



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ “MADDE” KAVRAMI İLE İLGİLİ  
BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ, ÇİZME-YAZMA  
TEKNİĞİ VE KAVRAM HARİTALARI İLE BELİRLENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Hayri NERGİZ

Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Tuba DEMİRCİ

ALANYA  
2022



**T.C.**  
**ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ “MADDE” KAVRAMI İLE  
İLGİLİ BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ,  
ÇİZME-YAZMA TEKNİĞİ VE KAVRAM HARİTALARI İLE BELİRLENMESİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hayri NERGİZ**

**Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi**  
**Program Adı: Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Tuba DEMİRCİ**

**ALANYA**  
**(Mayıs 2022)**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

İmza

31/05/2022

Hayri NERGİZ

## TEŞEKKÜR

Benim için zorlu bir süreç olan bu tezin hazırlanmasında desteğini hiç esirgemeyen her aŐamasında yanımda olan değerli danıŐmanım Dr. Tuba Demirci hocama çok teşekkür ederim. Tez jürimde bulunarak tezime önemli katkılar sağlayan Temel Eğitim Anabilim Dalı Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ hocama ve Dr. Öğr. Üyesi Sibel SADİ YILMAZ'a çok teşekkür ederim. ALKÜ-Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi hocalarıma ders aŐamasında verdikleri emeklerden dolayı çok teşekkür ederim.

Ayrıca her an yanımda olan sevgili eŐim Merve'ye ve güzel kızım Ebrar'a teşekkür ederim.



## ÖZET

### FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ “MADDE” KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ, ÇİZME-YAZMA TEKNİĞİ VE KAVRAM HARİTALARI İLE BELİRLENMESİ

Hayri NERGİZ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Mayıs, 2022 (126 Sayfa)

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramına yönelik bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışma, 2021-2022 öğretim yılı güz döneminde 2 haftalık bir süreçte Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen bilgisi Öğretmenliği 1.sınıfında öğrenim gören 40 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramına ilişkin bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak amaçlandığından, tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada verilerin toplanmasında “bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma ve kavram haritası tekniği” kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin analizinde, betimsel analiz kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda ulaşılan bulgular incelendiğinde, farklı üç ölçme aracından elde edilen kategorilerin birbirini destekler ve açıklar özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Her üç ölçme aracından elde edilen “maddenin ortak özellikleri”, “maddenin halleri”, “saf olmayan (homojen-heterojen) maddeler, “saf maddeler” ve “madde örnekleri” ortak ve baskın kategoriler olarak ortaya çıkmıştır. Baskın kategoriler çizimlerin seviyelere göre incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bir kısmının yaklaşık %85’inin madde kavramını bilimsel gerçeklerle ilişkili şekilde açıkladıkları görülmüştür. Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının madde konusunda akademik yeterliliklerinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Bilişsel yapı, madde, bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma tekniği, kavram haritası.

## ABSTRACT

### DETERMINING THE COGNITIVE STRUCTURES OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' ON THE CONCEPT OF "MATTER" THROUGH THE WORD ASSOCIATION TEST, DRAWING-WRITING TECHNIQUE, AND CONCEPT MAPS

Hayri NERGİZ

Department of Mathematics and Science Education

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

May, 2022 (126 Page)

This study aimed to reveal the cognitive structures of pre-service science teachers on the concept of “matter”. The study was carried out with 40 pre-service science teachers receiving education in the first grade of Science Education at Alanya Alaaddin Keykubat University in a 2-week period in the fall semester of the 2021-2022 academic year. In the study, survey method, was used, since the aim was to reveal the cognitive structures of science teacher candidates on the concept of “matter”. The “independent word association test”, “drawing-writing method”, and the “concept map technique” were used to collect data in the study. Descriptive analysis was used for the analysis of the data obtained in the study.

As a result of the study, it was seen that the categories obtained from three different measurement tools supported and explained each other. Common and dominant categories such as “common properties of matter”, “states of matter”, “impure (homogeneous-heterogeneous) substances, “pure substances” and “substance examples” were obtained from all three measurement tools. When the dominant categories were examined according to the levels of drawings, it was seen that the majority of the teacher candidates, approximately 85%, explained the concept of matter by relating to scientific facts. In the study, it can be said that the academic competency of the teacher candidates on the relevant subject is at a good level.

**Keywords:** Cognitive structure, matter, independent word association test, drawing-writing technique, concept map.

## İÇİNDEKİLER

### İÇ KAPAK SAYFASI

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Problem Cümlesi.....	4
1.4.1. Alt problemler.....	4
1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları.....	4
1.6. Sayılılar (Varsayımlar).....	5
1.7. Tanımlar.....	5
2. LİTERATÜR .....	6
2.1. Bilişsel Yapı.....	6
2.2. Madde Kavramı Üzerine Yapılan Bilişsel Yapı Araştırmaları.....	6
2.3. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi.....	8
2.4. Çizme – Yazma Tekniği.....	9
2.5. Kavram Haritaları.....	9
2.6. İlgili Araştırmalar.....	10
3. YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırma Yöntemi.....	30
3.2. Araştırma Örnekleme.....	30
3.3. Araştırma Süreci.....	31
3.4. Veri Toplama Araçları.....	31
3.4.1. Bağımsız kelime ilişkilendirme testi .....	31
3.4.2. Çizme-yazma .....	33

3.4.3. Kavram haritası.....	34
3.5. Verilerin Analizi.....	35
3.5.1. Bağımsız kelime ilişkilendirme testi (KİT) analizi .....	35
3.5.2. Çizme-yazma analizi .....	35
3.5.3. Kavram haritalarının analizi .....	36
3.5.4. Geçerlik ve güvenilirlik .....	36
4. BULGULAR.....	37
4.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testine Yönelik Bulgular.....	37
4.2. Çizme-Yazma Tekniğine Yönelik Bulgular.....	41
4.3. Kavram Haritalarına Yönelik Bulgular.....	44
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
5.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testine Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	48
5.2. Çizme-Yazma Tekniğine Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	49
5.3. Kavram Haritalarına Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	51
5.4. Öneriler.....	52
KAYNAKLAR .....	53
EKLER.....	68
Ek-1: Etik izin .....	69
Ek-2: Kelime İlişkilendirme Testi.....	70
Ek-3: Çizme-Yazma Formu .....	71
Ek-4: Kavram Haritası Formu.....	72
Ek-5: Öğretmen adaylarının “KİT, Çizme-Yazma ve Kavram Haritaları” .....	73
Ek-6: İntihal Raporu.....	113
Ek-7: Özgeçmiş.....	114

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 2.1.</b> Madde Konusu İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	11
<b>Tablo 2.2.</b> Bağımsız Kelime İlişkilendirme (KİT), Çizme-Yazma Tekniği ve Kavram Haritaları İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	18
<b>Tablo 4.1.</b> Madde Kavramıyla İlgili Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testine Yönelik Bilişsel Yapıların Kategorilere Göre Dağılımı.....	37
<b>Tablo 4.2.</b> Madde Kavramına İlişkin Cümle Analizleri İle Elde Edilen Kategoriler...	40
<b>Tablo 4.3.</b> Madde Kavramıyla İlgili Çizme-Yazma Tekniğine Yönelik Bilişsel Yapıların Kategorilere Göre Dağılımı.....	41
<b>Tablo 4.4.</b> Madde Kavramına Ait Çizim Bulgularının Bilişsel Seviyelere Göre Analizi.....	42
<b>Tablo 4.5.</b> Madde Kavramıyla İlgili Kavram Haritaları Tekniğiyle Elde Edilen Bilişsel Yapıların Kategorilere Göre Dağılımı.....	44

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi Örneği.....	32
Şekil 3.2. Öğretmen Adayları KİT Örnekleri.....	32
Şekil 3.3. Çizme-Yazma Örneği.....	33
Şekil 3.4. Kavram Haritası Örneği.....	33
Şekil 3.5. Öğretmen Adayları Çizme-Yazma Örnekleri.....	34
Şekil 3.6. Öğretmen Adayları Kavram Haritası Örnekleri.....	34
Şekil 4.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Madde Kavramı İle İlgili Bilişsel Yapıları.....	47



## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

ALKÜ	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
KİT	Kelime İlişkilendirme Testi
TDK	Türk Dil Kurumu
DSTÖ	Duygusal semantik tutum ölçeği
STÖ	Semantik tutum ölçeği



# 1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlara yer verilmiştir.

## 1.1. Problem Durumu

Günümüzde insanların çağa ayak uydurmak için hızlı bir şekilde gelişip değişim gösterdiği görülmektedir. Bu değişimlere ayak uydurmak için insanlar bilime önem vermelidir. Bunun için üreten, düşünebilen, araştıran, sorgulayan ve yeniliklere açık olan bireylerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Bunları yapabilecek bireylerin yetiştirilmesinde bilimin ve fen eğitiminin önemi büyüktür (Morgil, Seçken ve Yücel, 2004). Fen eğitimi alanında öğrencilerin bilimsel olaylara, olgulara ve kavramlara yönelik öğrenme düzeylerinin belirlenmesi öğrencilerin başarılarının artırılması açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalarda öğrencilere kazandırılması hedeflenen kavramların bazı zamanlarda anlamlı bir şekilde öğrenilmediği görülmüştür (Bar ve Galili, 1994). Bilim insanları öğrencilerin sahip oldukları bilgilerle beraber bu bilgileri zihinlerinde nasıl şekillendirdiklerini de önemsemişlerdir. Bunun için zihinlerinde kavramların nasıl öğrenildiğini ve nasıl oluştuğunu merak etmişlerdir.

Bir bireyin bilimsel okuryazar olabilmesi için bilimsel kavramları, gerçekleri, teorileri ve prensipleri bilip bunları hayatlarında uygulayabilmeleri gerekmektedir. Bundan dolayı bireylerin fen kavramlarını doğru öğrenmesi fen eğitiminde önemli noktalardan biridir (Ayas ve Coştu, 2001). Kavramlar bilgi, şekil veya insanların yaşamlarında var olan şeylerin özelliklerini karşılayan soyut simgelerdir. Soyut simgelerin bireylerin bilişsel yapılarında anlamlandırılması ve gerektiğinde hatırlanabilmesi önemlidir. Kavramların doğru anlamlandırılması duyu organlarının bu kavramları algılayıp kullanabilmelerini arttırmaktadır (Karadüz, 2004).

İnsanlar bebekliklerinden itibaren kavramları ve onları karşılayan kelimeleri öğrenerek aralarındaki bağlantıları çözerler. Bu şekilde kendilerinde var olan kavramlar ve bilgiler arasında bağlantı kurarak yeni bilgiler öğrenirler (MEB, 2005). Fen bilgisi konularının öğretilmesinde kavramlar önemli bir yer tutmaktadır. Fen bilgisi eğitiminde kavramların öğrencilere sunularak değil, onların zihinlerinde yapılandırılmasıyla öğrenilebileceğini savunan yapılandırmacı öğrenme kuramının işaret ettiği yöntem ve tekniklerin fen öğretimi üzerinde etkisini göstermesiyle birlikte kavramsal anlama daha

çok önem kazanmıştır. Artık fen öğretiminde, geleneksel öğrenme ile birlikte farklı yöntem ve teknikler kullanılmaya başlanmıştır (Vance, Miller ve Hand, 1995).

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, öğrencilerde anlamlı öğrenmeyi sağlamak için zihinsel yapılarının açığa çıkarıldığı çalışmaların önem kazandığı görülmüştür. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin bilişsel yapılarının ortaya çıkarılmasında farklı tekniklerin kullanıldığı görülmüştür. Bunlardan bazıları bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma tekniği, kavram haritaları, yapılandırılmış grid, Vee diyagramları ve tanılayıcı dallanmış ağaçtır (Kaya ve Taşdere, 2016). Kelime ilişkilendirme testleri (KİT) öğrencilerin zihinsel yapılarını ve belleklerinde var olan kavramlar arasında kurulan bağlantıların anlamlı olup olmadığının belirlenmesini sağlayan alternatif bir ölçme tekniğidir (Özatlı ve Bahar, 2010). Bilişsel yapıların ortaya çıkarılmasında kullanılan etkili tekniklerden bir diğeri çizme-yazma tekniğidir. Bu teknik, öğrencilerde açığa çıkarılmamış düşünce, algı ve anlayışların kelimelerle sınırlandırılmadan açığa çıkarılmasına olanak sağlar (White ve Gunstone, 2000). Öğrencilerin zihinsel yapılarında yer alan bilişsel ağların belirlenmesinde kullanılan tekniklerden biriside kavram haritalarıdır. Kavram haritası tekniği anlamlı öğrenme teorisine dayanmaktadır. Fraser (1994) anlamlı öğrenmeyi, öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerle zihinlerinde daha önce var olan bilgiler arasında bağlantı kuran zihinsel bir süreç olarak tanımlamıştır. Kavram haritası Nakiboğlu ve Ertem (2010) tarafından, öğrencilerin kavramlara yönelik bilişsel yapılarında bulunan şemaların görsel olarak dışa yansımaları olarak tanımlanmıştır.

Okullarda fen bilgisi derslerinde öğrencilere kazandırılan ilk kavram olan madde konusunun onlar tarafından doğru anlaşılması diğer fen kavramlarını daha doğru öğrenmelerini sağlayacaktır. Madde konusu fizik, kimya ve fen bilgisinde yer alan ve günlük hayatta yaygın kullanılan bir kavram olduğu için öğrencilerin madde konusunda sahip olduğu bilişsel yapıların belirlenmesi önemlidir. Madde konusunun teorik kimyanın bir parçası olduğu ve kimya kavramlarını öğrenmede temel teşkil ettiği düşünülmektedir (Snir, Smith ve Raz, 2003).

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramına yönelik bilişsel yapılarının ortaya çıkarılmasıdır.

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Fen bilgisi konularının öğretiminde, kavramların önemi büyüktür (Kaptan, 1998). Kavramlar bilgilerin düzenli gruplanmasını ve örgütlenmesini sağlarlar (Ayas ve Coştu, 2001). Öğrencilerin öğrenmelerinde doğru kavramlar geliştirmeleri gerekir. Öğrencilerin, fen bilgisi ile ilgili bir kavramı hangi düzeyde anladığı ve bu kavramlara yüklediği anlamlar arasında bir ilişki bulunmaktadır (YÖK/Dünya Bankası, 1997). Kavramların öğrencilerin bilişsel yapılarında hangi boyutta olduğunu bilmek öğretmenlere öğrencileri ile ilgili önemli bilgiler sağlayabilir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Bilişsel yapı, insan zihninde kavramlar arasında kurulan bağlantıları betimleyen bir ağıdır. Literatürde öğrencilerin bilişsel yapılarını anlamak amacıyla bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği sıkça kullanılmaktadır (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010). Bu tekniklerin bireylerin kavramsal yapılarını ortaya çıkarmada etkili araçlar olduğu düşünülmektedir (Hovardas ve Korfiatis, 2006). Literatürde bilişsel yapıların belirlenmesi amacıyla kullanılan en eski tekniklerden birisi bağımsız kelime ilişkilendirme tekniğidir. İlerleyen yıllarda bilişsel yapıların ortaya çıkarılması amacıyla yapılan birçok araştırmada çizme-yazma tekniğinin de bağımsız ilişkilendirme testiyle birlikte kullanılmaya başlandığı görülmüştür (Kurt, 2013; Ekici ve Kurt 2013; Ekici, Kurt ve Gökmen, 2014; Derman ve Yaran, 2017; Keser, 2017; Benibil, 2019).

Bu çalışmada bilişsel yapıların ortaya çıkarılması amacıyla bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğine ilave olarak kavram haritaları tekniğinin kullanılması söz konusudur. Bilişsel yapıların ortaya çıkarılması amacıyla etkisi literatürde yapılan çalışmalarla ispatlanmış olan bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğinin yanı sıra bu çalışmada ilk defa kavram haritası tekniği bu iki tekniğe uygun olarak kullanılmış ve bu iki teknikle birlikte kullanılarak bilişsel yapıların ortaya çıkarılabileceği test edilmiştir. Bu anlamda bundan sonra araştırmacıların bu üç tekniği birlikte kullanarak bilişsel yapıları ortaya çıkarabileceği söylenebilir.

Araştırmada öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının ortaya çıkarılmasında “madde” kavramı seçilmiştir. Madde kavramı tüm pozitif bilimlerde öğretilen ortak bir kavramdır. Madde kavramının öğretimine okul öncesinden başlanır ve üniversite dahil olmak üzere devam edilir. Literatürde madde konusu üzerine yapılan çalışmaların bir çoğunun (Novick ve Nusbaum, 1978; Driver, 1983; Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1986;

Nakhleh ve Samarapungavan, 1999; Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Ayas ve Özmen, 2002). maddenin tanecikli yapısı ile ilgili olduğu ayrıca az sayıda çalışmada genellikle küçük yaş gruplarında, öğrencilere madde ile ilgili çizimler yaptırıldığı ve maddenin ne olduğunun sorulduğu görülmüştür (Günay Balım ve Ormancı, 2012; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2013; Demirkol, 2017; Coşgun ve Karamustafaoğlu, 2017; Ormancı ve Günay Balım, 2014). Madde kavramı ile ilgili yapılmış olan KİT çalışmasına ayrıca KİT, çizme-yazma tekniği ve kavram haritalarının birlikte kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeplerden dolayı çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

#### **1.4. Problem Cümlesi**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramına yönelik bilişsel yapıları nelerdir?

##### **1.4.1. Alt Problemler**

Araştırmanın ana problemi çerçevesinde aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmaktadır.

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının “bağımsız kelime ilişkilendirme testi” ile belirlenen bilişsel yapıları nelerdir?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının “çizme-yazma” tekniği ile belirlenen bilişsel yapıları nelerdir?
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının “kavram haritaları” ile belirlenen bilişsel yapıları nelerdir?

#### **1.5. Araştırmanın Kapsam ve Sınırlılıkları**

- Araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırma Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen bilgisi Öğretmenliği 1.sınıfta öğrenim gören öğrencilerle sınırlandırılmıştır.
- Araştırma “madde” kavramıyla sınırlandırılmıştır.
- Araştırma “bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma tekniği ve kavram haritası” ile sınırlandırılmıştır.

## 1.6. Sayılılar (Varsayımlar)

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “madde” kavramına verdikleri cevapların ve yazmış oldukları cümlelerin içten ve tutarlı olduğu varsayılmıştır.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testinin yapılması sırasında cevap kelimeleri yazarken birbirlerinden etkilenmediği varsayılmıştır.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının çizme-yazma sırasında birbirlerinden etkilenmediği varsayılmıştır.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram haritalarını oluştururken birbirlerinden etkilenmediği varsayılmıştır.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının “bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma tekniği ve kavram haritaları” hakkında yeterince bilgiye sahip oldukları varsayılmıştır.

## 1.7. Tanımlar

**Madde:** Uzayda yer kaplayan, hacmi, kütlesi ve eylemsizliği olan her şeye madde denir.

**Kelime ilişkilendirme testi:** Kişinin zihninde yer alan kelimelerin veya kavramların ortaya çıkmasını sağlayan testlerdir. Bu teknik, zihne gelen fikirleri sınırlamadan bağımsız olarak uyarıcı kelimeyle ilişkili cevaplama varsayımına dayanır (Gençoğlu, 2019).

**Çizme-Yazma tekniği:** Çizme-yazma tekniği, kavramlarla ilgili gizli kalmış düşünceler, anlamalar ve tutumlar hakkında doğal ve yüksek nitelikli veriler elde edilmesinde oldukça etkindir. Çizim yoluyla öğrencilerin herhangi bir konu alanıyla ilgili bilgileri ve kavram yanılgıları belirlenebilir (White ve Gunstone, 2000).

**Kavram haritası:** Kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri değişik seviyelerde görsel olarak düzenleyen ve temsil eden iki boyutlu grafiksel şemalardır. Kavram haritaları, tek bir kavramın aynı kategorideki diğer kavramlarla ilişkisini belirten somut grafiklerdir (Novak ve Canas, 2008).

**Bilişsel yapı:** Bireyin uzun süreli belleğinde var olan kavramların ilişkilerini temsil eden bireysel ve hiyerarşik yapıdır (Ausubel, 1968).

## 2. LİTERATÜR

### 2.1. Bilişsel Yapı

Öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramların önceden bilinmesi onların sonradan kazanacağı bilgilerin anlamlı olarak öğrenilmesini sağlar (Driscoll, 1993). Ausubel (1968)'e göre, bilişsel yapılar bireye özgü ve hiyerarşiktir. Bilişsel yapı, öğrencinin yeni öğrendiği bilgiler doğrultusunda eski bilgilerinin yapılandırılmasını sağlar (Tsai, 2001). Öğrencilerin bilişsel yapılarında bulunan bilgilerin, düşüncelerin, görüşlerin, anlayışların ve anlamaların ortaya çıkarılması gereklidir (Kurt ve Ekici, 2013). Bilişsel yapıyı tanımlamadan önce, biliş kavramını açıklamak gerekir. Biliş, bireyin bir nesne veya olayın varlığına ilişkin bilgili ve bilinçli olma durumudur (TDK, 1988). Biliş, dışarıdan gelen uyarıcıların algılanması ve içselleştirilmesi olayıdır. Başka bir tanıma göre; bireyin kendisini ve çevresini anlamasını, yorumlamasını sağlayan bilişsel faaliyetlerdir (Beydoğan ve Hayran, 2016).

Gilbert ve Watts (1983) bilişsel yapıyı, hafızamızda kayıtlı olan kavramların birbiriyle bağlantılarına dayanan bir yapı olarak tanımlamışlardır. Shavelson (1972)'a göre bilişsel yapı, öğrencilerin uzun süreli belleklerinde bulunan kavramlar arası ilişkileri gösteren bilgilerin yapılandırılmış şeklidir. Davidson (1977)'a göre bilişsel yapı bireyin kendisine gelen uyarıcıları ayırmada kullandığı, birbiriyle ilişkili kategorilerdir. Öğrenme sonucunda öğrencilerde oluşan yeni bilişsel yapıların, anlaşılması kolay olmayabilir (Özatlı, 2006; Kurt ve Ekici, 2013). Bilişsel yapıların ortaya çıkarılması için bir takım yöntemler kullanılır. Akış haritaları, kelime ilişkilendirme testi, kavram haritaları, yapılandırılmış grid ve Vee diyagramı bunlardan bazılarıdır (Kaya ve Taşdere, 2016). Öğrencilerin bilişsel yapılarının bilinmesi, hem öğretmenlere uygulayacakları öğretim stratejilerini belirlerken yol gösterir, hem de öğrencilerin eski öğrendikleri ile yeni öğrendikleri bilgi arasında bağ kurmasını sağlayarak kavramsal değişime yardımcı olur ve sonuç olarak anlamlı öğrenmeyi artırır (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982; Tsai ve Huang, 2002).

### 2.2. Madde Kavramı Üzerine Yapılan Bilişsel Yapı Araştırmaları

Literatürde maddenin tanecikli yapısına ilişkin öğrenci anlayışları ve görüşlerinin farklı veri toplama araçları kullanarak belirlenmesini sağlayan araştırmalar

bulunmaktadır (Nakhleh, Samarapungevan ve Sağlam, 2005; Liu ve Lesniak, 2006; Boz, 2006; Özmen ve Kenan, 2007; Tezcan ve Çelik, 2009).

Nakhleh ve Samarapungavan (1999) çalışmalarında, 7-10 yaş arası öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına yönelik anlayışlarını görüşme formu kullanarak ortaya çıkarmışlardır. Mitchell ve Kellington (1982) çalışmalarında, öğrencilerin fen derslerinde maddenin tanecikli yapısı ile ilgili öğrenmede zorluk çektikleri noktaları belirlemişlerdir. Johnson (2000) çalışmasında, öğrencilerin madde konusunda yer alan kimyasal değişimi anlamaları için çalışma yapmıştır. Stavridou ve Solomonidou (1989) çalışmalarında, öğrencilerin maddenin değişimi ile ilgili öğrenmelerini, fiziksel ve kimyasal değişimin anlaşılma durumlarını incelemişlerdir. Krnel, Watson ve Glažar (1998) çalışmalarında, madde kavramının gelişimi ile ilgili araştırma anketi çalışması yapmışlardır. del Pozo (2001) yaptığı çalışmada, maddenin bileşimini açıklayan kavramlar arasındaki ilişkilere ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini incelemiştir.

Ayas, Özmen ve Çalık (2010) çalışmalarında, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına ilişkin anlama seviyelerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Özmen, Ayas ve Çoştü (2002) çalışmalarında, öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlamlı öğrenme açısından araştırmışlardır. Çalık ve Ayas (2005) yapmış oldukları çalışmada, 8. sınıf öğrencileri ve fen bilgisi öğretmen adaylarının “kimyasal değişim, çözelti ve gaz” kavramlarına ilişkin düşüncelerini farklı veri toplama araçları kullanarak açığa çıkarmışlardır. Adbo ve Taber (2009) çalışmalarında, öğrencilerin madde konusundaki zihinsel modellerini çizimlere dayanan görüşmelerle incelemişlerdir.

Nyachwaya ve arkadaşları (2011) çalışmalarında, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına ilişkin anlamalarını çizim soruları ile belirlemişlerdir. Sanger (2000) yaptığı çalışmada, öğrencilerin saf madde ve karışım kavramlarına ilişkin anlayışlarının ortaya çıkarılmasında çizimleri kullanmıştır. Bayrakçı (2007) yaptığı çalışmada, maddenin halleri, erime, donma, kaynama, buharlaşma, yoğunlaşma, genleşme gibi kavramlara ilişkin öğrenci anlayışlarını araştırmıştır. Canbazoğlu (2008) yaptığı çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısına yönelik pedagojik alan bilgilerini belirlemeye çalışmıştır. Gomez, Benarroch ve Marín (2006) çalışmalarında, maddenin tanecikli yapısına yönelik öğrenci görüşlerinden ortak bir anlayış oluşturmayı amaçlamışlardır. Ayas ve Özmen (2002) çalışmalarında, lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramına ilişkin anlama düzeylerini açık uçlu sorularla

belirlemişlerdir. Valanides (2000) çalışmasında, ilköğretim öğretmenlerinin maddenin tanecikli yapısına yönelik anlayışlarını görüşmelerle incelemiştir.

Maskill, Cachapuz ve Koulaidis (1997) çalışmalarında, farklı ülkelerden öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına ilişkin bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi kullanarak araştırmışlardır. Aydeniz ve Kotowsk (2012) çalışmalarında, ortaokul ve lise öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısına ilişkin anlamalarını incelemiştir. Badrian, Abdinejad ve Naseriazar (2011) çalışmalarında, İranlı öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına ilişkin çeşitli kavramları yaş seviyelerine göre karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Ahtee ve Varjola (1998) çalışmalarında, kız ve erkek öğrencilerin kimyasal reaksiyonları anlamalarını incelemiştir. Bunce ve Gabel (2002) çalışmalarında, maddenin tanecikli yapısının öğretilmesinin kadın ve erkeklerin başarısı üzerindeki farklı etkilerini incelemiştir.

### **2.3. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi**

Galton (1880) tarafından keşfedilen kelime ilişkilendirme testi, bireylerin bilişsel yapılarını ve bu yapılarda bulunan kavramlar arasındaki ilişkileri açığa çıkaran bir tekniktir. Kelime ilişkilendirme testi, ilk başlarda psikoloji alanında kullanılmış, daha sonra eğitim çalışmalarında da kullanılmaya başlamıştır (Işıklı ve Göz, 2011). Kelime ilişkilendirme testi oluşturmak amacıyla araştırmacı konusu ile ilgili 5 veya 10 arasında değişen uyarıcı kavram belirler. Uygulama öncesinde araştırmacı katılımcılara nasıl bir çalışma yapacaklarını anlatmalı ve daha sonra gerçek uygulamaya geçmelidir. Kelime ilişkilendirme testinin değerlendirilmesinde, katılımcıların her anahtar kavrama verdikleri cevap kelimelerinin sayısı ve niteliği belirlenir, sonra kesme noktası ve kavram ağı tekniği kullanılarak değerlendirilir (Bahar ve Özatlı, 2003).

Kelime ilişkilendirme testi öğrencilerin zihinlerinde bulunan kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkilerin hangi düzeyde olduğunun incelenmesinde kullanılan etkili bir tekniktir (Johnstone ve Moynihan, 1985; Bahar ve Özatlı, 2003). Bu teknikte, öğrenciler 30 ile 60 saniye arasında uyarıcı bir kavrama yönelik zihinlerinden geçen kavramları cevap kelime olarak yazmaktadır. Öğrencilere süre verilmesinin sebebi zincirleme cevap riskini en aza indirmektir (Bahar ve Özatlı 2003).

Ercan, Taşdere ve Ercan (2010)'a göre araştırmacılar bağımsız kelime ilişkilendirme testini, “öğrencilerin konu öncesinde ve sonrasında bilişsel yapılarındaki

değişimin incelenmesi, kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi” gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Eğitimde kullanılan yöntem ve tekniklerin bazı kullanışlılıkları ve sınırlılıkları bulunmaktadır. Kelime ilişkilendirme tekniğinde de “cevap kelimelerin veri girişi yapılarak tablo haline getirilmesinde fazla zaman alıcı olması ve üst düzey bilişsel seviyelerin belirlenmesinde tek başına kullanıldığında yeterli olmaması” gibi bazı sınırlılıklar bulunmaktadır.

#### **2.4. Çizme – Yazma Tekniği**

Çizme-yazma tekniği öğrencilerin zihinsel yapılarına yönelik ayrıntılı inceleme yapmak ve başka tekniklerle belirlenmesi zor olan farklı ve nitelikli bulgular ortaya koymaktadır (White ve Gunstone, 2000). Çizme-yazma tekniği ile öğrencilerin öğrenmelerinin ve düşüncelerinin ne düzeyde olduğuna yönelik bilgi edinilebilir (Nicoll, 2001). Çizme-yazma tekniğinde öğrenciler bilişsel yapılarında bulunan kavramları ve kavramlar arasında kurdukları bağlantıları çizimlerine yansıtmaktadır (Alerby, 2000). Çizme-yazma tekniği aynı zamanda kendini ifade etmede zorluk yaşayan öğrencilere de kendilerini ifade etme fırsatı sağlamaktadır (Rennie ve Jarvis, 1995).

#### **2.5. Kavram Haritaları**

Kavram haritaları ilk olarak Novak, Gowin & Bob (1984) tarafından bir proje kapsamında geliştirilmiştir. Kavram haritası yöntemi, farklı alanlarda olduğu gibi fen öğretiminde de anlamlı öğrenmeyi sağlamada önemli yöntemlerden birisidir (Kaptan, 1998). Kavram haritaları tek bir kavramın aynı kategorideki diğer kavramlarla ilişkisini gösteren somut grafiklerdir. Kavram haritaları öğrencilerin öğrenmeleri gereken kavramların neler olduğu ve bu kavramlar arasında nasıl bir bağ kurulacağını gösteren şema olarak düşünülebilir (Kaptan, 1998). Öğrencilerin zihinsel yapılarında yer alan bilişsel ağların belirlenmesinde kullanılan tekniklerden biriside kavram haritalarıdır. Kavram haritası Nakiboğlu ve Ertem (2010) tarafından, öğrencilerin kavramlara yönelik bilişsel yapılarında bulunan şemaların görsel olarak dışa yansımaları olarak tanımlanmıştır.

Tanımlardan da anlaşılacağı üzere kavram haritalarının bazen öğretim yöntemi, bazen tekniği olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır. Kavram haritaları kullanılarak öğrencilerin zihinlerinde bulunan kavram yapılarını ortaya çıkarmak amacıyla yurt içinde yapılan çalışmalara bakıldığında, çalışmaların genellikle fizik eğitiminde olduğu

görülmektedir (Çıldır, 2005; Mutlu, 2011; Salar, 2011). Kavram haritası hazırlanırken izlenmesi gereken aşamaları aşağıdaki şekilde açıklamışlardır (Kaptan, 1998).

- Konu ile ilgili kavramlar belirlenerek listelenir.
- Kavramlar listesinden en genel kavram sayfanın en başına yazılır ve aralarında ilişki bulunan kavramlar aşamalı bir şekilde sayfaya yerleştirilir.
- Haritada kullanılacak kavramlar diğer sözcüklerden ayırt edilebilmesi için “kutu” veya “yuvarlak” içine alınır.
- Kavram haritasında iki kavram arasındaki ilişki bu kavramların bir çizgi ile bağlanması ile gösterilir.
- Kavramlar arasındaki ilişki ile ilgili olarak çizginin üzerine “sağlar”, “içerir”, “sahiptir” gibi sözcükler kullanılarak bağlantının oluşması sağlanmış olunur.
- Kavram haritası gereğinden fazla, konu ile ilgili olmayan kavramlar ile şişirilmemelidir.

## **2.6. İlgili Araştırmalar**

Çalışmanın bu bölümünde, çalışmada incelenen kavram olan “madde” konusu ve bilişsel yapıların ortaya çıkarılması amacıyla kullanılan “bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma tekniği ve kavram haritaları” ile ilgili literatürde yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmalar incelenerek tablo haline getirilmiştir. Çalışmaların amacı, örnekleme, yöntemi, veri toplama araçları ve sonuçları Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de yer almaktadır.

