Su arıtımı sırasında gerçekleşen durumlardan fiziksel değişim olanları hangileridir? Açıklayınız.

- 
- 
- Su arıtımı sırasında gerçekleşen durumlardan kimyasal değişim olanları hangileridir? Açıklayınız.
- 
- 

Aşağıda belirtilen deneyi kendi grubunuzla yapıp sonuçlarını yazınız.

### **Deney 1: Su modelini oluşturalım**

**Deneyin amacı:** Maddelerin gruplandırılmasında kullanılacak ölçütlerin belirlenmesi.

**Deney malzemeleri:** Su, magnezyum, demir parçası, oyun hamuru, kürdan

#### **Deneyin yapılışı:**

- 1-Su, magnezyum, demir parçası maddelerin özelliklerine göre inceleyiniz.
- 2-“Farklı özellik gösteren maddelerin modellerinde kullanılan oyun hamurlarında farklılıklar olmalı mıdır?”, “Eğer farklılıklar olmalıysa bu farklılığın nedenleri neler olabilir?”
- 3- Oyun hamurundan kendi hazırladığınız topları kürdanlarla bir araya getirerek madde modelleri üretiniz.
- 4- Oluşturduğunuz modelleri, kullandığınız topların aynı/farklı renk ve büyüklüklerine göre sınıflandırınız.
- 5-Aynı renk ve büyüklükteki toplardan oluşmuş modeller aynı maddeye mi yoksa farklı maddelere mi aittir?
- 6- Farklı renk ve büyüklükteki toplardan oluşmuş modeller aynı maddeye mi yoksa farklı maddelere mi aittir?
- 7- Yandaki su molekülünün modelini oluşturunuz.



8- Yaptığınız deneyden yola çıkarak aşağıdaki kavramları tanımlayınız.

**Saf madde:**

**Element :**

**Bileşik :**

9- Size verilen öyküde adı geçen maddeleri aşağıda ki tabloya yazınız.

Saf madde	Element	Bileşik

### Deney 2: Maddeleri değiştirilim

**Deneyin amacı:** Aynı maddelere farklı uygulamalar yapıldıktan sonra maddenin değişimlerinin belirlenmesi

**Deney malzemeleri:** Su- Küp şeker- Sirke- Kabartma Tozu- Metal kap-Saat camı- Isıtıcı

#### Deneyin yapılışı:

- 4- Bir tane küp şekerini suyun içerisine atıp karıştırıp gözlemleyiniz.



- 5- Bir tane küp şekerini metal kapa koyup bir süre ısıtıp gözlemleyiniz.

- 6- Kabartma tozunu iki ayrı saat camına koyunuz. Birine su diğerine sirke damlatınız ve değişimleri gözlemleyiniz.



1- Başlangıçta maddelerin ne tür özellikleri mevcuttu kısaca yazınız.


2- Şekerin ve kabartma tozunun suyla karışımı nasıl bir değişime neden oldu?

3- Isıtılan Şekerin yeni özellikleri nasıldır? Kabartma tozu-sirke karışımının değişiminin Şekerin değişimiyle benzerliği var mı? Varsa nelerdir açıklayınız.

4- Yapmış olduğunuz bu işlem maddede nasıl bir değişime yol açtı kısaca açıklayınız.

5- Bu tarzdaki değişimler yukarıda verilen öyküde var mı? Varsa açıklayınız.

Aşağıdaki metni okuyup soruları cevaplayınız.



Acaba bütün saf maddeler daha basit bileşenlere

Bazı öğrenciler saf maddelerin içinde yabancı madde olmadığı için ayırmayacağını düşünmekte.

Sizde bu öğrencilerle aynı fikirde misiniz?

Cevabınız evetse bu konuda yanlış fikirlere sahipsiniz.

