

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**"SAF MADDE VE KARIŞIMLAR" ÜNİTESİNDE MODELLER VE KAVRAM
AĞLARI İLE ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINI VE KAVRAMSAL
ANLAYIŞLARINI GELİŞTİRMeye YÖNELİK BİR EYLEM ARAŞTIRMASI**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SİBEL KARABULUT

AĞUSTOS 2023

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**"SAF MADDE VE KARIŞIMLAR" ÜNİTESİNDE MODELLER VE KAVRAM
AĞLARI İLE ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINI VE KAVRAMSAL
ANLAYIŞLARINI GELİŞTİRMEYE YÖNELİK BİR EYLEM ARAŞTIRMASI**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sibel KARABULUT

DANIŞMAN: Doç. Dr. Fulya ZORLU

ZONGULDAK

Ağustos 2023

KABUL:

Sibel KARABULUT tarafından hazırlanan “Saf Madde ve Karışımlar” Ünitesinde Modeller ve Kavram Ağları ile Öğrencilerin Başarılarını ve Kavramsal Anlayışlarını Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 31/08/2023

Danışman: Doç. Dr. Fulya ZORLU

.....
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Prof. Dr. Meltem MARAŞ

.....
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Yusuf ZORLU

.....
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

....../....../20....

Prof. Dr. Fikret GÖLGELEYEN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Sibel KARABULUT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**"SAF MADDE VE KARIŞIMLAR" ÜNİTESİNDE MODELLER VE KAVRAM
AĞLARI İLE ÖĞRENCİLERİN BAŞARILARINI VE KAVRAMSAL
ANLAYIŞLARINI GELİŞTİRMeye YÖNELİK BİR EYLEM ARAŞTIRMASI**

Sibel KARABULUT

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fulya ZORLU

Ağustos 2023, 109 sayfa

Bu araştırmanın amacı 7. sınıf fen bilimleri dersi öğretim sürecinde uygulanan modeller ve ev ödevi ile gerçekleştirilen kavram ağlarının öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesine yönelik akademik başarılarına ve kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisini incelemektir.

Araştırmada eylem araştırması yöntemi kapsamında Solomon dört grulu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın evreni 2021-2022 eğitim öğretim yılında Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı ortaokullarda 7. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemi 2021-2022 eğitim öğretim yılında Karadeniz Bölgesi’nde bulunan bir ilçede Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ortaokulda dört şubede 7. sınıfta öğrenim gören 103 öğrenciden oluşmaktadır. Seçilen 4 şube, 2 tanesi deney grubu, 2 tanesi kontrol grubu olmak üzere basit seçkisiz örnekleme yöntem kullanılarak rastgele seçilerek belirlenmiştir.

ÖZET (devam ediyor)

Araştırma sürecinde dersler deney gruplarında (DG1 ve DG2) model destekli mevcut öğrenme (MEB 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programı) ve kavram ağı ile ev ödevi uygulamalarına dayalı olarak işlenmiştir. Kontrol gruplarında (KG1 ve KG2) ise dersler MEB 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki öğrenme ile işlenmiştir. DG1 ve KG1 gruplarına uygulama öncesinde veri toplama aracı olarak “Akademik Başarı Testi” (ABT) uygulanmıştır. Deney gruplarında (DG1 ve DG2) uygulama sürecinde veri toplama aracı olarak “Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği” (KADR) kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulama sonrasında veri toplama aracı olarak “Akademik Başarı Testi” (ABT) uygulanmıştır. Verilerin analizi için tanımlayıcı istatistikler, normallik testlerinden Shapiro-Wilk analizi, bağımsız t-testi, ANOVA analizi yapılmıştır.

Araştırmanın amaçları doğrultusunda ABT’den elde edilen sonuçlara göre model uygulamasının ve ev ödevi destekli kavram ağlarının uygulandığı deney grupları öğrencilerinin mevcut öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. KADR’den elde edilen sonuçlara göre modeller ve ev ödevi destekli kavram ağlarının deney grubu öğrencilerinin “Saf Madde ve Karışımlar” ünite kapsamındaki kavramsal öğrenmelerine ve kavramsal anlayışlarının gelişimine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Modeller, kavram ağı, ev ödevi, “saf madde ve karışımlar” ünitesi

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

AN ACTION RESEARCH TO IMPROVE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND CONCEPTUAL UNDERSTANDING WITH MODELS AND SEMANTIC MAPPINGS IN THE "PURE MATTER AND MIXTURES" UNIT

Sibel KARABULUT

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Fulya ZORLU

August 2023, 109 pages

The purpose of this research is to examine the effects of the models applied in the 7th grade science course teaching process and the semantic mappings realized through homework on students' academic success and the development of their conceptual understanding towards the "Pure Matter and Mixtures" unit.

In the research, Solomon four-group experimental design was used within the scope of action research method. The universe of the research consists of 7th grade students in secondary schools affiliated to the Ministry of National Education in Turkey in the 2021-2022 academic year. It consists of 103 students studying in the 7th grade. Selected 4 branches, 2 of them for the experimental group and 2 for the control group, were randomly selected using simple random sampling method.

During the research process, the lessons were taught in the experimental groups (DG1 and DG2) based on model-supported current learning (MEB 2018 Science course curriculum) and semantic

ABSTRACT (continued)

mapping and homework applications. In the control groups (KG1 and KG2), the lessons were taught with the learning in the MEB 2018 Science course curriculum. "Academic Achievement Test" (ABT) was applied to the DG1 and KG1 groups as a data collection tool before the application. In the experimental groups (DG1 and DG2), the "Semantic Mapping Evaluation Rubric" (KADR) was used as a data collection tool during the implementation process. After the application, the "Academic Achievement Test" (ABT) was applied to the experimental and control groups as a data collection tool. Descriptive statistics, Shapiro-Wilk analysis from normality tests, independent t-test, ANOVA analysis were used for data analysis.

According to the results obtained from the ABT for the purposes of the research, it was determined that the students of the experimental groups, in which the model application and homework supported semantic mappings were applied, were more successful than the students in the control group, in which the current teaching method was applied. According to the results obtained from KADR, it can be said that models and homework-supported semantic mappings had a positive effect on the conceptual learning and development of conceptual understanding of the experimental group students within the scope of the "Pure Matter and Mixtures" unit.

Keywords: Models, semantic mapping, homework, “pure matter and mixtures” unit

TEŞEKKÜR

Araştırma sürecimin her aşamasında bana destek olan, yardımını esirgemeyen, bilgisini benimle paylaşan ve sabırla yol gösteren değerli danışman hocam Doç. Dr. Fulya ZORLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Değerli fikirleriyle ve dönütleriyle araştırmama katkı sağlayan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Meltem MARAŞ'a ve Doç. Dr. Yusuf ZORLU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca sevgisini ve desteğini hissettiğim sevgili annem Ayşe KARABULUT' a, her daim desteğini hissettiğim kıymetli kardeşim Hülya ÇATAKLI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Benim bu noktada olmamda büyük bir yeri ve önemi olan rahmetli babam Cemalettin KARABULUT'u sevgi ve saygıyla anarak sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırmayı rahmetli babam Cemalettin KARABULUT'un anısına ithaf ediyorum.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
 BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	 1
1.1 PROBLEM DURUMU.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	3
1.3 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	4
1.4 VARSAYIMLAR.....	4
1.5 OPERASYONEL TANIMLAR	4
 BÖLÜM 2 KURAMSAL ÇERÇEVE.....	 5
2.1 FEN EĞİTİMİ	5
2.2 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI.....	7
2.3 MODEL	8
2.4 KAVRAM AĞLARI	13
2.4.1 Kavram.....	13
2.4.2 Kavramların Özellikleri	14
2.4.3 Kavramların Önemi	14

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
2.4.4 Kavram Öğrenme.....	15
2.4.5 Kavram Geliştirme Aşamaları	15
2.4.6 Kavram Ağı.....	17
2.5 EV ÖDEVİ	21
2.5.1 Fen Eğitiminde Ev Ödevinin Önemi.....	22
2.6 MODEL İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	23
2.7 MODEL İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALARIN DERLEMESİ.....	27
2.8 KAVRAM AĞI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	27
2.9 KAVRAM AĞI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALARIN DERLEMESİ	30
2.10 EV ÖDEVİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	30
2.11 EV ÖDEVİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALARIN DERLEMESİ	33
 BÖLÜM 3 YÖNTEM	 35
3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	35
3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM.....	36
3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEM VE ARAÇLARI.....	37
3.3.1 Akademik Başarı Testi (ABT)	37
3.3.2 Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR)	37
3.4 ARAŞTIRMA SÜRECİ	39
3.4.1 Deney Grubunda Uygulama Süreci	39
3.4.2 Kontrol Grubunda Uygulama Süreci	40
3.5 VERİLERİN ANALİZİ.....	40
3.5.1 Kavram Ağları Analiz Süreci.....	40
 BÖLÜM 4 BULGULAR.....	 45
 BÖLÜM 5 SONUÇ	 69

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
KAYNAKLAR.....	77
EK AÇIKLAMALAR	97
ÖZGEÇMİŞ	109





ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Modellerin sınıflandırılması.....	11
Şekil 2.2 “Kuvvet” konusu kavram ağı.....	19
Şekil 2.3 “Sabit süratli hareket” konusu kavram ağı.....	19
Şekil 2.4 “Yaprak yapısı” konusu kavram ağı	20
Şekil 3.1 Araştırmanın Deseni.	36
Şekil 3.2 Rubrik Değerlendirme.....	38
Şekil 4.1 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin “Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği”ne (KADR)” Göre Kavram Ağı Ödevlerinin Puanlarının Ortalamaları. ...	48
Şekil 4.2 Ayaz Yemenici 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı.	49
Şekil 4.3 Ayaz Yemenici 2.Alt Konu “Saf Maddeler” Kavram Ağı.....	50
Şekil 4.4 Ayaz Yemenici 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı.	51
Şekil 4.5 Ayaz Yemenici 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı.	52
Şekil 4.6 Ayaz Yemenici 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı.....	53
Şekil 4.7 İsmail Sevim 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı	54
Şekil 4.8 İsmail Sevim 2.Alt Konu “Saf Maddeler” Kavram Ağı.	55
Şekil 4.9 İsmail Sevim 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı.	56
Şekil 4.10 İsmail Sevim 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı.....	57
Şekil 4.11 İsmail Sevim 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı.	58
Şekil 4.12 Yağmur Eroğlu 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı.	59
Şekil 4.13 Yağmur Eroğlu 2.Alt Konu “Saf Maddeler” Kavram Ağı.....	60
Şekil 4.14 Yağmur Eroğlu 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı.	61
Şekil 4.15 Yağmur Eroğlu 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı.	62
Şekil 4.16 Yağmur Eroğlu 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı.....	63
Şekil 4.17 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Anahtar Kavramlar” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.....	64
Şekil 4.18 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin İçerdiği “Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.	65

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.19 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Grupların Kavramları Kapsaması” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları. ...	66
Şekil 4.20 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.	67
Şekil 4.21 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.	68



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Şube ve Cinsiyete Göre Dağılımı.	37
Çizelge 3.2 Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	38
Çizelge 4.1 Betimsel Değerler ve Normallik Çizelgesi.	45
Çizelge 4.2 Ön ve Son Testlerin Shapiro-Wilk Analiz Sonucu.	46
Çizelge 4.3 DG1 ve KG1'deki öğrencilere ABT (öntest) göre Bağımsız T-Testi.	46
Çizelge 4.4 ABT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.	46
Çizelge 4.5 ABT'nin ANOVA Analizi Sonuçları.	47
Çizelge 4.6 ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).	47
Çizelge 4.7 Ayaz Yemenici 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	49
Çizelge 4.8 Ayaz Yemenici 2.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	50
Çizelge 4.9 Ayaz Yemenici 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	51
Çizelge 4.10 Ayaz Yemenici 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	52
Çizelge 4.11 Ayaz Yemenici 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	53
Çizelge 4.12 İsmail Sevim 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	54
Çizelge 4.13 İsmail Sevim 2.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	55
Çizelge 4.14 İsmail Sevim 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	56
Çizelge 4.15 İsmail Sevim 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	57
Çizelge 4.16 İsmail Sevim 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	58
Çizelge 4.17 Yağmur Eroğlu 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	59

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.18 Yağmur Eroğlu 2.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	60
Çizelge 4.19 Yağmur Eroğlu 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	61
Çizelge 4.20 Yağmur Eroğlu 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR)	62
Çizelge 4.21 Yağmur Eroğlu 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).	63



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

Sayfa

EK A: Akademik Başarı Testi (ABT)	97
EK B: İnsan Araştırmaları Etik Kurul İzni.....	102
EK C: Uygulama Sürecindeki Model Görselleri.....	103





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

%	: Yüzde
p	: Anlamlılık Derecesi
t	: t- değeri
F	: Varyans Analiz Değeri

KISALTMALAR

ABT	: Akademik Başarı Testi
DG	: Deney Grubu
FBDÖP	: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
KADR	: Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği
KG	: Kontrol Grubu
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
SPSS	: Sosyal Bilimler İstatistik Paketi



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlar yer almıştır.

1.1 PROBLEM DURUMU

Çağdaş dünyada bilim ve teknolojiye gerçekleşen tüm değişimler ve gelişmeler yaşamımızı her alanda etkilemektedir. Hayatımızda önemli bir yere sahip olan eğitim alanı, yaşanan bu gelişmelerden en çok etkilenen alanlardan biridir. Ayrıca bilim ve teknolojiye gelişmeler toplumda yeni ihtiyaçlar ve beklentiler meydana getirir. Bu ihtiyaç ve beklentilere toplumların uyum sağlaması ancak bireylerin iyi eğitim almasıyla mümkündür. Ülkelerin hızla gelişen durumlara uyum sağlamak için önem verdiği eğitim alanlarının başında fen eğitimi gelmektedir (Ayas 1995; Bayraklı 2019).

Günümüzde fen eğitiminin hedefi; çevresindeki olayları merak eden, araştıran, sorgulayan, düşünceleri inceleyen ve üreten bireyler yetiştirmektir. Fen eğitimi, öğrencinin bilgiyi yapılandığı, ürettiği, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi benimsemektedir (Köseoğlu ve Kavak 2001). Bu bağlamda fen eğitimi kapsamında “Dünya ve Evren”, “Canlılar ve Yaşam”, Fiziksel Olaylar”, “Madde ve Doğası” konu alanları ele alınmaktadır (MEB 2018). Gülçiçek ve Güneş’e (2004) göre fen bilimleri dersinin bazı konuları öğrenciler tarafından anlaşılması güç olan konular olarak düşünülmektedirler. Öğrencilerin fen bilimlerindeki bazı zor ve karmaşık kavramları daha iyi anlayabilmelerini sağlamak için sınıfta modellerden yararlanılabilir (Ünal ve Ergin 2006). Sınıf ortamında modellerle desteklenen öğrenme süreci, öğrencilerin aktif olmasını ve anlamlı, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlar (Hançer, Şensoy ve Yıldırım 2003). Model yoluyla öğrenmede öğrenciler kendi yaşantılarından yararlanarak yeni fikirler oluşturabilirler (Treagust, Chittleborough ve Mamiala 2002). Sınıf ortamında modeller soyut konuları somutlaştırarak öğrencinin konuya ilgisini ve araştırma isteğini artırabilir (Akgün 2004).

Fen eğitim programını incelediğimizde bilginin temeli olan kavramların öğretilmesi ve bu kavramların birbiriyle ilişkilendirilmesinin gerektiği anlaşılmaktadır (Yolcu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu 2021). Öğrencilerin kavramları hazır olarak almak yerine anlamlı ve kalıcı olarak öğrenmesi etkili bir fen eğitimi için önemli bir yere sahiptir (Gödek, Polat ve Kaya 2018). Birbiriyle bağlantılı olan fen bilimleri kavramları bir bütünlük oluşturacak şekilde düzenlendiğinde daha anlaşılır hale gelir (Koponen ve Pehkonen 2010). Fitzgerald, Elmore, Kung ve Stennen (2017)’e göre araştırmalar zor kavramların kavramlar arasında bağlantılar kurularak daha iyi öğrenildiğini göstermiştir. Ausubel’e göre kavram ağı uygulamasında öğrenciler daha önceki deneyimlerine dayanan bilgileri yeni kavramlarla ilişkilendirerek anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlamaktadır (Sabbah 2020). Öğrencilerin aktif olduğu kavram ağı yöntemi başarıyı artırmada etkili ve yararlı bir öğretim yöntemidir (Berkowitz 1986). Öğrencilerin oluşturduğu kavram ağları, öğrencilerin önceki deneyimlerinin ve öğrenme düzeylerinin tespit edilmesini sağlamaktadır (Avery, Baker ve Gross 1997; Zorlu ve Zorlu 2021).

Fen bilimleri dersinde 7. sınıf ünitesi olan “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi kapsamındaki konularda bazı kavramların ve bilgilerin karmaşık olmasından dolayı öğrencilerin bu kavramları anlamlı ve kalıcı olarak öğrenmesinde ve öğretmenlerin öğretme sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Ünite alt konuları kapsamındaki kavramlar ve bilgiler modellerle somutlaştırılarak etkin bir şekilde öğretilir (Karamustafaoğlu, Yaman ve Karamustafaoğlu 2005). Aynı zamanda öğrencilerin konu ile ilgili bireysel kavram ağlarını oluşturması kavramların anlamlı öğrenilmesi bakımından önemli bir araçtır (Dilek ve Yürük 2013). Bu doğrultuda gerçekleştirilen bu araştırmada “7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde modeller ve kavram ağlarının uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisi var mıdır?” temel araştırma problemine cevap aranmıştır.

Alt Problemler

1. 7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde modeller ve kavram ağlarının uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi var mıdır?
2. 7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde modeller ve kavram ağlarının uygulanmasının öğrencilerin kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisi var mıdır?

1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Eğitim sisteminin hedefi karşılaştığı problemlere çözümler üreten, araştıran, sorgulayan olarak bireyler yetiştirilmesini sağlamaktır. Bundan dolayı fen öğretiminde somut materyallerden yararlanılması, öğrencilerin kavramları öğrenmesini kolaylaştıracak ve bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlayacaktır (Günbatar ve Sarı 2005). Nitekim sınıf ortamında kullanılabilecek en önemli somut materyallerden biri modellerdir (Çavumirza 2018). Bilim ve bilimsel bilgi hakkındaki düşüncelere katkıda bulunan bilimsel modeller, öğrencilerin daha kapsamlı bir bilim anlayışına sahip olmalarını sağlamaktadır (Metin ve Leblebicioğlu 2015). Ayrıca öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olduğu kavram öğretim araçlarından olan kavram ağları (Alkan 2010) ise öğrencilere, bilgiler arasındaki bağlantıları kurarak düzenlemeleri görsel olarak sunmalarına imkân vermektedir (Heimlich ve Pittelman 1986).

İfade edilen literatür bilgilerinden hareketle modeller konusunda yapılan çalışmaların öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerini (Türker 2011), akademik başarılarını (Çavumirza 2018; Düşkün 2011; Güneş 2013; Kalkan 2018; Şimşek ve Hamzaoglu 2020), eleştirel düşünme becerileri, fen bilimleri dersine karşı tutumları, kavramsal öğrenmelerini (Çavumirza 2018; Güneş 2013), kavram yanlışlarının belirlenmesini (Alkan, Akkaya ve Köksal 2016), motivasyonlarını ve ilgi düzeylerini (Sivri 2021); kavram ağı konusunda yapılan çalışmaların ise öğrencilerin akademik başarılarını (Tuna 2013), tutumlarını, kaygılarını, bilimsel süreç becerilerini (Barut 2020; Bölükbaş ve Özdemir 2009), kavram öğrenme gelişimlerini (Zorlu ve Zorlu 2020), kavram yanlışlarının giderilmesini (Demir ve Sezek 2009; Yılmaz ve Çiviler 2012), kavram öğrenme düzeylerini (Zorlu ve Zorlu 2021) ön planda tuttuğu söylenebilir.