**Tablo 2.1.** Madde konusu ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazarlar (Yıl)	Amaç	Yöntem	Örnek lem	Veri Toplama Araçları	Ulaşılan Sonuçlar
Koray ve Tatar (2003)	Bu çalışmada amaç ilköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramları ile ilgi kavram yanılgılarını belirlemek amacı ile yapılmıştır.	Nitel araştırma	N=300	-Çoktan seçmeli sorular -Açık uçlu sorular	Araştırmanın sonucuna göre ilköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili olarak çok sayıda kavram yanılgısına sahip oldukları ortaya konmuştur.
Erdem, Yılmaz, Esin ve Gücüm (2004)	Bu çalışmada amaç; fen bilgisi öğretmen adaylarının madde ve özellikleri konusuna yönelik kavram yanılgılarını ve öğrencilerin madde konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri ile ilişkileri nasıl oldukları amaçlanmıştır.	Nitel araştırma	N=70	-Madde kavrama testi -Fen bilgisi tutum ölçeği -Mantıksal düşünme yeteneği testi	Öğrencilerin madde konusundaki kavramları anlamlı öğrenme düzeyleri ile fen bilgisine karşı tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğu, mantıksal düşünme düzeyleri ve orta öğretim başarı puanları arasında ise anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.
Demircioğlu ve Demircioğlu (2005)	Bu çalışmada amaç: lise öğrencilerinin “Madde ve Özellikleri” ve “Elementler ve Bileşikler” ünitelerinde anlamakta güçlük çektikleri kavramların neler olduğu amaçlanmıştır.	Özel durum yaklaşımı	N=97	-Anket -Başarı testi	Çalışma sonucunda öğrencilerin “Madde ve Özellikleri” konusunu “Kolay”, “Çözünürlük ve Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler, Isı-Sıcaklık, Element ve Bileşikler” konularını “Zor” ve “Sabit ve Katlı Oranlar Kanunu” konusunu da “Çok zor” olarak nitelendirdikleri belirlenmiştir
Önal (2006)	Bu çalışmada amaç Ortaöğretim Kimya Müfredatında yer alan ‘Madde’ konusunun öğretilmesinde kullanılan öğretim yöntemlerinin yanında, test materyalleri kullanmanın, öğrencilerin başarısı, bilişsel alanda gelişmesi ve kimya dersine karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel araştırma	N=50	Kimya tutum ölçeği	Araştırmanın sonucuna göre deney ve kontrol grupları arasında belirlenen düşük-orta ve yüksek seviye grupları arasındaki başarı kıyaslandığında, her iki grupta öğrenci başarısında paralel bir başarı artışı olduğu bulundu.
Kenan, Özmen ve Güney (2007)	Bu çalışmanın amacı; ilköğretimin farklı seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını kavramını anlama	Nitel araştırma	N=411	Başarı testleri	Araştırma sonunda maddenin tanecikli yapısı kavramı ile ilgili olarak testin uygulandığı öğrencilerin kavram

	düzeylerini ve yanılıklarını belirlemek için yapılmıştır.				yanılıklarına sahip olduğu, öğrencilerin birçoğunun maddenin mikroskobik ve makroskobik özellikleri ile ilgili anlamalarının zayıf olduğu tespit edilmiştir.
Felek Olgun (2009)	Bu araştırma maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde bulunan konularla ilgili etkinliklerin, gösteri deneyi ve grup deneyi halinde uygulanmasının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarısına etkisi incelemek amacıyla yapılmıştır.	Yarı deneysel araştırma	N=62	Başarı testleri	Araştırma sonucuna göre gruplar halinde etkinliklerin yapıldığı, deney grubundaki öğrencilerin ünite ile ilgili başarılarının, aktivitelerin gösteri deneyi olarak yapıldığı, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü.
Akgün ve Aydın (2009)	Bu çalışmanın amacı, geleneksel öğrenme kuramı ve yapılandırmacı öğrenme kuramlarının, öğrencilerin erime ve çözünme konusundaki kavram yanılıklarını ve bilgi eksikliklerini gidermedeki etkililiklerini karşılaştırmaktır.	Yarı deneysel araştırma	N=49	Açık uçlu sorular	Araştırmanın sonucuna göre grupların benzer kavram yanılıklarına ve bilgi eksikliklerine sahip oldukları, uygulamadan sonra ise kavram yanılığası ve bilgi eksiklerinin deney grubu lehine azaldığı, ancak tamamen giderilemediği görülmüştür.
Akçay (2010)	Bu araştırmanın amacı madde kavramının en önemli fen kavramlarından olması ve öğrencilerin madde kavramını anlama düzeylerinin hal değişimi ve çözünme gibi kavramları öğrenmelerinde etkili olması, fen eğitimcilerinin öğrencilerin madde kavramını nasıl anlamlandırdıklarını incelemek amacıyla yapılmıştır.	Yarı yapılandırılmış görüşme	N=12	Görüşme protokolü	Sonuç olarak, maddenin yapısını anlama düzeylerinin sınıf seviyesi yükseldikçe üst seviyeden alt seviyelere doğru ilerlediği, fakat alt seviyelerde açıklamada bulunan öğrencilerin maddenin uğradığı değişimleri ve esnek olmama ve akışkanlık gibi olayları alt seviyelerde açıklayamadıkları anlaşılmıştır.
Konur ve Ayas (2010)	Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının gazlarda sıcaklık-hacim-basınç gibi kavramların ilişkisini anlama seviyelerini ve güncel hayattaki örnekleri bu konuyla ne derece ilişkilendirebildiklerini tespit etmektir.	Örnek olay yöntemi	N=80	Açık uçlu sorular	Öğrencilerin %50'ye yakınının gazların durumunu etkileyen faktörleri oluşturan kavramlar arasındaki ilişkileri kurmada zorlandıkları, yetersiz anlamalara ve bazı kavram yanılığalara sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Çakal (2012)	Öğrenci merkezli eğitim-öğretim yaklaşımına uygun, madde konusuyla ilgili öğretmeni daha iyi bir rehber konumuna ve öğrenciyi de daha aktif bir öğrenme sürecine sokacak, bilimsel süreç becerilerine dayalı, okul ortamı dışında uygulanabilecek çeşitli etkinlikler tasarlamak ve bu etkinliklerden oluşacak “Öğretmen ve Öğrenci Etkinlik Kılavuzu” geliştirmektir.	Nitel araştırma	N=30	-Etkinlik kılavuzları  -Öğrenci deney formatları	Araştırmada elde edilen sonuçlara göre tasarlanan etkinliklerin ev ortamında uygulanabilir olduğu ve kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerileri ile ilgili, bu araştırmanın hedefleri doğrultusunda, olumlu sonuçlar alındığı tespit edilmiştir.
Kırbaşlar, Güneş, Avcı ve Atalar (2012)	Bu çalışmada amaç 2010-2011 eğitim-öğretim yılında kullanılan Fen ve Teknoloji kitaplarında “Madde ve Değişim” ünitesinde yer alan öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklendirmelerin incelenmesi amaçlanmıştır.	Doküman incelemesi	N=10	Kodlamalar	Araştırmanın sonucuna göre; Fen ve teknoloji kitaplarında “Madde ve Değişim” öğrenme alanındaki bazı konularda yanlış ifade edilmiş kavramlar, kavramlar arasında tutarsızlıklar ve yanlış seçilmiş örnekler belirlenmiştir.
Şen ve Yılmaz (2012)	Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin çözünme ve erime konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve bu kavram yanlışlarını ontolojik kategoriler temelinde incelemektir.	Nitel araştırma	N=25	-Açık uçlu sorular Bilimsel düşünme yetenekleri testi	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin zihinlerinde erime ve çözünme kavramlarıyla ilgili kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.
İnal (2013)	Bu çalışmada amaç: araştırmaya dayalı öğrenme temelinde “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinde tasarlanan öğretimin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, iletişim becerileri, fen bilgisi dersine yönelik tutumları ve kavramsal anlamaları üzerine etkisi incelenmek istenmiştir.	Yarı deneysel desen	N=104	Tutum ölçeği	Çalışmadan elde edilen sonuçlar göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının ve kavramsal anlamalarının her iki grupta da arttığı gözlenmiştir
Bilgin, Yusuf ve Coşkun (2013)	Bu çalışmanın amacı, 5E öğrenme modeli ve mevcut programın, uygulandığı öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına etkisinin karşılaştırılması ve öğrencilerin 5E	Yarı deneysel yöntem	N=160	-Başarı testi  -Öğrenci görüşme formu	Araştırmanın sonucuna göre deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları olumlu yönde etkilemiştir.

	öğrenme modeli hakkındaki görüşlerinin neler olduğunun incelenmesidir.				
Ergün ve Sarıkaya (2014)	Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin maddenin parçacıklı yapısı ile ilgili başarı düzeylerini belirlemek ve bu konudaki kavram yanlışlarını gidermede, modele dayalı aktivitelerin etkisini araştırmaktır.	Nicel araştırma	N=278	Kavram testi	Araştırmanın sonucuna göre toplanan veriler ve yapılan analizler sonucunda birbirini destekler niteliktedirler.
Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2013)	Bu araştırmanın amacı, üstün yetenekli öğrencilerin maddedeki değişim, hal değişimi ve çözünme sırasında maddenin tanecikli yapısı ile ilgili sahip oldukları düşünceleri ve zihinsel modelleri belirlemektir.	Aksiyon araştırması	N=16	Açık uçlu soru	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin konu ile ilgili bazı farklı kavramlara ve eksik öğrenmelere sahip oldukları sonucuna varılmıştır.
Bayram ve Ersoy (2014)	Bu çalışmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin madde konusundaki bazı temel kimya kavramlarının anlaşılma düzeylerini belirlemek ve öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarının giderilmesinde, kavram haritaları ve deney yöntemlerinden hangisinin etkili olduğunu belirlemektir.	Yarı deneysel yöntem	N=128	-Başarı testi - Açık uçlu sorular	Araştırmanın sonucuna göre uygulanan yöntemlerin hem akademik başarı anlamın da hem de kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu görülmüştür.
Sarı (2014)	Bu çalışmanın amacı ilköğretim yedinci sınıf öğretim programında yer alan "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" ünitesindeki konularla ilgili öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaktır.	Yarı deneysel	N=55	Kavram testi (MYÖKT)	Araştırmanın sonucuna göre kavramların yanal ontolojik kategorilere yanlış yerleştirilmesinden kaynaklanan kavram yanlışları ve üst çapraz ontolojik kategorilere yanlış yerleştirilmesinden kaynaklanan kavram yanlışları olmak üzere iki tür kavram yanlışına rastlanmıştır.
Bilgin, Aktaş ve Çetin (2014)	Bu çalışmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesindeki kavramların	Yarı deneysel	N=201	KİT	Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesindeki konuların öğretiminde ÖTBB tekniği öğrencilerin başarılarını arttırmada

	öğretildiğinde Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB) tekniği ve Geleneksel Öğretim Yönteminin öğrencilerin bilişsel yapılarına etkisini karşılaştırmalı olarak incelemektir.				ve kavramların bütünlüğünü sağlamada geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu söylenebilir.
Ormancı ve Günay Balım (2014)	Çalışmanın amacı; ortaokul öğrencilerinin madde konusuna yönelik fikirlerinin nasıl olduğunu çizim yöntemi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.	Tarama modeli	N=38	Çizim testi	Çalışmanın sonucuna göre; çizim yönteminin öğrenci fikirlerini belirlemede etkili bir şekilde kullanılacağı görüşüne varılmıştır.
Zengin ve Altay (2014)	Bu çalışmanın amacı; sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin benlik saygısı ve madde kullanma alışkanlıkları arasındaki ilişkinin nasıl olduğunu belirlemek amacıyla yürütülmüştür.	Nicel araştırma	N=320	Anket formu ve Benlik saygısı ölçeği	Yapılan araştırmanın sonucuna göre; madde kullanma riski olan benlik saygısı düşük öğrencilerin, benlik saygılarını arttırabilecekleri çeşitli kulüp ve derneklere katılımları desteklenmelidir.
Kirman Bilgin (2015)	Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi dersi öğretim programında yer alan maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik REACT stratejisi kapsamında, animasyonlar, çalışma yaprakları ve örnek olaylarla zenginleştirilmiş bir öğretim materyali tasarlamak ve bu materyalin uygulanması sonucu etkililiğinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.	Deneysel araştırma	N=12	Başarı testleri	Araştırmanın sonucunda REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyalinin kontrol grubunda yürütülen etkinliklere göre akademik başarı, kavramsal değişim ve fen kavramları ile bağlamları ilişkilendirme değişkenleri üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.
Akpınar ve Demet (2015)	Bu araştırmanın amacı, açık uçlu deney tekniğine dayalı yapılan öğretimin 6.sınıf da okuyan öğrencilerinin temel fen kavramlarını öğrenmelerine etkisini incelemektir.	Yarı deneysel yöntem	N=67	Başarı testi ve açık uçlu sorular	Araştırmanın sonucunda açık uçlu deney tekniğine dayalı öğretimin öğrencilerin başarılarını artırdığını ve bazı kavram yanlışlarını gidermeye yardımcı olduğunu göstermiştir.
Ernas ve Çepni (2016)	Bu çalışmanın amacı, "Madde ve Isı" ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde uygun kılavuz hazırlamak ve bu kılavuzun öğrencilerin	Yarı deneysel yöntem	N=67	Günlük yaşamla ilişkilendirme testi	Araştırmanın sonucuna göre uygulanan kılavuzun deney grubu öğrencilerinin kavramları günlük yaşamları ile

	kavramları günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilmelerine yönelik etkisini araştırmaktır.				ilişkilendirmelerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.
Çapraz (2016)	Ortaokul özel alt sınıfta zihinsel yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretim yöntemiyle bazı maddelerin “katı-sıvı-gaz” hallerinin öğretiminin etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Durum çalışması	N=4	- Bağımlı ölçü araçları -Görüşme ve gözlem formları	Doğrudan öğretim yönteminin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerde bazı maddelerin “katı-sıvı-gaz” hallerinin öğretiminde etkili ve kullanışlı bir yöntem olduğu ortaya koyulmuştur.
Coşgun ve Karamustafaoğlu (2017)	Bu araştırmanın amacı mülteci öğrencilerin madde ve madde ile ilgili kavramlarının zihinlerinde algılama biçimlerinin nasıl olduğunu belirlemektir.	Durum çalışması	N=7	Açık uçlu sorular	Elde edilen verilerde araştırmaya katılan mülteci öğrencilerin öğretim programında sahip olması istenilen kazanımların en temeli olan maddeyi tanımlar, maddeyi sınıflandırır gibi kazanımları kazanamadıkları tespit edilmiştir.
Ateş (2018)	Bu araştırmanın amacı, maddenin tanecikli Yapısı ve saf maddeler ünitesinde artırılmış Gerçeklik teknolojisi kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisini incelemektir.	Yarı deneysel yöntem	N=50	Görüşme formu	Araştırmanın sonucuna göre deney grubunun ön test, son test ve kalıcılık test puanlarının aritmetik ortalamalarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür.
Üçüncü ve Sakız (2020)	Bu araştırmanın amacı, bilimsel araştırmalarda kullanılacak bir başarı testinin geliştirilmesi sürecinde izlenmesi gereken yolların Maddeyi Tanıyalım konusu çerçevesinde sergilemek ve geliştirilen başarı testini literatüre kazandırmaktır.	Nicel araştırma	N=84	Çoktan seçmeli sorular	Araştırmanın sonucuna göre; geliştirilen testin fen eğitimine katkı sağladığı ve yapılacak araştırmalarda kullanılabilceği görülmüştür.
Nacaroğlu ve Bektaş (2019)	Bu çalışmanın amacı, Bilsen Merkezlerinde yürütülen fen bilgisi dersindeki “Madde ve Değişim” ünitesine yönelik geçerli ve güvenilir bir başarı testinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.	Tarama yöntemi	N=115	Başarı testleri	Araştırmanın sonucuna göre; madde değişim ünitesine yönelik 34 çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testinin geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.
Keleş (2019)	Bu çalışmada amaç 7. sınıf fen bilgisi dersi “saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması” konularının yaşam temelli	Durum çalışması	N=18	Başarı testi	Çalışmanın sonucuna göre REACT stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarını, fen öğrenimi özyeterliklerini

	öğrenme yöntemine dayalı REACT stratejisi ile öğretiminin öğrencilerin fen öğrenmeye karşı motivasyonlarına, akademik başarılarına, fen öğrenimi özyeterliklerine, fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve bunların kalıcılığına etkisini incelemektir.			Motivasyon Ölçeği ve Öz-yeterlik Ölçeği	ve fen'e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarını artırdığı ve bunların kalıcılığını sağladığı göstermiştir.
Bolat (2019)	Bu araştırmanın amacı, Ortaokul öğrencilerinin Fen bilgisi dersinin "Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Madde (MTYSM)" konusunun Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre (FTTÇ) kazanımları ile ilgili etkinliklerle öğrenmenin akademik başarılarına etkisini incelemektir.	Yarı deneysel desen	N=34	Başarı testleri	Çalışmanın sonucuna göre yapılan anlatım ve uygulanan başarı testleri sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.
Kılıçoğlu (2019)	Bu çalışmanın amacı; Maddenin Tanecikli Yapısı konusunun, yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modeline göre şekillendirilmiş model ve modellemelerle öğretiminin öğrencilerin başarısı ve atomla ilgili zihinsel modelleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Yarı deneysel yöntem	N=40	Başarı testi	Araştırmanın sonucuna göre; Modellerle ve modelleme etkinlikleriyle öğretimin öğrenci başarısını geleneksel yöntemle kıyasla daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Elmas (2020)	Bu çalışmada amaç örgün eğitime devam eden üstün yetenekli öğrencilerin, ÜYEP Müfredat Modeli kullanılarak zenginleştirilmiş ve hızlandırılmış Madde ve Doğası konulu ünitelere ilişkin görüşlerinin derinlemesine araştırılması amaçlanmıştır.	Yakınsal paralel desen	N=6	Öğrenci formu, yarı yapılandırılmış görüşme ve günlük	Araştırmanın sonucuna göre ÜYEP becerileri kullanımının üstün yetenekli öğrencilerin Fen bilgisi dersine aktif olarak katılmasını sağladığı, bu nedenle öğrencilerin derslere karşı ilgi ve motivasyonlarının arttığı ve böylece öğrencilerin öğrenme süreçlerinin olumlu yönde etkilendiği söylenebilir.
Çalgıcı, Yıldırım ve Duru (2020)	5.sınıf Maddenin Hal Değişimi konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve aynı zamanda bu kavram yanlışlarını oyunlaştırılmış öğretim ile gidermektir.	Durum Çalışması	N=20	Kavram yanlışları formu	Öğrencilerin özellikle buharlaşma ve kaynama arasındaki farkı ayırt etmekte zorlandıkları, buhar yerine duman kavramını kullandıkları belirlenmiştir.

**Tablo 2.2.** Bağımsız kelime ilişkilendirme (KİT), Çizme-yazma tekniği ve Kavram haritaları ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazarlar (Yıl)	Amaç	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Ulaşılan Sonuçlar
Shavelson (1972)	Kelime ilişkilendirme testi ve başarı ortalamaları kullanarak bilişsel yapı ile içerik arasındaki uyumluluğu araştırmıştır.	Deneysel çalışma	N=36	-KİT -Başarı testi	Çalışma sonucunda, başarıda anlamlı bir artış ve bilişsel yapıda da değişimler olduğunu, kavramların birbirleri olan ilişkilerinin arttığını, içerik ile daha uyumlu olduğunu belirtmiştir.
Kempa ve Nicholls (1983)	Öğrencilerin, kimya alanındaki bilişsel yapıları ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır.	Durum çalışması		-KİT -Başarı testi	Çalışma sonucunda elde edilen kavram haritalarında kavramlar arasındaki bağlantıların niteliği ile problem çözme arasında olumlu bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin çözemedikleri ya da zorlandıkları problemlerde bulunan kavramları kelime ilişkilendirme testinde bağ kuramadıkları kavramlar olduğu belirlenmiştir.
Bahar, Johnstone ve Sutcliffe (1999)	Biyoloji birinci sınıf öğrencilerinin temel genetik kavramlarına yönelik bilişsel yapıları araştırılmıştır	Durum çalışması		-KİT	Çalışma sonucunda katılımcıların seçilen anahtar kavramlara yönelik birçok kelime ürettikleri buna karşın birbirleri ile ilişkilendiremedikleri sonucuna ulaşılmıştır.
Cardellini ve Bahar (2000)	Kimya bölümünde öğrencilere kelime ilişkilendirme testi uygulayarak genel kimya ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır.	Deneysel	N=86 1.sınıf	KİT	Sonuçlara göre öğrencilerin konu sonrası anahtar kavramlara verdikleri cevap kelimelerin sayısında artış olduğu fakat oluşan kavram ağında öğrencilerin anahtar kavramlar ile bunlara verdikleri cevap kelimeler arasında bir bağlantı görülmemiştir.
Bahar ve Özatlı (2003)	Bu araştırmanın amacı biyoloji konularından canlıların temel bileşenleri ile ilgili zihinsel yapısını araştırmak amacıyla yapılmıştır.	Durum çalışması	N=60	KİT	Araştırma sonucuna göre bu konunun biyoloji eğitimi açısından önemi ve kelime iletişim testlerinin eğitimsel bir araç olarak nasıl kullanılabileceği irdelenmiştir ve faydalı olduğu görülmüştür.

Özatlı (2006)	Bu araştırmanın amacı, “Boşaltım Sistemleri” ünitesinde kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testleri, yapılandırılmış grid ve Vee diyagramları ile öğrencilerin “Boşaltım Sistemleri” konusundaki bilişsel yapıları ortaya konmuş ve motivasyon stillerinin ve biyoloji dersine karşı tutumlarının bilişsel yapıya etkisi incelenmiştir.	Tarama modeli	N=832	-KİT -Vee diyagramı -Konu testleri	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumları ve isteklendirme stilleri arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.
Tongaç (2006)	Bu çalışmanın amacı farklı öğretim yaklaşımlarının (düz anlatım, düz anlatım ve kavram haritası, düz anlatım ve kavram haritası ile işbirlikli öğrenme) 6. sınıf öğrencilerin fen bilgisi dersi, dolaşım sistemi konusunda oluşan zihinsel yapılarına etkisini araştırmaktır.	Nitel araştırma	N=110	-KİT -Başarı testi	Araştırmanın sonucuna göre öğretim yaklaşımının zihinsel yapıda kavramlar arasındaki ilişkilendirmeyi etkilediğini göstermiştir.
Ünlü, İnceç ve Taşar (2006)	Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının kavram haritası yöntemi kullanarak momentum ve impuls kavramlarının nasıl anladıktan ve bu kavramlar arasında nasıl bir bağlantı olduğunu araştırmak amaçlanmıştır.	Nitel araştırma	N=66	Kavram haritası	Araştırmada elde edilen kavram haritalarının analizi yapılmış ve sonuçta katılımcıların momentum ve impuls ile ilgili olduğunu belirttikleri kavram sayısı fazla olmasına rağmen bu kavramlar arasında ilişki kurmada eksiklik olduğu ve güçlük çekildiği bulunmuştur.
Erdemir (2009)	Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinlerindeki bilgisayar kavramı üzerine ne düşündüklerini kavram haritası yöntemi aracılığıyla ortaya çıkartmak ve öğrencilerin bilgisayar kavramına yükledikleri anlamları kavram haritaları üzerinde göstermektir.	Nitel araştırma	N=100	Beyin fırtınası (form)	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin bilgisayar parçaları ile ilgili kavramları-birkaç tanesi hariç bildikleri, oyun oynarken oyunlarda geçen yabancı kelimelerin birçoğunu bildikleri, oyun türleri olarak fazla oyun bildikleri, bilgisayar bağımlılığının ve radyasyonun zararlarını bildikleri vb. bulgular araştırmacı tarafından tespit edilmiştir.
Karataş (2010)	Bu araştırmanın amacı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü	Nitel araştırma	N=28	Zihin haritaları	Yapılan araştırmada BÖTE öğretmeninin iyi iletişim becerilerine sahip ve kişilik özellikleri

	öğretmen adaylarının mesleklerine ilişkin düşüncelerini öğrenmektir.					açısından sabırlı ve hoşgörülü olmaları gerektiğini düşünmektedirler.
Sünbül ve Çalışkan (2010)	Bu çalışmanın amacı kavram haritalarının öğretiminde uygulayıcılara örnek öğretim etkinlikleri sunmak, öğretimde öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri belirlemek ve öneriler sunmaktır.	Durum çalışması	N=21	Kavram haritası		Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin kavramları seçmede, kavramları genelden özele sıralamada ve çapraz bağlantıları kurmada güçlükler yaşadıkları gözlenmiştir.
Ercan, Taşdere ve Ercan (2010)	Bu çalışmanın amacı, kelime ilişkilendirme testi kullanarak ilköğretim öğrencilerinin Güneş sistemi ve uzay konusunda ki zihinsel yapılarını ortaya koymak, kavramsal değişim sürecini incelemek ve kavram yanılgılarını tespit etmektir.	Durum çalışması	N=31	KİT		Araştırma sonucuna göre öğrencilerin kavramsal değişimi olumlu yönde etkilendiği ve kelime ilişkilendirme testlerinin kavram yanılgılarını ortaya çıkardığı görülmüştür.
Kostova ve Radoynovska (2010)	Canlı hücre ve biyolojik çeşitlilik kavramlarına yönelik bilişsel yapıların araştırılması amacıyla yapılmıştır.	Karma araştırma	8.sınıf, 12.sınıf N=120	-KİT -Kavram haritası		Ulaşılan sonucuna göre, insanın karmaşık yapısını açığa kavuşturma ve biyolojinin insan doğasıyla ilgili her şeye cevap veremeyeceği belirtilmiştir.
Yıldırım (2011)	Bu araştırmanın amacı, teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde farklı ölçme araçlarının kullanımının incelenmesi amaçlanmaktadır.	Durum çalışması	N=11	-KİT -Kavram haritası -Yapılandırılmış grid, Tanılayıcı dallanmış ağaç		Araştırmanın amacı, çalışmanın bütünü ele alındığında teknoloji destekli öğretim ile alternatif ölçme değerlendirmenin verimli bir şekilde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Eren (2012)	Bu araştırmanın amacı ilköğretimin ikinci kademesinde bulunan öğrencilerin zihinsel yapılarındaki kavram arası bağları ve bilişim teknolojilerine ilişkin algılarını ortaya çıkarmaktır.	Olgu bilim	N=244	KİT		Kit sonuçlarına göre öğrencilerin bilişim teknolojilerini eğitim amaçlı değil daha çok vakit geçirme ve eğlenmek için kullandıkları görülmüştür.
Çelikler ve Kara (2012)	Bu çalışmanın amacı ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının, periyodik çizelge hakkındaki bilgilerini çizim yoluyla saptanması amaçlanmıştır.	Nitel araştırma	N=163	Çizme -yazma		Çalışma sonucuna göre öğretmen adaylarının % 45.40'ı kısmen doğru çizimi ifade eden Seviye 3, % 39.26'sı eksik bilgiyi ifade eden Seviye 4 düzeyinde oldukları saptanmıştır.

Şen ve Yılmaz (2013)	Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin kimyasal bağ kavramını nasıl algıladıklarını, tanımladıklarını ve bu konuda sahip oldukları kavram yanlışlarını açığa çıkarmaktır.	Olgu bilim	N=17	-Kavram haritası -Nilüfer çiçeği tekniği	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin kimyasal bağlarla ilgili kavram yanlışları tespit edilmiş ve kavram yanlışları ile ilgili yedi kategori belirlenmiştir.
Kurt (2013)	Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının enzim ile ilgili kavramsal çatılarını belirleyerek zihinsel yapılarını tespit etmektir.	Nitel araştırma	N=40	-KİT -Çizme-yazma	Araştırma sonucuna göre veriler toplam 7 kategori altında toplanmıştır. Bunlar; enzimin yapısal özelliği, enzimin tanımı ve özellikleri, enzimin gerekliliği, enzimin çalışma modeli, enzimin çalışmasını etkileyen faktörler, enzimin görevleri ve enzim çeşitleridir. Bunlar hakkında bilgilerinin olduğu saptanmıştır.
Kurt (2013)	Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının bağışıklıkla ilgili kavramsal çatılarını belirleyerek bilişsel yapılarını tespit etmektir.	Olgu bilim	N=40	-KİT -Çizme-yazma	Araştırma sonucuna göre bağışıklık kavramının; bağışıklıkta rol alan yapılar, yapay bağışıklık, bağışıklığın cevabı, bağışıklığın tanımı, bağışıklık sonucunda organizmanın verdiği tepkiler, bağışıklık tür ilişkisi, bağışıklığın doğası ve bağışıklıkta rol alan yok etme yolları gibi kategorilerle ilişkilendirildiği görülmüştür.
Hastürk (2013)	Bu tezin amacı öğrenme yaklaşımlarının öğretmen adaylarının bazı çevre konularına ilişkin zihinsel yapılarına etkisi ve otantik öğrenme yaklaşımlarının etkinliği araştırılmıştır.	Karma araştırma	N=62	-KİT -Kavram ağı	Araştırmanın sonucuna göre, otantik öğrenmenin anlamlı öğrenmeye katkı sağladığı, bilgi ve beceri kazandırdığı, yaparak ve yaşayarak öğrenmenin etkili olduğu görülmüştür.
Kurt, Ekici ve Aksu (2013)	Bu çalışma biyoloji öğretmen adaylarının tuz kavramıyla ilgili bilişsel modellerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Olgu bilim	N=42	KİT	Araştırmanın sonucuna göre biyoloji öğretmen adaylarının tuz kavramıyla ilgili zihinsel yetersizliklerinin ve pek çok kategoride alternatif kavramlarının olduğu tespit edilmiştir.
Ekici ve Kurt (2013)	Bu çalışmanın amacı biyoloji öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak	Olgu bilim	N=44	-KİT -Çizme-yazma	Araştırmanın sonucuna göre her iki ölçme aracıyla elde edilen kategoriler kapsamında bakteri konusunda alternatif kavramlara sahip oldukları da belirlenmiştir.

	“bakteri” konusundaki zihinsel yapılarını incelemektir				
Polat (2013)	Bu çalışma amaç ortaöğretim lise öğrencilerinin uygulanan öğretim sonrasında zihinsel yapılarındaki bilgilerin tespiti ve kalıcılığını açığa çıkarmak amacı ile yapılmıştır.	Olgu bilim	N=48	KİT	Araştırma sonucuna göre kelime ilişkilendirme testlerinin eğitimsel bir araç olarak nasıl kullanılabileceği ve sonuçların çevre eğitimi açısından önemi yönünden irdelenmiştir faydalı olacağı tespit edilmiştir.
Kurt (2013)	Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının enzim ile ilgili kavramsal çatılarını belirleyerek zihinsel yapılarını tespit etmektir.	Olgu bilim	N=40	-KİT -Çizme-yazma	Araştırma sonucuna göre veriler toplam 7 kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler; enzimin yapısal özelliği, enzimin tanımı ve özellikleri, enzimin gerekliliği, enzimin çalışma modeli, enzimin çalışmasını etkileyen faktörler, enzimin görevleri ve enzim çeşitleridir. Bunlarla ilişkileri tespit edilmiştir.
Ekici, Kurt ve Gökmen (2014)	Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili bilişsel yapılarını tespit etmektir.	Durum çalışması	N=119	-KİT -Çizme-yazma	Araştırmanın sonucuna göre her iki ölçme aracıyla toplanan verilerde öğretmen adaylarının bilgisayar kavramı konusunda alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir
Ekici ve Kurt (2014)	Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının AIDS ile ilgili zihinsel yapılarını tespit etmektir.	Durum çalışması	N=294	KİT	Araştırmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının AIDS ile ilgili zihinsel yapılarının en fazla “AIDS’in sonuçları, AIDS’in bulaşma yolları ve AIDS’e yönelik algılar” kategorilerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.
Ültay (2014)	Bu çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki güçlü ve zayıf etkileşimler hakkındaki kavramsal bilgilerinin belirlenmesi ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin incelenmesidir.	Örnek olay yöntemi	12. sınıf N=66	-Kavram haritası -KİT	Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu kavram haritasını hiyerarşik biçimde çizmiş olup, kavramlar arasındaki ilişkileri ise gösterememişlerdir. Bununla beraber, kelime ilişkilendirme testinde ise öğrencilerin büyük bir çoğunluğu konuyla ilişkili 3 veya 4 kelime yazabilmişlerdir.
Tuluk (2015)	Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmeni adaylarının açı kavramı bilgilerini	Aksiyon araştırması	N=57	-Kavram haritası	Çalışmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının kavram haritalarını oluştururken

	bilgisayar destekli ortamda hazırlanan kavram haritalarından yola çıkarak değerlendirmektir.					kullandıkları kavramlarda konuyla ilgili çapraz bağlantılarda anlamlı ilişkiler kuramadıkları ortaya çıkmıştır.
Kaya ve Akış (2015)	Bu çalışmanın amacı, coğrafya öğrencilerinin “hava” kavramı ile ilgili zihinsel yapılarını araştırarak, bu konudaki kavram yanlışlarını tespit etmektir.	Durum çalışması	N=74	KİT		Bu araştırmanın sonucuna göre, öğrencilerin hava anahtar kavramıyla ilgili geçerli ilişkilendirme yaptıkları söylenebilir.
Çeliker ve Harman (2015)	Bu çalışmada fen bilgisi eğitimi anabilim dalı öğrencilerinin asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilişsel modellerinin saptanması amaçlanmıştır	Tarama modeli	N=75	Açık uçlu sorular		Bu çalışmanın sonucunda asit, baz, kuvvetli asit ve zayıf asit, kuvvetli baz ve zayıf baz kavramlarına ait deney tasarlama, günlük yaşamda asitler ve bazlar olmak üzere altı zihinsel model ortaya konmuştur.
Eser, Çetin, Özarslan ve Işık (2015)	Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının mikroplara ilişkin görüşlerinin incelenmesidir.	Nitel araştırma	N=123	Çizme-yazma		Araştırma sonuçlarına göre, biyoloji öğretmen adayları mikropları daha çok çizgi film karakterleri ve insan vücudu şeklinde çizerken, açıklamalarında ise mikropların daha çok hastalık yapıcı ve zarar verici özelliklerinden bahsetmişlerdir.
Gökbaş (2016)	Bu araştırmanın amacı: matematik öğretmen adaylarının matematiğin anlaşılması zor olan fonksiyon, bağıntı ve işlem kavramları hakkında zihinsel yapılarını belirlemektir.	Olgu bilim	N=125	KİT		Araştırmanın sonucuna göre fonksiyon kavramıyla 12, işlem kavramıyla 11 ve bağıntı kavramıyla 10 kategori oluşturulup her kategori incelenmiş ve 212 kelime elde edilmiştir.
Derman ve Eilks (2016)	Lise öğrencilerinin çözünme kavramına yönelik bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması amacıyla yapılmıştır.	Durum çalışması	N=157 11.sınıf	KİT		Çalışma sonucunda öğrencilerin çözünme kavramına yönelik bilişsel yapılarının farklılık gösterdiği ve alt seviyede kaldığını görülmüştür.
Aksüt ve Bahar (2017)	Bu araştırmanın amacı; fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan 4. sınıf öğrencilerinin fen alanları ve fen eğitimine ilişkin bilişsel yapılarının, kavram haritası ve yarı yapılandırılmış görüşme teknikleriyle ortaya çıkarılmasıdır.	Durum çalışması	N=65	-Kavram haritası  -Yarı yapılandırılmış görüşme		Araştırmanın sonucuna göre; fen alanları ve fen eğitimi kavramlarını bir bütün olarak algılayabildikleri ifade edilmesine rağmen, her iki alana ilişkin oluşturulan kavram haritalarının bu alanlara ilişkin oluşturulan

					model kavram haritaları ile benzerliklerinin üst düzeyde olmadığı görülmüştür.
Öztürk ve Özcan (2017)	Bu çalışmanın amacı alternatif bir ölçme aracı olan kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla ortaokul öğrencilerinin “Bölgemizi Tanıyalım” ünitesindeki program dâhilinde yer alan kavramlarla ilgili kavramsal gelişim sürecini incelemektir.	Durum çalışması	5.sınıf N=46	KİT	Bu araştırma sonucuna göre KİT lerin bahsedilen amaçları gerçekleştirmek için kullanılabilir bir ölçme değerlendirme aracı olarak eğitim ortamlarında farklı bir ölçme aracı olarak kullanılmasının yararlı olduğu düşünülmektedir.
Derman ve Yaran (2017)	Bu çalışmanın amacı lise öğrencilerinin su döngüsü konusyla ilgili zihinsel yapılarını Kelime İlişkilendirme Testi ve Yazma-Çizme Tekniği aracılığıyla belirlemektir.	Durum çalışması	N=95	-KİT -Çizme-yazma	Bu araştırmanın sonucuna göre yapılan Kit ve çizme yazma teknikleri sonucunda belli oranlarda bilimsel bilgiye uygun bilgi yapılarının oluşturdukları sonucuna varılmıştır.
Taşbaş (2017)	Bu araştırmanın amacı Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları konusundaki zihinsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.	Nitel araştırma	N=410	-KİT -Bilgi testi	Araştırmanın sonucuna göre: bilgi testinde öğrenciler çevre sorunları hakkında bilgi sahibi oldukları belirlenmiş. Kelime ilişkilendirme testinde ise öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar ve kurmuş oldukları cümlelerin yetersiz olduğu görülmüştür.
Keser (2017)	Bu çalışmanın amacı matematik öğretmen adaylarının trigonometri konusundaki zihinsel yapılarını ortaya çıkarmaktır.	Nitel araştırma	N=107	-KİT -Çizme-yazma	Çalışmanın sonucunda veriler içerik analizi ile analiz edilerek frekans değerlerine göre kategorilere ayrılmıştır. Bu çalışmada 20 kategori ve 119 kelime elde edilmiştir.
Demirkol (2017)	Bu çalışmada amaç, ilköğretim öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişimler konusundaki zihinsel modellerinin ve zihinsel yapılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Durum çalışması	6. sınıf N=148	-KİT -Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Çalışmanın sonucuna göre 8 farklı model oluşmuştur. 24 adet kavram yanlışlığı tespit edilmiş ve fiziksel değişimle ilgili yanlış ilişkilendirmelerde bulunmuşlardır.
Elmas (2018)	Bu çalışmada öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusunda bilişsel yapılarının ve bilgi düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Karma yöntem	6. sınıf N=1355	-KİT -Kazanım kontrol testi	Kazanım kontrol testinden elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin genel olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik kazanımlarının iyi düzeyde olduğu ve kelime ilişkilendirme testinde kavramlar arasında ilişki kuramadıkları belirlenmiştir.