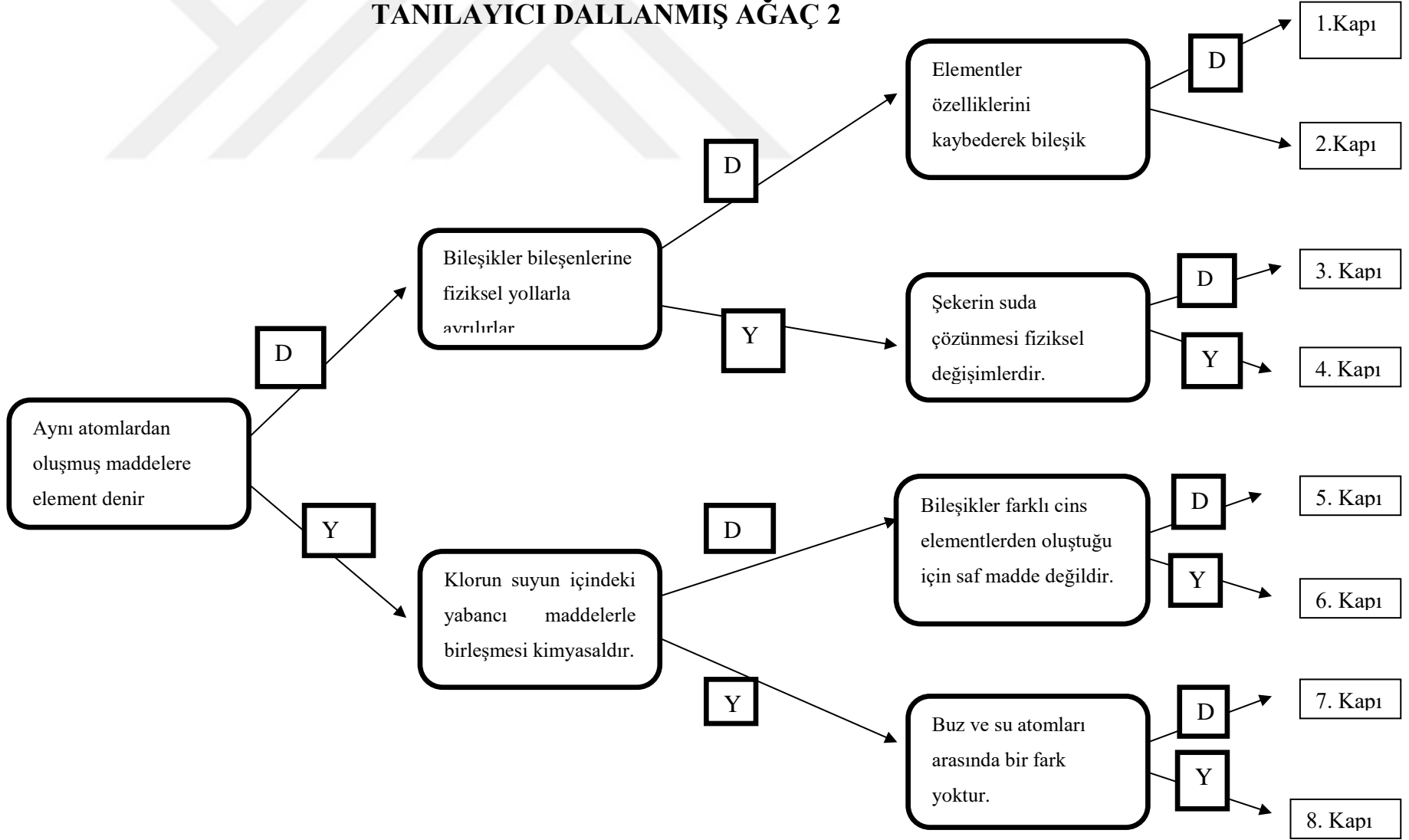
Çünkü yapmış olduğumuz suyun modelini oluşturalım deneyinde su bileşimini, hidrojen ve oksijen atomlarından oluştuğunu gözlemlemiştik. Elementler de saf madde grubuna girmektedir ve elementleri bileşenlerine yani atomlarına ayırmak nükleer yollarla mümkündür. Bugün nükleer tesislerde gerçekleşen olay bunu bize net olarak göstermektedir. Ayrıca **öğrenciler bileşiklerin en az iki maddenin karışmasıyla oluştuğunu ve bu sebeple de saf madde olmadıkları düşünmekte.** Hâlbuki yapmış olduğumuz su modeli deneyinde suyu oluşturan (yanıcı)hidrojen ve (yakıcı)oksijen elementlerin özellikleri olmasına rağmen su bileşiminin söndürücü özelliği olduğunu görmekteyiz. Öğrenciler **saf maddelerde meydana gelen tüm değişimlerin kimyasal olduğunu düşünmekte,** fakat suyun hal değişimlerini göz önüne aldığımızda, suyun buza dönüşmesi, suyun kaynaması gibi olayların fiziksel olduğu ve maddenin yapısını değiştirmediği görülmektedir. Fiziksel değişim maddenin tanecik yapısını değiştirmez sadece dıştan görülen özelliklerini değiştirir. Örneğin; şekeri suyun içinde çözdüğümüzde şekere bir şey olmazken ısıtma sonucunda şekerin yapısının değiştiğini gözlemlemiştik.