Modeller konusunun ele alındığı çalışmalar son yıllarda artış göstermiş olsa da fen eğitimindeki rolü dikkate alındığında hala yetersiz durumda olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca ilgili literatür incelemesinde kavram ağı uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisini inceleyen araştırmaların sınırlı sayıda gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Oysaki aktif öğrenme sürecinde yer alan kavram ağı, öğrencilerin öğrendiklerini gözden geçirerek öğrendikleri bilgiler arasında ilişki kurmalarında oldukça etkilidir (Açıkgöz 2007). İlgili literatür incelemesinin bir başka sonucu ise, modeller ve kavram ağları uygulamasıyla gerçekleşen öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısına ve kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisini inceleyen araştırmaların yeterince geliştirilmediği yönündedir. Aynı zamanda bu araştırmada kavram ağı uygulamaları ev ödevi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Bunda ev ödevi uygulamalarının öğrencilerin fen başarılarına olan katkıları

(Gennaro ve Lawrenz 1992) ve sınıf ortamında kısıtlı bir sürede yapılacak uygulamaların çeşitli sorunlar oluşturabileceği (Bayram 2015) yönündeki araştırma sonuçları etkili olmuştur. Bu sonuçlar dikkate alınarak araştırmada, 7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde yer alan konuların öğretiminde modeller ve kavram ağı uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1. Bu araştırma sadece nicel verilerle sınırlıdır.
2. Bu araştırma akademik başarı ve kavramsal anlayışlara yönelik verilerle sınırlıdır.

1.4 VARSAYIMLAR

1. Araştırmanın uygulama sürecinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler arasında araştırmanın sonuçlarını etkileyecek bir etkileşim olmamıştır.
2. Araştırmada kullanılan “Akademik Başarı Testi” (ABT) puanları öğrencilerin gerçek başarı düzeylerini göstermiştir.

1.5 OPERASYONEL TANIMLAR

Model: Fen öğretiminde bilimsel kavramları ve nesneleri basitleştirerek ve görselleştirerek öğrenmeyi destekleyen araçtır.

Kavram: Nesnelerin, olayların veya fikirlerin zihindeki soyut ve genel tasarımıdır.

Kavram ağı: Öğrencilerin öğrendikleri konuyla ilgili gözlemlerini ve düşüncelerini öğretim araçlarındaki kavramlara ve kurallara uygun bir şekilde sunmasını sağlayan grafiksel araçtır.

Ev ödevi: Eğitim kurumlarında öğretmenler tarafından öğrencilere ders dışı ortamlarda yapılmak üzere verilen faaliyetler veya çalışmalardır.

Akademik başarı: Eğitim ve öğretim alanında bireylerin hedefleri gerçekleştirme düzeyidir.

BÖLÜM 2

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 FEN EĞİTİMİ

Bireylerin şimdiki ve gelecekteki hayatlarında daima ihtiyaç duyacağı fen bilimleri, modern hayatın her alanında mevcuttur (National Research Council 2012). Bu bağlamda bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde tüm ülkeler fen bilimlerine önem vermekte ve fen eğitimini geliştirmek için uğraşmaktadır (Ayas 1995). Fen bilimleri insanın çevresini, doğal olayları sistematik bir şekilde gözlemleme, inceleme, anlama, araştırma, yeni bilgiler keşfetme ve olacak olaylar hakkında öngörü sahibi olma olarak tanımlanabilir (Kaptan 1999). Doğa bilimleri olarak da adlandırılan fen bilimleri, doğadaki tüm canlı ve cansız varlıkları ve bu varlıklar arasındaki ilişkileri neden-sonuç ilkesine göre inceleyen sistematik bilgiler alanıdır (Çepni, Akdeniz ve Ayas 1995). Fen bilimleri, teknoloji ve toplum birbirinden ayrılmayan kavramlardır. Fen doğayı araştırarak doğada yaşanan olayları anlamlandırma, teknoloji ise toplumun zamana göre değişen sorunlarına çözüm bulma gayreti içindedir (Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn 1997). Dolayısıyla donanımlı bireyler yetiştirmek için yapılan araştırma istatistiği ve eğitim bilimleri gibi birçok disiplinin toplandığı fen eğitimine verilecek değer büyük önem arz etmektedir (Aydoğdu 2015).

Fen eğitimini nitelikli hale getirme bilim ve teknoloji yarışındaki ülkelerin eğitim hedefleri arasında ön plandadır (Demirci 2017:4). Ülkelerin gelişmesinde önemli bir yeri olan, bilim ve teknolojiye değişimin esas kaynağı olan fen eğitimi yeni bilgilerle ve buluşlarla hızla gelişmektedir. Fen eğitiminin bu kadar önemli olması da ülkelerin fen bilimlerindeki gelişmeleri büyük bir dikkatle takip etmelerini beraberinde getirmiştir (Çepni 2005). Günümüzde fen eğitiminin hedefleri ve fen eğitimi sayesinde bireye kazandırılmak istenen beceriler içinde bulunduğumuz zamanın şartlarına göre şekillenmiştir (Ercan 2014). Bilim ve teknolojinin hızlı değişimine paralel olarak belirlenen ve geliştirilen eğitim sisteminin hedefi bilgiyi araştırmadan, sorgulamadan alan veya ezberleyen bireyler yetiştirmek yerine bilgiye ulaşmak için araştıran, bilgiyi elde etmek için gereken becerilere sahip nitelikli bireyler

yetiştirmektedir (Rachmawati, Prodjosantoso ve Wilujeng 2019). 21. yuzyılın gerekliliği olan bilgiyi elde etme becerisine sahip nitelikli bireyler yetiştirmede fen eğitiminin önemli bir payı vardır. Çevresindeki olayları, fikirleri sorgulayan, bilimsel bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, yaratıcı üretken bireyler yetiştirilmesi fen eğitiminde büyük önem taşımaktadır (Köseoğlu ve Kavak 2001). Bu doğrultuda fen eğitiminin amacı, kişinin içinde bulunduğu çevreyi, çevresindeki olayları tanınması ve gözlem yapması sonucunda ulaştığı bilgilerle hayatını kolaylaştırmak ve çevresindeki problemlere çözüm bulması için gereken bilgi birikimine sahip olmasını sağlamaktır (Maya 2016). Fen eğitimi hakkında yapılan araştırma raporunda fen bilimleri derslerinde öğrencilerin bilimsel kavramları anlama ve yeni bilgiyi elde etme yeteneklerinin geliştiği, elde ettiği bilgileri analiz edip açıklayabildiği, bilimsel araştırmalarda bulanabildiği ve üst düzey bilişsel becerilerinin geliştiği belirtilmiştir (NRC 1996).

Son zamanlarda, çoğu ülkede fen eğitimi alanında yapılan yeniliklerde öğrencilerin modern bilim algısına sahip olmalarının önemi belirtilmiştir (Lederman ve Lederman 2004). Bu nedenle fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biri de “bireylerin fen/bilim okuryazarı olmalarını sağlamaktır” diyebiliriz. Fen/bilim okuryazarı olarak yetişen bireyler, günlük hayatta yaşadıkları problemlere akılcı çözüm yolları bulmada, bilgiye hızlı bir şekilde ulaşmada ve yeni bilgi üretmede, teknolojiyi aktif bir şekilde kullanmada sahip olması gereken becerileri fen eğitimi sayesinde kazanırlar (Yaşar 1998).

Bilim ve teknoloji alanında gelişim göstermek ve hızla gelişen dünyada önemli bir konumda bulunmak fen/bilim okuryazarı bir toplum sayesinde mümkündür (Korkmaz ve Kaptan 2001). Karşılaştığı sorunlar karşısında akılcı çözümler bulmak için bilişsel süreç becerilerini kullanabilen, bilimsel düşünme yöntemlerini kullanarak bilinçli kararlar alabilen fen/bilim okuryazarı bir toplum meydana getirmek ülkelerin en önemli hedeflerinden biridir. Bu doğrultuda ülkemizde 2004’te başlayan fen eğitimi müfredat yeniliklerinden birisi resmi müfredat programında “tüm vatandaşların fen/bilim okuryazarı olması” ilkesinin temel hedef olarak belirlenmesidir (Köseoğlu, Tümay ve Budak 2008). Günümüzde de fen bilimleri dersinin hedeflerinden biri toplumdaki bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesidir (MEB 2018).

2.2 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Ortaya çıkması çok eski zamanlara dayanan öğretim programları yol gösterici olarak tasarlanan öğretim planlarıdır (Demirel 2007; Ülker 2022). Öğretim programı, öğrencilere kazandırılmak istenilen bilgilerin, davranışların belirli hedefler doğrultusunda planlanmasıdır (Durukan 2013). Bir öğretim programında, öğrenme alanının kapsamı ve hedefleri doğrultusunda, ilgili sınıf düzeyine ait tema, konu, kazanımlar, kazanımların açıklamaları ve bunların gerçekleşmesi için gereken süreç yer alır. Eğitim için yapılan yenilikçi çalışmaların önemli bir bölümü öğretim programları üzerine olmaktadır (Arı 2018). Öğretim programlarının değişmesi ve geliştirilmesi etkin bir süreçtir. Bunun nedeni bilim ve teknolojinin büyük bir hızla gelişmesi, yaşam koşullarının ve ihtiyaçların sürekli değişmesidir. Bu doğrultuda yeni geliştirilen bir öğretim programı daha önceki programın tamamlayıcısıdır (MEB 2018).