Karaca (2018)	Bu çalışmada sosyal bilgiler ders kitaplarında adı geçen meslekler ve bazı meslekler hakkında bireylerin algılarını ve meslek seçiminde nelerin etkili olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır.	Tarama modeli	N=610	KİT	Araştırmada geleceğin meslekleri olarak gösterilen mesleklerle ilgili daha fazla tanıtım yapılması, öğrencileri ilgi, yetenek ve beklentileri doğrultusunda olmak istediği mesleklere yönlendirirken aile ile işbirliği içinde olunması gerektiği sonucuna varılmıştır.
Aydoslu (2018)	Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin Fen bilgisi dersi öğretim programında yer alan “Işık” ve “Yansıma” kavramlarına ait zihinsel yapılarını tespit etmek ve kavram yanılgılarını birden fazla alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanarak ortaya çıkarmaktır.	Tarama modeli	N=124	-KİT -Çizme-yazma -Kavram karikatürü	Araştırmanın sonucuna göre; öğrencilerin önceki yaşantılarından kazanmış oldukları yanlış algılamaların öğrenmelerini etkilemesi nedeniyle, öğrencilere kazandırılmak istenen hedef davranışın gerçekleştirilmesi için öncelikle var olan yanlış algılamaların ve yanlış öğrenmelerin tespit edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
Bolat (2018)	Bu çalışma da amaç ortaokul öğrencilerinin Dünya ve Evren öğrenme alanındaki öğrenme düzeylerinin zihinsel yapılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	Durum çalışması	N=40	-KİT -Başarı testi -Yarı yapılandırılmış görüşme formu	Çalışmanın sonucuna göre öğrencilerin, Dünya ve Evren öğrenme alanındaki öğrenme düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca üst düzey bilişsel düzeye sahip olmadıkları ve genel olarak Dünya ve Evren öğrenme alanı konuları hakkında olumsuz yaklaşımlara sahip olduğu anlaşılmıştır.
Tavukçuoğlu (2018)	Bu araştırmanın amacı, lise öğrencilerinin mekaniğin temel kavramlarından olan “sürtünme kuvveti”, “eylemsizlik” ve “ivme” kavramları ile ilgili zihinsel yapılarını belirlemektir.	Olgu bilim	N=136	KİT	Araştırmanın sonucuna göre eylemsizlik kavramıyla ilgili 4 kategori, ivme kavramlarıyla ilgili 6 kategori ve sürtünme kuvvetiyle ilgili 8 kategori oluşmuştur.
Gençoğlu (2019)	Bu çalışmanın amacı, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinden biri olan kelime ilişkilendirme testi kullanılarak öğrencilerin doğal afetlere yönelik zihinsel yapılarını ortaya çıkarmaktır.	Tarama modeli	6.sınıf N=300	KİT	Araştırmada kelime ilişkilendirme testinin zihinsel yapıyı ve kavram yanılgılarını belirlemede etkili bir ölçme ve değerlendirme tekniği olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2019)	Bu çalışmada, öğrencilerin Türkiye'nin bölgelerine yönelik zihinsel yapılarının KİT yoluyla incelenmesi amaçlanmıştır.	Tarama modeli	5.sınıf N=454	KİT	Kelime ilişkilendirme testinin zihinsel yapının ortaya çıkarılmasında etkili bir teknik olduğu söylenebilir. Bu açıdan KİT'den farklı değerlendirme alanlarında da faydalanılması ve sosyal bilgiler alanında da kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir.
Özkara (2019)	Bu çalışmada amaç, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik eğitimine yönelik belirlenen anahtar kavramlara ilişkin zihinsel yapılarındaki değişimi incelemektir.	Tarama modeli	N=90	KİT	Çalışmanın sonucunda hem birinci hem de dördüncü sınıf öğretmen adaylarının en çok "matematiksel bilgi" anahtar kavramına yönelik cevap kelime ürettikleri görülmüştür.
Demir (2019)	Bu çalışmanın amacı; ortaokul öğrencilerinin matematik kavramına ait algılarını, bu algıların cinsiyet, okudukları okul türü, haftalık matematik ders saati, ek matematik kursu alma durumu ve en çok sevdikleri 3 ders değişkenlerine göre değişimi belirlemek ve matematiğe yönelik oluşturdukları algılarının altında yatan nedenleri ortaya çıkarmaktır.	Olgu bilim	N=557	-KİT Demografik bilgi ölçeği Odak grup görüşme formu	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin matematiğe yönelik algıların bireysel özellikler, öğretmen, fayda, konu, aile ve ders gibi faktörlerden dolayı da farklılaştığı da belirtilmiştir.
Benibil (2019)	Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının "Olasılık" ve "İstatistik" kavramları hakkındaki zihinsel yapılarını belirlemektir.	Olgu bilim	N=83	-KİT -Çizme-yazma	Araştırma sonucuna göre İstatistik kavramının ilişkilendirildiği yüksek frekanslı kategoriler Merkezi Eğilim Ve Dağılım Ölçüleri, Gösterim, Anlam vb. Çizme-Yazma Tekniği sonucunda adayların istatistik ve Olasılık kavramlarına yönelik kavramsal bir öğrenmenin gerçekleşmediği daha çok ezbere dayalı bilgilerin öğrenildiği görülmüştür.
Mihçı (2019)	Bu çalışmanın amacı, internet konusunda lise öğrencilerinin bilişsel algılarının tespit edilmesi ve internet ile ilgili zihinlerindeki kavramlar arasındaki ilişkilerin nasıl oluştuğunu belirlemektir.	Olgu bilim	N=475	KİT	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin zihinsel yapılarında internet ile ilgili kavramlar hakkında bilgi yanlışlarının ve eksikliklerinin olduğunu göstermektedir.

Akatan (2019)	Bu araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin çizgili kas konusundaki zihinsel yapılarını ve alternatif kavramlarını kelime ilişkilendirme testi ile belirlemektir.	Tarama modeli	2.sınıf N=50	KİT	Araştırmanın sonucuna göre kelimeleri ilişkilendirmenin yeterli olmadığı görülmektedir. Testin sonucunda bu kavramlarla ilgili kavram yanılgıları saptanmıştır.
Abasız (2019)	Bu araştırmanın amacı, lise öğrencilerinin ekosistem kavramıyla ilgili olarak zihinsel yapılarının, algılarının, duygusal semantik tutumlarının ve varsa farklı kavramlarının belirlenmesidir.	Karma araştırma	N=80	-KİT -Çizme-yazma -STÖ	Bu çalışmanın sonucu öğrencilerin büyük çoğunluğu için ekosistem ünitesiyle ilgili zihinsel yapılarının genellikle bilgi ve kavrama düzeyinde kaldığı görülmektedir.
Kayhan (2019)	Bu araştırma ilkokul öğrencilerinin Fen bilgisi dersinin “Çevremizdeki Işık ve Sesler” ünitesi ile ilgili zihinsel yapılarının kavram karikatürleri ve kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla gözlemlenmesini amaçlamıştır.	Yarı deneysel yöntem	3. sınıf N=145	-KİT -Kavram Karikatürü	Deney ve kontrol grubunun her ikisinin de kavram bilgisi olarak ön uygulama da gerekli hazır bulunuşluk düzeyine sahip oldukları, son uygulama neticesinde de kavram yanılgısına düşmedikleri ve gruplar arasında bariz bir farklılık olmadığı görülmüştür.
Balcı (2019)	Bu araştırmanın amacı Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının ilk Türk devletleri hakkındaki zihinsel algılarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.	Tarama modeli	N=236	KİT	Çalışmanın sonucunda kelime ilişkilendirme testinin, öğrencilerin belirli kavramlar hakkındaki zihinsel algılarını belirlemede etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.
Hak yoldaş (2019)	Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin hücre konusunu nasıl algıladıkları ve hücre konusu ile ilgili zihinsel yapılarındaki kavramlar arasında nasıl bağlar oluşturduklarını ortaya çıkarmaktır.	Tarama modeli	N=500	KİT	Araştırma sonucu, öğrencilerin hücre konusu ile ilgili bilimsel cevap verdiklerini göstermiştir.
Uluer (2019)	Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim öğrencilerinin bitkilerde eşeyli üreme konusundaki zihinsel yapılarını ortaya koymaktır.	Karma araştırma	N=70	KİT	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin bilişsel yapılarının belirli düzeyde yeterli olduğu söylenebilir. Ayrıca bitkilerde eşeyli üreme konusunu öğrencilerin bilişsel yapılandırma zorlandıkları ve ezberlemek zorunda kaldıkları görülmektedir.
Bakar (2019)	Okul öncesi eğitim programına kaynaştırılan çevre eğitim programının beş yaş çocuklarının				Çalışmanın sonucuna göre deney grubuyla yürütülen çevre eğitimi programının çocukların

	çevre kavramı hakkındaki zihinsel yapıları üzerine etkisini kelime ilişkilendirme testi uygulayarak ortaya çıkarmaktır.	Yarı deneysel	N=41	KİT	çevre kavramı hakkındaki zihinsel yapılarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Bakır (2019)	Bu çalışmanın amacı madde ve değişim ünitesinde kavram karikatürü kullanarak ortaokul öğrencilerinin kavramsal anlamalarının incelenmesi amaçlanmıştır.	Zayıf deneysel yöntem	N=12	-KİT -Kavram karikatürü	Çalışmanın sonucuna göre kavram karikatürü kullanmanın öğrencilerin zihinsel yapılarında ilişkiler kurmasına ve kavramsal anlamalarına olumlu yönde etki yaptığı görülmüştür.
Genç (2019)	Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının nesli tükenen canlılara yönelik kavramsal yapılarını belirleyerek bilgiyi bilişsel yapıların da nasıl organize ettiklerini ve farklı kavramları ortaya çıkarmak, semantik tutumları ve algılarını belirlemektir.	Olgu bilim	N=57	-KİT -Çizme-yazma -DSTÖ	Elde edilen sonuçlara göre biyoloji öğretmen adaylarının zihinsel yapılarında hatalı kavramlar bulunduğu, semantik tutumlarının olumlu ve algılarının duyuşsal yönde olduğu belirlenmiştir.
Fidan (2019)	Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının çok fonksiyonlu tarım okuryazarlığı anahtar kavramlarına yönelik bilişsel yapılarının ortaya konulması amaçlanmıştır.	Betimsel tarama	N=383	KİT	Öğretmen adaylarının çok fonksiyonlu tarım okur yazarlığına yönelik anahtar kavramlarının farklı günlük hayatla da ilişkili farklı cevap kelimeleri ürettiklerini fakat bunların öğretmen adaylarının branşlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir.
İnan (2019)	Bu çalışmanın amacı; sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji ve temel biyolojik kavramlara yönelik zihinsel yapılarının, bu iki teknik kullanılarak araştırılması amaçlanmıştır.	Nitel araştırma	N=50	-KİT - Zihin haritaları	Öğretmeni adaylarının zihinsel yapılarının, okullarda ve derslerde üstünde sıklıkla durulan kavramlara dayandığı ve günlük yaşamlarında kullanılan kavramlara da az da olsa yer verdikleri görülmüştür. Aynı zamanda sınıf öğretmeni adaylarının KİT ve zihin haritası kullanırken hem eğlendikleri hem de öğrendikleri ve kendilerini daha rahat ifade ettikleri gözlenmiştir.
Uyduran (2019)	Araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin “Enerji” konusunda zihinsel yapılarını kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerle tespit etmektir.	Tarama modeli	N=315	KİT	Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerin bilimsel olmayan ve yüzeysel bilgilerinin çoğunlukta olmasına rağmen kavram yanlışlıklarının fazla olmadığı tespit edilmiştir.

Erkul (2019)	Bu araştırmanın amacı ilkokul öğrencilerinin fen okuryazarlığını geliştirmede grafik roman tarzı materyalin etkisini incelemektir.	Yarı deneysel desen	N=51	-KİT -Grafik roman tarzı geliştirilen materyal	Bu çalışmanın sonucunda grafik roman tarzı geliştirilen materyalinin öğrenci fen okuryazarlığını olumlu yönde etkilediği bilgisine ulaşılmıştır.
Güler (2019)	Ortaokul öğrencilerinin Türkçe kavramına yönelik kavramsal yapılarını belirleyerek bilgiyi bilişsel yapıların da nasıl organize ettiklerini ve farklı kavramları ortaya çıkarmak, ayrıca semantik tutumları ve algılarını belirlemektir.	Karma araştırma	N=473	-KİT -Çizme-Yazma -STÖ (semantik tutum ölçeği)	Çalışmanın sonucuna göre; kit de 15 kategori, çizmede 9, yazmada 4 kategori ve 89 çeşit metafor elde edilmiştir. Elde edilenlere göre; Türkçeye yönelik semantik tutumlar olumlu yönde tespit edilmiştir.
Varol (2020)	Dördüncü sınıf öğrencilerinin Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretim programında yer alan vatanseverlik, tasarruflu olma ve çalışkan olma değerinin, değerler eğitimi dersi aracılığı ile uygulanmasının etkisini incelemektir.	Karma yöntem	N=36	KİT	Yapılan araştırmaya göre değerler eğitimi dersinin, disiplinler arası ilişkilendirmeler yapılarak uygulanan değerler eğitime göre daha başarılı olduğu söylenebilir.
Aydin (2020)	Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine ilişkin algılarının alternatif değişkenlere göre nasıl bir değişim gösterdiğinin saptanmasıdır.	Olgu bilim	N=200	- KİT -Demografik bilgi formu -Görüşme formu	Bu araştırmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri algılarının, dersi alıp almama, bölüm türü ve mezun olunan lise türüne göre farklılık gösterdiği görülmektedir.
Yıldızay (2020)	Bu çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin kalıtım kavramı ile ilgili zihinsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ve yazma testi ile belirlenmesidir.	Durum çalışması	N=415	- KİT -Yazma testi	Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin kalıtımla ilgili zihinsel yapılarının kavramlar açısından yüksek olduğu ve öğrencilerin yazdığı cümlelerdeki ifadelerin pek çoğunun doğru bilgi içerdiği gözlenmiştir.

### 3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın yöntemi, araştırmanın örnekleme, araştırma süreci, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, veri analizi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarıyla ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırma Yöntemi

Araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Tarama modellerinde araştırmaya konu olan birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2006; Gay, Mills ve Airasian, 2006). Survey (tarama) araştırmalarında incelemeler mevcut durumlar, şartlar ve özellikler her yönü ile ortaya konulmaya, “ne” olduğu betimlenmeye çalışılmaktadır. Verilerin analizi ve açıklanması suretiyle yorumlama, değerlendirme ve yeni durumlara uygulanacak şekilde genellemelere varma gibi işlemlere yer vermektedir. Bu araştırmada öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Öncelikle öğrencilerin madde kavramına ilişkin zihinlerinde bulunan ağ yapısının yani bilişsel yapının ortaya çıkartılması, daha sonra durumun betimlenmesi amaçlanmıştır.

#### 3.2. Araştırma Örnekleme

Bu çalışmada, uygun örneklem kullanılmıştır. Araştırmacılar, çalışmalarını için rahat ulaşabilecekleri bireyleri tercih edebilirler (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılının güz döneminde, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünün 1. sınıfında öğrenim gören ‘Kimya-I’ dersini alan toplam 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Geleceğin fen bilgisi öğretmenlerinin “madde” konusunu fen bilgisi derslerinde, ilköğretim 3.sınıftan, ortaokul 8.sınıfa kadar her seviyede anlatacak olmaları çalışma için seçilmiş katılımcı olmalarının nedenidir. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramına ilişkin bilişsel yapılarının neler olduğunu ortaya çıkarmak için, madde konusunu bilmeleri önemlidir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının 29’u kız ve 11’i erkektir.

### **3.3. Araştırma Süreci**

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Etik Kurulun'dan gerekli izinler alındıktan sonra (Ek-1) araştırma süreci başlamıştır. Bu çalışma 2021-2022 eğitim öğretim yılının güz döneminde, dönem başlangıcında ilk hafta fen bilgisi öğretmen adaylarının madde konusunu bildiği varsayılarak, Kimya I dersinde, araştırmacı tarafından, öğretmen adaylarına “Kelime İlişkilendirme Testi (KİT), Çizme-yazma tekniği ve Kavram haritaları” ile ilgili bilgi verilmiş ardından öğretmen adaylarıyla örnek uygulamalar yapılmıştır. İkinci hafta Kimya 1 dersinde öğretmen adaylarına “Madde” kavramına yönelik hazırlanan “KİT (Ek-2), Çizme-yazma (Ek-3) ve Kavram haritası (Ek-4) formları verilerek doldurmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının yapmış olduğu “KİT, Çizme-yazma ve Kavram haritaları” (Ek-5) araştırmacı tarafından toplanarak her bir öğretmen adayına ait dosyaya yerleştirilmiştir.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramı hakkında detaylı olarak bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak için araştırmacı tarafından ilgili literatür incelenerek “bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma ve kavram haritası” olmak üzere üç ayrı veri toplama aracı hazırlanmıştır. Üç ayrı veri toplama aracının hazırlanma süreci üç başlık altında ayrıntılı olarak sunulmuştur.

#### **3.4.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi**

Bağımsız kelime ilişkilendirme testi bireylerin kavramlarla ilgili, bilişsel yapısındaki kavramlar arası ilişkileri, ortaya çıkarmak, bireyin şemasında bulunan kavramlar arası bağlantıların nasıl ve ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla uygulanan bir tekniktir (Bahar ve Özatlı, 2003; Hovardas ve Korfiatis, 2006). Bağımsız kelime ilişkilendirme tekniği, bireyin aklına gelen düşünceleri özgürce uyarıcı kelimeyle bağlantılı olarak cevaplama anlayışına dayanır (Sato & James, 1999). Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarına bağımsız kelime ilişkilendirme testini tamamlamaları için “madde” kavramı sorulmuştur. Bağımsız kelime ilişkilendirme testinde, Şekil 3.1’de gösterildiği gibi “madde” kavramı uyarıcı bir kelime olarak verilmiştir.

Uyarıcı Kavram: Madde
Madde-1:
Madde-2:
Madde-3:
Madde-4:
Madde-5:
Madde-6:
Madde-7:
Madde-8:
Madde-9:
Madde-10:
Cümle:

**Şekil 3.1.** Bağımsız kelime ilişkilendirme testi örneği (Madde kavramı için)

Şekil 3.1’de örneği verilen testte görüldüğü gibi, kelime ilişkilendirme testi 2 kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda, fen bilgisi öğretmen adaylarına “madde” kavramını okuduklarında veya duyduklarında zihinlerine ilk gelen ilk on kelimeyi 40 sn içinde yazmaları, ikinci kısımda öğretmen adaylarının 20 sn içinde anahtar kavramla ilgili cümle yazmaları istenmiştir. Anahtar kavramın alt alta yazılmasının sebebi zincirleme cevap riskini önlemektir. Öğrenci her kavram yazdığında anahtar kavrama tekrar dönmezse anahtar kavram yerine cevap olarak yazdığı kelimelerin aklına getirdiği kelimeleri yazma riski ile karşı karşıyadır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testiyle fen bilgisi öğretmen adaylarından toplanan bazı KİT örneklerine (Ö7, Ö13) Şekil 3.2’de yer verilmiştir.

Madde: Hacı
Madde: Kütle
Madde: Uzun
Madde: Kaldı
Madde: Sıvı
Madde: Gaz
Madde: Teneceği Yarı
Madde: Oluşur
Madde: Öz Kütle
Madde: Atom
Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:
Herhangi bir bileşik olan uzayda yer kaplayan cisimlere madde denir.

Ö7

Madde: Heterojen
Madde: Katı
Madde: Saf Olmayan
Madde: Karışımlar
Madde: Hava
Madde: Saf
Madde: element
Madde: bileşik
Madde: atom
Madde: homojen
Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:
Madde saf ve saf olmayan maddeler olmak üzere 2'ye ayrılır.

Ö13

**Şekil 3.2.** Öğretmen adayları “KİT” örnekleri



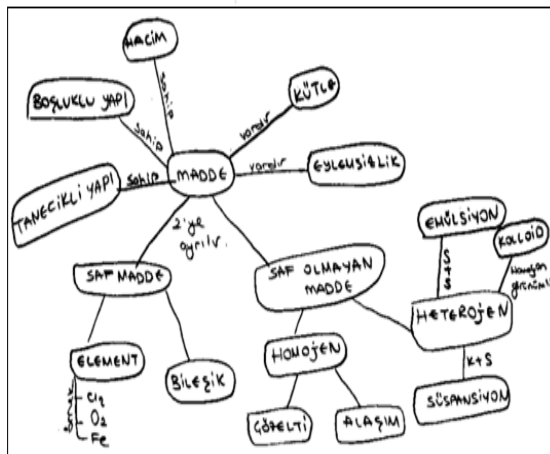
### 3.4.3. Kavram Haritası

Kavram haritası tekniği, Nakiboğlu ve Ertem (2010) tarafından öğrencilerin konuya ilişkin zihinlerinde var olan bilişsel yapıların şematik olarak dışa yansması olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarına kendi kavram haritalarını oluşturmaları için, Şekil 3.5’de gösterildiği gibi “madde” kavramı verilmiştir.

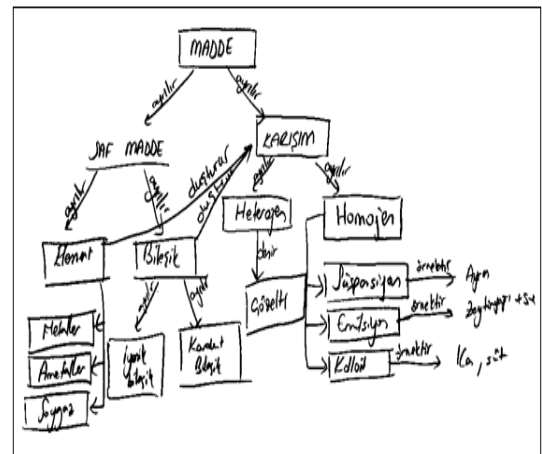
“Madde” kavramını kullanarak bir kavram haritası oluşturunuz.

Şekil 3.5. Kavram haritası örneği (Madde kavramı için)

Fen bilgisi öğretmen adaylarından Şekil 3.5’de görüldüğü gibi, “madde” kavramını kullanarak bir kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Madde konusunda geçen kavramlar öğretmen adaylarına hazır olarak verilmemiş sıfırdan kavram haritası oluşturma tekniğini kullanarak kavram haritalarını oluşturmaları sağlanmıştır. Öğretmen adayları konu ile ilgili belirli kavramlarla sınırlandırılmamış ve kendi belirledikleri kavramlarla kavram haritalarını özgürce oluşturmuşlardır. Kavram haritaları tekniğiyle toplanan, fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram haritalarından bazı örneklere (Ö4, Ö30) Şekil 3.6’da yer verilmiştir.



Ö4



Ö30

Şekil 3.6. Öğretmen adayları kavram haritası örnekleri

### **3.5. Verilerin Analizi**

Bu bölümde araştırmada kullanılan verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Verilerin analizi, bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma tekniğı ve kavram haritalarına yönelik olarak verilmiştir.

#### **3.5.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Analizi**

Veri analizi başlangıcında öncelikle öğretmen adaylarından toplanan veriler 1'den 40'a kadar numaralandırılmıştır. Bu çalışmada, betimsel analizin aşamaları takip edilmiş, araştırmanın kavramsal çerçevesinden yola çıkarak veri analizi için bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu çerçeveye göre verilerin hangi kategoriler altında toplanacağı ve düzenleneceğı belirlenmiştir (Miles ve Huberman, 1994; Creswell, 2002). Çoğu betimsel analizde veriler önceden belirlenmiş temalara göre sınıflandırılır (Kitzinger, 1995). Bu çalışmada, öğrencilerin yazdığı cevap kelimelerin yer aldığı kategoriler önceden belirlenmiştir. Kategorilerin belirlenmesinde ilgili konunun yer aldığı ders kitaplarından ve konuyu bilen uzmanların görüşlerinden faydalanılmıştır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testinden elde edilen cevap kelimeler; en sık tekrar edilen kelimeler altında kelime sayısı olarak, cümlelerde; anlamsal ilişki tekniğı kullanılarak analiz edilmiştir. İlişkisiz olarak görülen veya diğer kelimelerle ilişki olmayan kelimeler anlamsal ilişkiye göre kategorize edilmiş ve kelimelerin frekansları hesaplanmıştır. Literatürde anlamsal ilişki tekniğı kullanılarak veri (KİT) analizi yapılmasının güvenli olduğı belirtilmektedir (Atasoy, 2004; Kostova ve Radoynovska, 2010). Betimsel analiz sonucunda belirlenen kategoriler ve kategorilerde yer alan cevap kelimeler frekans değerleri yazılarak tablo haline getirilmiştir.

#### **3.5.2. Çizme-Yazma Analizi**

Madde kavramıyla ilgili çizim-yazım verilerinin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilgili çizimleri daha önce belirlenmiş kategoriler altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının çizimlerinde anlatmak istediğı olgular, her çizimin karşılığı bir cevap kelimeye karşılık gelecek şekilde alanında uzman kişiler tarafından yazılmıştır. Bazı öğretmen adayları çizdikleri olguların ne anlama geldiğini üzerine yazarak belirtmişlerdir. Çizimlerin analizinden elde edilen cevap kelimeler ve öğretmen adaylarının çizimlerini açıklamak için yazdığı kelimeler en

sık tekrar edilme sayısı ve anlamsal ilişki kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz sonucunda belirlenen kategoriler ve kategorilerde yer alan çizimlerin karşılığı cevap kelimeler ve çizimleri açıklamak amacıyla yazılan cevap kelimeler frekans değerleri yazılarak tablo şeklinde sunulmuştur.

### **3.5.3. Kavram Haritalarının Analizi**

Literatürde bilişsel yapıların ortaya çıkarılmasında, bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğinin birlikte kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Literatürde bilişsel yapıların incelendiği çalışmalarda kavram haritalarının bu tekniklerle birlikte kullanıma rastlanılmamıştır. Bu çalışmada kullanılan kavram haritalarının analizinde diğer iki teknikte olduğu gibi benzer analiz yolu izlenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturduğu, kavram haritalarında kullandıkları kavramların isimleri yazılmış, tekrar eden kavramların sayısı belirlenmiş, ardından ortak kategorilerde birleşecek kavramlar belirlenmiş ve diğer iki teknikte olduğu gibi önceden belirlenen kategorilere yerleştirilmiştir. Betimsel analiz sonucunda belirlenen kategoriler ve kategorilerde yer alan kavramların karşılığı cevap kelimeler frekans değerleri yazılarak tablo haline getirilmiştir.

### **3.5.4. Geçerlik ve Güvenirlilik**

Çalışmanın geçerlik boyutunda; çalışmada ulaşılan verilerin geçerliğini sağlamak amacıyla kodlama ve analiz süreci çalışmanın veri analizi kısmında detaylı bir şekilde açıklanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Çalışmanın güvenilirlik boyutunda; çalışmada ulaşılan kodların yerleştiği kategorilerin benzer olup olmadığını karşılaştırmak için iki ayrı araştırmacının kodları ve belirlediği kategoriler incelenmiştir. Araştırma verileri bir fen bilgisi öğretmeni ve kimya eğitimi uzmanı tarafından ayrı ayrı kodlandıktan sonra ortaya çıkan kod ve kategori listesine son şekli verilmiştir. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen  $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$  formülü kullanılarak hesaplanmış ve ortalama güvenilirlik % 95 olarak bulunmuştur.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde, çalışmada kullanılan veri toplama araçları olan; bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma ve kavram haritaları tekniğiyle elde edilen bulgular, madde kavramına ait bilgi seviyelerinin çizimlere göre analizi şeklinde verilmiştir.

### 4.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testine Yönelik Bulgular

Madde kavramıyla ilgili öğretmen adaylarının bilişsel yapılarına ait elde edilen verilerin analizi sonucunda, belirtilen kelimelerden toplam 7 kategori oluşturulmuştur. Bunlar; “saf olmayan maddeler”, “maddenin tanımı ve ortak özellikleri”, “saf maddeler”, “maddenin halleri”, “maddenin ayırt edici özellikleri”, “maddenin en küçük yapı birimi” ve “madde örnekleri” şeklinde sıralanmıştır. Bu kategoriler ve her kategoride belirtilen kelimeler listelenmiştir. Bu kelimeler 1 kez tekrarlandıysa diğer kelimelerle birleştirilmemiştir. Bundan dolayı cevap kelimelerden % 40 (16 kelime) kategorilere dahil edilmemiştir (Kostova ve Radoynovska, 2010; Kurt, 2013). Bu kelimeler araştırmanın niteliği yönünden, Tablo 4.1’den çıkarılmış, ancak değerlendirilen her kategorinin sonunda ilgili yorumlar bölümünde belirtilmiştir. Sonuç olarak madde kavramıyla ilişkili geriye kalan 39 farklı kelime 7 kategoriye bölünmüştür. Tablo 4.1’de her kategoride belirtilen kelimeler ve kategoriler listelenmiştir. Toplamda 39 belirtilen kelime elde edilmiştir.

**Tablo 4.1.** Madde kavramıyla ilgili bağımsız kelime ilişkilendirme testine yönelik bilişsel yapıların kategorilere göre dağılımı.

Kategoriler	Cevap kelimeler	Frekans
Maddenin tanımı ve ortak özellikleri	“kütle” (35)	116
	“hacim” (32)	
	“eylemsizlik” (28)	
	“boşluk” (10)	
	“tanecikli yapı” (7)	
	“Uzay” (4)	
Saf olmayan maddeler	“heterojen” (24)	114
	“homojen” (24)	
	“karışım” (23)	
	“saf olmayan madde” (17)	
	“çözelti” (7)	
	“süspansiyon” (7)	
	“alaşım” (5)	
“emülsiyon” (5)		
	“hava” (2)	

Saf maddeler	“element” (33) “bileşik” (31) “saf madde” (18) “molekül” (4) “su” (2) “metal” (2) “ametal” (2)	92
Maddenin halleri	“katı” (28) “sıvı” (25) “gaz” (24) “plazma” (5)	82
Maddenin ayırt edici özellikleri	“özkütle (yoğunluk)” (8) “erime noktası” (4) “donma noktası” (3) “kaynama noktası” (3) “buharlaşma noktası” (3) “renk” (3) “şekil” (3) “yoğuşma” (2) “süblimleşme” (2) “boyut” (2) “genleşme” (2)	35
Maddenin en küçük yapı birimi	“Atom” (16)	16
Madde örnekleri	“cisim” (3)	3
<b>Toplam</b>	<b>39 kelime</b>	<b>458</b>

Tablo 4.1 incelendiğinde, madde kavramıyla ilgili öğretmen adaylarının bilişsel yapılarına ait elde edilen verilerin analizi sonucunda birinci kategoride fen bilgisi öğretmen adaylarının, madde kavramına verdikleri ilişkili cevaplar en yoğun olarak “maddenin tanımı ve ortak özellikleri” kategorisinde toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (f=116). Maddenin tanımı ve ortak özellikleri kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramına vermiş oldukları cevaplar en fazla “kütle (f=35)”, “hacim (f=32)” ve “eylemsizlik (f=28)” kelimeleri olmuştur. Bazı öğretmen adaylarının madde kavramını “boşluk (f=10)”, “tanecikli yapı (f=7)” ve “uzay (f=4)” gibi kavramlarla da ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının madde kavramına ait bilişsel yapılarında daha çok “maddenin tanımı ve ortak özellikleri” kategorisine ait kavramlarla yakın bağlantılar kurduklarını göstermiştir.

İkinci kategori “saf olmayan maddeler” kategorisinde toplanmıştır (f=114). Saf olmayan maddeler kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramına vermiş oldukları cevaplar en fazla “heterojen (f=24)”, “homojen (f=24)” ve “karışım (f=23)” kelimeleri olmuştur. Bazı öğretmen adaylarının “çözelti (f=7)”, “süspansiyon (f=7)”, “alaşım (f=5)”, “emülsiyon (f=5)”, “hava (f=2)” kavramlarını belirttikleri görülmüştür.

Öğretmen adaylarının yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye katılmayan bazı kelimeler ise; “*kolloid* (f=1)”, “*tuzlu su* (f=1)” ve “*kumlu su* (f=1)” olarak belirlenmiştir.

Üçüncü kategori “saf maddeler” kategorisinde toplanmıştır (f=92). “Saf maddeler” kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramına vermiş oldukları cevapların en fazla “*element* (f=33)” ve “*bileşik* (f=31)” olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bir kısmının saf maddeler kategorisinde madde kavramını “*molekül* (f=4)”, “*su* (f=2)”, “*metal* (f=2)” ve “*ametal* (f=2)” kelimeleriyle ilişkilendirdiği gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelime ise; “*soygaz* (f=1)” olarak belirlenmiştir.

Dördüncü kategori “maddenin halleri” kategorisinde toplanmıştır (f=82). “Maddenin halleri” kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını en fazla “*kati* (f=28)”, “*sıvı* (f=25)” ve “*gaz* (f=24)” kelimeleri ile ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının bir kısmının maddenin halleri kategorisinde madde kavramını “*plazma* (f=5)” kelimesiyle ilişkilendirdiği belirlenmiştir.

Beşinci kategori “maddenin ayırt edici özellikleri” kategorisinde toplanmıştır (f=35). Maddenin ayırt edici özellikleri kategorisinde öğretmen adayları madde kavramını en fazla “*özkütle (yoğunluk)* (f=8)” kavramıyla ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir. Bazı öğretmen adaylarının madde kavramını “*erime noktası* (f=4)”, “*donma noktası* (f=3)”, “*kaynama noktası* (f=3)”, “*buharlaştırma noktası* (f=3)”, “*renk* (f=3)” ve “*şekil* (f=3)” ile ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmen adayları madde kavramını “*yoğuşma* (f=2)”, “*süblimleşme* (f=2)”, “*boyut* (f=2)” ve “*genleşme* (f=2)” kelimeleri ile ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye katılmayan bazı kelimeler ise; “*çözünürlük* (f=1)”, “*buhar basıncı* (f=1)”, “*esneklik* (f=1)” ve “*öz ısı* (f=1)” kavramlarıyla da ilişkilendirdikleri gözlemlenmiştir.

Öğretmen adaylarının yazdığı cevap kelimelerden altıncı kategori “*maddenin en küçük yapı birimi*” şeklinde oluşturulmuştur (f=16). Öğretmen adaylarının bu kategori ile ilişkili olarak belirttikleri kavramın “*atom*” şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Yedinci kategori öğretmen adaylarının cevap kelimelerinden “*madde örnekleri*” kategorisi altında toplanan ilişkilendirmelerden oluşmuştur (f=3). Öğretmen adayları “*cisim* (f=3)” kavramına odaklanmışlardır. Öğretmen adaylarının yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye katılmayan bazı kelimeler ise; “*kalem* (f=1)”, “*tahta* (f=1)”, “*silgi* (f=1)”, “*sıra* (f=1)”, “*ayakkabı* (f=1)” ve “*ruj* (f=1)” kavramları olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca öğretmen adaylarının madde kavramını “*fiziksel değişim* (f=1)” ve “*kimyasal değişim* (f=1)” kavramları ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Ancak bu cevap kelimeler bir kez yazıldığı için “*maddenin değişimi*” kategorisine tabloda yer verilmemiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramına ilişkin açıklamalarına ait bazı örnekler belirlenen kategoriler altında verilerek cümle analizleri Tablo 4.2’de sunulmuştur.