1- Bu derste neler öğrendiniz? Öğrendiğiniz kavramları da kullanarak kompozisyon şeklinde kısaca yazınız.

2- Arıtılmış şişe suyunun yapısında çok az miktarda sodyum ve sülfat bulunmasının nedeni ne olabilir? Açıklayınız.

3- Element, bileşik ve karışımların tanecik yapısını çizerek açıklayınız

## TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ 2





## EK 7- Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı ile hazırlanan 1. Ders Planı

### KONU: MADDE VE ÖZELLİKLERİ

#### Alt başlıklar: Madde ve Yapısı

Süre: 2 ders saati ( 50x2 =100 dk)

Giriş Basamağı	20 dakika
Gelişme Basamağı	50 dakika
Sonuç Basamağı	20 dakika
Ölçme-değerlendirme basamağı	10 dakika

**AMAÇ:** Maddenin ortak özelliklerini ve maddenin tanecikli yapısını kavrama

#### Hedef davranışlar:

- 1-Maddenin tanımını yapar ve maddenin ne olduğunu belirtir.
- 2-Bütün maddelerin atomlardan oluştuğunu belirtir.
- 3-Maddeleri oluşturan atomların, daha küçük parçacıklardan oluştuğunu belirtir.
- 4-Madde ile cisim arasındaki farkı belirtir.
- 5-Maddelerin ortak özelliklerinin neler olduğunu belirtir.
- 6- Maddeleri kimyasal özelliklerine göre saf, saf olmayan madde olarak belirtir.
- 7- Homojen maddelere günlük hayattan örnekler vererek saf maddelerden ayrılan kısımlarının neler olduğunu belirtir.
- 8- Heterojen maddelere günlük hayattan örnekler vererek onları bileşenlerine ayırma yöntemlerini belirtir.

#### Anahtar Kavramlar :

Madde, Cisim , Kütle , Hacim, Atom, Tanecikli yapı

#### GİRİŞ:

Öğretmen derse girer, elindeki araç-gereçleri masanın üzerine koyarak öğrencileri selamlar. Öğrencilere bugün “madde ve yapısı” konusunu işleyeceklerini belirtir.

Derse girişte öğrencilere “madde nedir?”, “Çevremizdeki maddeler nelerdir?”, “Maddenin özellikleri ne olabilir?” soruları sorulur. Öğrencilere sorulan sorular ve alınan cevaplar arasındaki ilişkiyi güçlendirmek için aşağıdaki deneyi yapmaları istenilir.

#### **Deney 1: Hangisinin madde olup olmadığını ve maddelerin özelliklerini belirleyelim**

**Araç – Gereçler :** Demir, Çelik, Şeker, Tuz, Su, Sıvı yağ, Dijital terazi, Mezür, Lazer, Pil, Kablo

## İşlem:

- 1- Verilen malzemelerden demir ve çeliği sırasıyla terazide 10'ar gr tartınız.
- 2- Mezürün içine 50 ml su koyunuz.
- 3- Önce demiri suyun içine atıp hacim değişikliğini yazınız. Daha sonra çeliği içine suya atıp hacim değişikliğini yazınız.
- 4- Pil ve kabloyu devre oluşturmadan tartınız. Daha sonra pil ve kabloyu bir birine bağlayarak tekrar tartınız. Ölçümde bir değişiklik var mı?
- 5- Demir, çelik, tuz, şeker maddelerinin aralarındaki benzerlik ve farklılıkları not edin. Bu benzerliklerin elektrik akımı ile aynı olup olmadığına bakınız.