Cumhuriyet döneminden bugünkü zamana kadar olan süreçte fen dersi öğretim programları geliştirilmiş ve günümüzde yürürlükte olan 2018 “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” (FBDÖP) kullanılmaktadır. 2005 yılında geliştirilen öğretim programında “Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı” yerine “Fen ve Teknoloji Öğretim Programı” adı kullanılmıştır. Fen okuryazarı kişiler yetiştirmek, bu öğretim programının temel hedeflerinden biri olarak kabul edilmiştir (MEB 2005). 2005 yılındaki öğretim programının temeline bağlı kalınarak 2013 yılında güncelleme yapılmıştır.

2013 yılında yapılan güncellemede program adı “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” olarak değiştirilmiştir. Yeni fen bilimleri dersi öğretim programı kapsamında öğrencinin, bilgiye nasıl ulaşacağını bilmesi, öğrenme ortamındaki süreçlerde aktif olması, bilgileri zihninde oluşturmasına imkân veren öğrenme yöntemlerinin önem verildiği görülmektedir (MEB 2013). Öğrencinin öğrenmenin merkezinde ve aktif olduğu öğretim yöntemi, öğrencilerin derse olan ilgilerini, merak duygularını arttırdığı için öğrenmeyi sağlamada düz anlatım yöntemine göre daha etkilidir (Maday 2008). 2013 FBDÖP incelendiğinde programda öğretmenden fen bilimlerinin önemini, bilimsel bilgiye ulaşma isteğini ve merak duygusunu öğrencilerine aktaran, öğretim ortamında bilimsel bilgiyi oluşturma sürecinde öğrencileri yön gösteren olması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca programda öğrencilerin öğrenim sürecinin değerlendirilmesinin önemi, sadece sayısal değerlendirmeler değil aynı zamanda öğrencilere öğrenme sürecinde sık sık geri bildirimler verilerek öğrenmenin anlamlı ve kalıcı hale getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (MEB 2013).

2017 FBDÖP incelendiğinde fen bilimleri öğretim programının felsefesinin ve fen/bilim okuryazarlık kavramının tanım ve öneminin değişmediği görülmektedir (Ural Keleş 2018). 2017 yılında yapılan güncelleme çalışmalarında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim sistemi kabul edilmiştir. Öğrencinin aktif olduğu öğrenme sürecinde fikir üretme, keşfetme, tasarlama, bir ürün meydana getirme gibi beceriler istenilen kazanımlar olarak kabul edilmiştir (MEB 2017).

2018 FBDÖP incelendiğinde 2013 öğretim programında olduğu gibi yine öğrenci merkeze alınmış ve öğrenme ortamında öğrencinin aktif olmasını sağlayacak olan iş birliğine, problem çözmeye, proje üretmeye dayalı öğretim ortamının gerekliliği vurgulanmıştır. Öğrenilen bilgilerin kalıcı hale gelmesi için araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin önemi vurgulanmıştır. Öğrencilerin model veya öğretim materyali üretme, proje üretme faaliyetlerini öğrenme ortamında ve öğretmen rehberliğinde gerçekleştirmesinin öneminden bahsedilmektedir. Öğrencilerin çevresindeki olayları araştıran, sorgulayan, keşfeden, yaratıcı, üretebilen bireyler olarak yetişmesi ve bu becerileri kazanması için gereken öğrenme ortamının sağlanması amaçlanmıştır. (MEB 2018). 2018 FBDÖP içerisinde fen bilimleri ders kazanımlarının günlük yaşamla ilişkili olmasına önem verilmiş ve öğrencilerin ilgisini çekebilecek konular daha çok ön plana çıkarılmıştır. Bu sayede öğrencilerin fen bilimleri dersini anlaşılması zor bir ders olarak algılamasına neden olabilecek öğrenmeleri engelleyecek biçimde kazanımlar oluşturulmuştur (MEB 2018).

2.3 MODEL

Her geçen gün büyük bir hızla gelişen bilim ve teknoloji evreninde modeller büyük bir öneme sahiptir. Dolayısıyla modellerin özellikle eğitim alanında kullanılması gerektiği düşünülmüştür. Eğitim alanında modellerin kullanımına en çok ihtiyaç duyulan alan ise fen bilimleri alanıdır (Aktan 2016). Fen eğitiminde “model” kavramının birçok tanımı yapılmıştır. Model, bir tabiat olayını, somut bir nesneyi veya bir olguyu açıklayan anlamlandıran ve çıkarım yapmamızı sağlayan nesnelerdir (Shen 2006). Gilbert, Boulter ve Elmer’a 2000 göre modeller nesnelerin, düşüncelerin ve olguların sadeleştirilmiş gösterimleridir. National Research Council’a (1996) göre model, olguları, doğadaki olayları anlamlandıran ve açıklayan şemalardır. Ünal ve Ergin (2006) modelleri, soyut ve birden fazla duyunun algılayamadığı durumlarda veya somut olmasına rağmen değerlendirilmesine gerek duyulan olaylarda kullanılan objeler olarak açıklamıştır. Modeller, öğretim sırasında konunun veya kavramın öğretimine yardımcı olan,

öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğine sahip olmasını sağlayan eğitim malzemeleridir (Cerit-Berber ve Güzel 2009). Ayrıca modeller, kişilerin zihinlerinde oluşturdukları ve bilişsel becerilerle inceledikleri zihinsel araçlar (Johnson ve Laird 1983) olarak da ele alınarak, bilginin toplumsal çevrenin etkisiyle oluşturulmasından hareketle kişinin sözle, yazıyla, hareketleriyle ve diğer yöntemlerle anlatımları ve açıklamaları (Gobert ve Buckley 2000) olarak tanımlanmıştır.

Eğitim alanında bilimsel modellerden yararlanılmaktadır. Bilimsel modeller bilim insanlarının çalışmaları sırasında takip ettiği tabi süreçler ve bu süreçlerin sonucunda oluşturulan bilimsel araçlar olarak açıklanabilir (Cartier, Rudolph and Stewart 2001). Bu bağlamda bilimsel bir model akılda kalıcı olabilir ve geliştirilebilir, bir soruna yol açan konuyu tanımlayarak o konuyla ilgili tahminde bulunmayı sağlayabilir. Bilimsel modellerin bir diğer işlevselliği de modelin kullanım sürecinde etkin olabilmesi için geliştirilebilmesi ve diğer modellerle bir araya getirilerek ayrıntılı nitelikte olmalarıdır (Ünal 2005).

Van Driel ve Verloop (1999), bilimsel modellerin ortak özelliklerini şu şekilde açıklamışlardır;

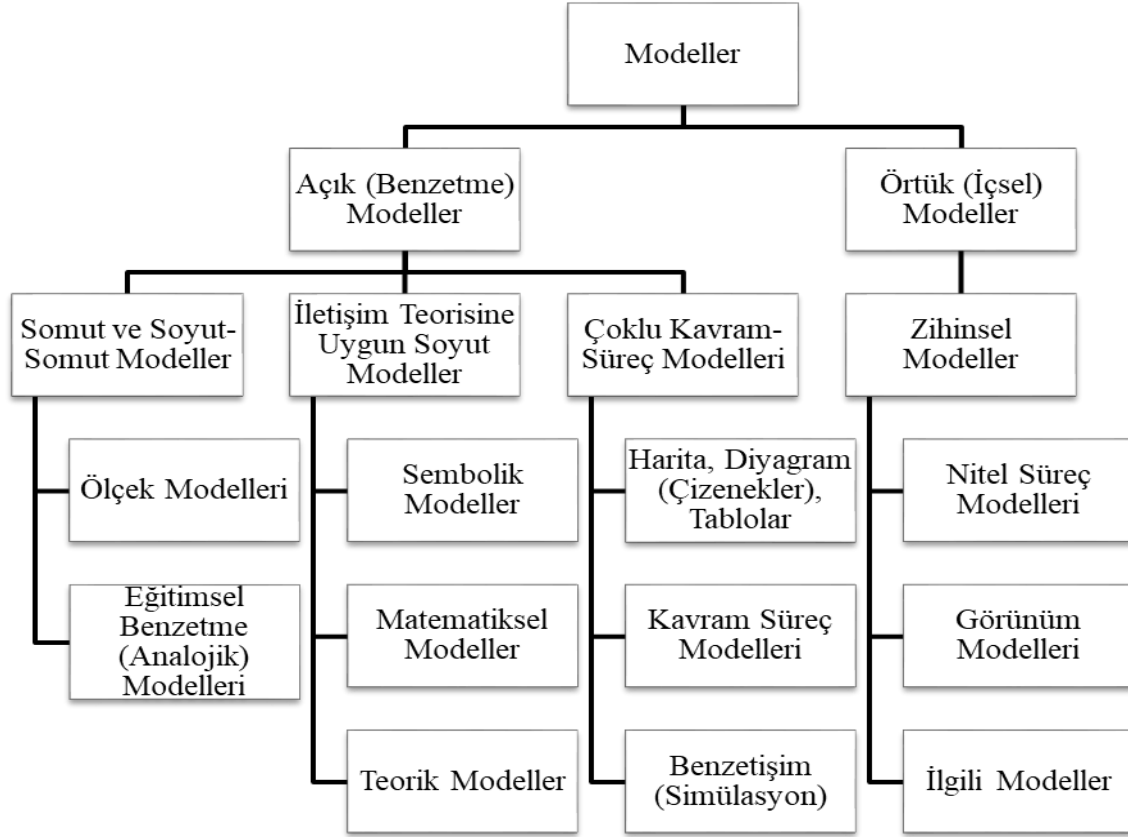
- Modeller direkt gözlem yapılamayan veya ölçülemeyen bir olgu, sistem veya süreç hakkında bilgi almak için kullanılan bir materyaldir. Bu sebeple ölçek modelleri bilimsel bir model değildir.
- Daima modelin temsil ettiği hedef ya da hedeflerle bağlantısı vardır. Söz konusu bu hedefler bir sürece, bir sisteme, bir objeye veya bir olguya ait olabilir.
- Modeller temsil ettikleri hedeflerle doğrudan etkileşim durumunda değildirler. Bu sebeple fotoğraflar model olarak kabul edilemez.
- Modeller, temsil ettikleri hedeflerle benzer özelliklere sahiptir. Bu sebeple modeller araştırmacılara varsayımlarda bulunmasını sağlarlar ve bu varsayımların denenmesi ile bir sisteme, bir olguya veya bir sürece ait hedeflerle ilgili güncel bilgilerin elde edilmesini sağlar.
- Modeller temsil ettikleri hedeflerden bariz detaylarla farklılık gösterir. Modeller ait olduğu sistem, olgu veya süreci olabildiğince yalın hale getirerek basite indirger.