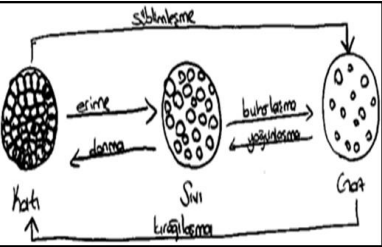
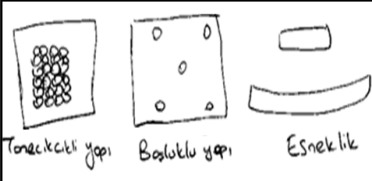

**Tablo 4.2.** Madde kavramına ilişkin cümle analizleri ile elde edilen kategoriler

Kategoriler	Kategoriler ile ilgili açıklamalar
Maddenin tanımı ve ortak özellikleri	“ <i>Madde uzayda yer kaplayan, hacmi, kütlesi ve eylemsizliği olan her şeydir.</i> ” (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö20, Ö21, Ö23, Ö24, Ö27, Ö28, Ö30, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö36, Ö37, Ö38, Ö39, Ö40)
	“ <i>Maddeyi inceleyen bilim dalına kimya denir.</i> ” (Ö3)
	“ <i>Kütle, hacim eylemsizlik, tanecikli yapı, boşluklu yapı maddenin ortak özellikleridir.</i> ” (Ö5, Ö10, Ö12)
	“ <i>Katı maddeler arası boşluk çok azdır.</i> ” (Ö29)
Maddenin halleri	“ <i>Madde katı, sıvı ve gaz olabilir.</i> ” (Ö15, Ö21, Ö26, Ö33, Ö36)
	“ <i>Maddenin 3 fiziksel hali vardır.</i> ” (Ö28, Ö35, Ö37)
	“ <i>Maddenin katı, sıvı, gaz ve plazma hali vardır.</i> ” (Ö40, Ö22)
	“ <i>Bir maddenin katı halden sıvı hale geçmesine erime denir.</i> ” (Ö19) “ <i>Bir maddenin sıvı halden gaz haline geçmesine buharlaşma denir.</i> ” (Ö4)
Madde çeşitleri	“ <i>Madde saf olan ve saf olmayan madde olarak ikiye ayrılır.</i> ” (Ö7, Ö9, Ö10, Ö14, Ö16, Ö19, Ö32, Ö36, Ö26)
	“ <i>Kimyasal çözünmelerde ayrıışmayan veya bileşim yoluyla elde edilmeyen maddeye element denir.</i> ” (Ö3)
Madde örnekleri	“ <i>Taş toprak, demir, tahta birer maddedir.</i> ” (Ö38)
En küçük yapı birimi	“ <i>Maddenin en küçük yapı taşı atomdur.</i> ” (Ö6)
	“ <i>Madde atomlardan oluşur.</i> ” (Ö37) “ <i>Atom: Bir elementin tüm özelliklerini taşıyan elektron, proton, nötron ve çekirdekten oluşan yapıdır.</i> ” (Ö27)

## 4.2. Çizme-Yazma Tekniğine Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilgili kavramsal yapılarının çizme-yazma tekniği kullanılarak elde edilen verilerinin toplamda 7 kategori altında toplandığı belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla çizim verilerinden, maddenin tanecikli yapısı (71), maddenin hal değişimi (24), maddenin ortak özellikleri (24), madde örnekleri (21), heterojen karışım örnekleri (17), saf maddeler (12), homojen karışım örnekleri (8) şeklinde belirlenirken, yazım verilerinden ise; maddenin halleri (56), maddenin hal değişimi (22), maddenin ortak özellikleri (21), heterojen karışım örnekleri (17), madde örnekleri (15), saf maddeler (12), homojen karışım örnekleri (7) olmak üzere toplam 7 kategori altında belirlenmiştir (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Madde kavramıyla ilgili çizme-yazma tekniğine yönelik bilişsel yapıların kategorilere göre dağılımı.

Ana kategoriler	Alt kategoriler	Yazım (f)	Çizim (f)	Çizim örneği
Maddenin Tanecikli Yapısı	katı	19	24	
	sıvı	19	24	
	gaz	18	23	
	<b>Toplam</b>	<b>56</b>	<b>71</b>	
Maddenin Hal Değişimi	buharlaştırma	6	7	
	erime	5	5	
	donma	3	4	
	yoğuşma	3	3	
	süblimleşme	3	3	
	kırılaşma	2	2	
	<b>Toplam</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	
Maddenin Ortak Özellikleri	tanecikli yapı	13	14	
	boşluklu yapı	3	4	
	kütle	2	3	
	hacim	2	2	
	<b>Toplam</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	
Madde Örnekleri	geometrik cisim	3	8	
	elma	1	2	
	kalem	3	3	
	su	8	8	
	<b>Toplam</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	
	emülsiyon	4	4	
	süspansiyon	4	4	
	kolloid	3	3	
	deodorant	2	2	

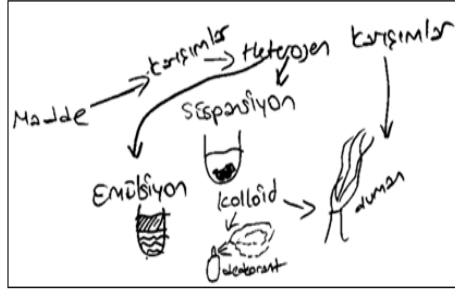
Heterojen Karışım Örnekleri	duman	2	2	
	sis	2	2	
	<b>Toplam</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	
Saf Maddeler	element	5	5	
	bileşik	5	5	
	molekül	2	2	
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		
Homojen Karışım Örnekleri	tuzlu su	5	6	
	Şekerli su	2	2	
<b>Toplam</b>	<b>7</b>	<b>8</b>		
<b>Toplam</b>	<b>150</b>	<b>177</b>		

Tablo 4.3 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının çizme-yazma tekniğinde baskın olarak “*maddenin tanecikli yapısı*” kategorisinde yoğun olarak şekille açıklamalar yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilgili çizimlerine ait analizler ilgili seviyeler altında Tablo 4.4’de sunulmuştur. Bu seviyelerin belirlenmesinde veriler seviye 1’den seviye 5’e kadar ayrılarak gruplandırılmıştır (Reiss & Tunnicliffe, 2001; Bartoszeck, Machado & Amann-Gainotti, 2008; Kurt & Ekici 2013).

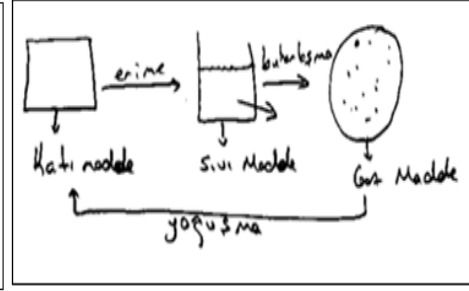
**Tablo 4.4.** Madde kavramına ait çizim bulgularının bilişsel seviyelere göre analizi

Seviyeler	Çizim örnekleri
S1-Çizimi olmayanlar (f=1)	
S2-Temsili olmayan çizimler (f=1)	

S3-  
Alternatif  
kavramları  
içeren  
çizimler  
(f=2)

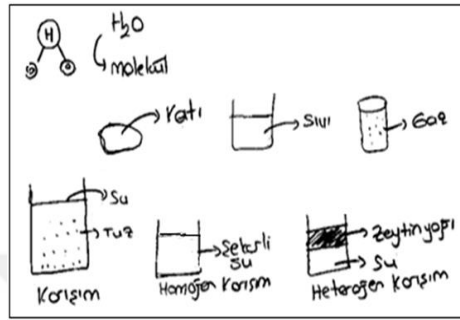


Ö1

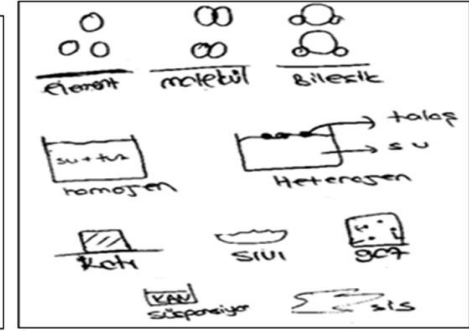


Ö2

S4-Kısmi  
çizimler  
(f=34)

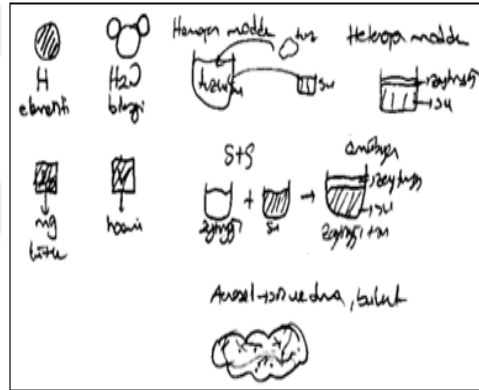


Ö9

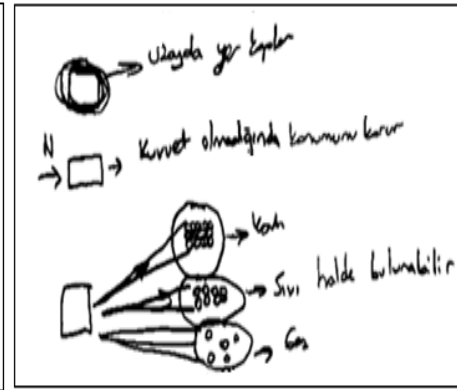


Ö7

S5-  
Kavramsal  
temsili  
çizimler  
(f=2)



Ö10



Ö23

Tablo 4.4 incelendiğinde; Seviye 1’de Ö11 kodlu öğretmen adayı madde kavramı konusunda hiçbir çizim yapmamıştır. Seviye 2’de 1 öğretmen adayının temsili olmayan çizim yaptığı, Seviye 3’de toplam 2 öğretmen adayının alternatif kavramları içeren çizimler yaptıkları, Seviye 4’de toplam 34 öğretmen adayının kısmi çizimler yaptıkları ve Seviye 5’ de ise toplam 2 öğretmen adayının kavramsal temsili çizimler yaptıkları tespit edilmiştir. Bu durum fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının yeterli olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Çünkü öğretmen adaylarının yaklaşık %85’inin çizimleri kısmi çizimlerdir. Madde kavramını bilimsel gerçeklerle ilişkili şekillerle açıklamışlardır.

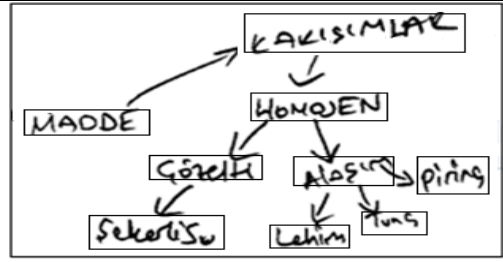
### 4.3. Kavram Haritalarına Yönelik Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilgili kavramsal yapılarının kavram haritası tekniği kullanılarak elde edilen verilerinin toplamda 8 kategori altında toplandığı belirlenmiştir. Bunlar; saf maddeler (100), heterojen karışımlar (78), maddenin halleri (47), homojen karışımlar (43), maddenin ortak özellikleri (42), maddenin ayıt edici özellikleri (24), maddenin değişimi (15), maddenin en küçük yapı birimi (10) şeklinde belirlenmiştir (Tablo 4.5). Öğretmen adaylarının kavram haritalarında baskın olarak “saf maddeler” kategorisinde yoğunlaştıkları görülmüştür.

**Tablo 4.5.** Madde kavramıyla ilgili kavram haritaları tekniğiyle elde edilen bilişsel yapıların kategorilere göre dağılımı.

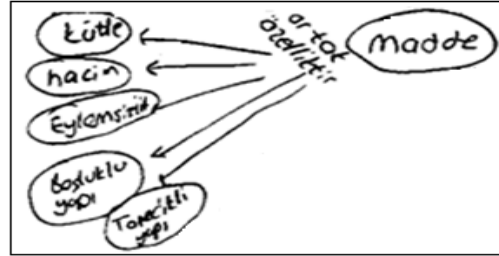
Ana kategoriler	Alt kategoriler	f	Öğrenci kavram haritalarından kesitler
Saf Maddeler (100)	element	35	<p>Ö23</p>
	bileşik	35	
	metal	9	
	ametal	8	
	soygaz	6	
	su	5	
	molekül	2	
Heterojen Karışımlar (78)	süspansiyon	19	<p>Ö2</p>
	kolloid	18	
	emülsiyon	17	
	kan	6	
	aerosol	6	
	kum-su	5	
	süt	2	
	ayran	2	
	zeytin yağı-su	1	
	tebeşirli su	1	
	sis	1	
Maddenin Halleri (47)	katı	15	<p>Ö17</p>
	sıvı	15	
	gaz	15	
	plazma	2	
	çözelti	14	

Homojen Karışımlar (43)	alaşım	9
	tuzlu su	8
	şekerli su	6
	tunç	3
	lehim	1
	şekerli çay	1



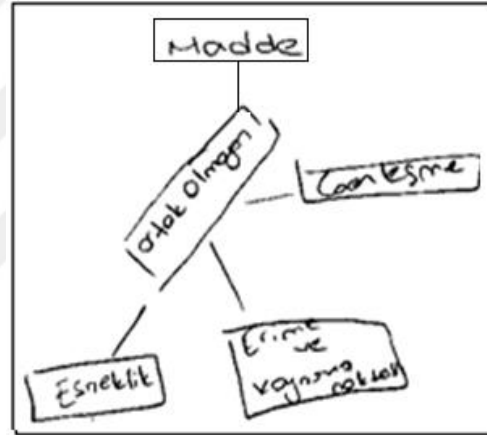
Ö1

Maddenin Ortak Özellikleri (42)	kütle	12
	hacim	11
	eylemsizlik	8
	tanecikli yapı	7
	boşluklu yapı	4



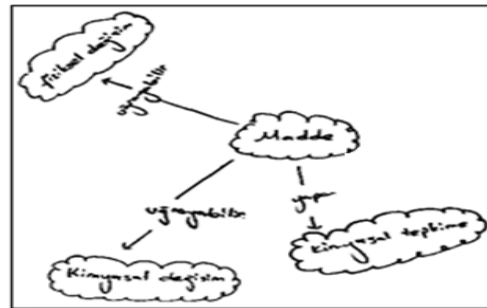
Ö40

Maddenin Ayırt Edici Özellikleri (24)	erime noktası	4
	donma noktası	4
	kaynama noktası	3
	özkütle	3
	esneklik	2
	buharlaşma noktası	2
	çözünürlük	1
	genleşme	1
	süblimleşme	1
	buharlaşma ısısı	1
	yoğuşma	1
	özısı	1



Ö15

Maddenin Değişimi (15)	fiziksel değişim	5
	kimyasal tepkime	5
	kimyasal değişim	4
	kütle korunumu	1

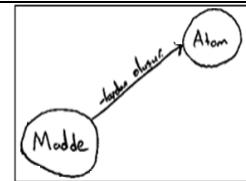


Ö18

Maddenin En Küçük Yapı Birimi (5)	atom	5
--------------------------------------	------	---



Ö18



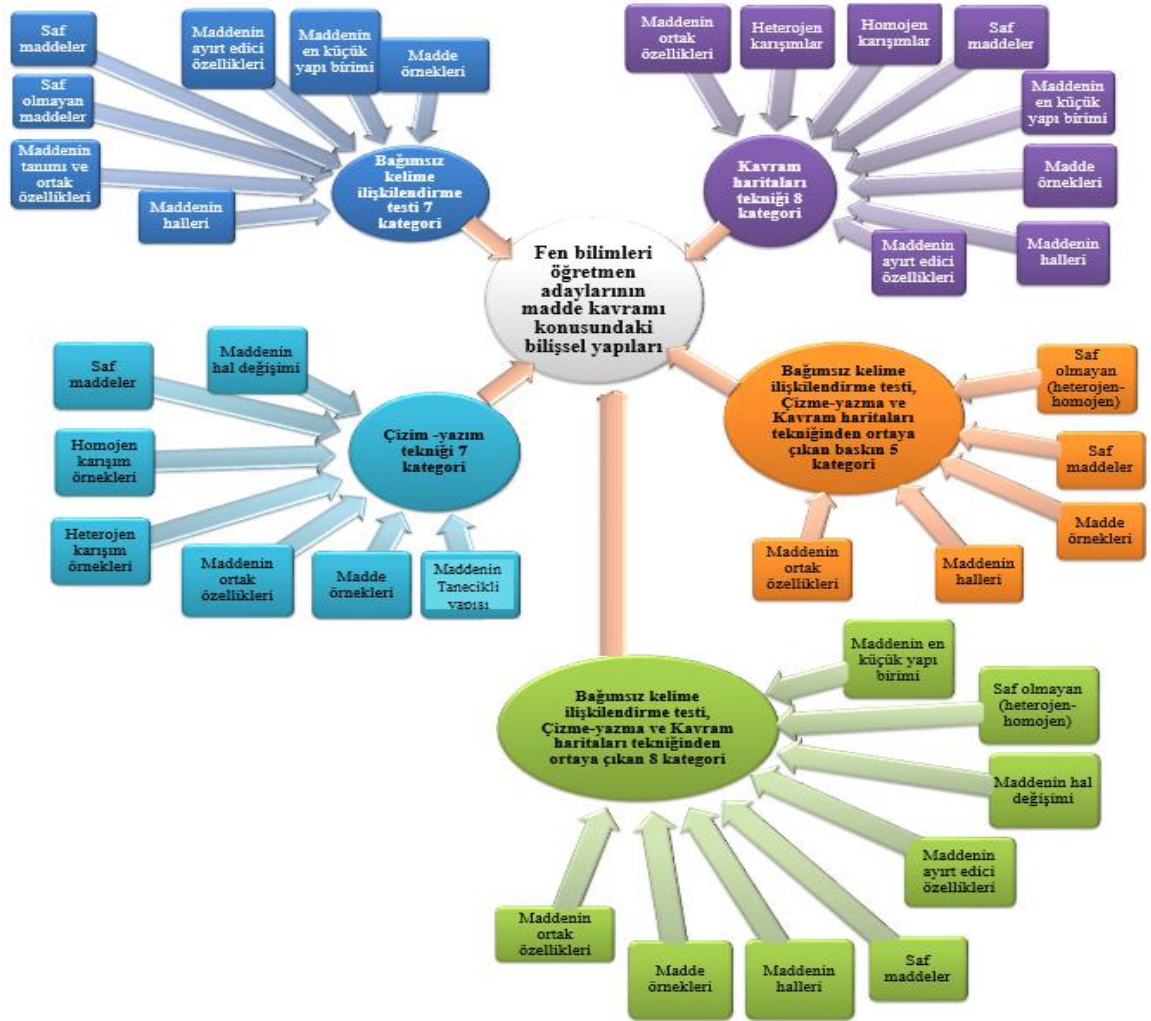
Ö29

Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması amacıyla Tablo 4.5’de incelenen kavram haritalarında öğretmen adaylarının, madde kavramını yoğun olarak “saf maddeler” kategorisinde bulunan kavramlarla bağladıkları ortaya çıkmıştır (f=100). Saf maddeler kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını en fazla “*element* (f=35)” ve “*bileşik* (f=35)” kavramlarıyla ayrıca “*metal* (f=9)”, “*ametal* (f=8)”, “*soy gaz* (f=6)”, “*su* (f=5)” ve “*molekül* (f=2)” kavramlarıyla da ilişkilendirdikleri görülmektedir. İkinci kategoride öğretmen adayları, “*heterojen karışımlar*” ile ilgili bağlantılar ortaya koymuşlardır (f=78). Heterojen karışımlar kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını en fazla sırasıyla “*süspansiyon* (f=19)”, “*kolloid* (f=18)” ve “*emülsiyon* (f=17) kavramlarıyla ayrıca “*kan* (f=6)”, “*aerosol* (f=6)”, “*kum-su* (f=5)”, “*süt* (f=2)”, “*ayran* (f=2)”, “*zeytinyağı-su* (f=1)”, “*tebeşirli su* (f=1)” ve “*sis* (f=1)” kavramlarıyla da ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Üçüncü kategoride öğretmen adayları, “*maddenin halleri*” ile ilgili bağlantılar kurmuşlardır (f=42). Maddenin halleri kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını en fazla “*katı* (f=15)”, “*sıvı* (f=15)” ve “*gaz* (f=15) kavramlarıyla ayrıca “*plazma* (f=2)” kavramıyla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Dördüncü kategoride öğretmen adayları, “*homojen karışımlar*” ile ilgili bağlantılar kurmuşlardır (f=43). Homojen karışımlar kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını en fazla “*çözelti* (f=14)” kavramıyla ayrıca “*alaşım* (f=9)”, “*tuzlu su* (f=8)”, “*şekerli su* (f=6)”, “*tunç* (f=3)”, “*lehim* (f=1)” ve “*şekerli çay* (f=1)” kavramlarıyla ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Beşinci kategoride öğretmen adayları, “*maddenin ortak özellikleri*” ile ilgili bağlantılar kurmuşlardır (f=42). Maddenin ortak özellikleri kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını en fazla “*kütle* (f=12)” ve “*hacim* (f=11)” kavramlarıyla ayrıca “*eylemsizlik* (f=8)”, “*tanecikli yapı* (f=7)” ve “*boşluklu yapı* (f=4)” kavramlarıyla da ilişkilendirdikleri görülmektedir. Altıncı kategoride öğretmen adayları, “*maddenin ayırt edici özellikleri*” ile ilgili bağlantılar kurmuşlardır (f=24). Maddenin ayırt edici özellikleri kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını sırayla “*erime noktası* (f=4)”, “*donma noktası* (f=4)”, “*kaynama noktası* (f=3)”, “*öz kütle* (f=3)”, “*esneklik* (f=2)”, “*buharlaştırma noktası* (f=2)”, “*çözünürlük* (f=1)”, “*genleşme* (f=1)”, “*süblimleşme* (f=1)”, “*buharlaştırma ısı* (f=1)”, “*yoğunlaşma* (f=1)” ve “*öz ısı* (f=1)” kavramlarıyla ilişkilendirdikleri görülmektedir.

Yedinci kategoride öğretmen adayları, “maddenin değişimi” ile ilgili bağlantılar kurmuşlardır (f=15). Maddenin değişimi kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını en fazla “fiziksel değişim (f=5)”, “kimyasal tepkime (f=5)” ve “kimyasal değişim (f=4) kavramlarıyla ayrıca “kütle korunumu (f=1)” kavramıyla da ilişkilendirdikleri görülmektedir. Sekizinci kategoride öğretmen adayları, “maddenin en küçük yapı birimi” ile ilgili bağlantılar kurmuşlardır (f=5). Maddenin en küçük yapı birimi kategorisinde öğretmen adaylarının madde kavramını “atom (f=5)” kavramıyla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Araştırmada elde edilen veriler değerlendirilerek fen bilgisi öğretmen adaylarının madde ile ilgili bilişsel yapılarına ait şekil oluşturulmuştur (Şekil 1). Araştırmada kullanılan veri toplama araçları; bağımsız kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma ve kavram haritaları tekniğine göre hazırlanan şekilde görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilişkili bilişsel yapılarının toplam 8 kategoriye bağlantılı olarak ortaya çıktığı belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramı ile ilgili bilişsel yapıları.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Literatürde bilişsel yapıların ortaya çıkarılması amacıyla yapılan çalışmalarda, daha ayrıntılı birbirini destekleyen birden fazla ölçme aracının kullanılmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Kurt, 2013). Bu çalışmada detaylı veri elde etmek amacıyla hem bağımsız kelime ilişkilendirme testi, hem çizme-yazma tekniği, hem de kavram haritası tekniği kullanılmıştır. Bu bölüm çalışmada üç farklı teknikle elde edilen bulgulara ilişkin tartışma ve sonuç kısmını içermektedir.

### 5.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme (KİT) Testine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramı ile ilgili bilişsel yapıların bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanılarak ortaya çıkarılması amacıyla yapılan bu çalışmada, öğretmen adaylarının KİT verilerinden elde edilen bağımsız kelime ilişkilendirme testinde yazılan cevap kelimelerin 7 kategori altında toplandığı görülmüştür. Bunlar, “maddenin tanımı ve ortak özellikleri”, “saf olmayan maddeler”, “saf maddeler”, “maddenin halleri”, “maddenin ayırt edici özellikleri”, “maddenin en küçük yapı birimi” ve “madde örnekleri” şeklinde sıralanmıştır. Kelime ilişkilendirme testinde yer alan cümlelerin analizi sonucunda, bağımsız kelime ilişkilendirme testinden elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği, öğretmen adaylarının en fazla “maddenin tanımı ve ortak özellikleri” kategorisinde en az “maddenin en küçük yapı birimi” şeklinde ifadeler kullandıkları görülmüştür.

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testinde geliştirdiği, maddenin halleri kategorisinde “katı, sıvı ve gaz”, madde örnekleri kategorisinde “cisim, defter, ağaç ve demir ” gibi cevap kelimelerin literatürde madde konusunda yapılan bazı çalışmalarda ele alındığı görülmüştür. Demirkol (2017)’un 6.sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki zihinsel modellerinin ve bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin madde kavramını maddenin halleri olan katı, sıvı ve gaz kavramı ile ilişkilendirdiği ayrıca çalışmada öğrencilerin “madde” kavramı dendiğinde madde örnekleri verdikleri ve cümlelerini de bu doğrultuda kurdukları belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testinde geliştirdiği cevap kelimeler ve madde kavramına yönelik kurdukları cümleler incelendiğinde, en az cevap geliştirilen kategorinin “maddenin en küçük yapı birimi”

kategorisi olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde Nakhleh ve Samarapungavan (1999)'ın ilkokul öğrencilerinin maddenin yapısı ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında, öğrencilerin madde kavramını tanımlarken makro özellikleri kullandıkları görülmüştür. Özmen (2011)'in Türk ilköğretim öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavramalarını ortaya çıkarmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada 4, 5 ve 6.sınıf öğrencilerinin maddenin mikroskobik özellikleri ile ilgili bilgi düzeylerinin çok düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akçay (2010)'ın İlköğretim 4, 6 ve 8.sınıf öğrencilerinin madde kavramı hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin madde hakkında genelde makro boyutta düşündükleri ancak 8. sınıf öğrencilerinden bazılarının mikro boyutta düşünebildikleri görülmüştür.

## **5.2. Çizme-Yazma Tekniğine Yönelik Sonuç ve Tartışma**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilgili kavramsal yapılarının çizme-yazma tekniği kullanılarak elde edilen verilerinin toplamda 7 kategori altında toplandığı belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla çizim verilerinden, “maddenin halleri”, “maddenin hal değişimi”, “maddenin ortak özellikleri”, “madde örnekleri”, “heterojen karışım örnekleri”, “saf maddeler” ve “homojen karışım örnekleri” şeklinde belirlenirken, yazım verilerinden “maddenin halleri”, “maddenin hal değişimi”, “maddenin ortak özellikleri”, “heterojen karışım örnekleri”, madde örnekleri, “saf maddeler” ve “homojen karışım örnekleri” olmak üzere toplam 7 kategori altında belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının “madde” kavramına yönelik çizimleri incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun maddenin tanecikli yapısını çizdiği görülmüştür. Öğretmen adayları maddenin tanecikli yapısını katı-sıvı ve gaz haline doğru gidildikçe taneciklerin birbirinden uzaklaşması şeklinde doğru çizim yaparken, bazı öğretmen adaylarının tanecik sayısının katıdan, gaza doğru gidildikçe azaldığını gösteren yanlış çizimler yaptıkları görülmüştür. Bu durum öğretmen adaylarının tanecik sayısı ile ilgili sorunlarının olduğunu gösterebilir. Literatürde yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlarla karşılaşmıştır. Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu (2013)'ün üstün yetenekli öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına ilişkin düşüncelerini ve zihinsel modellerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını çizerken katıdan gaza doğru gittikçe tanecikler arasındaki boşluğun arttığını ancak tanecik sayısının azaldığını göstermişlerdir. Benzer

şekilde, Ormancı ve Günay Balım (2014)'ın ortaokul öğrencilerinin madde konusuna yönelik fikirlerinin çizim yöntemi kullanılarak belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, öğrencilerin katı-sıvı-gaz halindeki maddelerin tanecik yapılarının çizimlerinde genel olarak yüksek seviyelerde oldukları ancak tanecik sayıları konusunda sorun yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin birçoğunun aynı miktardaki ve farklı hallerdeki maddelerin tanecik sayılarının farklı olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının çizimlerinde madde örnekleri kategorisinde çizdikleri bazı nesnelere (boşluk, ağaç, silgi ve defter) literatürde madde konusunda yapılan bilişsel yapı araştırmalarında da rastlanmıştır. Demirkol (2017)'un 6.sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki zihinsel modellerinin ortaya çıkarılması amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin çizimlerinde madde anahtar kavramı ile ilgili olarak ağaç, demir, sıra, defter, boşluk, silgi, cisim, top, insan cevap kelimeleri geliştirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin ürettikleri cevap kelimelerde günlük hayattan ve öğretmenlerinin konuyu anlatırken verdikleri örneklerden etkilendiklerinin düşünüldüğü ifade edilmiştir. Benzer olarak Coşgun ve Karamustafaoğlu (2017)'nin ilkököl üçüncü ve dördüncü sınıfa devam eden mülteci öğrencilerin madde kavramına ilişkin düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin büyük bir kısmının madde kavramını günlük hayatlarında gördükleri katı maddelerden “taş, masa, tahta ve kalem”, sıvı maddelerden “su, süt ve meyve suyu”, gaz maddelerden “hava ve gaz” örneklerini kullanarak açıkladıkları tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının çizimlerinde madde kavramını açıklamak için genellikle “su” çizdikleri görülmüştür. Su kavramını maddenin hal değişimini (katı, sıvı ve gaz) açıklarken sıklıkla kullanmışlardır. Benzer olarak Akçay (2010) ilköğretim 4, 6 ve 8.sınıf öğrencilerinin madde kavramı hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin maddenin hal değiştirmesine yönelik açıklamalarında “su” molekülünü kullandıkları görülmüştür. Bunun nedeni olarak fen bilgisi dersinde madde konusu anlatılırken özellikle hal değişimlerinde hep suyun örnek verilmesi gösterilmiştir.

### 5.3. Kavram Haritalarına Yönelik Sonuç ve Tartışma

Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramıyla ilgili kavramsal yapılarının kavram haritası tekniği kullanılarak elde edilen verilerinin toplamda 8 kategori altında toplandığı belirlenmiştir. Bunlar; “saf maddeler”, “heterojen karışımlar”, “maddenin halleri”, “homojen karışımlar”, “maddenin ortak özellikleri”, “maddenin ayırt edici özellikleri”, “maddenin değişimi” ve “maddenin en küçük yapı birimi” şeklinde belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının oluşturduğu kavram haritaları incelendiğinde, bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğinde bulunmayan “maddenin değişimi” kategorisi elde edilmiştir. Maddenin değişimi kategorisinde, öğretmen adayları madde kavramını kavram haritalarında fiziksel ve kimyasal değişim ile ilişkilendirmişlerdir. Literatürde yapılan bir çalışmada da benzer bulguya rastlanmıştır. Demirkol (2017)’un 6.sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin “madde” anahtar kavramını bir diğer anahtar kavram olan “fiziksel değişim” ile ilişkilendirdikleri görülmüştür.

Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının yapmış olduğu kavram haritalarından ulaşılan kategorilerin bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği ile elde edilen kategorilerle benzer olduğu görülmüştür. Bu sonuç kavram haritalarının da tıpkı bağımsız ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği gibi bilişsel yapıların ortaya çıkarılmasında kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, farklı üç ölçme aracından elde edilen kategorilerin birbirini destekler ve açıklar özelliklere sahip olduğu görülmüştür. Aynı kavram üzerinden farklı ölçme araçlarıyla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Buda bize çalışmadan elde edilen bulguların daha inandırıcı olduğunu gösterebilir. Her üç ölçme aracında da “maddenin ortak özellikleri”, “maddenin halleri”, “saf olmayan (homojen-heterojen) maddeler, “saf maddeler” ve “madde örnekleri” kategorileri ortak ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır.

Ortaya çıkan baskın kategoriler çizimlerin seviyelere göre incelendiğinde bulgular birbirini destekler özelliktedir. Çünkü öğretmen adaylarının yaklaşık %85’inin çizimleri

kısmi çizimlerdir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı madde kavramını bilimsel gerçeklerle ilişkili şekillerle açıklamışlardır. Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının madde konusunda akademik yeterliliklerinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

#### **5.4. Öneriler**

- Bu çalışma fen ile ilgili başka kavramlar üzerinde yapılabilir.
- Çalışma farklı örneklem gruplarında yapılabilir.
- Çalışmada kız ve erkek öğrencilerin çizimleri ve kavram haritaları karşılaştırılabilir.
- Çalışma literatürde çok sayıda kavram yanılgısı bulunan fen kavramları üzerinde yapılabilir.



## KAYNAKLAR

- Abasız, D. B. (2019). *Lise öğrencilerinin ekosistem konusundaki bilişsel yapıları, algıları, duygusal semantik tutumları ve alternatif kavramlarının belirlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Adbo, K., & Taber, K. S. (2009). Learners' mental models of the particle nature of matter: A study of 16-year-old Swedish science students. *International Journal of Science Education*, 31(6), 757-786.
- Ahtee, M., & Varjola, I. (1998). Students' understanding of chemical reaction. *International Journal of Science Education*, 20(3), 305-316.
- Akatan, A. (2019). *Üniversite öğrencilerinin çizgili kas konusunda bilişsel yapılarının ve bu bilişsel yapılarla ilişkin alternatif kavramların kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Akçay, P. S. (2010). *İlköğretim 4, 6 ve 8. sınıf öğrencilerinde madde kavramı hakkındaki düşünceleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Akgün, A., & 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.
- Akpınar, E. & Demet, Ç. (2015). Açık uçlu deney tekniğine dayalı yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin bazı temel fen kavramlarını öğrenmelerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(33), 130-147.
- Aksüt, P. & Bahar, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinsel yapısına ilişkin tanılayıcı bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 526-549.
- Alerby, E. (2000). A way of visualising children's and young people's thoughts about the environment: A study of drawings. *Environmental Education Research*, 6(3), 205-222.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ateş, A. (2018). *7. Sınıf fen ve teknoloji dersi "Maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler" konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

- Ayas, A., & Coştu, B. (2001). Lise I öğrencilerinin" buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama" kavramlarını anlama seviyeleri.
- Ayas, A., & Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.
- Ayas, A., Özmen, H., & Çalik, M. (2010). Students' conceptions Of The Particulate Nature Of Matter At Secondary And Tertiary Level. *International journal of science and mathematics education*, 8(1), 165-184.
- Aydeniz, M., & Kotowski, E. L. (2012). What do middle and high school students know about the particulate nature of matter after instruction? Implications for practice. *School Science and Mathematics*, 112(2), 59-65.
- Aydin, S. (2020). *Öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine yönelik algıları üzerine olgu bilim çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Aydoslu, M. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin ışık ve yansıma kavramları hakkındaki bilişsel yapılarının ve kavram yanlışlarının alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılarak tespit edilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Backett-Milburn, K., & McKie, L. (1999). A critical appraisal of the draw and write technique. *Health Education Research*, 14(3), 387-398.
- Badrian, A., Abdinejad, T., & Naseriazar, A. (2011). A cross-age study of Iranian students' various conceptions about the particulate nature of matter. *Journal of Turkish Science Education*, 8(2), 49-63.
- Bahar, M. & Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen bilgisi Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bahar, M., Johnstone, A. H., & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bakanlığı, M. E. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. *Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı*.
- Bakar, N. (2019). *Çevre eğitimi programının beş yaş çocuklarının çevre kavramı hakkındaki bilişsel yapıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bakır, R. (2019). *Kavram karikatürü kullanılarak ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin madde ve değişim ünitesindeki kavramsal anlamlarının incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

- Balcı, M. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ilk türk devletleri hakkındaki algılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) aracılığıyla belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Bankası, Y. D. (1997). Milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi. *Ankara: MEB*.
- Bar, V., & Galili, I. (1994). Stages of children's views about evaporation. *International journal of science education, 16*(2), 157-174.
- Bartoszeck, A. B., Machado, D. Z., & Amann-Gainotti, M. (2008). Representations of internal body image: A study of pre-adolescents and adolescent students in Araucaria, Paraná, Brazil. *Ciências & Cognição, 13*(2), 139-159.
- Bayrakçı, M. (2007). Sosyal Öğrenme Kuramı ve Eğitimde Uygulanması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (14)*, 198-210.
- Bayram, H. & Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 40*(40), 31-46.
- Benibil, O. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. S., & Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable?. *Journal of chemical education, 63*(1), 64.
- Beydoğan, H. Ö., & Hayran, Z. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Kavramları Anlamlandırma Eğilimleri. *Millî Eğitim Dergisi, 45*(210), 303-317.
- Bilgin, İ., Aktaş, İ., & Çetin, A. (2014). Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğinin ilköğretim öğrencilerinin zihinsel yapılarına etkisi. *İlköğretim Online, 13*, 592-607.
- Bilgin, İ., Yusuf, A. Y. & Coşkun, H. (2013). 5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisinin ve model hakkında öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 21*(4), 1449-1470.
- Bolat, A. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin öğrenme düzeylerinin belirlenmesi: Dünya ve evren öğrenme alanı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Amasya.
- Bolat, U. (2019). *Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre Kazanımları İle İlgili Etkinliklerin, Maddenin Tanecikli Yapısı ve Saf Madde Konusunda Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Mersin.