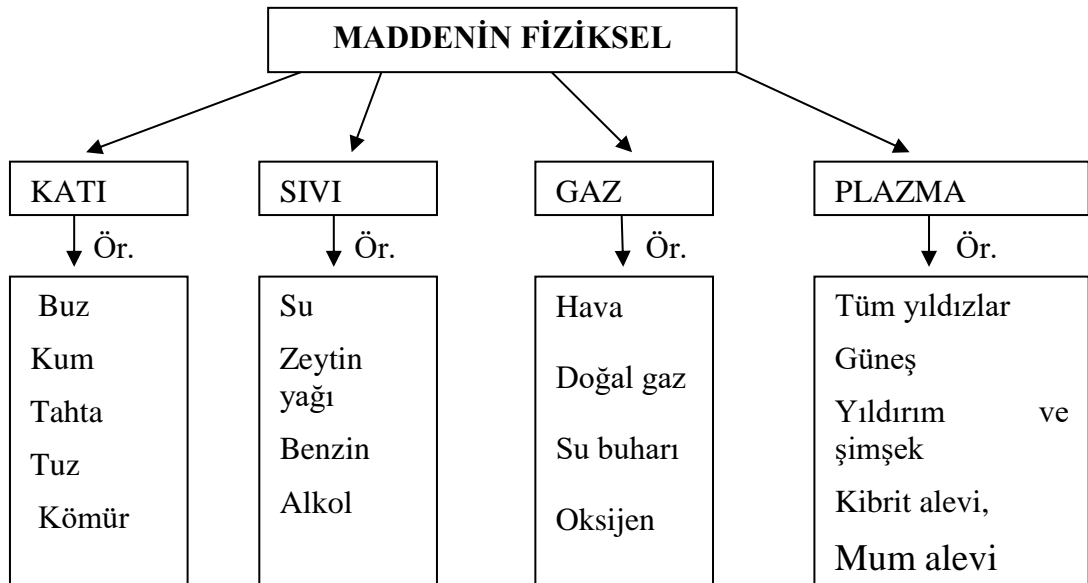


Deneyin sonuçlarını tüm sınıfla grup tartışması yapılarak değerlendirilir.

## Gelişme Basamağı:

Deneyin sonuçları tartışıldıktan sonra aşağıdaki bilgileri ön düzenleyici (ppt sunu) kullanarak bilgi sunulur.

**Madde:** Boşlukta yer tutan, kütlesi ve belli bir hacmi olan her şeye madde denir. Evrendeki her şeyin bloklar halindeki maddelerden oluştuğunu görmekteyiz. Doğada,



kaya, taş, kum, toprak gibi maddeleri yakın çevremizde sürekli görmekteyiz. Dikkatlice çevremize baktığımız zaman kullandığımız masalardan, giydiğimiz elbiselere, soluduğumuz havadan kullandığımız tüm eşyalara kadar her şeyin maddelerden oluştuğunu görebiliriz. Doğada gördüğümüz maddeler 4 fiziksel halde bulunur. Bunlar;



Maddenin katı hali en sert halidir. Katı haldeki maddelerin tanecikleri bir birine en yakındır. Belirli bir kütle, hacim ve şekle sahiptirler. Örneğin demir doğada katı halde bulunur.



Maddenin sıvı halinde ki tanecikler ise katı haline göre birbirinden uzaktır. Belirli bir kütle ve hacme sahiptirler, fakat girdikleri kabın şeklini alırlar. Örneğin; su şişede iken şişenin şeklini alırken, bardakta bardağın şeklini alır.



Maddenin gaz halindeki tanecikleri sıvı ve katı halindeki taneciklere göre birbirinden daha uzaktır. Belirli bir kütleye sahiptirler. Hacimleri ve şekilleri girdikleri kabın hacmini ve şeklini alırlar. Örneğin şişkin bir balonda gazın hacmi balonun hacmidir. Balon patladığında içindeki hava odaya dağılır ve gazın yeni hacmi odanın hacmidir.



Plazma hali maddenin enerjisinin en yoğun olduğu haldir. Maddenin diğer hallerinden her hangi birine yoğun miktarda enerji verildiğinde meydana gelen haldir. Örneğin maddenin plazma halini yakından görmek istersek yanan bir çakmak ya da kibrit alevine bakmak yeterlidir.

Evrendeki maddelerin tamamının ortak özellikleri vardır. Bunlar; kütle, hacim ve eylemsizliktir.

**Kütle:** Bir maddenin sahip olduğu miktara kütle denir. Kütle dünyada ve uzayda değişmez ve tüm maddeler için ortak bir özelliktir.

**Hacim:** Maddenin uzayda kapladığı alana hacim denir. Maddelerin aynı kütlede hacimleri farklı olabilir. Örneğin; yaptığımız deneyde çelik ve demirin hacimlerinin farklı çıkması gibi.