- Modeller, temsil ettikleri hedeflerle ilgili benzer veya farklı özellikleri sayesinde araştırmacılara model hakkında çıkarım yapma imkânı sağlamalıdır.
- Modellerin ait oldukları sisteme, olguya veya sürece ilişkin yapılan araştırmalar sonucunda ulaşılan yeni bilgiler doğrultusunda modeller geliştirilebilir.

Eğitim alanında modeller, özellikleri bakımından farklı türlerde sınıflandırılmıştır. Şimdiki zamana kadar modellerin sınıflandırılmasına ilişkin çalışmaları incelediğimizde farklı türdeki sınıflandırmalardan biri bilimsel ve bilimsel olmayan modeller olarak karşımıza çıkmaktadır (Güneş, Gülçiçek ve Bağcı 2004). Eğitim alanında bir konunun öğretilmesi sırasında kullanılan bilimsel modeller öğretilmek istenen konuyu, konu kapsamının fazla detayına girmeden açıklayan ve öğrenme sırasında birden fazla duyunun algılamasını sağlayan materyallerdir (Harrison 2001). Bilimsel modelleri kullanmakla öğrencilere bilimsel bir konuya ait kavramları öğrenme, bilimsel bilgilerin oluşturulma sürecini ve nasıl yorumlandığını inceleme imkânı verilmektedir. Aynı zamanda bilimsel modeller, öğrencilere bilimsel teorilere ait kendi zihinsel modellerini yapılandırmalarında faydalı olmaktadır (Treagust, Chittleborough ve Mamiala 2002). Bununla birlikte bilimsel modeller, bilimsel bir kavramı açıklarken veya çıkarım yaparken konunun başlıca özelliklerine bağlı kalarak konuyu daha basit hale getirmektedir (Harrison ve Treagust 2000; Schwarz, Reiser, Davis, Kenyon, Archer, Fortus, Shwartz, Hug ve Krajcik, 2009). Öğretim sürecinde kullanılan modeller, öğretilen kavramların öğrencilerin hafızasında daha kalıcı olmasını sağlamaktadır (İnal ve Aydın 2015).

Fen bilimleri dersi kapsamındaki soyut veya karışık konuların öğretimi sürecinde materyallere ihtiyaç duyulmuştur ve bu sebeple öğretmenler fen bilimleri derslerinde çoğu zaman bilimsel model kullanımına yer vermektedir (Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı 2008). Özellikle fen bilimleri dersi öğretiminde açıklanması zor olan konular, kavramlar bilimsel model kullanılarak daha etkin bir şekilde öğretilir (Zorlu 2016). Modeller öğrencileri derse daha iyi motive ettiği ve öğrenmeyi daha etkili hale getirdiği için öğretmenler tarafından derslerde kullanılmaktadır (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman 2005). Örneğin “Ayın Evreleri” konusunu öğrencilere açıklamak için strafordan yapılan bir küre ve ampulden oluşan “Güneş, Dünya ve Ay modeli” kullanılabilir. Ayrıca öğrencilerin tabiatta incelediklerini tanımlayabilmeleri için kendi oluşturdukları modellerin kullanılması çok daha anlaşılır bir öğretim süreci sağlayabilir (Schwarz, Reiser, Fortus, Shwartz, Acher and Davis 2009).

Eğitim alanında farklı bir model sınıflandırması olan Ünal ve Ergin'in (2006) model sınıflandırması ise şu şekildedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Modellerin sınıflandırılması (Zorlu 2016).

Açık modeller, hedef kavram ile benzer model arasındaki bağlantıya göre oluşturulmuştur. Hedef model, öğretim sürecinde öğrencilere öğretilmesi amaçlanan konuyla ilgili bir kavram veya model olarak alınabilir. Benzer model, hedef modelle arasındaki benzerliklere bakılarak kavramı somutlaştırmayı sağlayan bir tanım veya model olabilir. Açık modeller, benzer modeller ile hedef kavram arasındaki benzer veya ortak özelliklere dikkat çekmeyi hedeflerler (Ünal Çoban 2009).

Örtük modeller, kavramların kişilerin zihninde oluşturulmasıdır. Bireyin somut veya soyut olguları, süreçleri zihninde canlandırarak oluşturduğu modeller zihinsel modelleri yapılandırmaktadır (Ünal ve Ergin 2006). Zihinsel modeller, bireylerin bilişsel becerilerini kullanması sonucu oluşturduğu bir tür zihinsel temsillerdir. Öğrencilerin öğretim sürecinde oluşturduğu zihinsel modeller sabit değildir, zamanla değişebilir ve gelişebilir (Korkmaz 2010)

Eğitimde alanında yapılan çeşitli model sınıflamaları içinde araştırmacılar tarafından en çok kabul gören ve en çok kaynak olarak kullanılan sınıflandırma ise Harrison ve Treagust (2000) model sınıflamasıdır. Harrison ve Treagust'ın (2000) sınıfladıkları modeller şu şekilde açıklanabilir:

- **Ölçeklendirme modelleri:** Renkleri, dış görünüşü açıklamak için kullanılan modellerdir. Nesnelerin, bitkilerin, hayvanların belli ölçeklerde boyutlarının küçültülmesiyle oluşturulurlar.
- **Pedagojik analogik modeller:** Atom, molekül, bileşik gibi doğrudan gözlenemeyen bilimsel bir olguyu açıklamak için eğitimcilerin derslerde sık sık kullandığı modellerdir. Örneğin, bileşik veya element molekülü modelinde oyun hamurundan yapılan küreler atomu, çubuklar ise atomlar arasındaki bağları temsil eder.
- **Matematiksel modeller:** Bir süreci, olguyu ve kavramlar arasındaki bağlantıyı açıklayan matematiksel eşitlikler ve grafiklerdir.
- **Teorik modeller:** Bilim insanları tarafından yapılandırılan bilimsel teorilere dayalı modellerdir. Örneğin, elektromanyetik alanı gösteren çizgiler teorik modellerdir.
- **Simgesel veya sembolik modeller:** Bilimsel bir alandaki kavramı veya konuyu daha anlaşılır hale getiren sembollerdir. Örneğin, kimya alanında elementlerin sembolle, bileşiklerin formülle gösterilmesidir. Su bileşiğinin formülü (H_2O) sembolik modele örnek olarak verilebilir.
- **Haritalar, diyagramlar ve Çizelge modelleri:** Öğrencilerin öğretim sürecinde rahatlıkla yapabildiği bağlantıları ve örnekleri içeren modellerdir. Besin ağını gösteren besin zincirleri, elektrik devre elemanlarını gösteren devre şemaları, periyodik Çizelge bu modellere örnek olarak verilebilir.
- **Kavram- süreç modelleri:** Objeler yerine süreçte oluşan kavramları içeren modellerdir. Kimyasal tepkimeler bu model grubuna girer.

- **Simülasyonlar:** Karmaşık süreçleri açıklamak için kullanılan modellerdir. Küresel ısınma, trafik kazaları, nükleer reaksiyon gibi benzetimler bu modellere örnek olarak verilebilir.
- **Zihinsel modeller:** Kişinin zihninde bir konu, olay ya da süreçle ilgili yapılandığı zihinsel yansımalarıdır. Zihinsel modeller kişilerin bilişsel becerileri ile oluşturduğu modellerdir. Öğrencilerin oluşturduğu zihinsel modeller güncel bir yapıya sahip olup zamanla değiştirilip geliştirilebilir.
- **Sentetik modeller:** Öğrencilerin öğretim sürecinden önce sahip oldukları bilgiler ile öğretim sürecinde öğrendikleri bilgilerin karışmasıyla oluşturdukları modellerdir (Harrison ve Treagust, 2000; Zorlu 2016).

2.4 KAVRAM AĞLARI

2.4.1 Kavram

Kavram, bir objenin ya da fikrin zihinde oluşan soyut ve genel tasarımıdır (TDK 2014). Kavram fiziksel çevreyi ya da sosyal toplumu tanımlamayı ve anlamlı ilişkiler kurmayı sağlayan bilişsel bir süreçtir. Kavramlar gruplar halinde bulunan, bireylerin zihninde bilişsel süreçler sonucunda oluşan yapılardır (Akkuş ve Köse 2011; Tural 2011). Kavram, farklı veya benzer özellikleri olan nesnelerin veya olguların ortak öğelerinin bir sözcükle tanımlanmasıdır (Aydoğdu ve Kesercioğlu 2005). Ayrıca kavramların, bireylerin yaşamları boyunca edindikleri deneyimler ile üretildiği, oluşan kavramların ise bireylerin çevresini anlamlandırmaya, açıklamaya ve içinde yaşadığı dünyanın bir ögesi olduğunu öğrenmeye imkân sağlayan bir bilgi şekli olduğu söylenebilir (Çaycı 2007). Ülgen'e (1996) göre kavram; bireyin zihninde anlamlandırdığı olayların zamanla değişebilen ortak öğelerdir. Bu bağlamda kavram için bireyin zihninde anlam kazanan farklı nesne ve olguların zamanla değişebilen özelliklerini temsil eden bir bilgi şeklidir de diyebiliriz.