- Boz, Y. (2006). Turkish pupils' conceptions of the particulate nature of matter. *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 203-213.
- Bunce, D. M., & Gabel, D. (2002). Differential effects on the achievement of males and females of teaching the particulate nature of chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 911-927.
- Canbazoglu, S. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- Cardellini, L., & Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. *Australian Chemistry Resource Book*, 19, 59-69.
- Coşgun, Ö. D. & Karamustafaoğlu, O. (2017). İlkokul üçüncü ve dördüncü sınıf mülteci öğrencilerin madde kavramına ilişkin düşünceleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(3), 525-540.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative* (Vol. 7). Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Çakal, S. (2012). *İlköğretim İkinci Kademe, Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Ev Laboratuvar Uygulamaları ve Madde Konusu İle İlgili Örnek Etkinlikler*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen bilgisi Enstitüsü
- Çalgıcı, G., Yıldırım, M., & Duru, M.K. (2020) 5.sınıf öğrencilerinin madde ve hal değişimi konusunda kavram yanlışlarının oyunlaştırma ile giderilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(2), 1278-1310.
- Çalık, M., & Ayas, A. (2005). A Cross-Age Study on the Understanding of Chemical Solutions and Their Components. *International Education Journal*, 6(1), 30-41.
- Çapraz, C. (2016). Ortaokul özel alt sınıflarda öğrenim gören zihinsel yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretim yöntemiyle bazı maddelerin "katı-sıvı-gaz" hallerinin öğretimi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çelikler, D., & Harman, G. (2015). Fen bilgisi öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili zihinsel modellerinin analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 433-449.
- Çelikler, D., & Kara, F. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının periyodik çizelge konusundaki bilgilerinin çizim yoluyla saptanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 70-76.
- Çıldır, I. (2005). *Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanlışlarının Kavram Haritalarıyla Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

- Davidson, D. (1977). The effect of individual differences of cognitive style on judgments of document relevance. *Journal of the American Society for Information Science*, 28(5), 273-284.
- Del Pozo, R. M. (2001). Prospective teachers' ideas about the relationships between concepts describing the composition of matter. *International Journal of Science Education*, 23(4), 353-371.
- Demir, N. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin ders olarak matematiğe yönelik algılarının incelenmesi* (Doctoral dissertation).
- Demircioğlu, H. & Demircioğlu, G. (2005). Lise 1 öğrencilerinin öğrendikleri kimya kavramlarını değerlendirmeleri üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 401-414.
- Demircioğlu, H., Vural, S. & Demircioğlu, G. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin zihinsel modelleri: Maddenin tanecikli yapısı. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 65-84.
- Demirkol, H. (2017). *6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusundaki zihinsel modellerinin ve bilişsel yapılarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Derman, A. & Yaran, M. (2017). Lise öğrencilerinin su döngüsü konusuyula ilgili bilgi yapıları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(39), 255-274.
- Derman, A., and Eilks, I. (2016). Using a word association test for the assessment of high school students' cognitive structures on dissolution. *Chemistry Education. Research and Practice*, 17(4), 902-913.
- Driscoll, M.P. (1993). *Psychology of Learning for Instruction*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Driver, R. (1983). *Pupil as scientist*. McGraw-Hill Education (UK).
- Ekici, G., & Kurt H. (2014). Öğretmen adaylarının “AIDS” kavramı konusundaki bilişsel yapıları: bağımsız kelime ilişkilendirme testi örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183(183), 267-306
- Ekici, G., Gökmen, A. & Kurt, H. (2014). Öğretmen adaylarının “bilgisayar” kavramı konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3).
- Ekici, G., Kurt H. & Gökmen, A. (2015). Duygusal semantik farklılığa göre öğretmen adaylarının bilgisayara yükledikleri değerler. *Kastamonu eğitim dergisi*, 23(1), 71-86.
- Elmas, O. (2020). *Üstün yetenekliler eğitim programları müfredat modeli kullanılarak zenginleştirilen ve hızlandırılan 'Madde ve doğası' konu alanı ile ilgili öğrenci*

*görüşleri: Bursa Püyed örneği.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Elmas, Ö.G. (2018). 6. Sınıf öğrencilerinin “yenilenebilir enerji” konusundaki bilişsel yapılarının incelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Esin, A. & Gücüm, B. (2004). Öğrencilerin madde konusunu anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, fen bilgisine karşı tutumları ve mantıksal düşünme düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27).
- Erdemir, E. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilgisayar Kavramına Yükledikleri Anlamlar: Bir Kavram Haritası Çalışması.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Eren, F. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin bilişim teknolojileri algılarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesi.* Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Ergün, A., & Sarıkaya, M. (2014). Maddenin Parçacıklı Yapısı İle İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Modele Dayalı Aktivitelerin Etkisi. *Education Sciences*, 9(3), 248-275.
- Erkul, F. N. (2019). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen okur-yazarlığını geliştirmede grafik roman tarzı materyalin etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ernas, S. E. & Çepni, S. (2016). Rehber materyallerin öğrencilerin olayları nedenleri ile açıklamaları üzerine etkisi: “madde ve ısı” örneği. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 27-42.
- Eser, H., Çetin, G., Özarslan, M., & Işık, E.. (2015). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Mikroplara İlişkin Görüşlerinin Çizme-Yazma Tekniğine Göre İncelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 17-25.
- Felek Olgun, Ş. (2009). *Maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde bulunan konularla ilgili etkinliklerin, gösteri deneyi ve grup deneyi halinde uygulanmasının ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fidan, S. (2019). *Okul öncesi eğitime devam eden 5-6 yaş grubu çocukların ve anne babalarının sosyal beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Malatya.

- Fraser, B. J. (1994). Research on classroom and school climate. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: Macmillan.
- Galton, F. (1880). Psychometric experiments. *Brain*, 2, 49–162.
- Gay, L. R., G. Mills, and P. Airasian, eds. (2006). *Educational research. Competencies for analysis and applications*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Genç, E. (2019). *Biyoloji öğretmen adaylarının nesli tükenen canlılar konusunda kavramsal yapıları, duygusal semantik tutumları ve algılarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Gençoğlu, S.E. (2019). “6.sınıf Öğrencilerinin Doğal Afetlere Yönelik Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Yoluyla İncelenmesi.” Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Gilbert, J. K., & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in science education.
- Gómez, E. J., Benarroch, A., & Marín, N. (2006). Evaluation of the degree of coherence found in students' conceptions concerning the particulate nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(6), 577-598.
- Gökbaş, H. (2016). *Matematik Öğretmen Adaylarının Fonksiyon, Bağlantı Ve İşlem İle İlgili Kavramsal Yapılarının İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Güler, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin Türkçeye yönelik kavramsal yapıları, duygusal semantik tutumları ve metaforik algılarının belirlenmesi (Şırnak ili örneği)*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Günay Balım, A ve Ormancı, Ü. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” Ünitesine Yönelik Anlama Düzeylerinin Çizim Yoluyla Belirlenmesi ve Farklı Değişkenlere Göre Analizi. *Eğitim Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 255-265.
- Hakyoldaş, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin" hücre" konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Hastürk, H. G. (2013). *Öğretmen Adaylarının Zihinsel Yapılarındaki Değişimlerin Otantik Öğrenme Ortamlarında İncelenmesi ve Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Hovardas, T., & Korfiatis, K. J. (2006). Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. *Learning and instruction*, 16(5), 416-432.
- Işıklı, M., & Göz, A. T. N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının Atatürk ilkelerine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- İnal, P. (2013). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- İnan, M.E. (20019). *Sınıf öğretmeni adaylarının temel biyoloji kavramlarına yönelik bilişsel yapıları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Bolu.
- Johnson, P. (2000). Children's understanding of substances, part 1: recognizing chemical change. *International journal of science education*, 22(7), 719-737.
- Johnstone, A. H., & Moynihan, T. F. (1985). The relationship between performances in word association tests and achievement in chemistry. *The European Journal of Science Education*, 7(1), 57-66.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14).
- Karaca, A. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli meslek grupları hakkındaki algılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) aracılığıyla incelenmesi ve öğrencilerin gelecekte meslek seçiminde rol oynayan faktörlerin belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Karadüz, E. (2004). Çift Eklemlili Dil Olgusu. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 11(25).
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayıncılık.
- Karataş, S. (2010). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri böte öğretmen adaylarının mesleklerine ilişkin zihin haritalarının analizi gazi üniversitesi örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 159-173.
- Kaya, B. & Akış, A. (2015). Coğrafya öğrencilerinin “hava” kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *Turkish Studies (Elektronik)*, 10(7), 557-574.
- Kaya, M. F., & Taşdere, A. (2016). İlkokul Türkçe Eğitimi İçin Alternatif Bir Ölçme Değerlendirme Tekniği: Kelime İlişkilendirme Testi (Kit). *Electronic Turkish Studies*, 11(9).

- Kayhan, Ö. (2019). *İlkokul 3.sınıf öğrencilerinin "Çevremizdeki Işık ve Sesler" ünitesi ile ilgili bilişsel yapılarının kavram karikatürleri ve kelime ilişkilendirme testi teknikleri ile belirlenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı, Konya.
- Keleş, H. İ. (2019). *7. sınıf fen bilimleri dersi" saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması" konularının REACT stratejisiyle öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kilis Yedi Aralık Üniversitesi Kilis, 7.
- Kempa, R. F., & Nicholls, C. E. (1983). Problem-solving ability and cognitive structure-an exploratory investigation. *European Journal of Science Education*, 5(2), 171-184.
- Kenan, O., Özmen, H. & Güney, K. K. (2007). İlköğretimin farklı seviyelerindeki öğrencilerin madde ve tanecikli yapı ile ilgili fikirleri. *16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Tokat*.
- Keser, S. (2017). *Matematik öğretmen adaylarının trigonometri kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi. Konya.
- Kılıçoğlu, F. (2019). *"Maddenin tanecikli yapısı" konusunun model ve modellemelerle öğretiminin öğrencilerin başarısı ve atomla ilgili zihinsel modelleri üzerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Trabzon.
- Kırbaşlar, G., Güneş, Z., Avcı, F. ve Atalar, A. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarında "Madde Ve Değişim" öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklemelerin incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi 18 (2012-2) 61-83*.
- Kirman Bilgin, A. (2015). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kapsamında REACT stratejisine yönelik tasarlanan öğretim materyallerinin etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: introducing focus groups. *Bmj*, 311(7000), 299-302.
- Konur, K. B. & Ayas, A. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisini anlama seviyeleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 128-142.
- Koray, Ö. & Tatar, N. (2003). İlköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili kavram yanılgıları ve bu yanılgıların 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine göre dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 187-198.
- Kostova, Z., & Radoynovska, B. (2010). Motivating Students' Learning Using Word Association Test and Concept Maps. MAPS. *Bulgarian Journal of Science & Education Policy*, 4(1).

- Krnel, D., Watson, R., & Glažar, S. A. (1998). Survey of research related to the development of the concept of 'matter'. *International Journal of Science Education*, 20(3), 257-289.
- Kurt, H. & Ekici, G. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının " bakteriler" konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(8).
- Kurt, H. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının "enzim" konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 211-243.
- Kurt, H. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının bağışıklık konusundaki bilişsel yapıları. *Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 242- 264.
- Kurt, H., Ekici, G. & Aksu, Ö. (2013). Tuz: Biyoloji Öğretmen Adaylarının Zihinsel Modelleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 244-255.
- Liu, X., & Lesniak, K. (2006). Progression in children's understanding of the matter concept from elementary to high school. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(3), 320-347.
- Maskill, R., Cachapuz, A. F., & Koulaides, V. (1997). Young pupils' ideas about the microscopic nature of matter in three different European countries. *International Journal of Science Education*, 19(6), 631-645.
- Mıhçı, S. (2019). *Lise öğrencilerinin internet algılarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Mitchell, A. C., & Kellington, S. H. (1982). Learning difficulties associated with the particulate theory of matter in the Scottish integrated science course. *European Journal of Science Education*, 4(4), 429-440.
- Morgil, İ., Seçken, N., & Yücel, A. S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 62-72.
- Mutlu, Y. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramsal Gelişim Süreçlerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Van.
- Nacaroğlu, O. & Bektaş, O. (2019). Fen bilgisi dersindeki madde ve değişim ünitesine yönelik geçerli ve güvenilir başarı testi geliştirme: BİLSEM örneği. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 67-88.

- Nakhleh, M. B., & Samarapungavan, A. (1999). Elementary school children's beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(7), 777-805.
- Nakhleh, M. B., Samarapungavan, A., & Saglam, Y. (2005). Middle school students' beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(5), 581-612.
- Nakiboğlu, C., & Ertem, H. (2010). Atom ile ilgili kavram haritalarının yapısal, ilişkisel ve öneri doğruluğu puanlaması analiz sonuçlarının kıyaslanması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 60-77.
- Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates' bonding misconceptions. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them.
- Novak, J. D., Gowin, D. B., & Bob, G. D. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University press.
- Novick, S., & Nussbaum, J. (1978). Junior high school pupils' understanding of the particulate nature of matter: an interview study. *Science education*, 62(3), 273-81.
- Nyachwaya, J. M., Mohamed, A. R., Roehrig, G. H., Wood, N. B., Kern, A. L., & Schneider, J. L. (2011). The development of an open-ended drawing tool: an alternative diagnostic tool for assessing students' understanding of the particulate nature of matter. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(2), 121-132.
- Ormancı, Ü. & Balım, A.G. (2014). Ortaokul öğrencilerinin madde konusuna yönelik fikirleri: Çizim yöntemi. *İlköğretim Online*, 13(3), 827-846.
- Önal, A. (2006). *Ortaöğretim kimya müfredatında yer alan madde konusunda pratik test uygulamalı öğretim materyali geliştirme ve uygulama*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özatlı, N. S., & Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 9-26.
- Özatlı, N.S. (2006). *Öğrencilerin Biyoloji Derslerinde Zor Olarak Algıladıkları Konuların Tespiti ve Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler İle Ortaya Konması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen bilgisi Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Özkara, B. Ö. (2019). ULAKBİM'de dizinlenen eğitim bilimleri dergilerinde 2017 yılında yayımlanan makalelerin çözümlenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 52(2), 469-494.

- Özmen, H. (2011). Turkish Primary Students' Conceptions about the Particulate Nature of Matter. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(1), 99-121.
- Özmen, H., & Kenan, O. (2007). Determination of the Turkish primary students' views about the particulate nature of matter. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 8, No. 1, pp. 1-15). The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.
- Özmen, H., Ayas, A., & Coştu, B. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanlışlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 507-529.
- Öztürk, T. & Özcan, N. Y. (2017). Sosyal bilgiler dersi “Bölgemizi Tanıyalım” ünitesinde öğrencilerin kavramsal gelişim sürecinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 109-123.
- Öztürk, T., & Özcan, N. Y. (2017). Sosyal bilgiler dersi “Bölgemizi Tanıyalım” ünitesinde öğrencilerin kavramsal gelişim sürecinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 109-123.
- Polat, G. (2013). 9. sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme test tekniği ile tespiti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 97-120.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227.
- Reiss M J and Tunnicliffe S D (2001). Students’ understandings about human organs and organ systems. *Research in Science Education*, 31, 383 – 399.
- Rennie, L. J., & Jarvis, T. (1995). Children's choice of drawings to communicate their ideas about technology. *Research in Science Education*, 25(3), 239-252.
- Salar, R. (2011). *Öğretmen Adaylarının Elektrik Devreleri İle İlgili Kavram Yapılarının Repertuar Çizelge ve Kavram Haritası İle Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Sanger, M. J. (2000). Using particulate drawings to determine and improve students’ conceptions of pure substances and mixtures. *Journal of Chemical Education*, 77(6), 762-766.
- Sarı, A. (2014). *Kavram haritası ve bilgisayar destekli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki kavram yanlışlarına etkisinin ontolojik açıdan incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sato, M., & James, P. (1999). “Nature” and “environment” as perceived by university students and their supervisors. *International Journal of Environmental Education and Information*, 18(2), 165–172.

- Sezen, G. & Çimer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının insanda dolaşım sistemi konusundaki kavramları anlama seviyelerinin kavram haritası ve kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde sunulan bildiri, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.*
- Shavelson R. J., (1972), Some aspects of the correspondence between content structure and cognitive structure in physics instruction, *J. Educ. Psychol.*, 63, 225-234.
- Snir, J., Smith, C. L., & Raz, G. (2003). Linking phenomena with competing underlying models: A software tool for introducing students to the particulate model of matter. *Science Education*, 87(6), 794-830.
- Stavridou, H., & Solomonidou, C. (1989). Physical phenomena--chemical phenomena: do pupils make the distinction?. *International Journal of Science Education*, 11(1), 83-92.
- Sünbül, A. M., & Çalışkan, M. (2010). Kavram Haritasının Öğretimi, 2008–2009. Retrieved from [https://ecitydoc.com/queue/kavram-haritasnn-retimiinternational-conference-on-new\\_pdf?queue\\_id=-1](https://ecitydoc.com/queue/kavram-haritasnn-retimiinternational-conference-on-new_pdf?queue_id=-1)
- Şen, Ş. & Yılmaz, A. (2012). Erime ve çözünmeyle ilgili kavram yanlışlarının ontoloji temelinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 54-72.
- Şen, Ş. & Yılmaz, A. (2013). Kimya öğretmen adaylarına göre kavram yanlışlarının nedenleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35.sayı (59-95).
- Taşbaş, A. (2017) *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin çevre sorunları konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.* (Yayımlanmamış yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Konya
- Tavukçuoğlu, E. (2018). *Lise öğrencilerinin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının araştırılması.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezcan, H., & Çelik, T. (2009). Kimya Öğretmen Adaylarının Atomla İlgili Bazı Kavramları Anlama Derecelerinin Belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 49-67.
- Tongaç, E. (2006). *Farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin fen bilgisi dersi dolaşım sistemi konusundaki bilişsel yapılarına etkilerinin araştırılması.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of management journal*, 44(5), 996-1004.

- Tsai, W. C., & Huang, Y. M. (2002). Mechanisms linking employee affective delivery and customer behavioral intentions. *Journal of Applied Psychology*, 87(5), 1001.
- Tuluk, G. (2015). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının aç ı kavramına ilişkin oluşturdukları kavram haritalarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(2), 323-337.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (1988). İmlâ Kılavuzu. Ankara: TDK Yayınları. Türk Dil Kurumu.
- Uluer, H. (2019). *Lise 12. sınıf öğrencilerinin bitkilerde eşeyli üreme konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Uyduran, G. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin “Enerji Konusundaki Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) yoluyla incelenmesi.”* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Üçüncü, G. & Sakız, G. (2020). Başarı testi geliştirme süreci: ilkokul dördüncü sınıf maddeyi tanıyalım ünitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 82-94.
- Ültay, N. (2014). 12. sınıf öğrencilerinin güçlü ve zayıf etkileşimler hakkındaki kavramsal bilgilerinin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32.sayı 1-21.
- Ünlü, P., İnceç, Ş.K., & Taşar, M.F. (2006). Öğretmen adaylarının momentum ve impuls kavramlarına ilişkin bilgi yapılarının kavram haritaları yöntemi ile araştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 31(139), 70-79.
- Valanides, N. (2000). Primary Student Teachers’ understanding Of The Particulate Nature Of Matter And Its Transformations During Dissolving. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(2), 249-262.
- Vance, K., Miller, K., & Hand, B. (1995). Two constructivist approaches to teaching ecology at the middle school level. *The American Biology Teacher*, 244-249.
- Varol, A. (2020). *Değerler eğitimi dersinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin değer algılarına etkisinin kelime ilişkilendirme testi ve resim çizimleri aracılığıyla incelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak.
- White R. and Gunstone, R. (2000). *Probing Understanding.* (London: Falmer Press).
- Yağbasan, R., & Gülççek, A. G. Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldırım, İ. (2011). *Teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımı*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Yıldızay, Y. (2020) *Öğrencilerin kalıtım kavramına yönelik bilişsel yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ve yazma testi ile belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen bilgisi Enstitüsü,
- Yılmaz, H. (2019). *5. sınıf öğrencilerinin Türkiye'nin bölgelerine yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Zengin, S. & Altay, B. (2014). Sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin madde kullanım durumlarına göre benlik saygısının incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 892-907.

## EKLER



EK-1: ETİK İZİN

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurul Kararı

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
01	08	12.11.2020

**Karar Numarası 2020/03**

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DEMİRCİ' nin araştırmanın yürütücüsü olduğu (Diğer araştırmacı-Yüksek lisans öğrencisi Hayri NERGİZ) "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Madde Kavramı İle İlgili Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkileştirme Testi, Çizme - Yazma Tekniği ve Kavram Haritaları İle Belirlenmesi" başlıklı yüksek lisans tezine ait etik kural başvurusunun görüşülmesi istemi,

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DEMİRCİ' nin araştırmanın yürütücüsü olduğu (Diğer araştırmacı-Yüksek lisans öğrencisi Hayri NERGİZ) "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Madde Kavramı İle İlgili Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkileştirme Testi, Çizme - Yazma Tekniği ve Kavram Haritaları İle Belirlenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinin Resmî ve /veya Özel Anasokulu, İlköğretim, Ortaöğretim Okullarında öğrenci veya öğretmenlerden veri toplama ve /veya bu okullarda yapılacak deney /uygulama çalışmaları için gereken izin belgesi, Millî Eğitim Bakanlığı, İl / İlçe Millî Eğitim Müdürlüklerinden edinilmesi koşuluyla fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna uyulduğu ile karar verildi. 12.11.2020

Prof. Dr. Muhittin Fren UÇKAN  
Kurul Başkanı

ASLI GİBİDİR  
Prof. Dr. Erhan UÇKAN  
M. Uçkan

Prof. Dr. Mustafa Ümit GÜMÜŞAY  
Öye

Prof. Dr. Erhan CENGİZ  
Öye

Prof. Dr. Nilgün YETKİN  
Öye

Prof. Dr. Alaattin KANOĞLU  
Öye

Prof. Dr. Deniz Ayye KANOĞLU  
Öye

Prof. Dr. Mustafa GÜMÜŞ  
Öye

(MAZERETİ)

(Mazereti)

## **EK-2: Veri Toplama Aracı-1: Kelime İlişkilendirme Testi**

Aşağıda “Madde” kavramı denildiğinde aklınıza gelen kelimeleri 30 saniye içinde yazınız. Yazdığımız cevap kelimelerinizle ilgili 20 saniye içinde bağlantılı bir cümle yazınız.

Madde-1:

Madde-2:

Madde-3:

Madde-4:

Madde-5:

Madde-6:

Madde-7:

Madde-8:

Madde-9:

Madde-10:

Cümle:

### **EK-3: Veri Toplama Aracı-2: Çizme-Yazma Formu**

Aşağıdaki boşluğa “Madde” kavramı ile ilgili bildiklerinizi 5 dk içinde bir şekil çizerek açıklayınız.



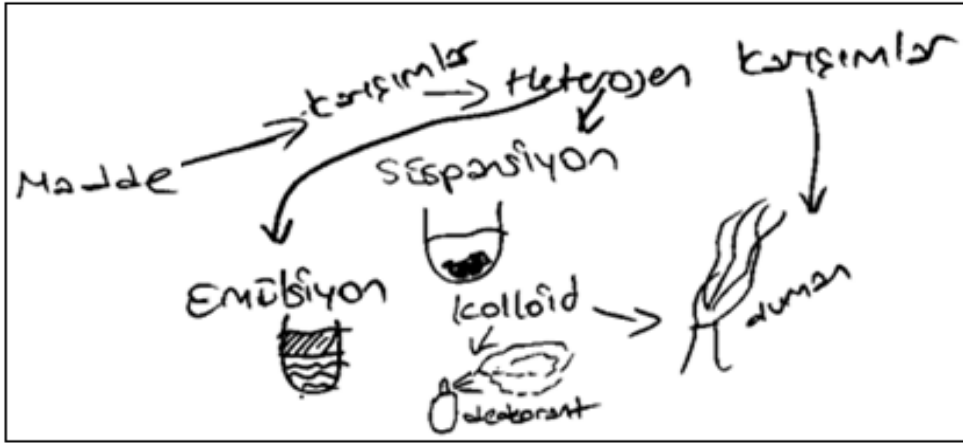
#### **EK-4: Veri Toplama Aracı-3: Kavram Haritası Formu**

Aşağıdaki boşluğa “Madde” kavramı ile ilgili bir kavram haritası çiziniz.

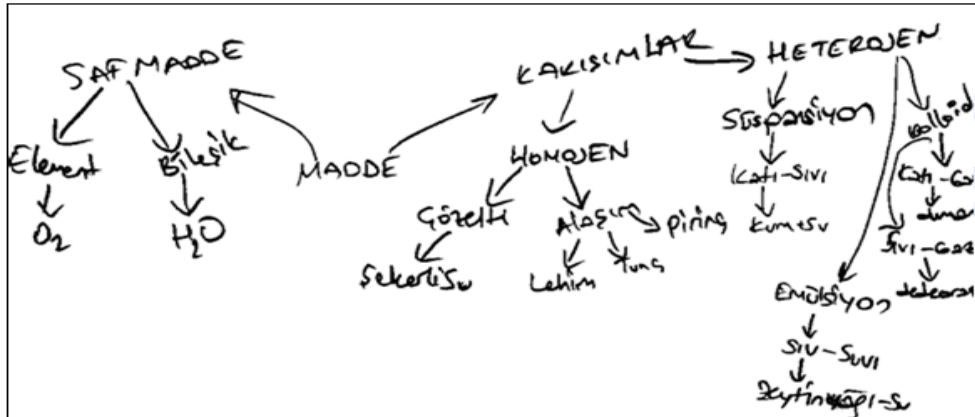


EK-5: Öğretmen adaylarının “KİT, Çizme-Yazma ve Kavram Haritaları”

Madde: Element  
 Madde: Karışım  
 Madde: heterojen karışım  
 Madde: Atom  
 Madde: Hacim  
 Madde: Kütle  
 Madde: Eylemsizlik  
 Madde: Homojen karışım  
 Madde: Bileşik  
 Madde: Saf madde  
 Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:  
 Madde hacmi, kütlesi ve eylemsizliği olan herşeydir.



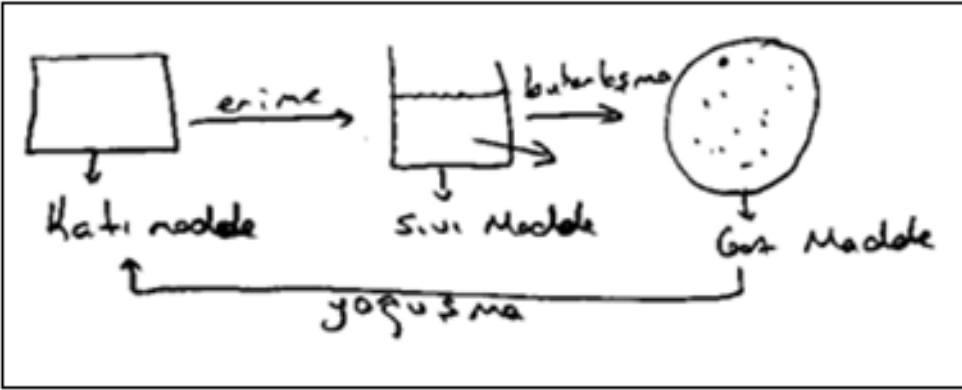
Ö1-Alternatif kavramları içeren çizim: Saf olmayan maddeler kategorisi, hatalı çizim kolloid örnekleri yanlış, aerosol olacak.



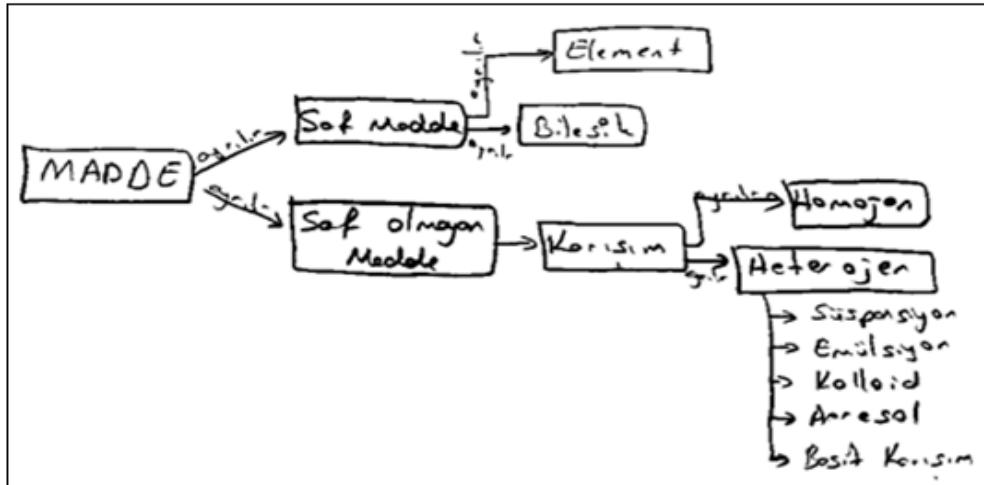
Madde: Katı  
Madde: Sıvı  
Madde: Gaz  
Madde: Homojen  
Madde: Heterojen  
Madde: Buharlaşma  
Madde: Erime  
Madde: Kaynama  
Madde: Donma  
Madde: Yoğuşma

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Bir maddenin katı halden sıvı hale geçmesine erime, sıvı halden gaz hale geçmesine buharlaşma denir.



Ö2- Alternatif kavramları içeren çizim: Maddenin halleri kategorisi, hatalı çizim yoğuşma yanlış, kristallendirme olacak.



Madde: Element

Madde: Saf madde

Madde: Saf olmayan madde

Madde: Karışım

Madde: Bileşik

Madde: Atom

Madde: Katı

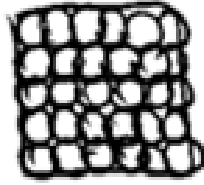
Madde: Sıvı

Madde: Gaz

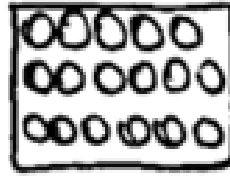
Madde: Atom

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

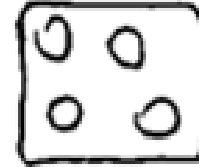
Maddeyin en küçük yapıtaşı atomdur.



Katı

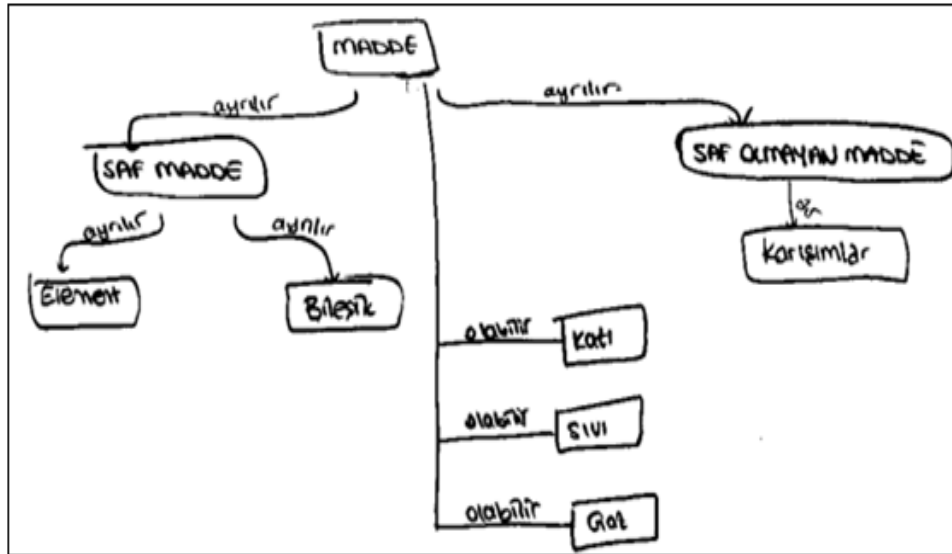


Sıvı



Gaz

### Ö3-Kısmı Çizim: Maddenin tanecikli yapısı



Madde: Kütçe

Madde: Hacim

Madde: Eylemsizlik

Madde: Boşluklu yapı

Madde: Tanecikli yapı

Madde: Homojen

Madde: Heterojen

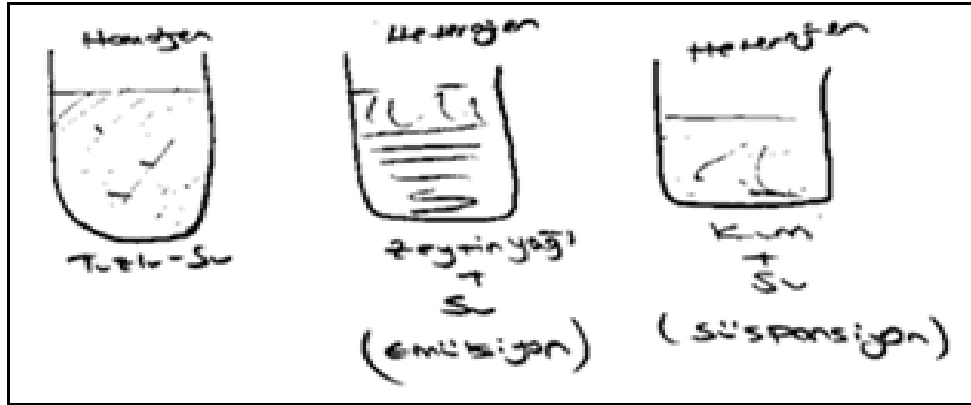
Madde: Çözelti

Madde: Karışım

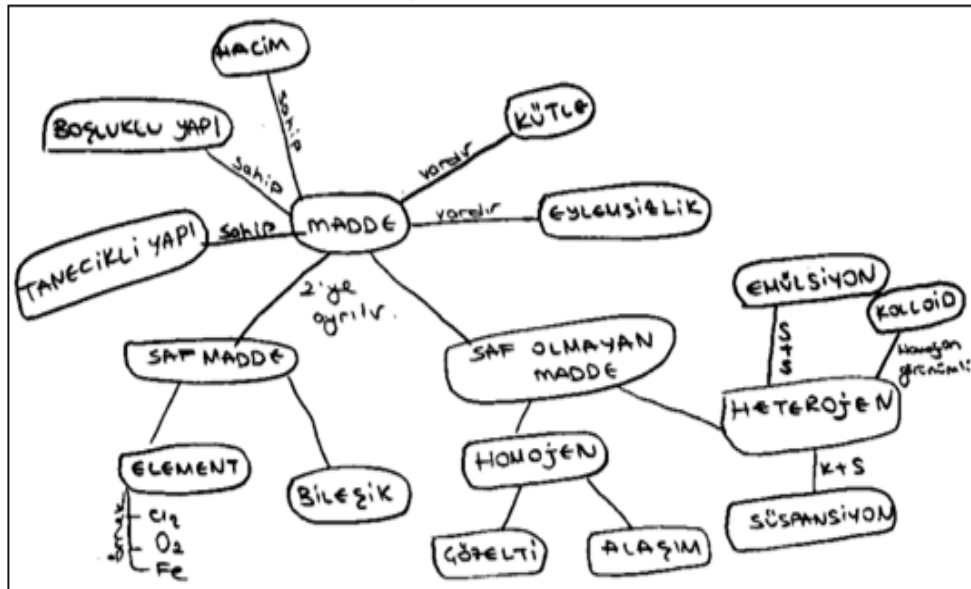
Madde: Saf madde

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde, kütçesi, hacmi ve eylemsizliği olan boşlukta yer alan birşeye denir. Tanecikli yapı ve boşluklu yapıda bulunabilir. Saf madde ve karışım olarak ikiye ayrılır. Karışım; homojen ve heterojen olarak ikiye ayrılır. Çözelti, homojen karışımlardır.