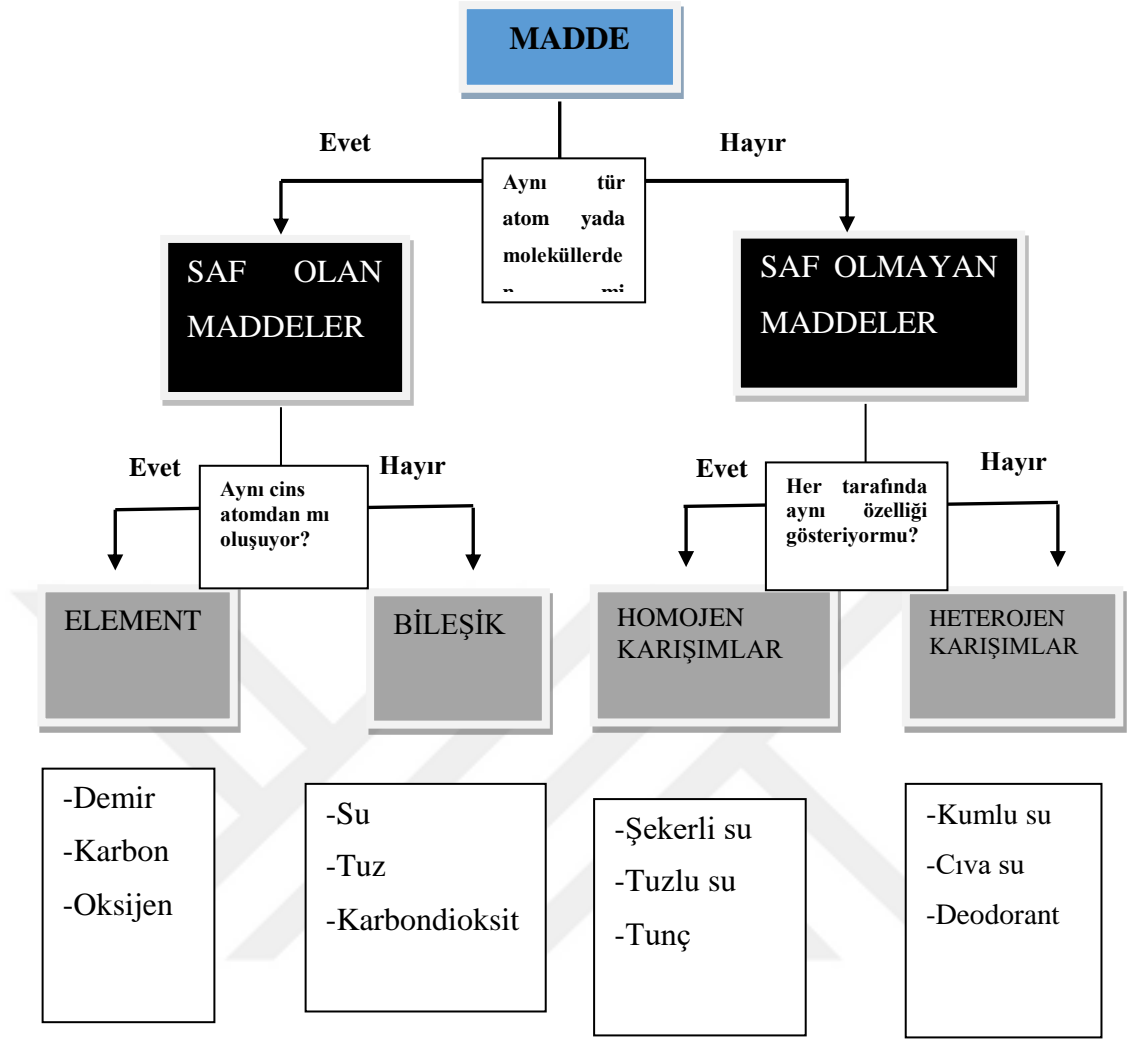
**Eylemsizlik:** Cisimlerin hareket durumlarını devam ettirme isteğidir. Bir cisim duruyorsa durmaya, hareket ediyorsa hareket etmeye devam etmek ister. Buna eylemsizlik denir.

**Cisim:** Maddenin şekil almış haline cisim denir. Masa, sıra, binalar, bardak vb. Demir, karbon ve çelik madde iken, köprü bir cisimdir. Kum bir madde iken, cam bir cisimdir.

Madde atomlardan oluşmaktadır. Maddelerin birbirinden farklı olması, maddenin atomları ile alakalıdır. Atomlar ise atom altı taneciklerden oluşmaktadır. Bunlar proton, nötron, elektron gibi parçacıklardır.

Ses, elektrik gibi kavramlar maddenin enerjiye dönüşmüş halidir. Kütleleri ve hacimleri yoktur. Bu nedenle ses gibi olgular madde olarak sınıflandırılmaz.