Demir ve Sezek'e (2009) göre kavramlar, fikirlerin en küçük öğeleridir. İnsanlar çocukluk döneminde yaşantıları yoluyla kavramları öğrenir, sınıflandırır ve kavramlar arasındaki ilişkileri keşfeder. Öğrendiği bu kavramlardan yeni kavramlar üretir ve bu öğrenme süreci kişinin yaşamı boyunca devam eder. Dolayısıyla kavramlar gözlem, yaşantı ve anlamlandırma

aşamalarıyla öğrenilir ve birey tarafından öğrenilen her kavram arasında bağlantı kurulur. Böylece daha önce yapılandırılan kavramlar ile yeni öğrenilen kavram ilişkilendirilebilir (Ecevit ve Özdemir Şimşek 2017). Bir kavramın doğru bir şekilde öğrenilmesi ise o kavramla bağlantılı diğer kavramların tanımlanmasına ve aralarında doğru bir bağlantı kurulmasına bağlıdır (Gürdal Kazancıoğlu ve Oluk 2008). Başka bir ifadeyle; bir obje ile ilgili algıların veya özelliklerin nesnellikten uzaklaşarak soyut hale getirilmesi ve genelleme yapılması sonucunda bireyin zihninde oluşan düşünce “kavram”ı oluşturur ve bu kavram kelime veya sembolle açıklanarak kavramlar arası ilişkiler kurulmasına da yardımcı olur (Seloni 2005). Böylece kavramlar arası ilişkiler yoluyla bireyin düşüncelerini veya öğrendiği yeni bilgileri gruplandırmasıyla bilimsel kuralların oluşması sağlanmaktadır (Kaptan 1999).

2.4.2 Kavramların Özellikleri

- Kavramlar zamanla değişim geçirebilir.
- Bireylerin çevresindeki nesne ve olguları algılama şekilleri birbirinden farklı olabilir.
- Kavramların değişim geçirmemiş özgün hali vardır.
- Birden fazla kavramın ortak özellikleri olabilir.
- Kavramlar objelerin ve olayların direkt veya dolaylı olarak gözlemlenebilen özelliklerinden üretilir.
- Kavramlar, kendi arasında özelliklerine bakılarak belli kriterlere göre sınıflandırılabilirler.
- Kavramlar, bir ülkenin dil ve kültürüyle ilişkilidir.
- Kavramlar, çok boyutlu zihinsel yapılardır (Erenel Ayer 2021; Ülgen 1996).

Birey daha önce öğrendiği kavramlardan yararlanarak karşısına çıkan yeni bir kavramı tanımlamaya çalışır. Daha önce öğrenilen eski kavramlar yeni kavramı tanımlamaya her zaman yeterli gelmeyebilir. Böyle bir durumda birey yeni kavram ile daha önce öğrendiği kavramlar arasında farklı öğeleri algılayacak ve o kavramla ilgili başka şekil oluşturarak kavramı zihninde yeniden yapılandıracaktır (Erenel Ayer 2021).

2.4.3 Kavramların Önemi

Kavramlar birçok özelliklere sahip olup, her çalışma çevresine özgü, farklı ve yaşama ait olabilmektedir. Dolayısıyla kavramların açıklanıp, özümsebilmesi ve doğru bir şekilde öğrenilmesi önem taşımaktadır. Çünkü her kavram bireyin kişisel ve sosyal yaşam, tecrübe ve

düşünceleri üzerinde önemli bir etkindir. Bundan dolayı her alanda ve eğitimin tüm branşlarında kavramlara gereken önem verilmelidir (Tural 2011).

Kavramlar, insan yaşamının önemli öğeleridir. Kavramlar, karışık yaşamımızı anlamaya, yönlendirmeye ve açıklamaya yardım eder. Bu nedenle kavramlar, yaşamı anlamlandırma biçimimize etki etmektedir. Kavramlar kendi yaşamımızı açıklamamız ve açıklayıp algıladığımız bilgileri çevremize aktarmak için elverişli ve mantıklı yöntemler oluşturmamıza imkân vermektedir (Candan 1998).

Tüm bu görüşler dikkate alındığında, kavramların hem eğitim alanında hem de toplumsal yaşamda önemli bir yere sahip olduğunu söyleyebiliriz (Öktem 2006).

2.4.4 Kavram Öğrenme

Kavram öğrenme; öğretilmek istenilen temel kavramın bilişsel süreçlerden geçirilerek, daha önce öğrenilen kavramlar ve deneyimlerle birleştirilip tanımlanmasıdır (Tural 2011). Bu doğrultuda değerlendirildiğinde kavram öğrenme kişinin yaşamı boyunca devam eden bir süreç olarak düşünülebilir. Aslında birey resmi olmayan bir biçimde kavramları öğrenmeye başlar, sonrasında ise okulda program dahilinde planlı bir biçimde kavram öğrenmeyi devam ettirir (Dündar 2007). Kavram öğrenimi, kavram oluşturma ve kavram kazanma olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Kavram oluşturma, kişinin bir kavramı açıklayan ya da kavramla ilgisi olmayan özelliklerin farkına varması ve benzerlikleri esas alarak genelleme yapmasıyla gerçekleşir (Çaycı 2007). Kavram kazanma ise kavramların farklı özelliklerinin farkında olarak kavramları doğru bir şekilde kazanmaktır (Tural 2011). Kavram öğrenmeye bağlı olarak genelleme, ayırım, tanımlama olarak tanımlanan zihin süreçleri de kavram gelişimine katkıda bulunmaktadır (Yağbasan ve Gülçiçek 2003).

2.4.5 Kavram Geliştirme Aşamaları

- **Genelleme:** Nesneleri ve olguları ortak öğelerine göre bir grupta toplama ve bu grubu adlandırma süreci genelleme olarak açıklanmaktadır. Kavramlar çoğu zaman az sayıda inceleme ve tecrübelerden genellemelere gidilerek üretilir ve geliştirilir. Aynı zamanda daha önceden planlanmış deneylerden bazı neticeler çıkararak temel bilgilere ulaşmak da genellemedir. Örneğin yaşamında sadece bir kuş görmüş olan birey “kuş” kavramını oluşturamazdı. Birçok kuş görmüş birey ise yaptığı gözlemler doğrultusunda kuşların ortak özelliklerinden genelleme yaparak “kuş” kavramını oluşturur.

- **Ayrım:** Ayrım aşaması kavram geliştirme sürecinde genelleme kadar öneme sahiptir. Ayrım, birbirine benzeyen uyarınları ayırt edip her bir uyarana farklı tepki vermedir. Genellemeye zıt olan bir aşamadır. Ayrım aşaması nesnelerin ve olguların benzemeyen niteliklerini fark edebilmeye dayanır.
- **Tanımlama:** Kavramlar zihinde yer alan fikirlerdir ve bir kavramı kelimelerle ifade eden öneri kavramın tanımıdır. Birey öğrenmediği bir kavramı açıklamak istediğinde o kavramı daha önce öğrendiği başka kavramlarla tanımlar. Yapılan bazı tanımlar hatalar içerebiliyor. Bir tanım, kavramı meydana getiren grubun öğelerinden birini dışarıda bırakıyorsa o kavramın tanımını sınırlandırır. Aynı zamanda dışarıda bırakılması gereken bir öğe tanıma katılırsa o kavramın tanımı genişler (Saydam 2013).

Kavramlar, toplumdaki bireyler arasındaki iletişimde önemli bir yeri olan kelime ve anlatımlardır. Bu nedenle kişisel yaşamın ve toplumdaki sosyal iletişimin daha etkin olması açısından kavramların öğrenilmesi ve günlük yaşamda yararlı bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Buradan yola çıkarak kavram öğrenmenin olumlu özellikleri şöyle açıklanabilir (Tural 2011):

- Bireyin öğrenmesini ve öğrendiği bilgiyi hatırlamasını kolaylaştırır,
- İletişimdeki zorlukları ortadan kaldırır,
- Öğretim sürecini olumlu etkiler,
- Anlaşılması güç olan kompleks durumları basitleştirir.

Fen eğitiminde kavram öğrenmenin önemine baktığımızda, fen programının en önemli hedefinin öğrencilere temeli kavramlar olan bilginin doğasını açıklamak ve öğretmek olduğunu söyleyebiliriz (MEB 2018). Yapılan incelemelerde öğrenciler arasında fen bilimleri dersinin anlaşılması zor bir ders olduğu algısının yaygın olduğu görülmüştür (Şen ve Özgün Koca 2005). Öğrencilerin fen bilimleri dersi hakkında olumsuz düşünceler geliştirmesi üzerine yapılan araştırmalar neticesinde; ders konularının anlaşılması güç olduğu, temel kavramların çoğunun soyut olduğu ve bu soyut kavramlar anlaşılmadan diğer kavramları algılamamanın güç olduğu belirtilmiştir (Banet and Ayuso 1999). Öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılan bilgilerin büyük bir bölümü kavramlardan ve kuramlardan meydana gelmektedir. Önemli olan ise öğrencilerin kavramları doğru bir şekilde öğrenmeleri ve öğrendikleri kavramları günlük hayatta karşılaştıkları sorunların giderilmesinde kullanabilmeleridir (Gorodetsky and Hoz 1985).