#### Ö4- Kısmi Çözüm: Saf olmayan maddeler



Madde: Boşluk

Madde: Kitle

Madde: Eylensizlik

Madde: Katı

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

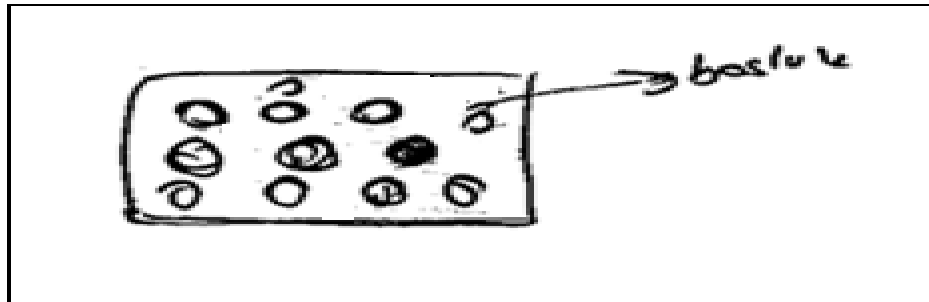
Madde: Element

Madde: Sıcaklık

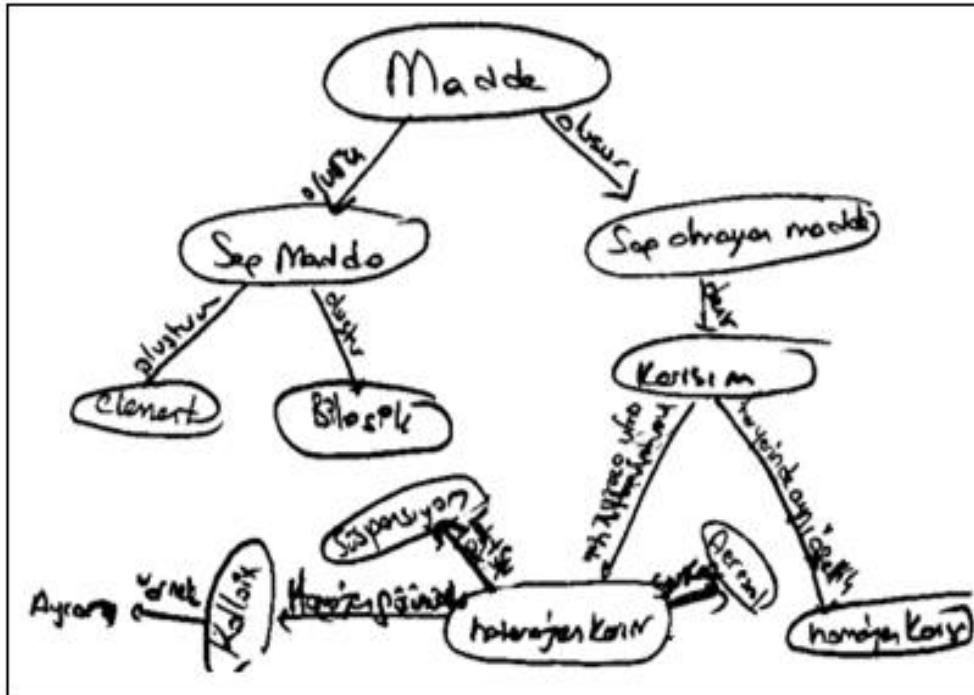
Madde: Çekim kuvveti

Madde: Karışım

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz: Madde boşlukta yer kaplayan kütlesi ve eylensizliği olan şeydir.



Ö5-Kısmi çizim: Maddenin ortak özelliği



Madde: Saf

Madde: Element

Madde: Bileşik

Madde: Hacim

Madde: Kütle

Madde: Eylemsizlik

Madde: Homojen

Madde: Heterojen

Madde: Yoğunluk

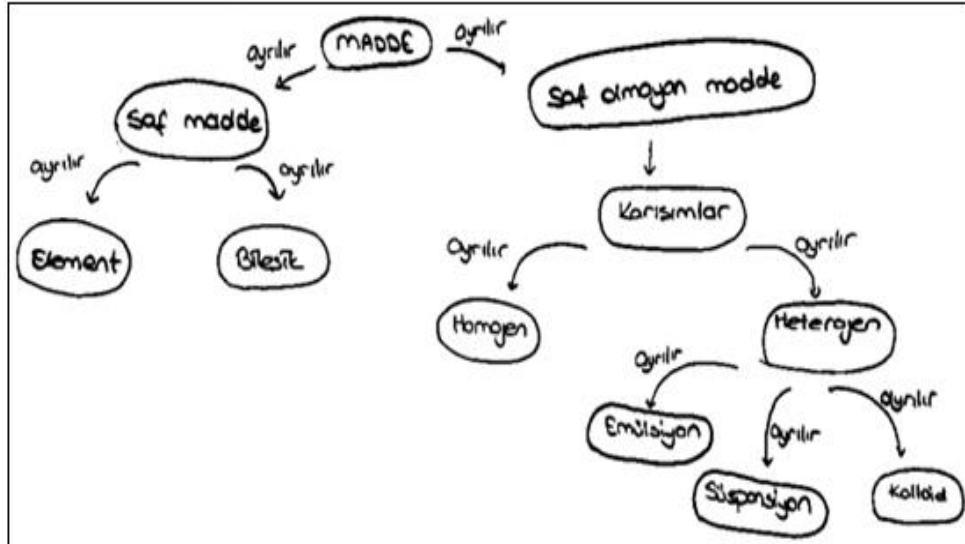
Madde: Cisim

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Belli bir hacmi, kütlesi ve eylemsizliği olan uzayda yer kaplayan fiziksel madde denir.



### Ö6-Kısmi çizim: Maddenin halleri



Madde: Hacim

Madde: Kütle

Madde: Uzunluk

Madde: Kalınlık

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

Madde: Tanecikli yapı

Madde: Buhar basıncı

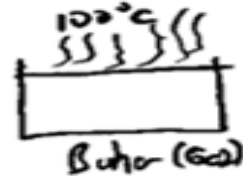
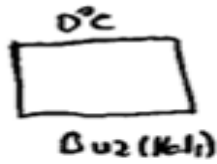
Madde: Öz kütle

Madde: Aşam

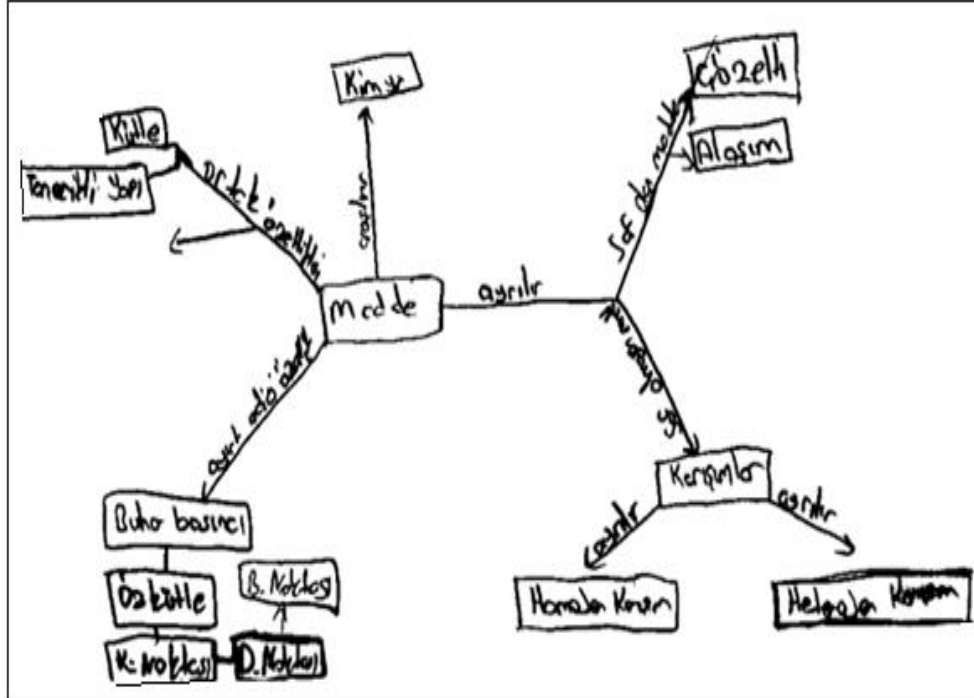
Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Herhangi bir kütlesi olan uzayda yer kaplayan cisime madde denir.

Su için

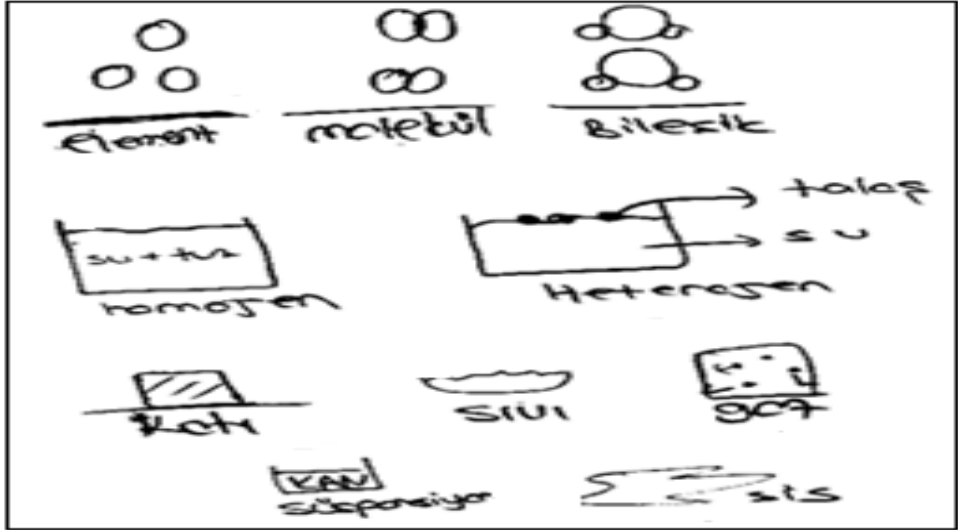


Ö7-Kısmi çizim: Maddenin halleri

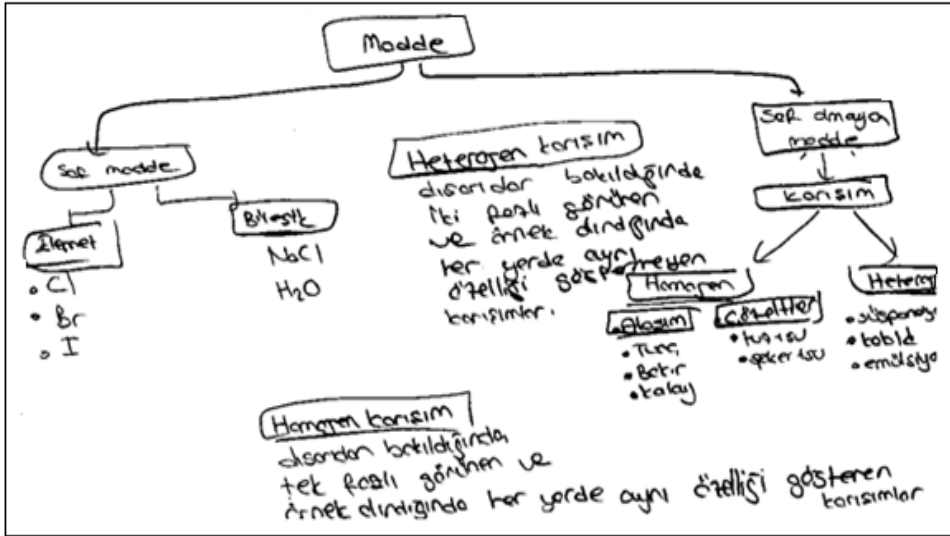


Madde: Element	madde = süspansiyon
Madde: Bileşik	madde = katı
Madde: Atom	madde = emülsiyon
Madde: Homojen	madde = çözelti
Madde: Heterojen	madde = metal
Madde: molekül	madde = ametal
Madde: katı - sıvı - gaz	
Madde: saf olmayan madde	
Madde: alosim	

Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:  
 Madde kendi arasında 2'ye ayrılır. Bunlar saf olan ve saf olmayan maddelerdir. Saf maddeler kendi arasında 2'ye ayrılır element ve bileşik diye. Bire (Bileşik) iki veya daha fazla maddenin bir araya gelmesiyle oluşur.



Ö8-Kısmi çizim: Maddenin halleri, saf olmayan ve saf maddeler



Madde: Element

Madde: Bileşik

Madde: Alayım

Madde: Karışım

Madde: Saf madde

Madde: Homojen karışım

Madde: Heterojen karışım

Madde: Saf olmayan madde

Madde: Tuz - su

Madde: Kum - su

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Element tek cins atomdan olusur.

Bileşik en iki veya daha fazla atomdan olusur.

Alayım homojen karışıma birlettir.

Karışımlar saf madde değildir.

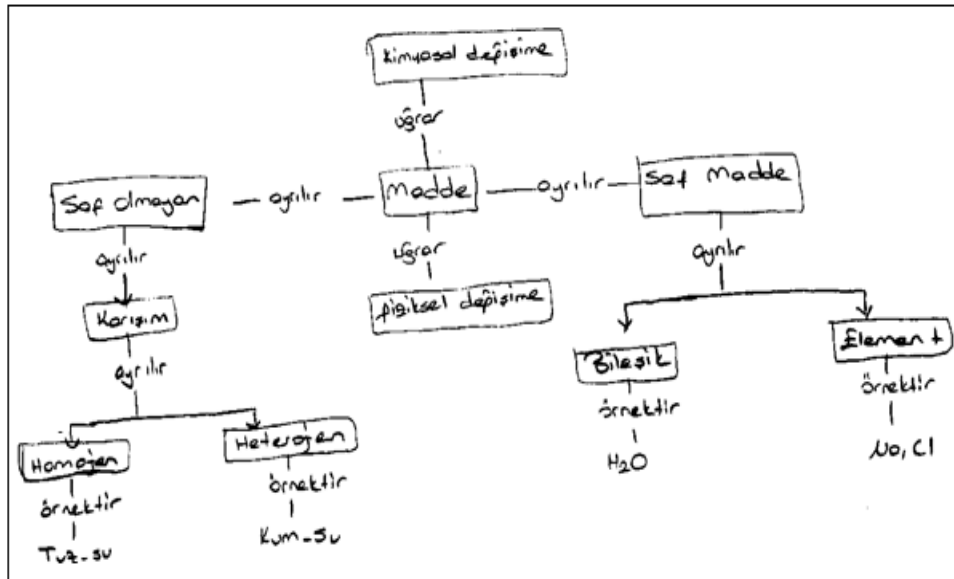
Homojen karışıma aynı zamanda cözelti denir.  
Süspansiyon heterojen karışıma girer.



Ayırma  
Hurisi

SIVI-SIVI  
ayırma  
etmede kullanılır

### Ö9-Kısmi çizim: Karışımların ayrılması



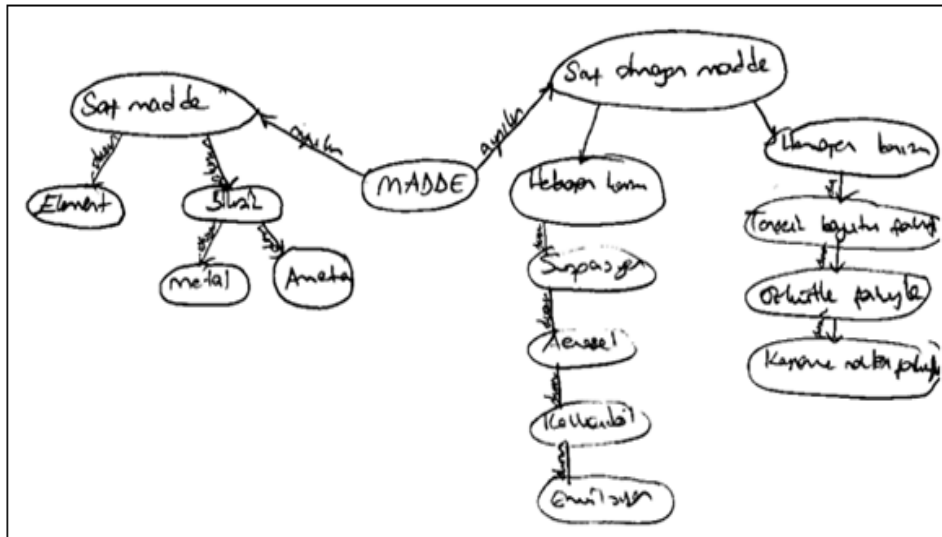
Madde: Sıvı  
 Madde: Heterojen  
 Madde: Homojen  
 Madde: çözelti  
 Madde: Element  
 Madde: molekül  
 Madde: Bileşik  
 Madde: Alışım  
 Madde: Süspansiyon  
 Madde: Katı

Yukarıda yazdığınız kelimelere ilgili bir cümle kurunuz:

Madde boşlukta yer kaplayan hacmi ve kütlesi olan yapıdır.



Ö10-Kısmi çizim: Maddenin halleri, Saf ve saf olmayan maddeler



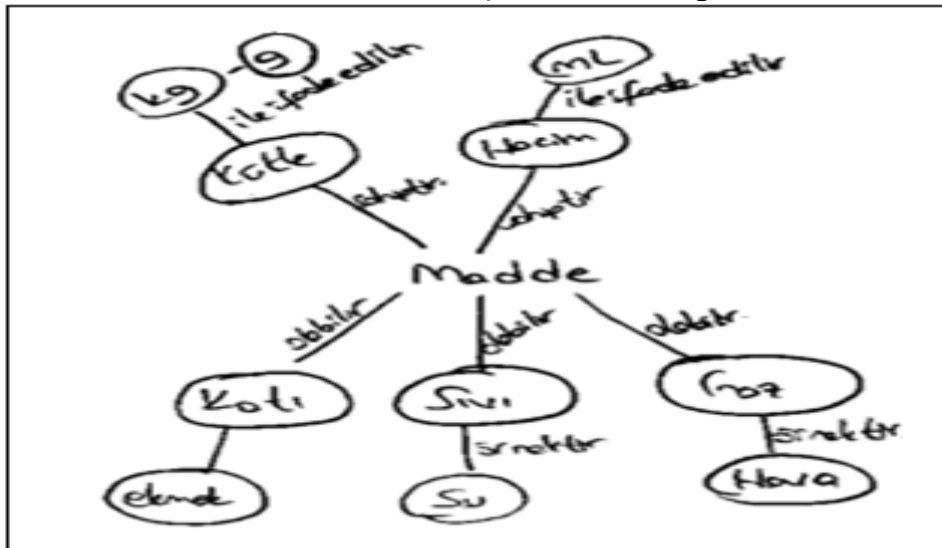
Madde: Element  
 Madde: Bileşik  
 Madde: Elementer  
 Madde: Aesel  
 Madde: Kütle,  
 Madde: Hacim  
 Madde: Etkensizlik  
 Madde: Homojen madde  
 Madde: Heterojen madde  
 Madde: Süspansiyon

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde kütleli hacim ayırtamazlığı olan doğada yer kaplayan herşeydir.  
 Saf madde ve saf olmayan madde a.c. 2 ye ayrılır saf maddeler elementler ve bileşikler.  
 Bileşikler metal, metal olmayan saf olmayan maddeler ise homojen madde heterojen maddeler.  
 Heterojen maddelere süspansiyon, emülsiyon, çözeltiler, aesel çözeltiler, emülsiyon, aesel çözeltiler.

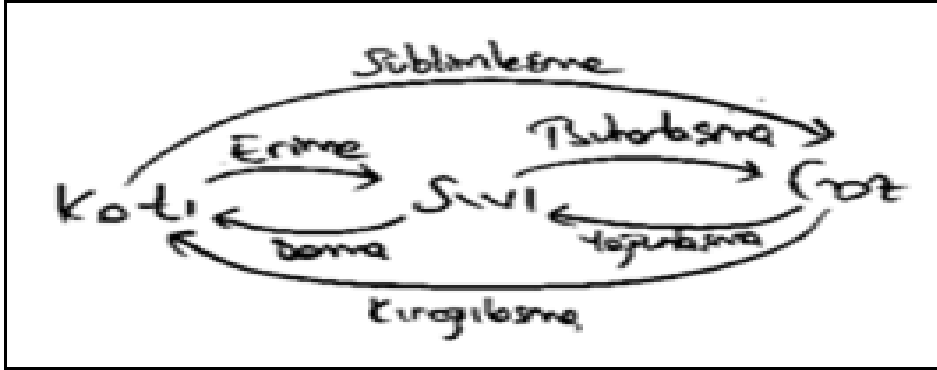


Ö11-Kavramsal temsili çizim: Bütün kategoriler

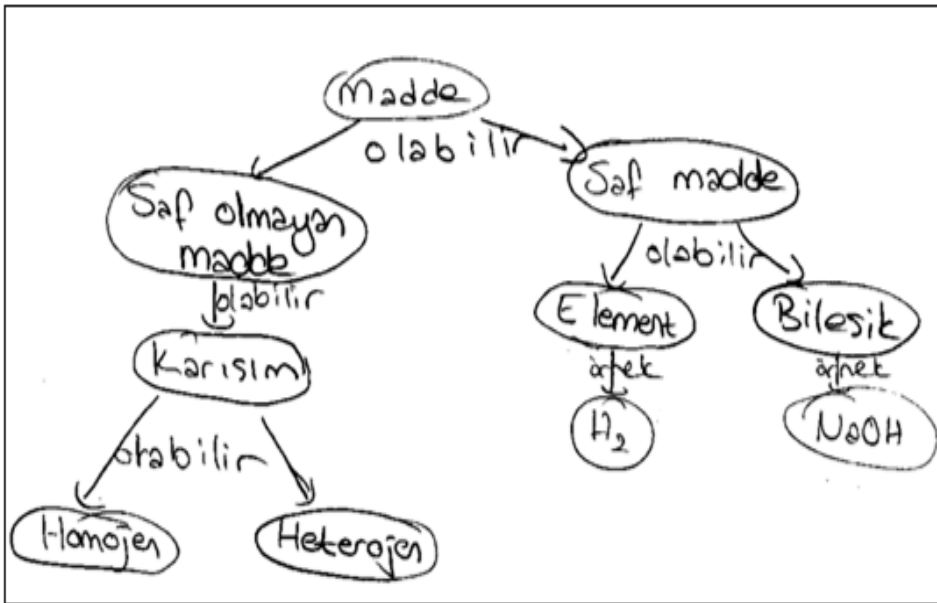


Madde: Nesne  
Madde: Kitle  
Madde: Hacim  
Madde: Eylemsizlik  
Madde: Öz kitle  
Madde: Erime noktası  
Madde: Donma noktası  
Madde: Kaynama noktası  
Madde: Zot  
Madde: Sublimasyon

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:  
Madde kütlesi, hacmi, eylemsizliği olan herşeye denir.  
Öz kitle maddenin hacmine ve kütlesine bağlıdır.  
Madde katı, sıvı, gazda olabilir.



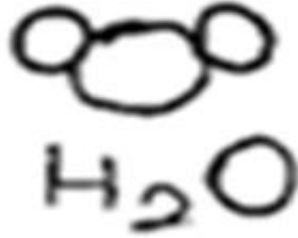
Ö12-Çizim yok



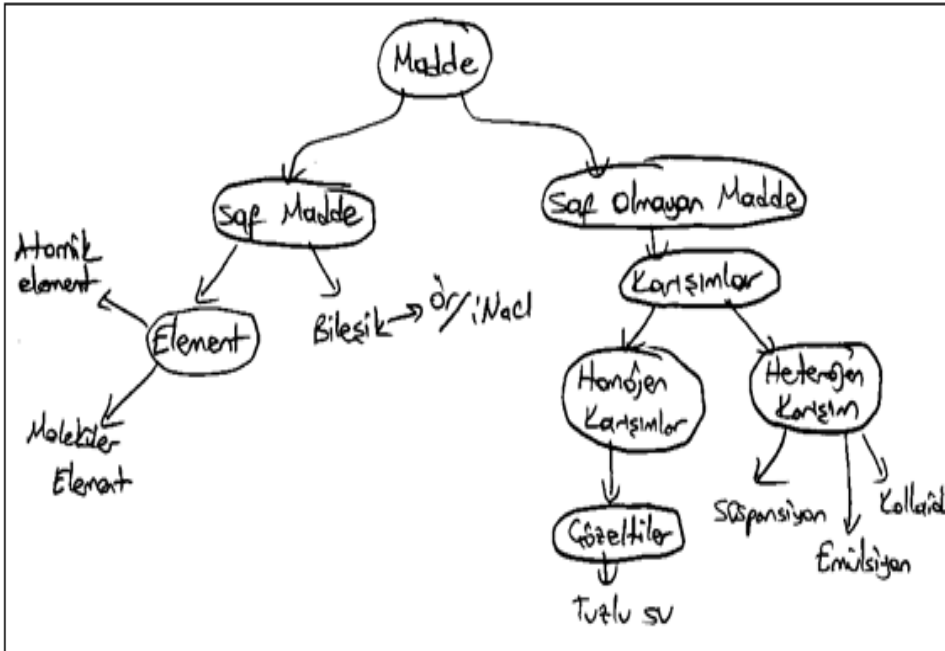
Madde: Heterojen  
Madde: Katı  
Madde: Saf olmayan  
Madde: Karışımlar  
Madde: Hava  
Madde: Saf  
Madde: element  
Madde: bileşik  
Madde: atom  
Madde: homojen

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde saf ve saf olmayan maddeler olmak üzere 2'ye ayrılır.



Ö13-Kısmi çizim: Madde örneği



Madde: Katı, sıvı, gaz

Madde: Element

Madde: Hacim

Madde: Kütle

Madde: Eylemsizlik

Madde: Tanecikli yapı

Madde: Homojen karışım

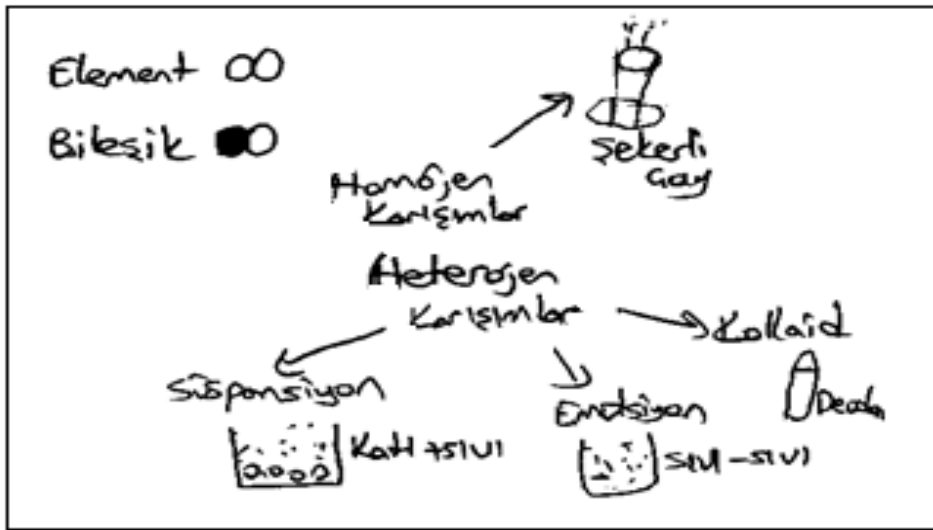
Madde: Heterojen karışım

Madde: Bileşik

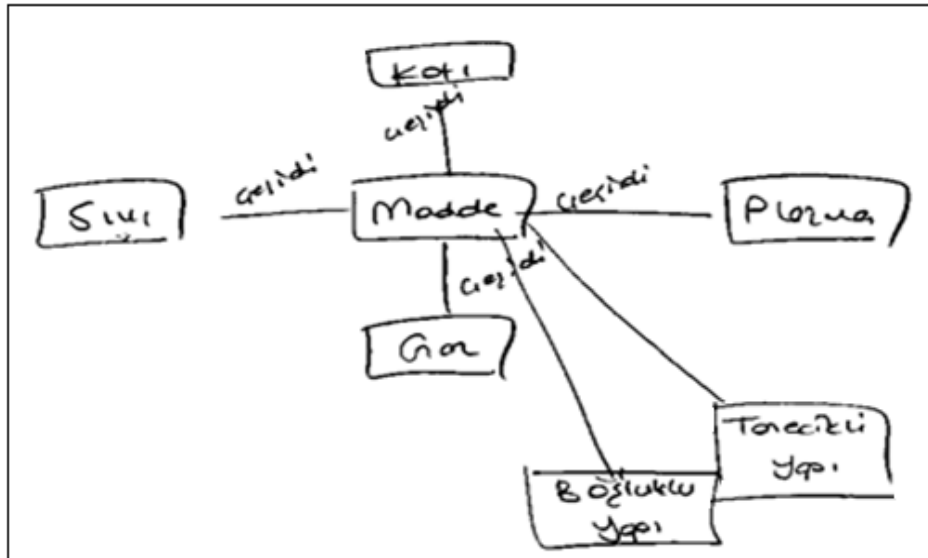
Madde: Saf Madde

Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Maddenin ortak özellikleri; kütle, hacim, eylemsizlik, tanecikli yapıdır ve madde saf ve saf olmayan madde olarak ikiye ayrılır.



Ö14-Kısmi çizim: Saf olan ve saf olmayan maddeler

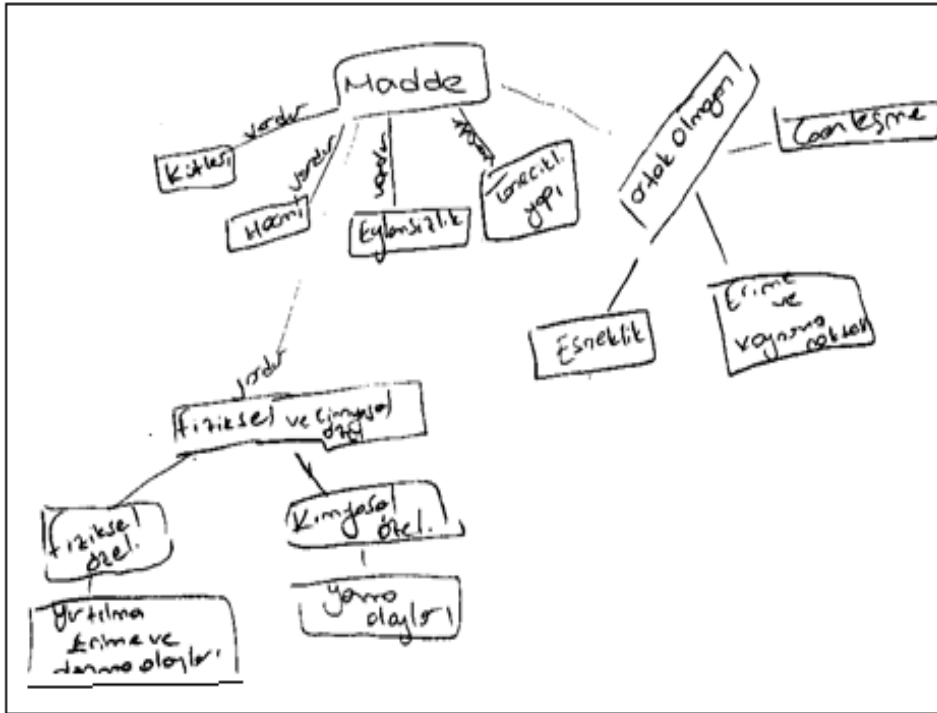


Madde: Katı  
 Madde: Sıvı  
 Madde: Gaz  
 Madde: Plazma  
 Madde: Ağırık  
 Madde: Hacim  
 Madde: Element  
 Madde: Bileşik  
 Madde: Eylemsizlik  
 Madde: Kütle

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:  
 Katı maddeler arası boşluk çok azdır.



Ö15-Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı





Madde: katı, sıvı, gaz

Madde: kütle

Madde: Harim

Madde: Çözünme

Madde: Heterojen

Madde: Homojen

Madde: Element

Madde: Bileşik

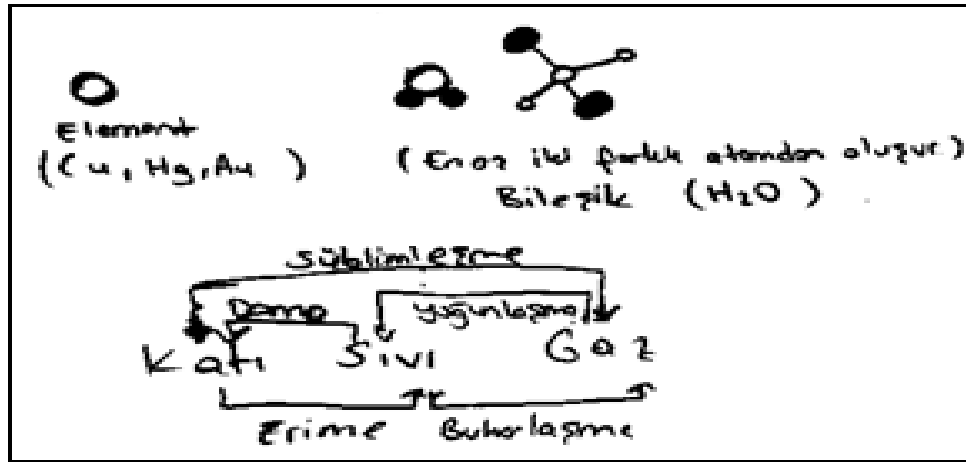
Madde: Eşlenmişlik

Madde: bozukt

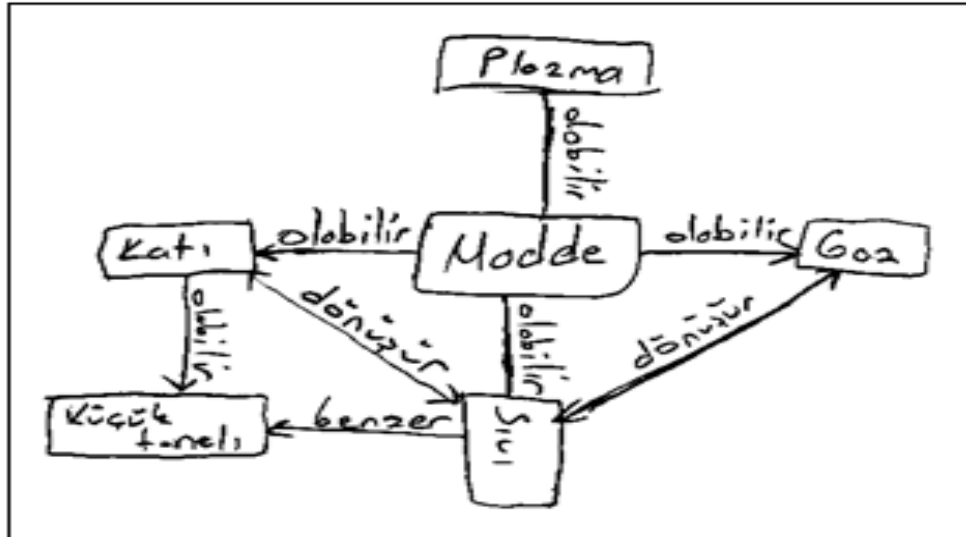
Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde bozuktta yer kaplayan harimi eşlenmişliği kütleli olan herşeye dir.