Bunların yanında maddeleri bu şekilde gruplandırmak yetersiz kalır. Elimize aldığımız kalem, bardak, demir, buz gibi maddeler katı halde bulunmakta iken bunların yapıldığı maddeler ve özellikleri farklı olduğunu hepimiz bilmekteyiz. Bu nedenlerden ötürü, maddeleri farklılıklarını anlamak ve kullanışlığını artırmak için sınıflandırmamız gerekmektedir. Maddeyi sınıflandırdığımızda;



şeklindedir.

### Sonuç:

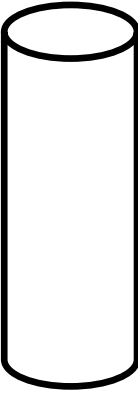
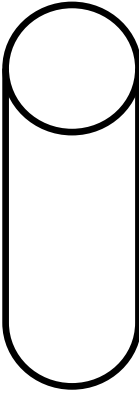
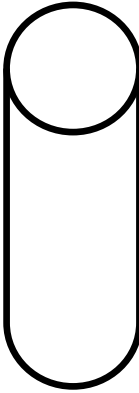
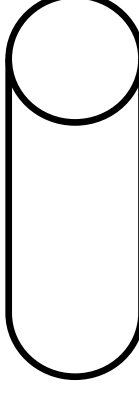

Bilgiler verildikten sonra öğrencilere saf ve saf olmayan maddeleri somut bir şekilde ayırt etmelerini sağlayacak olan aşağıdaki deney yaptırılır.

### Deney 2 : Maddenin özelliklerine göre sınıflandırılması

**Araç-Gereç:** Su, Sıvı yağ, Tebeşir tozu, Demir tozu, Tuz, Talaş

**İşlem:**

1 – Elinizdeki kaplara verilen ölçülerde ki maddeleri ekleyiniz.

1. kap	2. kap	3. kap	4. kap	5. kap
				
40 ml su + 40 ml sıvı yağ	40 ml su +5 gr tebeşir tozu	40 ml su + 5 gr demir tozu	40 ml su + 5 gr tuz	5 gr demir tozu + 5 gr talaş

2- Kaplarda gerçekleşen gözlem verilerinizi aşağıdaki tabloya doldurunuz.

Özellikler	Saf madde	Homojen karışım	Heterojen karışım
Kaplar			
1.Kap (40 ml su + 40 ml sıvı yağ)			
2.kap (40 ml su + 5 gr tebeşir tozu)			
3.kap (40 ml su + 5 gr demir tozu)			
4.kap (40 ml su + 5 gr tuz)			
5.kap (5 gr demir tozu + 5 gr talaş )			

Öğretmen deney sonuçlarını gruplardan aldıktan sonra konu ile ilgili eksik kalan bilgileri tamamlayıp konuyu özetler.

### Ölçme ve değerlendirme

Öğretmen süreç içerisinde öğrencilerin kurdukları cümlelere dikkat ederek varsa hataları ve eksikleri bunları düzeltir. Ayrıca öğrencilerin grupça ürettikleri ürünler yine öğretmen tarafından değerlendirilir.

## **EK 7- Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı ile hazırlanan 2. Ders Planı**

### **KONU: MADDE VE ÖZELLİKLERİ**

#### **Alt başlık: Element ve Bileşikler**

**Süre:** 2 ders saati ( 50x2 =100 dk)

Giriş Basamağı	20 dakika
Gelişme Basamağı	50 dakika
Sonuç Basamağı	20 dakika
Ölçme-değerlendirme basamağı	10 dakika

**AMAÇ:** Element ve Bileşik kavramlarını tanımlayabilme

#### **Hedef davranışlar:**

- 1-Element kavramını tanımlayabilme, aynı özellikteki atomların elementi oluşturduğunu kavrar ve element atomlarını şekil çizerek belirtir.
- 2-Bileşik kavramını tanımlayabilme, farklı cins atomların bileşiği oluşturduğunu kavrar ve şekil çizerek belirtir.
- 3-Günlük hayatta element ve bileşik kavramını belirtir.
- 4-Maddenin değişimleri fiziksel ve kimyasal değişim olarak belirtir.
- 5-Maddelerin fiziksel değişim ve kimyasal değişime günlük hayattan örnekler vererek belirtir.

#### **Anahtar Kavramlar:**

Element, Bileşik, Atom, Molekül, Saf madde, Fiziksel değişim, Kimyasal değişim

#### **GİRİŞ:**

Öğretmen derse girer, elindeki araç-gereçleri masanın üzerine koyarak öğrencileri selamlar. Geçen derste işlenmiş olan maddenin yapısı ve özellikleri konusunu hatırlatır.