2.4.6 Kavram Ağı

Kavram ağı bir diğer adıyla “semantik ağ” kişilerin fikirlerini kavramlarla düzenli ve uyumlu bir biçimde yansıtan bir grafikdir (YÖK/Dünya Bankası 1997). Özellikleri bağlamında, farklı araştırmacılar tarafından açıklanan birçok farklı kavram ağı tanımı vardır. Kavram ağını Sinatra, Gemake ve Berg (1984) öğrencilerin kelimeleri ve fikirleri birbirleriyle grafiksel olarak ilişkilendirmelerine yardımcı olan, bilgileri gruplara göre düzenleyen bir araç olarak tanımlamışlardır. Kavram ağı, kavramlar arasındaki bağlantıları belirterek kavramların isimlerini, niteliklerini ve öğrenciler tarafından kullanılma şeklini gösteren görsel bir araçtır (İnel-Ekici 2014; Zorlu ve Zorlu 2021). Aynı zamanda kavram ağları, öğrencilerin önceki deneyimlerinden kazandığı bilgilerden yararlanarak, kavramlar arasındaki bağlantıları ve kavramların içeriklerini geliştirmek için kullanılan grafiklerdir (Aktepe, Cepheci, Irmak ve Palaz 2017; Alkan 2010). Aktif öğrenme süreci sağlayan kavram ağları, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri incelemelerini ve öğrendikleri bilgiler arasında bağlantı kurmalarını sağlayan görsel araçlardır (Açıkgöz 2007).

Kavram ağında, kavramların düzenlemesi somut bir biçimde gösterilir (Schwab and Cable 1982) ve temel kavramlar arasındaki bağlantılar ve ayrıntılar görsel olarak sunulur (Johnson, Pittleman and Heimlich 1986). Kavram ağı geliştirme, bireyde mevcut olan kelime bilgisini artırarak gelen kelimeleri, bilgileri işleyen grafiksel bir faaliyettir (Salihoğlu ve Yalçın 2022). Schewel (1989) kavram ağı geliştirmeyi, şema teorisiyle ilişkilendirmiştir. Şema teorisine göre bilgi beyinde şema olarak bilinen kategorilerde saklanmaktadır. Kavram ağları, öğrencilerin bilgiler arasındaki ilişkiyi görsel olarak düzenlemelerine ve grafiksel olarak sunmalarına imkân sağlamaktadır (Heimlich and Pittelman 1986; Simanjuntak and Simanjuntak 2018). Bu doğrultuda kavram ağları her yaş seviyesindeki öğrencilerin fen öğretiminde uygulanabilir (Schwab and Cable 1982). Fen bilimleri konularına ait kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesinin ve algılanmasının güçlüğü göz önüne alındığında öğrencilerin kavramları ne seviyede kazandığını belirlemek amacıyla fen öğretiminde kavram ağları kullanılabilir (Gödek, Polat ve Kaya 2018; McIntosh 1995; Zorlu ve Zorlu 2020).

Kavram ağı, fen öğretiminde sınıf ortamında çeşitli şekillerde uygulanabilir. Bu bağlamda bireysel, küçük gruplar veya sınıflar tarafından geliştirilebilir. Her birinin kendine özgü avantajları vardır; bireysel kavram ağları bir öğretmen veya öğrencinin kişisel gelişimini görmesini olanak sağlarken, grup ve sınıf kavram ağları daha işbirlikçi öğrenme deneyimlerini teşvik eder. Sınıf ortamında kavram ağı uygulaması, bir öğretim ünitesinin veya ünite

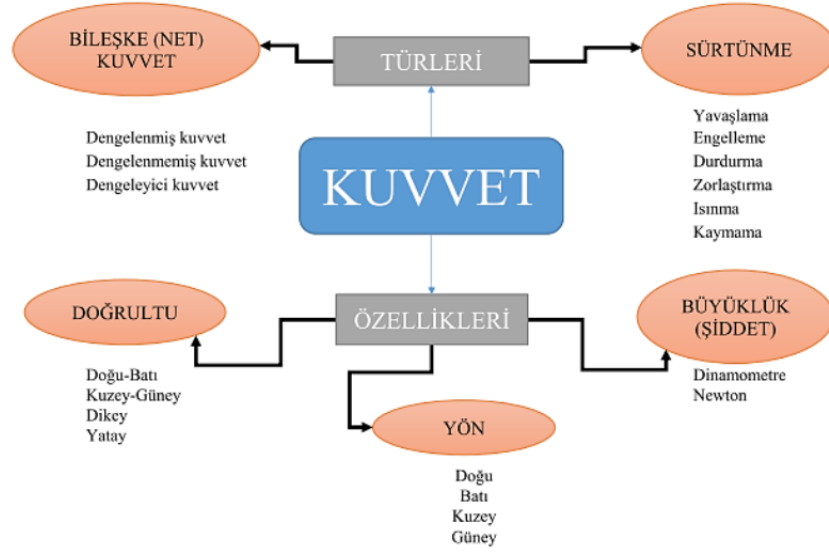
konusunun öncesinde, sırasında veya sonunda yapılabilir. Bir ünite çalışmasından önce geliştirilen kavram ağı, öğrencilerin dikkatinin ve ilgisinin konuya yönlendirilmesini sağlar (Avery, Baker and Gross 1997).

Bir ünite konusundaki öğretim öncesi ve sonrası kavram ağları karşılaştırıldığında hem öğretmenler hem de öğrenciler gerçekleşen öğrenmeyi görsel hale getirerek belgeleyebilir. Öğrenciler bu tür görsel kıyaslamalar yaparak “konu hakkındaki fikirlerim nasıl değişti?” ve “konu hakkında ne öğrendim?” gibi benzer sorulara daha kolay cevap verebilirler. Bu nedenle, kavram ağları üst bilişsel bir araçtır. Ayrıca öğretim öncesi ve sonrası kavram ağları, öğrencilere bir “öğrenme ürünü” verdiğinden dolayı kavram ağları öğrencilerin özgüvenlerini oluşturmak için önemli bir öğrenme aracıdır (Pressley and McCormick 1995).

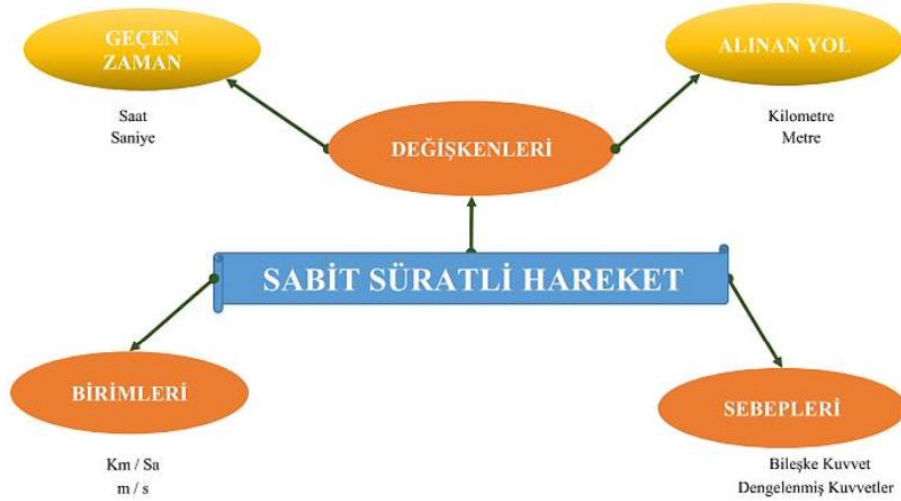
Kavram ağı, hedef kelimeyi ortaya yerleştiren ve öğretmen tarafından yönetilen bir öğretim etkinliğidir (Webb and Nation 2017; Salihoğlu ve Yalçın 2022). Kavram ağları geliştirilirken, genellikle temel kavram ortada bulunur ve temel kavramın kapsadığı diğer kavramlar, kapsam ve niteliklerinin yakınlık aşamasına göre gruplandırılır (Gürlek 2002).

Kavram ağı uygulamasının sınıf ortamında uygulama basamaklarını sıralamak gerekirse;

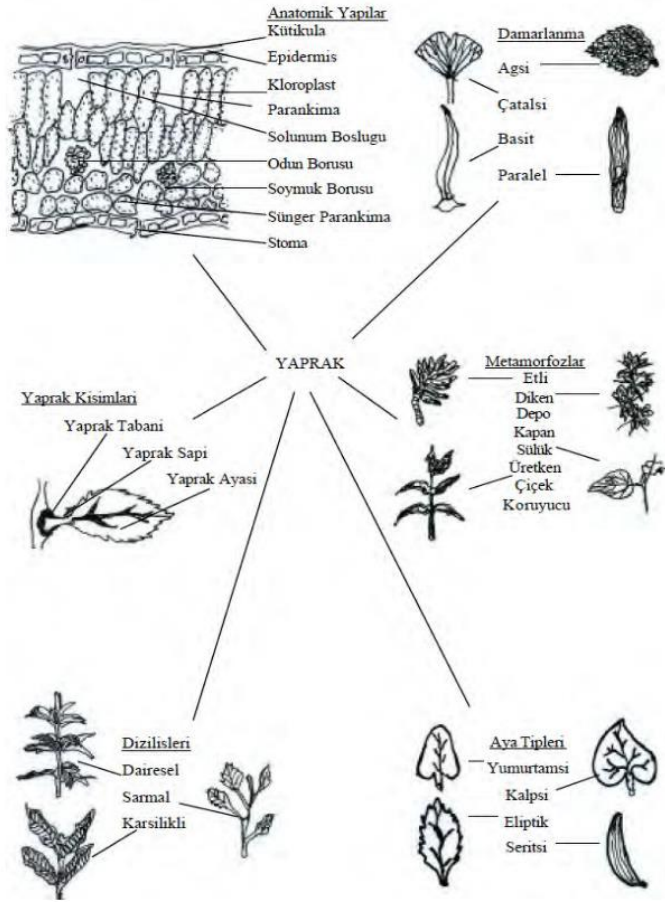
1. Öğretmen konuya ait olan temel kavramı veya cümleyi tahtada merkezi bir yere yazar.
2. Öğrencilerden temel kavramla ilgili kelimeler söylemeleri istenir.
3. Öğrencilerin söyledikleri kelimelerden liste oluşturulur ve tahtaya not edilir.
4. Öğrencilerden tahtadaki kelimeleri, aralarında ilişkilendirerek sınıflandırmaları ve kelime grupları oluşturmaları istenir.
5. Öğrencilerin oluşturdukları kelime grupları ve öğrencilerin kelime gruplarına buldukları başlıklar tahtaya yazılır. Oluşturulan kavram ağı sürece bağlı olarak daha da geliştirilebilir (Çepni, Ayas, Akdeniz, Özmen, Yiğit ve Ayvacı 2012; Barut 2020).