Madde element ve bileşikler oluşur ve saf olan olmayan madde olarak ikiye ayrılır. Homojen ve Heterojendir. Maddanın halleri olarak katı, sıvı, gaz, çözeltide



Ö17-Kısmi çizim: Saf maddeler



Madde: Kati

Madde: Sivi

Madde: Gaz

Madde: Kitle

Madde: Hacim

Madde: Eylesizlik

Madde: Renk

Madde: Sekil

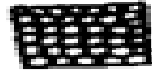
Madde: Atom

Madde: Boyut

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Maddenin 3 hali vardır. Madde boşlukta yer kaplayan, kitle, hacim, eylesizlik gibi özellikleri vardır.

### Maddenin Halleri:



Kati Hal



Sivi Hal



Gaz Hal

### Homojen Karışımlar



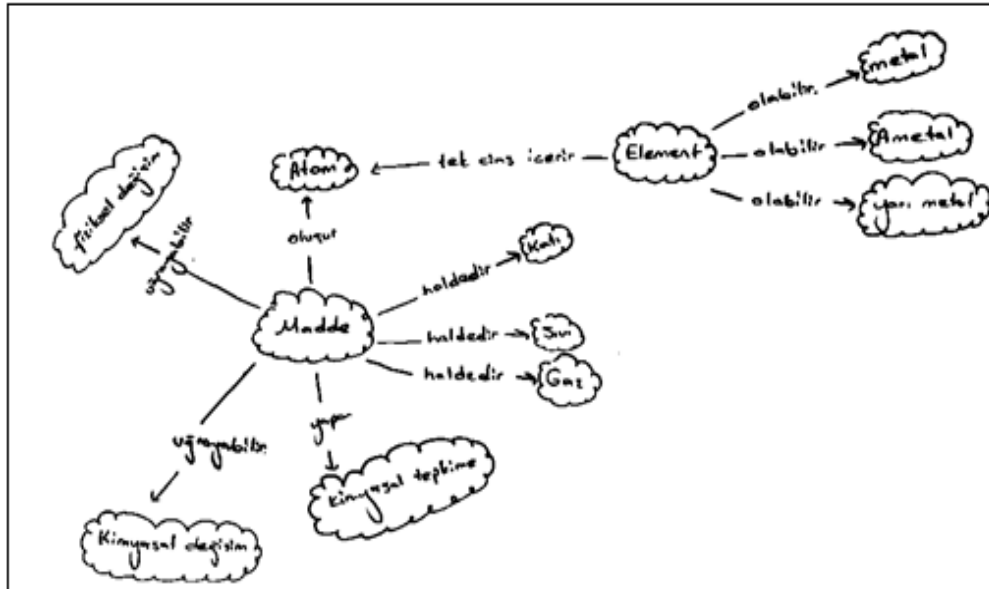
Tuz + Su

### Heterojen Karışımlar



Kum + Su

### Ö18-Kısmi Çizim: Maddenin tanecikli yapısı, Saf olmayan maddeler



Madde: Saf madde

Madde: Karışım

Madde: Heterojen madde

Madde: Homojen madde

Madde: Bileşik

Madde: Element

Madde: Fiziksel değişim

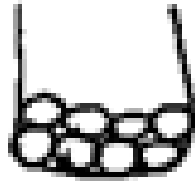
Madde: Kimyasal değişim

Madde: Katı, sıvı, gaz

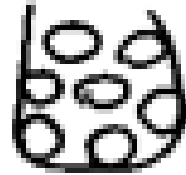
Madde: Hacim

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde boşlukta yer kaplar ve ağırlığı vardır. Maddelerin halleri: katı, sıvı ve gaz olmak üzere 3'e ayrılır. Maddeler saf madde ve saf olmayan madde olarak sınıflandırılır. Saf maddeler kendi arasında 2'ye ayrılır. Bunlar element ve bileşiklerdir. Saf olmayan maddelere karışımlar denir. Karışımlar kendi aralarında 2'ye ayrılır. Bunlar heterojen karışımlar ve homojen karışımlardır. Madde kimyasal ve fiziksel değişime uğrar.



Katı

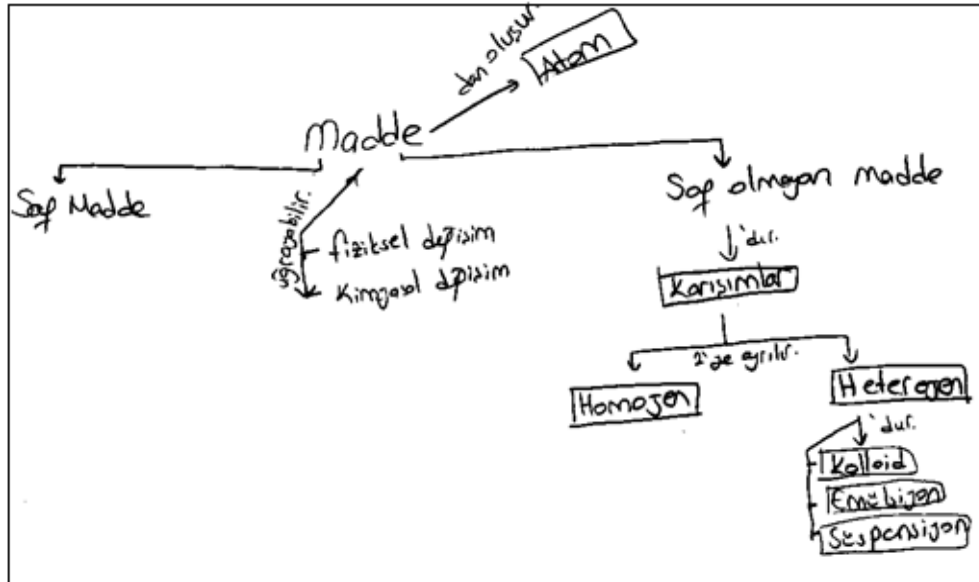


Sıvı



Gaz

### Ö19-Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı



Madde: Katı

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

Madde: Plazma

Madde: Sıra

Madde: Su

Madde: Hava

Madde: Silgi

Madde: Ayakkabı

Madde: Ruç

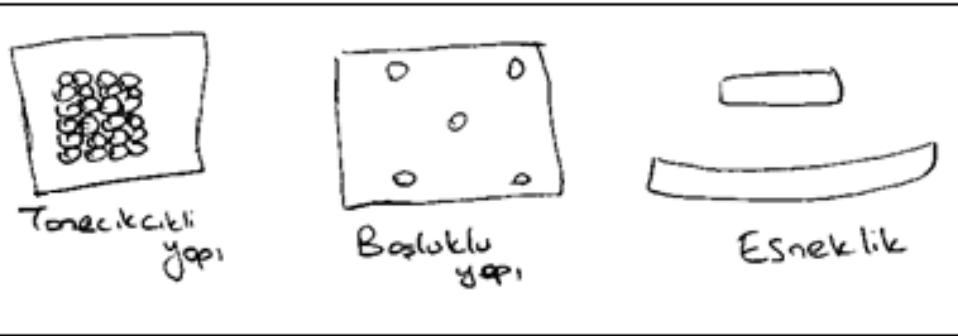
Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde'nin halleri; katı, sıvı, gaz ve plazmadır.

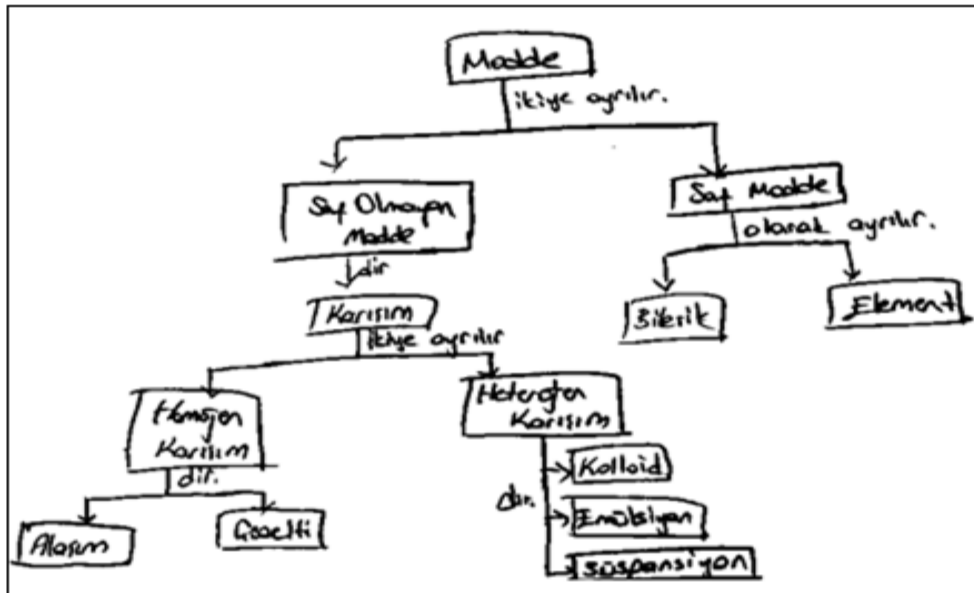
Katı'ya örnek; Ruç, Ayakkabı, Silgi

Sıvı'ya örnek; Su

Gaz'a örnek; Hava



Ö20-Kısmi çizim: Maddenin özellikleri, Maddenin tanecikli yapısı



Madde: Katı

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

Madde: Hacim

Madde: Kütle

Madde: Eylemsizlik

Madde: Plazma

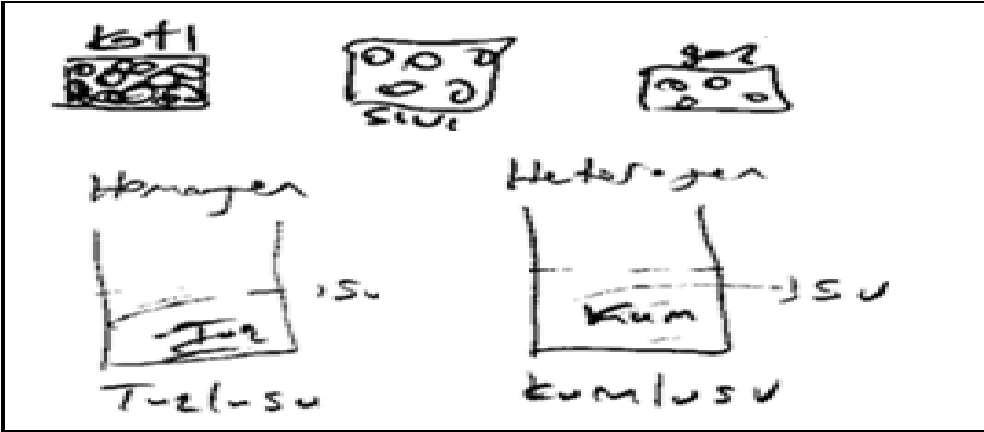
Madde: Atom

Madde: Element

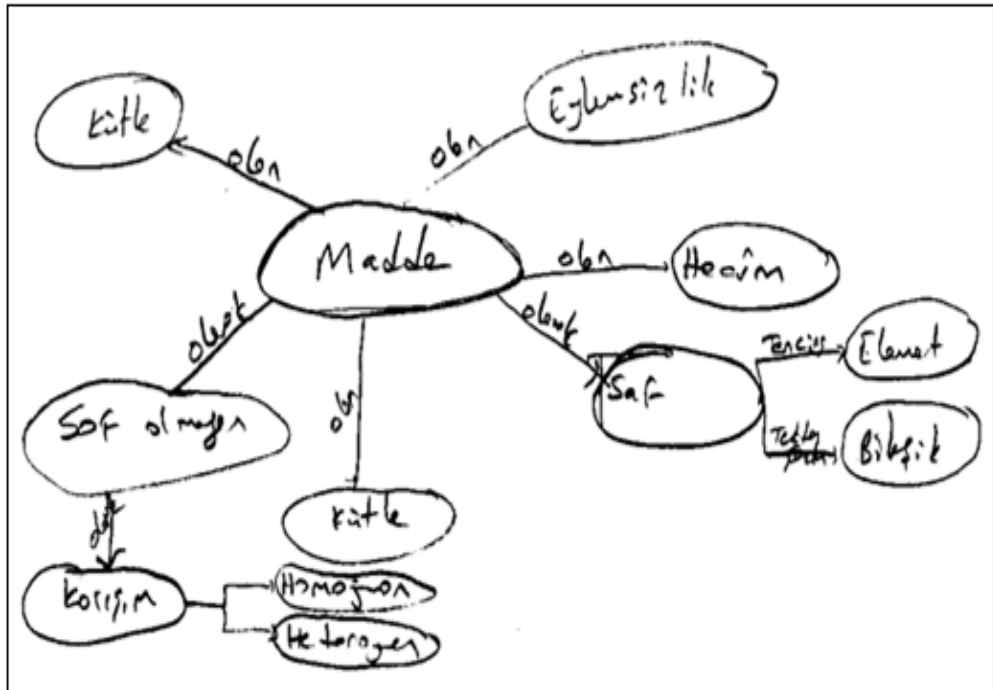
Madde: Bileşik

Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde : Uzayda yer kaplayan hacmi, kütle ve eylemsizliği olan her şeydir.



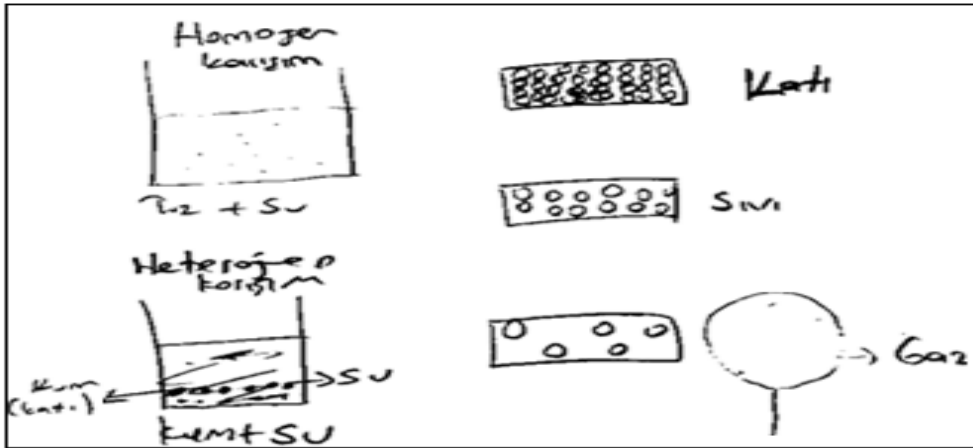
Ö21-Kısmi çizim: Maddenin taneçikli yapısı, Saf olmayan maddeler



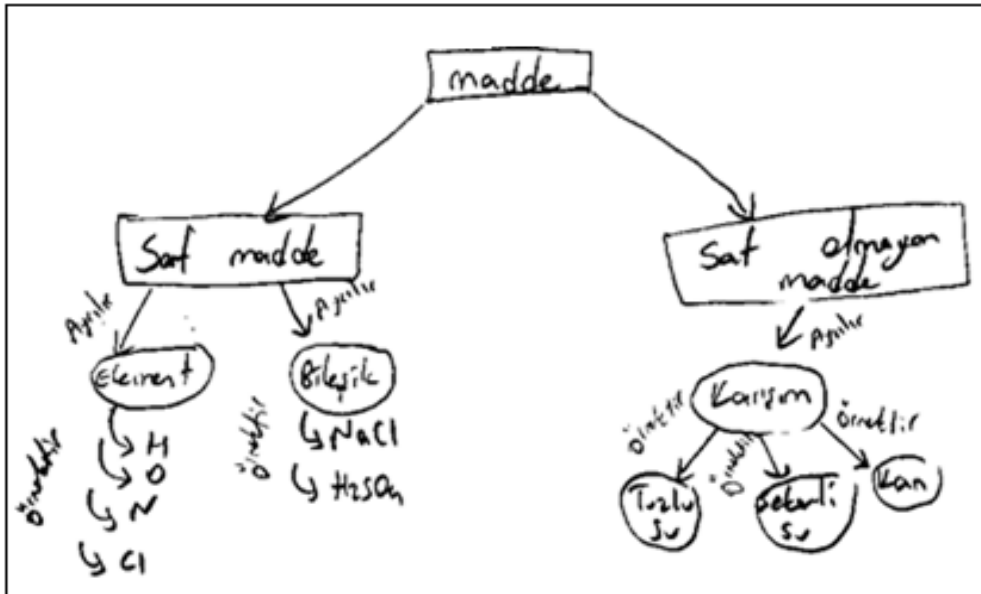
Madde: kütle  
 Madde: hacim  
 Madde: Eylemsizlik  
 Madde: Tanecik yapısı  
 Madde: Boşluklu yapısı  
 Madde: Bileşik  
 Madde: element  
 Madde: karışım  
 Madde: Homojen  
 Madde: Heterojen

Yukarıda vazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

madde kütle, hacim ve eylemsizlikten oluşur herşeye madde derir.



Ö22-Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı, saf olmayan maddeler



Madde: Katı

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

Madde: Homojen

Madde: Heterojen

Madde: Saf madde

Madde: Saf olmayan

Madde: Cisim

Madde: Kütle

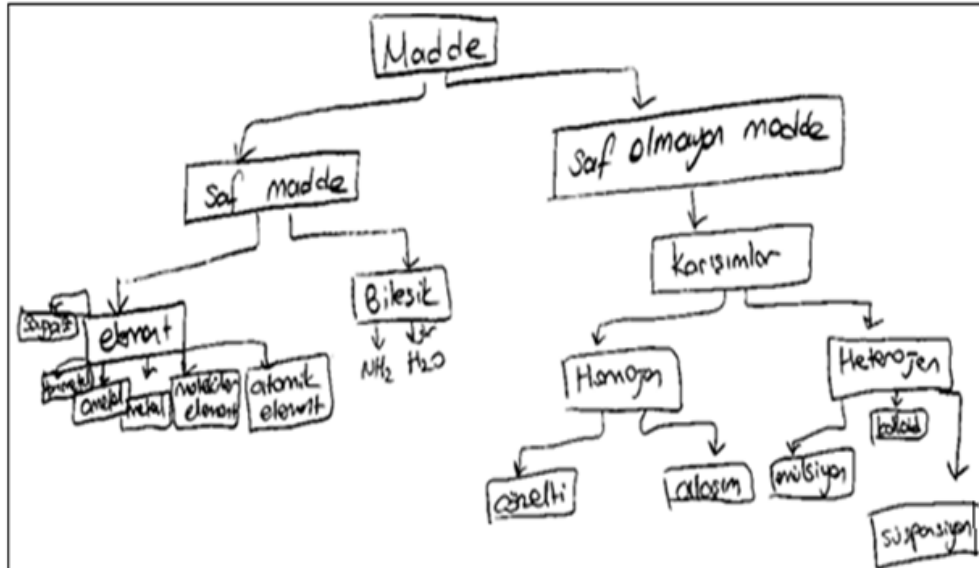
Madde: Hacim

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde saf ve saf olmayan sınıflara 2'ye ayrılır. Saf madde element ve bileşik saf olmayan madde karışımdır.  
Madde ise kütlesi ve hacmi olan belirli yer kaplayan herşey.



Ö23-Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı, Maddenin halleri





Madde: Saf madde

Madde: Bileşik

Madde: Süspansiyon

Madde: Karışım

Madde: Heterojen

Madde: Homojen

Madde: Element

Madde: Emülsiyon

Madde: Saf olmayan madde

Madde: Kutu

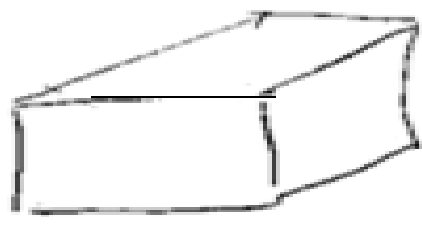
Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Saf madde = S

Bileşik = Farklı cins atomlardan oluşan maddelere denir.

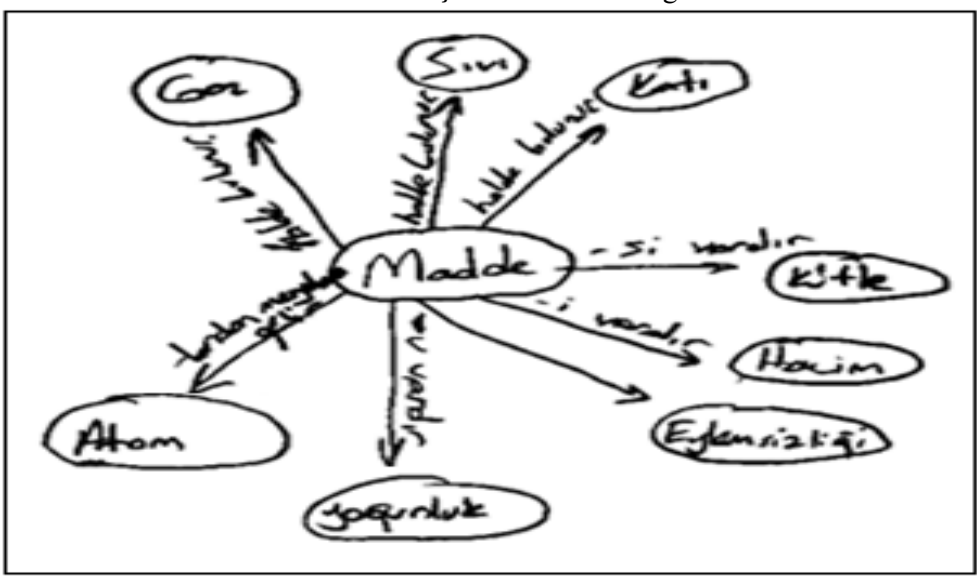
Element = Tek cins atomlardan oluşan maddelere denir.

Karışım = Farklı maddelerin birbirine karışmasına denir.



Örneğin aynı şekilde kutu maddedir.

Ö25-Kısmi çizim: Madde örneği



Madde: Katı

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

Madde: Plazma

Madde: Hacim

Madde: Kütle

Madde: Yoğunluk

Madde: Renk

Madde: Atom

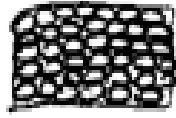
Madde: Element

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Maddeler doğa ortamında sıvı halde bulunabilir.

Maddeler oda sıcaklığında gaz halde bulunabilir.

Tek cins maddelerin bir araya gelmesi:  
elementleri oluşturur.



Katı

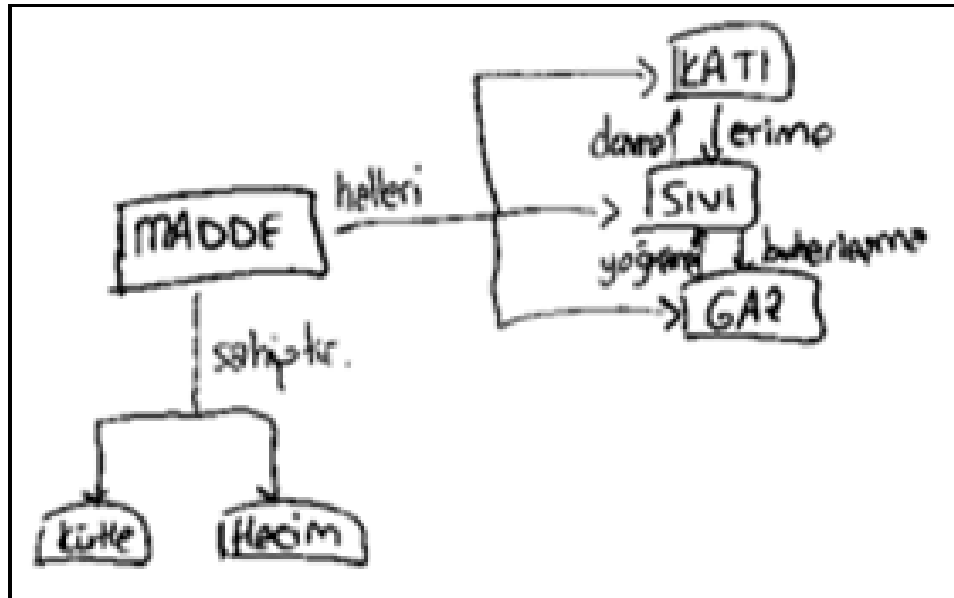


Sıvı



Gaz

Ö26- Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı



Madde: katı

Madde: sıvı

Madde: gaz

Madde: erime

Madde: donma

Madde: buharlaşma

Madde: süblimleşme

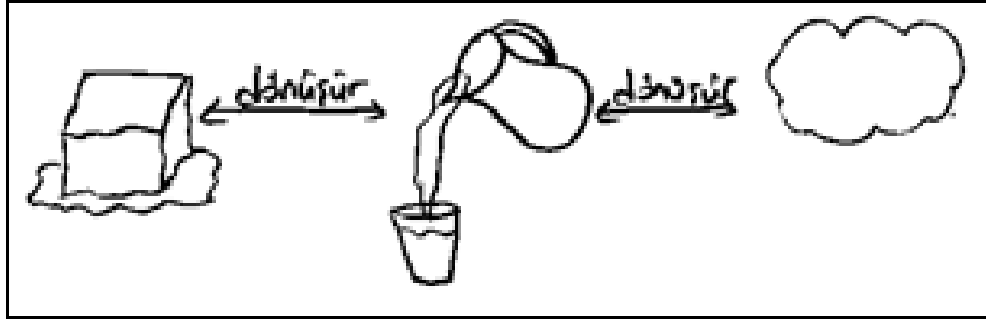
Madde: yoğunlaşma

Madde: hacim

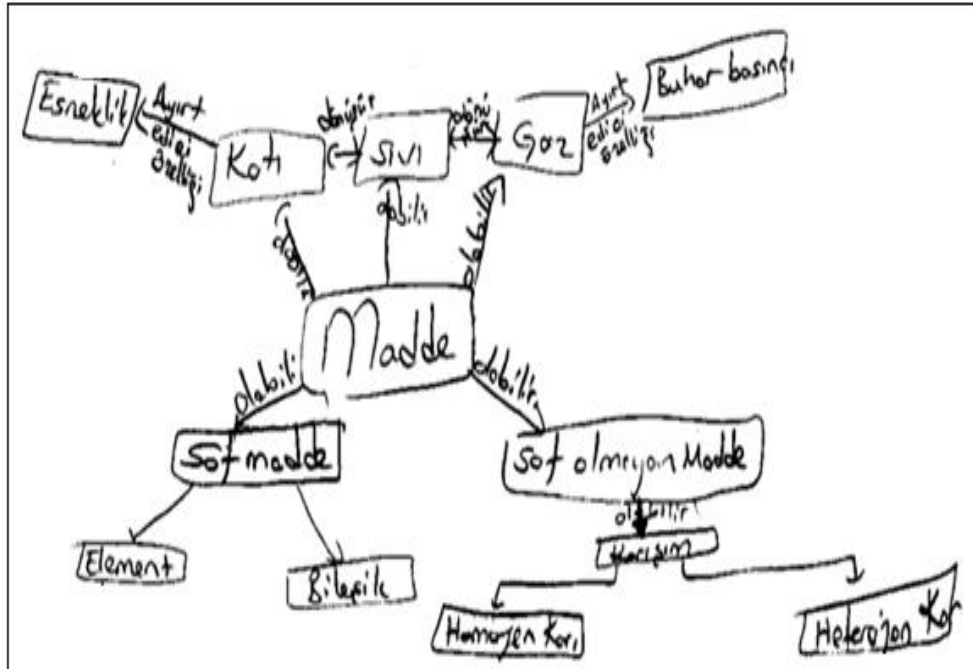
Madde: kütle

Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Bostuğa yer kaplayan, kütlesi ve hacmi olan şeylere madde denir.



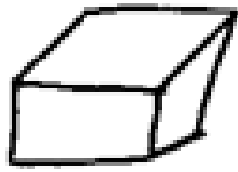
Ö27-Kısmi çizim: Maddenin halleri



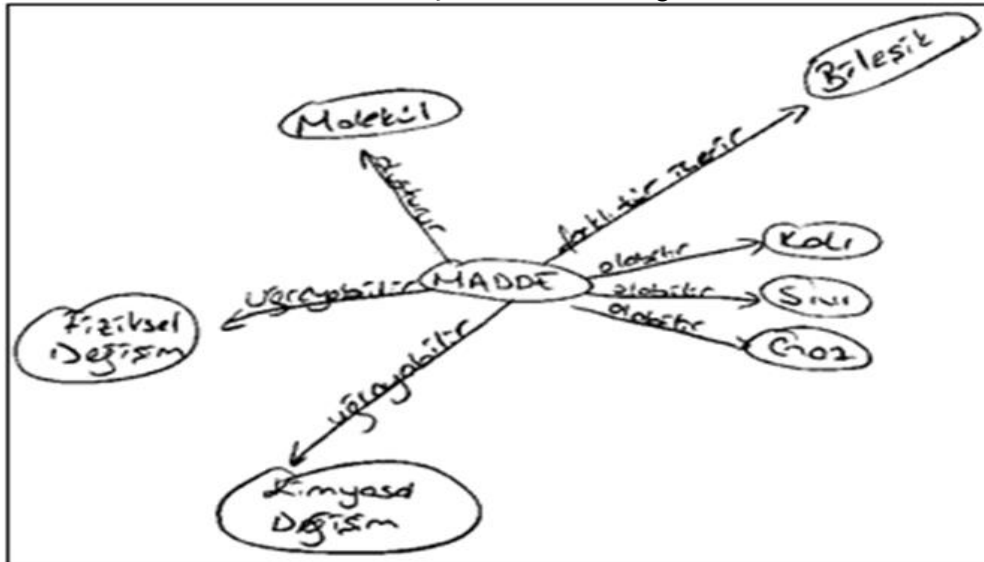
Madde: Saf madde  
Madde: Saf olmayan madde  
Madde: Homojen  
Madde: Kütlesiz  
Madde: Eylemsizlik  
Madde: Karışım  
Madde: Çözelti  
Madde: Bileşik  
Madde: Element  
Madde: Katı

Yukarıda vazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde, homojen, kütlesiz ve eylemsizdir. Saf olan ve saf olmayan olarak ikiye ayrılır. Saf olmayan maddeler karışımlardır. Karışımlarda homojen ve heterojen karışımlar olarak ikiye ayrılır.



Ö28-Kısmi çizim: Madde örneği



Madde: Katı

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

Madde: Atom

Madde: Ağırlık

Madde: Element

Madde: Bileşik

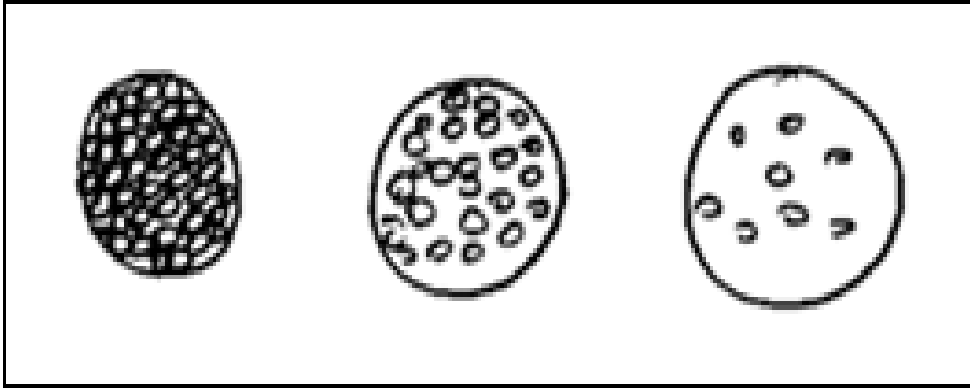
Madde: Kütle

Madde: Hacim

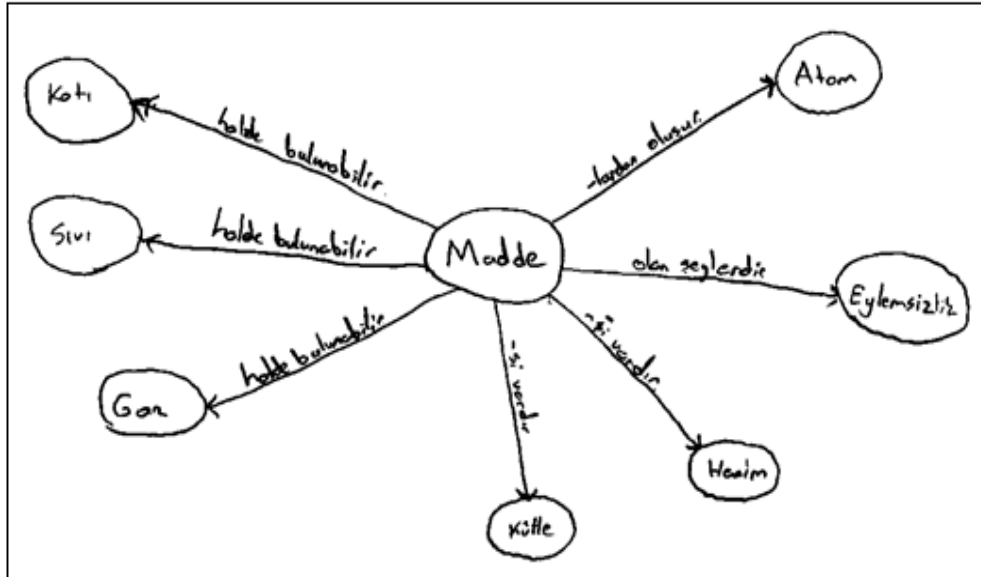
Madde: Eylemsizlik

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde = kütle, hacim ve eylemsizliği olan her şeye madde denir. Maddelerin 3a fiziksel hali vardır; katı, sıvı, gaz.