Öğrencilere “ element nedir?”, “Bileşik nedir?”, “Çevremizde gördüğümüz hangi maddeler element ya da bileşiktir?” soruları sorularak derse giriş yapılır. Öğrenciler gruplara ayrılarak aşağıdaki deneyi yapmaları istenilir.

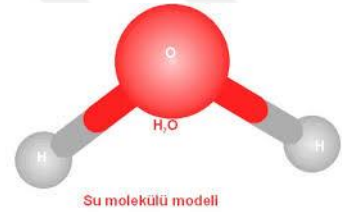
#### **Deney 1: Su modelini oluşturalım**

**Deneyin amacı:** Maddelerin gruplandırılmasında kullanılacak ölçütlerin belirlenmesi.

**Deney malzemeleri:** Su, magnezyum, demir parçası, oyun hamuru, kürdan

**Deneyin yapılışı:**

- 1-Su, magnezyum, demir parçası maddelerin özelliklerine göre inceleyiniz.
- 2-“Farklı özellik gösteren maddelerin modellerinde kullanılan oyun hamurlarında farklılıklar olmalı mıdır?”, “Eğer farklılıklar olmalıysa bu farklılığın nedenleri neler olabilir?”
- 3- Oyun hamurundan kendi hazırladığınız topları kürdanlarla bir araya getirerek madde modelleri üretiniz.
- 4- Oluşturduğunuz modelleri, kullandığınız topların aynı/farklı renk ve büyüklüklerine göre sınıflandırınız.
- 5-Aynı renk ve büyüklükteki toplardan oluşmuş modeller aynı maddeye mi yoksa farklı maddelere mi aittir?
- 6- Farklı renk ve büyüklükteki toplardan oluşmuş modeller aynı maddeye mi yoksa farklı maddelere mi aittir?
- 7- Yandaki su molekülünün modelini oluşturunuz.



Deney yapıldıktan sonra öğrencilere bekletilen pet şişenin nasıl görüneceği konusunda fikir yürütmeleri istenilir. Deneyde eklenen maddelerin element mi bileşik mi olduğu sorulur.

**Gelişme Basamağı:**

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara kısa açıklamalar yapılarak aşağıdaki bilgileri ön düzenleyici (ppt sunu) kullanarak bilgi sunulur.

**Element:** Aynı cins atomlardan meydana gelen saf maddelere element denir. Doğada 90 çeşit element bulunurken, bunların sayısı yeni bulunanlar ve yapay olarak



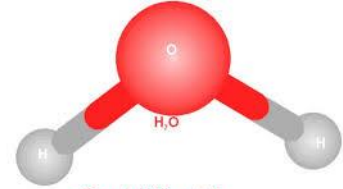
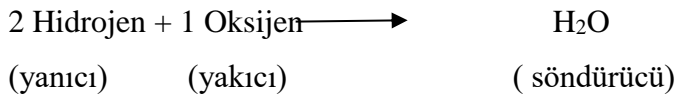
sentezlenenlerle birlikte 117'ye ulaşmıştır. Elementi oluşturan atomların hepsi aynı özelliğe sahiptirler. Elementlerin kendine özgü bir adı ve sembolleri vardır. İsimleri Latince kökenli olup sembolleri isimlerin ilk harfinden yada ilk iki harfinden oluşmaktadır. İlk harfleri büyük, ikinci harfleri küçüktür. Elementleri bu şekilde isimlendirmek tüm dünyada ortak bir dil kullanılmasını sağlamıştır. Bazı elementlerin isimleri, gösterimi ve özellikleri tabloda verilmiştir.

Hidrojen	H
Oksijen	O
Magnezyum	Mg
Kalsiyum	Ca
Sodyum	Na
Klor	Cl

Elementler tüm yaşamı oluşturan canlı yada cansız varlıkların yapısında bulunur. Atomların farklı sayılarda bir araya gelerek oluşturdukları elementler evrenin temel yapılarını oluşturur.

**Bileşik :** İki yada daha fazla elementin kendi aralarında belirli bir kimyasal kurallara göre kendi özelliklerini kaybederek birleşmesi sonucu oluşturdukları saf maddeye denir. Formüllerle gösterilir.

Ör. Su molekülü.



Bileşikler, kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşur ve ayrışmaları yine kimyasal değişimler gerektiren yapılardır. Aşağıda günlük hayatta kullandığımız veya duyduğumuz bazı bileşikler ve onların formülleri verilmiştir.

Bileşğin adı	Kimyasal formülü	Kullanım alanları
Su	<b>H<sub>2</sub>O</b>	Hayatın temel ihtiyaç maddelerinden biridir.
Sofra tuzu	<b>NaCl</b>	İnsan dahil tüm canlılarda besin kaynağı olarak kullanılır
Amonyak	<b>NH<sub>3</sub></b>	Temizlik malzemelerinde, patlayıcılar ve gübre yapımında kullanılır.

Karbondioksit	$\text{CO}_2$	Yangın söndürme tüplerinde, bitkilerin fotosentezi sırasında ve gazlı içeceklerde kullanılır. Ayrıca hayvanlarda sonulunum sonucu dışarı verilir.
Şeker	$\text{C}_6 \text{H}_{12} \text{O}_6$	Besin maddelerinde bulunur ve vücudun temel ihtiyaç maddelerinden biridir.
Kükürt dioksit	$\text{SO}_2$	Şeker üretiminde kullanılır. Hava kirliliğine ve asit yağmurlarına neden olur.

### Maddedeki değişimler:

**Fiziksel değişim:** Maddenin dış yapısında gerçekleşen, maddenin bileşimini (atomik yapısı) değiştirmeyen değişimlerdir. Bunlardan bazıları; maddenin kırılması, dövülmesi, esnemesi, renk değişimi, elektrik veya ısı iletimi, erimesi-kaynaması, çözünmesi yada çökmesi gibi değişimlerdir. Bu tarz değişimler maddelerin sadece dış yapısında gerçekleşmiş olduğundan maddedeki değişimler fiziksel değişim olarak adlandırılır. Odunun parçalanması, mumun erimesi, suyun donması, demirin bükülmesi, kâğıdın yırtılması vb. gibi değişimler fiziksel değişimlerdir.

Ör:



**Kimyasal değişim:** Maddenin iç yapısında ve bileşiminde gerçekleşen değişimler kimyasal değişimlerdir. Bunlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir; yanma olayları, asit-baz tepkimeleri, elektroliz, elementlerden bileşik oluşması vb. Benzer şekilde çivinin yada demirin paslanması, yaprağın sararması, meyve ve sebzelerin bozulması, şekerin yanması gibi olaylardır.



## Sonuç:

Bilgiler verildikten sonra öğrencilere fiziksel ve kimyasal değişimleri somut olarak görebilmeleri için aşağıdaki deneyi yapmaları istenilir.

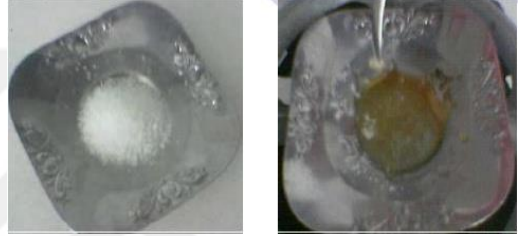
## Deney 2: Maddeleri değiştirilim

**Deneyin amacı:** Aynı maddelere farklı uygulamalar yapıldıktan sonra maddenin değişimlerinin belirlenmesi

**Deney malzemeleri:** Su- Küp şeker- Sirke- Kabartma Tozu- Metal kap-Saat camı- Isıtıcı

## Deneyin yapılışı:

- 1- Bir tane küp şekerini suyun içerisine atıp karıştırıp gözlemleyiniz.
- 2- Bir tane küp şekeri metal kapa koyup bir süre ısıtıp gözlemleyiniz.
- 3- Kabartma tozunu iki ayrı saat camına koyunuz. Birine su diğerine sirke damlatınız ve değişimleri gözlemleyiniz.



Deney 2'nin sonucunda öğrencilerin saf madde ve karışımın özelliklerinin neler olduğunu kavramasının yanında maddedeki değişimlerin fiziksel ve kimyasal değişimlerini gözlemleyerek saf maddelerin ve karışımların ayırt edilmesini amaçlar.

## Ölçme ve değerlendirme

Öğretmen süreç içerisinde öğrencilerin kurdukları cümlelere dikkat ederek varsa hataları ve eksikleri bunları düzeltir. Ayrıca öğrencilerin grupça ürettikleri ürünler yine öğretmen tarafından değerlendirilir.

## **ÖZ GEÇMİŞ**

1987 yılında Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde doğdu. İlk ve ortaokulundaki öğrenimini Suruç Namık Kemal ilköğretim okulunda, Ortaöğretimi 2004 yılında Suruç lisesinde tamamladı. 2008 yılında Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümüne başlayıp 2012 yılında mezun olmuştur. 2013 yılı ocak ayında Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD'inde yüksek lisans programına başladı.