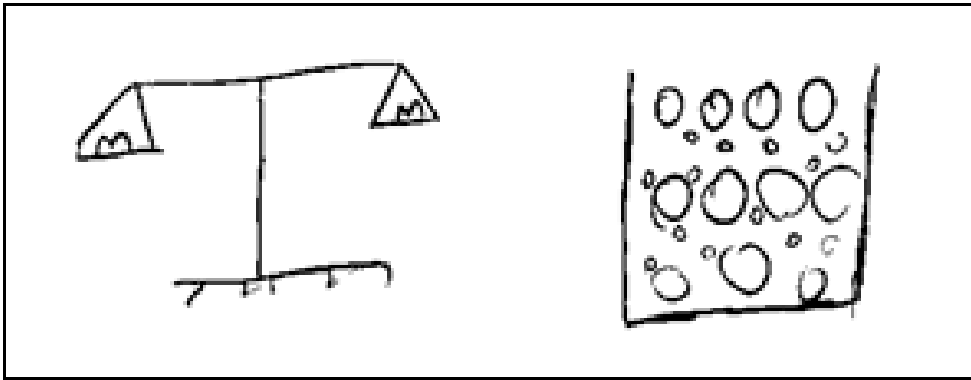
Ö29-Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı



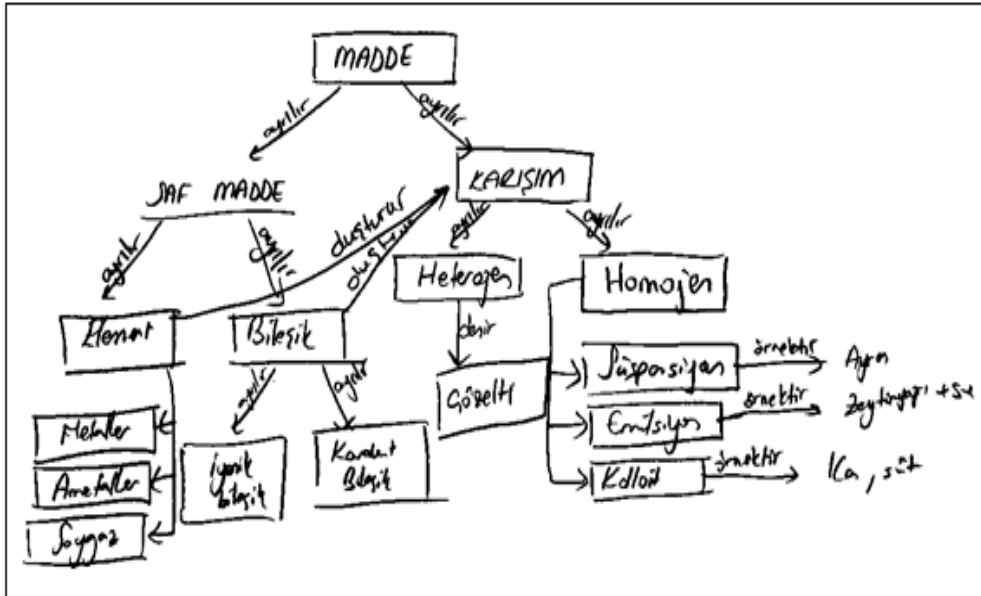
Madde: Kütle  
 Madde: Hacim  
 Madde: Eylemsizlik  
 Madde: Katı  
 Madde: Sıvı  
 Madde: Gaz  
 Madde: Şekil  
 Madde: Renk  
 Madde: Boyut  
 Madde: Atom

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde: Kütle, hacmi, eylemsizliği olan her şeye denir. 3 halde bulunabilir. Benler: Katı, sıvı, gaz. Atomlardan oluşur



Ö30-Kısmi çizim: Ağırlık, tanecikli yapı



Madde: Kütle

Madde: Hacim

Madde: Eylensizlik

Madde: Atom

Madde: Bosluklu yapı

Madde: Tanecikli yapı

Madde: Element

Madde: Karışım

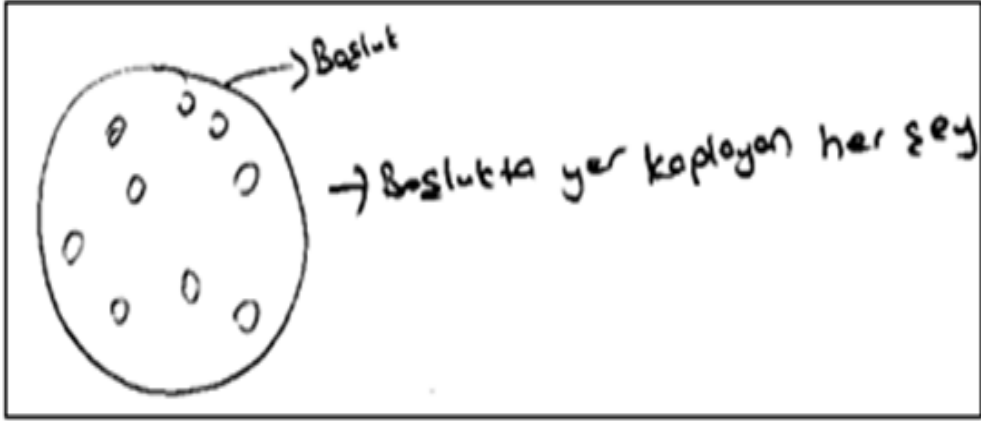
Madde: Bileşik

Madde: Alarım

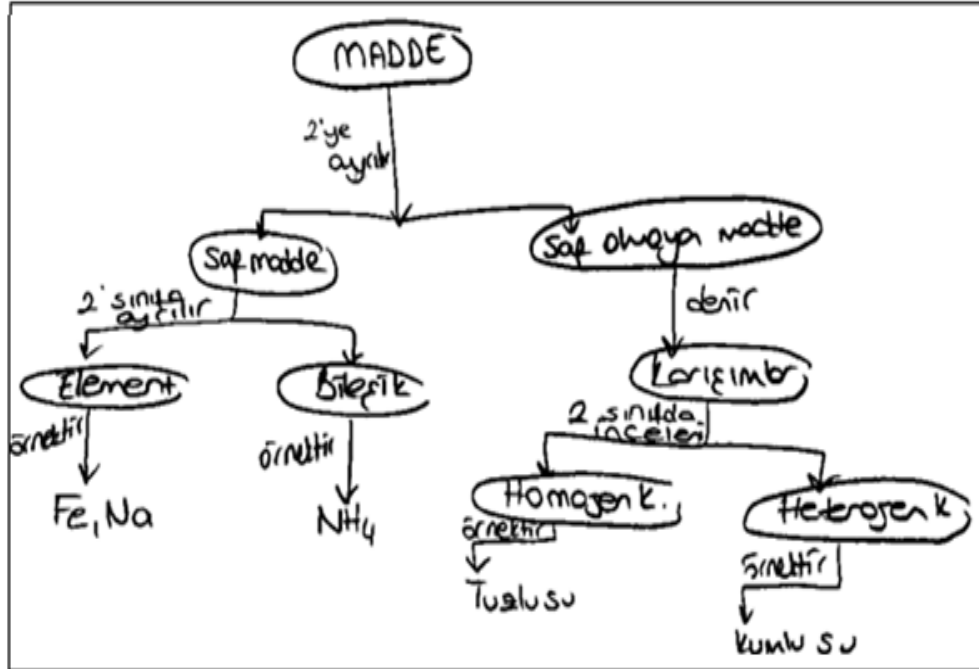
Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Kütlesi, Hacmi ve Eylensizliği olan her şeye Madde denir.

Bu nedenle kütle, hacim ve eylensizlik maddelerin ortak özelliğidir.  
Bosluklu yapı, tanecikli yapıda maddenin ort. özelliğidir.



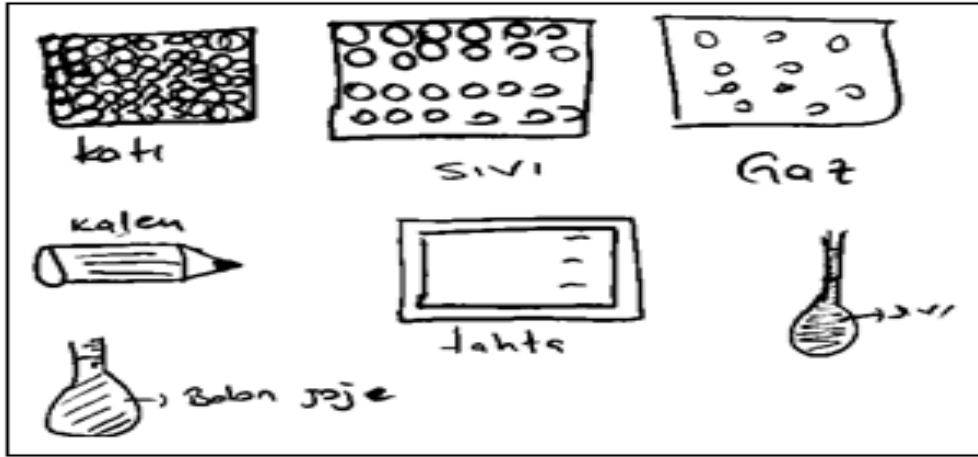
Ö31-Kısmi çizim: Madde tanımı



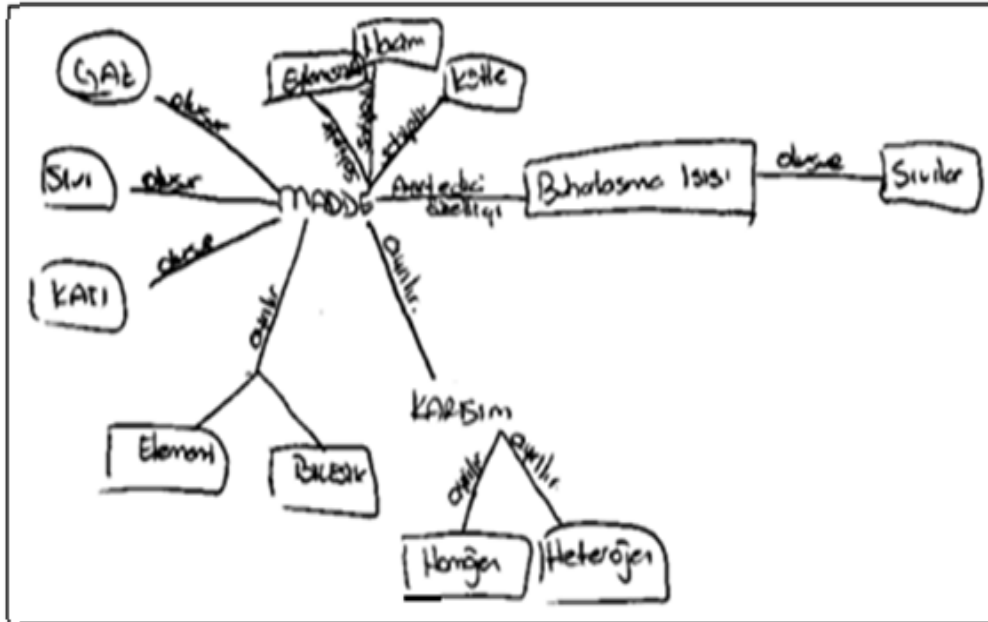
Madde: Saf  
 Madde: Saf Olmayan  
 Madde: Element  
 Madde: Bileşik  
 Madde: Karışım  
 Madde: Homojen  
 Madde: Heterojen  
 Madde: Hacim  
 Madde: Kütle  
 Madde: Yönlülük

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Hacmi, kütlesi ve eylemsizliği olan uşyda yer kaplayan cisme madde denir.



Ö32-Kısmi çizim: Madde örneği, Maddenin tanecikli yapısı



Madde: Hacim

Madde: Eylemsizlik

Madde: Kitle

Madde: Karşım

Madde: Element

Madde: Bilesik

Madde: Sospansiyon

Madde: Emilsiyon

Madde: Buharlaşma.

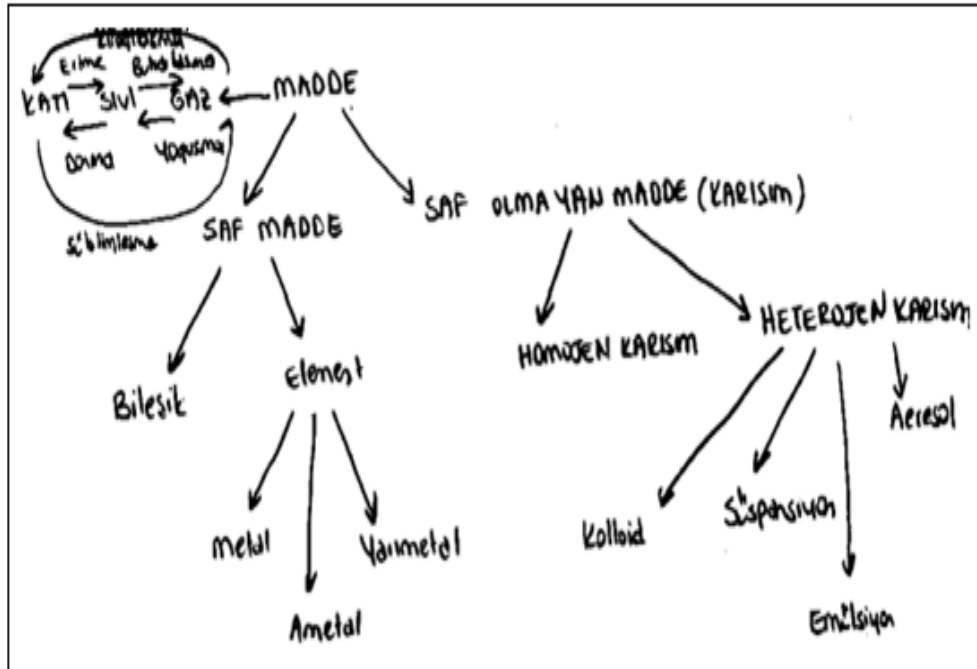
Madde: Katı - Sıvı - Gaz

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Madde = Uzayda yer kaplayan kitle- hacmi ve eylemsizliği olan herşeydir.



Ö33-Kısmi çizim: Madde örneği



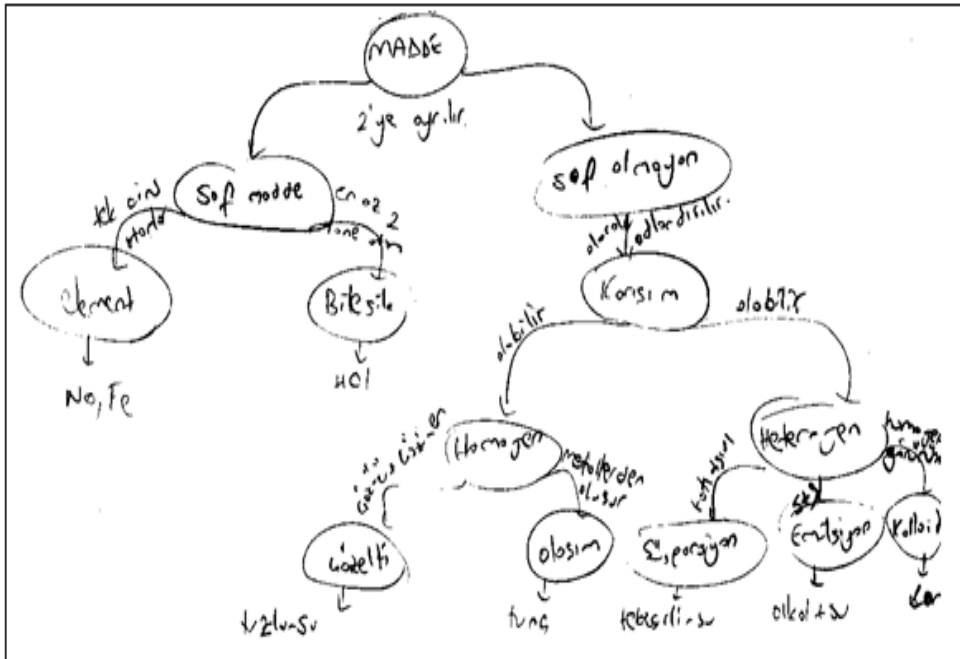
Madde: KÜTLE  
 Madde: HACİM  
 Madde: EYLEMSİZLİK  
 Madde: KARISIM  
 Madde: BİLEŞİK  
 Madde: HOMOJEN  
 Madde: HETEROJEN  
 Madde: ELEMENT  
 Madde: BİLEŞİK  
 Madde: SÜSPANSİYON

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Taş, toprak, deniz, tahta birer madde örneğidir. Madde; kütlesi, hacmi, eylemsizliği olan her şeye madde denir. Tüm maddelerin belirli bir kütlesi bulunur. Tüm maddelerin hacmi vardır.



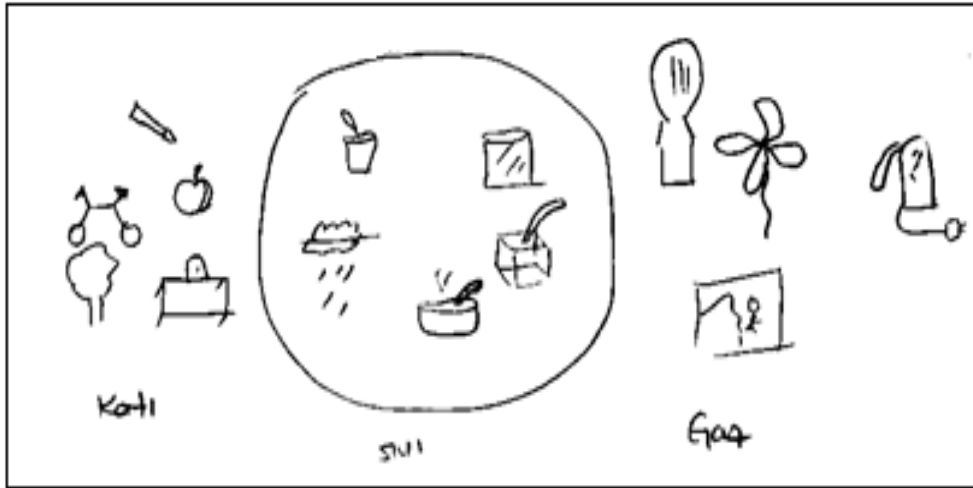
Ö34-Kısmi çizim: Madde örneği



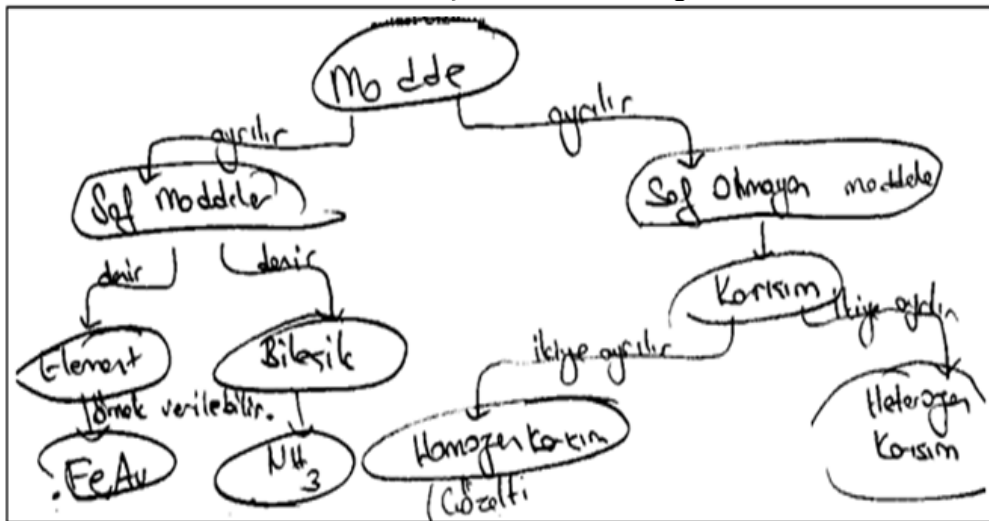
Madde: Saf  
 Madde: Saf olmayan  
 Madde: Homojen  
 Madde: Heterojen  
 Madde: Etkensizlik  
 Madde: Emülsiyon  
 Madde: Kitle  
 Madde: Element  
 Madde: Bileşik  
 Madde: Atom

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Kitle, hacim, etkensizliği olan her şey madde değildir.



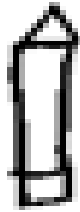
Ö35-Kısmi çizim: Madde örneği



Madde: Saf maddeler  
Madde: Saf olmayan  
Madde: Karışım  
Madde: Element  
Madde: Bileşik  
Madde: Homojen karışım  
Madde: Heterojen karışım  
Madde: Kütle  
Madde: Hacim  
Madde: Yoğunluk

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Uzayda yer kaplayan hacmi ve kütlesi olan nesnelere madde denir

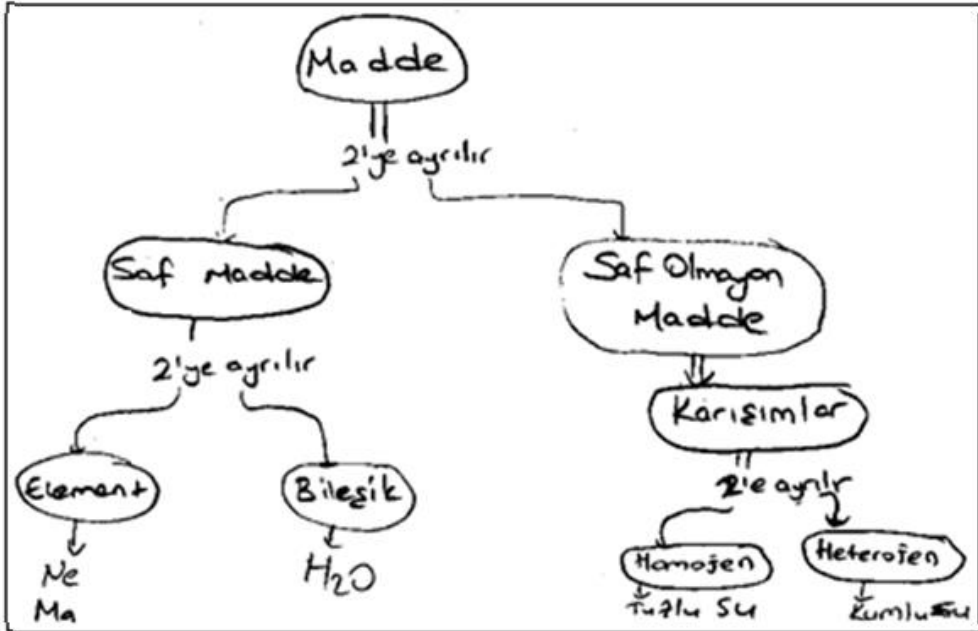


Kalem



V hacimli su kap

Ö36-Kısmi çizim: Madde örneği



Madde: Eylemsizlik

Madde: Kitle

Madde: Boşluk

Madde: Uzak

Madde: Gaz

Madde: Sıvı

Madde: Katı

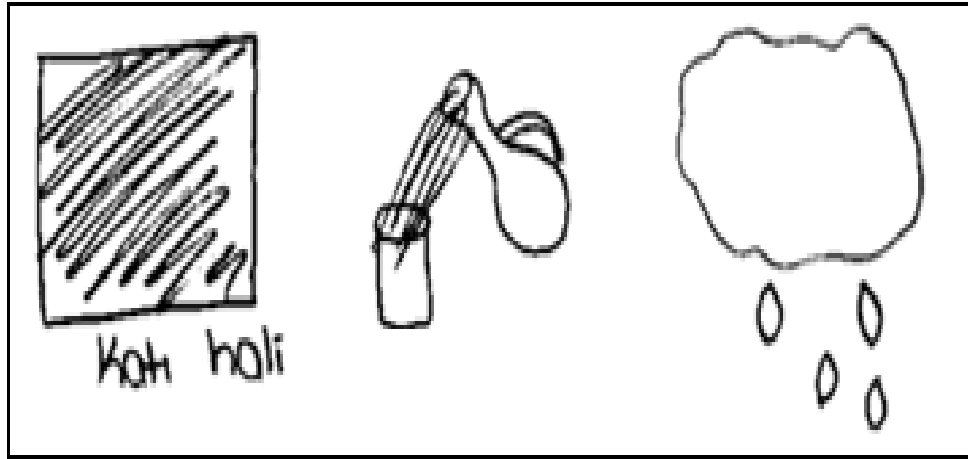
Madde: Karışım

Madde: Kimya

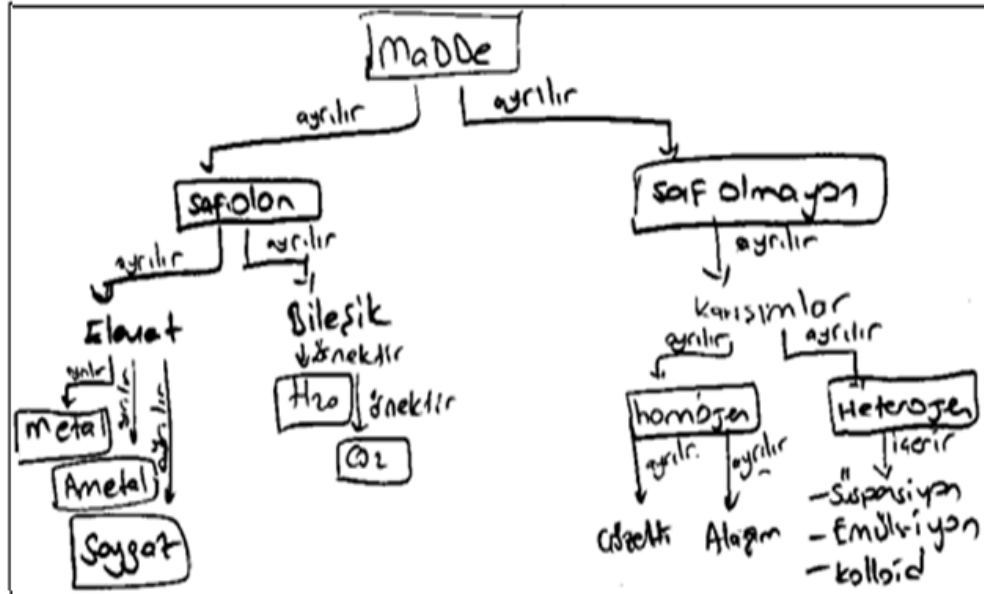
Madde: Her şey

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Boşlukta yer kaplayan eylemsizlik ve kütleye sahip olana madde denir.



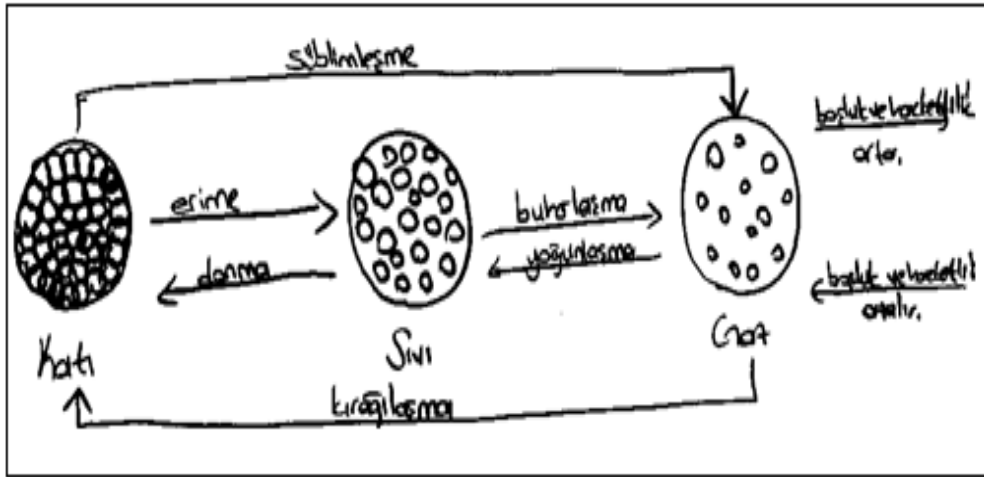
Ö37-Kısmi çizim: Maddenin halleri



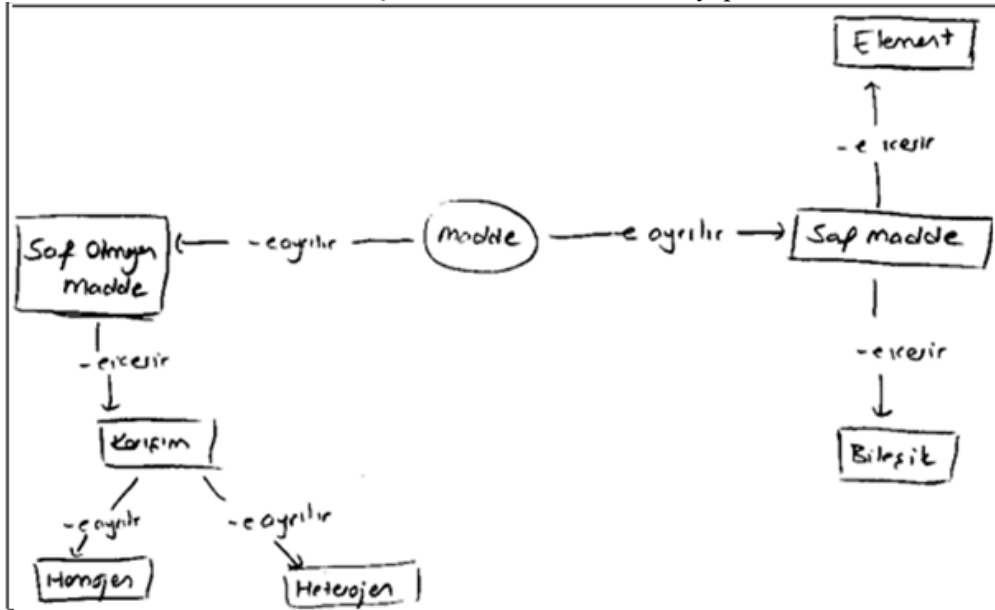
Madde: Gaz  
 Madde: Katı  
 Madde: sıvı  
 Madde: Eylemsizlik  
 Madde: yer  
 Madde: hacim  
 Madde: kütle  
 Madde: saf  
 Madde: saf olmayan  
 Madde: su

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

madde, kütlesi eylemsizliği ve hacmi olan herşey



Ö38-Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı



Madde: Katı

Madde: Sıvı

Madde: Gaz

Madde: element

Madde: Karışım

Madde: homojen

Madde: heterojen

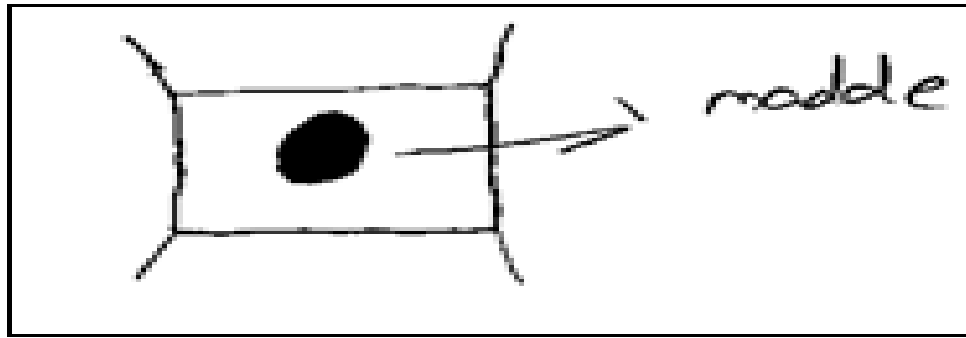
Madde: Kütle

Madde: Eylemsizlik

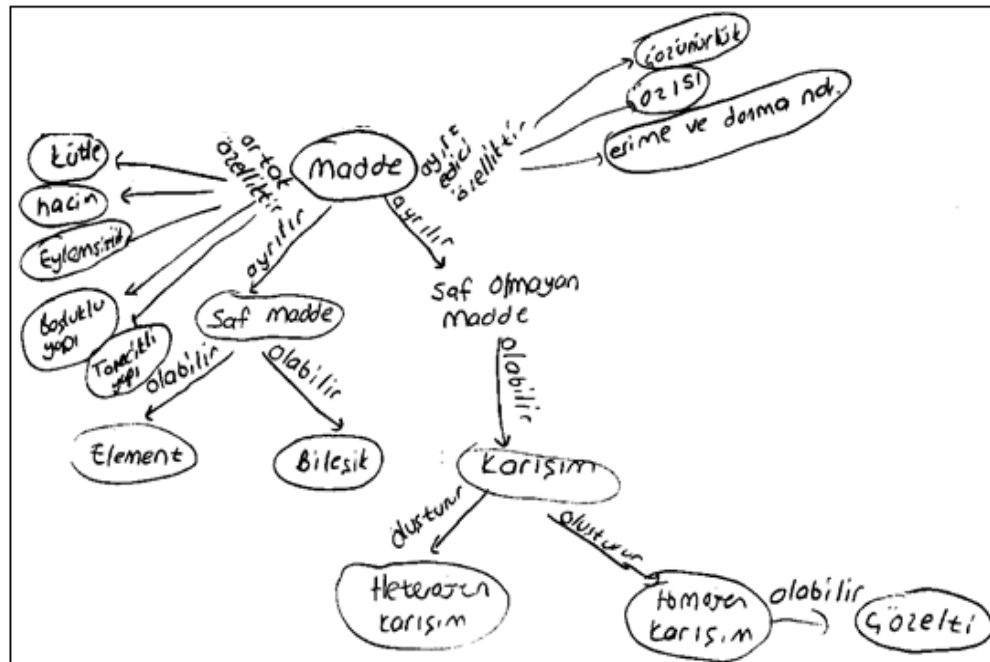
Madde: Uzak

Yukarıda yazdığımız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Katı, sıvı veya gaz olabilir.  
Bazı katı ve sıvı karışım Eylemsizlikçe sahiptir.  
Katı, sıvı, gaz olabilir.



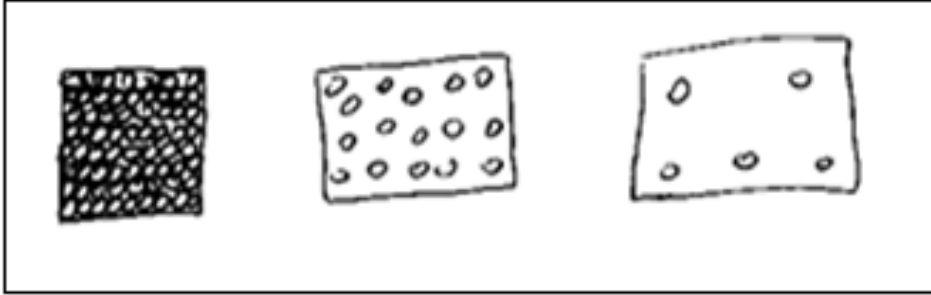
Ö39-Temsili olmayan çizim



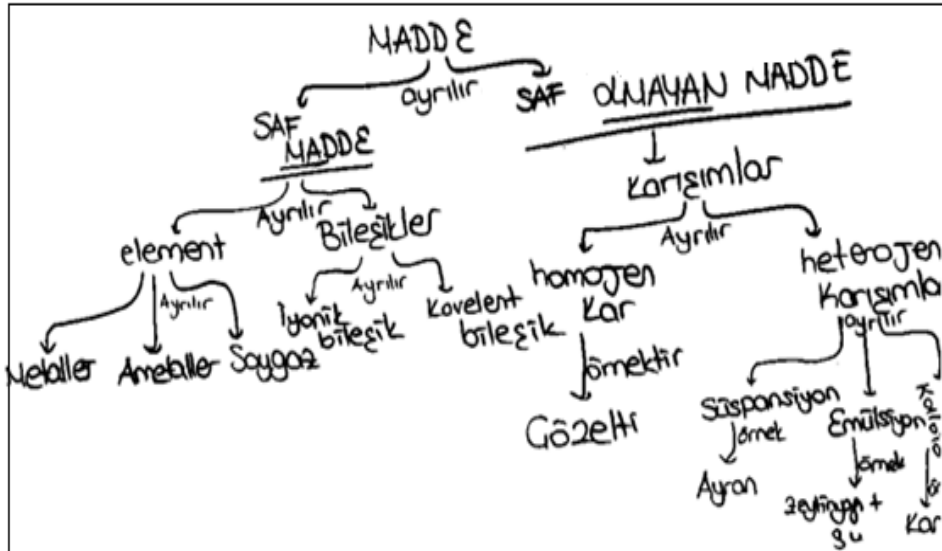
Madde: Atom  
 Madde: Element  
 Madde: Bileşik  
 Madde: Karışım  
 Madde: Saf madde  
 Madde: Saf olmayan madde  
 Madde: Gözetli  
 Madde: Homojen  
 Madde: Heterojen  
 Madde: Alayim

Yukarıda yazdığınız kelimelerle ilgili bir cümle kurunuz:

Kimyasal gözlemlerde ayrışmayan veya bileşim yoluyla elde edilmeyen maddelere element denir.



Ö40-Kısmi çizim: Maddenin tanecikli yapısı



## EK-6: İNTİHAL RAPORU

### HAYRİ NERGİZ TEZ İNTİHAL

#### ORJİNALLIK RAPORU

% <b>15</b>	% <b>13</b>	% <b>8</b>	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>docplayer.biz.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>2</b>	<b>jret.org</b> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>3</b>	<b>dspace.balikesir.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<b>dergipark.org.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>5</b>	<b>arastirmax.com</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>6</b>	<b>KURT, Hakan and EKİCİ, Gülay. "BİYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ "BAKTERİ" KONUSUNDAKİ BİLİŞSEL YAPILARININ VE ALTERNATİF KAVRAMLARININ BELİRLENMESİ", Erzincan Üniv. Fen Edebiyat Fak. Türk Dili ve Edebiyatı Bl., 2013.</b> Yayın	% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>Fujitake, M.. "Fourier transform microwave spectroscopy of N,N-dimethylacetamide", Journal of Molecular Spectroscopy, 200603</b>	% <b>1</b>

## **EK-7: ÖZGEÇMİŞ**

Adı-Soyadı: Hayri NERGİZ

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi

- 2019-2022 Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Tezli Yüksek lisans
- 2020-2022 Hamdullah Emin Paşa Ortaokulu Müdür Yardımcılığı
- 2015 MEB Fen Bilgisi Öğretmeni
- 2008-2012 Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen bilgisi Öğretmenliği
- 2004-2007 Nimet Alaattinoğlu Lisesi

### Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- 2016-2017 Hidayet Görgün Ortaokulu TÜBİTAK Koordinatörlüğü