Şekil 2.2 “Kuvvet” konusu kavram ağı (Yolcu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu 2021).



Şekil 2.3 “Sabit süratli hareket” konusu kavram ağı (Yolcu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu 2021).



Şekil 2.4 “Yaprak yapısı” konusu kavram ağı (Gürlek ve Demirkuş 2020).

Yapılan incelemeler kişilerin birçok kavramı, özellikle de karmaşık kavramları, kavramlar arasında bağlantı kurarak öğrendiklerini göstermiştir (Fitzgerald, Elmore, Kung ve Stennen 2017; Zorlu ve Zorlu 2021). Kavram ağlarının sağladığı görsel sunumda, öğrenciler hem parçadan bütüne ve bütünden parçaya ilişkileri hem de ortak özellikleri görebilirler. Sınıflandırılmış bilgi kaynağı olan kavramsal ağ, öğrencinin gelecekte kullanması için çalışma kılavuzu sağlar (Schewel 1989). Kavram ağlarında yeni kelimeler tanıtıldığı için kavram ağları kelime belleğini geliştirir ve kelimelerin daha iyi akılda kalmasını sağlar (Dilek ve Yürük 2013; Stoller ve Grabe 1993). Özellikle görsel öğrenen öğrenciler için kavram ağı, kavramları daha anlaşılır hale getirmek için önemli bir yardımcıdır (Pressley and McCormick 1995). Avegerinou ve Ericson (1997) kavram ağını, duyuşal öğrenmeyle ilişkilendirerek "kişinin öğrenme şeklinin duyuşlarının çalışma şekliyle güçlü bir ilişkisi olduğunu" ve "tüm duyuşal öğrenmenin çok yüksek bir oranının görsel olduğunu" belirtmiştir. Ellis'e (2000) göre kavram ağları, bilgiyi daha kesin ve daha az bulanık hale getirdikleri için içeriğin okunmasını, anlaşılmasını ve öğrenilmesini kolaylaştırır.

Kavram ağıları, öğretmenlerin ve öğrencilerin kavramları ve daha önceki tecrübelerini öğrenmelerini ve bireysel farklılıklar göz önüne bulundurularak öğrencilerin öğrenme seviyelerinin belirlenmesini sağlamaktadır (Avery, Baker ve Gross 1997). Ausubel, kavram ağı etkinliğinde öğrenciler yeni bilgileri bilinçli olarak, kendisinde mevcut olan ilgili kavramlar ve tecrübeleriyle ilişkilendirdiğinden dolayı anlamlı öğrenmenin meydana gelebileceğini belirtmektedir (Sabbah, 2020). Aynı zamanda öğrenciler tarafından geliştirilen kavram ağıları başarıyı artırmada öğretmenler tarafından sunulanlardan daha etkili olduğu eğilimindedir (Berkowitz 1986). Başka bir deyişle öğrencilerin kavram ağı oluşturma sürecinde kendi kavram ağlarını oluşturmaları, öğrenme sürecinin önemli bir ögesidir (Avery, Baker ve Gross 1997). Öğrencinin geçmiş deneyimlerine ve şemalarının oluşturulmasına ve değerlendirilmesine dayalı etkin ve yararlı bir öğrenme faaliyeti olarak kabul edilmiştir (Dilek ve Yürük 2013).

2.5 EV ÖDEVİ

Ev ödevi, öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelen ve öğretmenlerin çoğu zaman kullandığı uygulamalardan biridir (Atlı 2012). 2300 sayılı Tebliğler Dergisi (1989)'ne göre ödev, öğrencilerin ders dışı zamanlarda ders yönetmeliğinde ifade edilen hedefler doğrultusunda bireysel veya grup içi çalışmalarla yapılandığı metin, araç vb. şeklinde tanımlanmaktadır. Cooper'a (2001) göre ödev, öğrencilerin özgür bir birey ve sorumluluk duygusu özelliklerine katkı sağlayan, ailelerin eğitim sürecini takip etmesini sağlayan, çocukların başarılarını artıran ve derse karşı ilgi duymalarını sağlayan faaliyet olarak tanımlamıştır. Öğrencilerle, sınıf içi öğrenme faaliyetlerini devam ettirme amaçlı yapılan sınıf dışı çalışmalardır (Atlı 2012; Swanson 2001).

Ödevler, öğretmenler tarafından ilgili dersin kapsamına, konunun özelliklerine ve öğrencilerin seviyesine göre farklı türlerde verilmektedir (Büyüktokatlı 2009; Ok ve Çalışkan 2019). Derse hazırlık için verilen ödevler, öğrencilerin sınıf ortamında yapılacak faaliyetlere hazır olmasını sağlar. Alıştırma ödevleri, öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgileri veya kazanımları pekiştirmesini ve daha iyi anlamasını sağlar (Baymur 1985). Kapsamlı ödevler ise uzun çalışma süreci olan projelerdir (Atlı 2012, Swanson 2001). Ders dışı faaliyetler olarak tercih edilen ev ödevleri, öğrencileri araştırma ve sorgulama yapmaya yöneltmek, derse ait bilgi ve kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamak veya öğrencilerde ders konusunda çalışma isteği uyandırmak için verilmektedir (Gün 1995). Ev ödevleri, öğretimin sınıf ortamı dışında da devam etmesini sağlayan, daha önce öğrenilen bilgilerin anlamlı ve kalıcı hale gelmesinde ve yeni bilgilerin

kazanılmasında etkili olan bir yöntemdir (Aladağ ve Doğu 2009). Ev ödevleri, öğrencileri bir amaca motive etme, öğrencilerin öğrenme sürecini takip etme ve öğrenme seviyelerini tespit etmek amacıyla kullanılır (Harris 2011). Öğretmenler, öğrencilerin sınıf ortamında aktif olmasını sağlayacak, öğrencilerde ders konusuna karşı merak uyandıracak ve kalıcı öğrenmeleri gerçekleştirecek ev ödevleri hazırlamalıdır (Vatterott 2009). Ev ödevleri, öğrencilerin gelişimlerini, öğrenmeye karşı ilgisini, öz disiplinini, öz güvenini olumlu etkilemeli, sınıf ortamında öğrendiği bilgileri pekiştirmeli, kendi öğrenme seviyesinin farkına varmasını sağlamalıdır (Yuladır 2009). Bu doğrultuda ev ödevleri hazırlık yapma, alıştırma ve kapsamlı olmak üzere üç amaç doğrultusunda kullanılmaktadır (Doyle and Barber 1990). Ev ödevlerinin öğrenciye verilme amacına ulaşabilmesi için ödev türünün içeriğine uygun olması gerekmektedir (Kaplan 2006).

2.5.1 Fen Eğitiminde Ev Ödevinin Önemi

Öğrenciler öğrenme sürecinin merkezinde ve aktif olduğunda üst bilişsel düşünme becerilerini daha etkin kullanabilirler (Bloom 1956). Öğrenme sürecinde öğrenciye aktarılan bilgi veya kavramların kısa süreli hafızadan uzun süreli hafızaya geçerek kalıcı ve anlamlı hale gelmesi gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmenin en iyi yollarından biri ev ödevleridir (Yapıcı 1995). Ev ödevlerinin kalıcı ve anlamlı öğrenmedeki rolü, bilgi veya kavramların öğrenilmesi için pekiştirilmesini sağlamaktır. Bundan dolayı sınıf ortamında bilginin öğrenilmesinden sonra öğrencilere alıştırma veya tekrarlar ev ödevi olarak verilebilir (Gündoğan Özben 2006).

Millî Eğitim Bakanlığı (2006)'na göre ev ödevleri, öğrencilere sınıfta öğrendikleri ders konularını tekrar etme imkânı verdiği ve bilimsel düşünme becerileri kazandığı için Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın temel öğelerinden biridir. Bu doğrultuda fen eğitiminde ev ödevleri, araştırmaya dayalı ve öğrencilerin derse karşı ilgilerini artıracak özellikte olmalıdır (Cameron 2012). Ev ödevleri fen bilimleri derslerinde, bazı zor ve karmaşık kavramların öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması bakımından önemli bir yere sahiptir (Deveci ve Önder 2013). Aynı zamanda öğrencilerin fen bilimleri dersi başarısını etkileyen önemli faktörlerdendir. Ev ödevleri fen bilimleri dersinde amacına uygun kullanıldığında eğitim süreci ile ilgili birçok probleme çözüm bulmada öğretmenlere, öğrencilere ve ailelere imkanlar sağlamaktadır (Gündoğdu Özben 2006, Atlı 2012).

2.6 MODEL İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Şimşek ve Hamzaoğlu (2020), çalışmalarında 6. sınıf fen bilimleri dersinde modellerle zenginleştirilmiş öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve fen bilimleri dersine karşı tutumları üzerine etkisini araştırmışlardır ve öğrencilerin çalışma hakkındaki görüşleri hakkında bilgi vermişlerdir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulamışlardır. Araştırma sonuçları akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığı yönünden deney grubu lehine anlamlı fark olduğunu, fen tutumları yönünden anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Öğrencilerin çalışma hakkındaki görüşlerinin de genel olarak olumlu olduğu belirlenmiştir.

Er ve Balbağ (2020), araştırmada, fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarını bazı değişkenler bakımından incelemişlerdir. Çalışmada tarama modelini kullanmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımının cinsiyet, yaş değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterdiği; bölüm, okul öncesi eğitim alıp almama durumu, mezun oldukları lise türü, sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Aygün (2019), araştırmasında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde proje, model ve deney etkinlikleri uygulanarak öğrencilerin bilimsel beceri geliştirme süreçlerini incelemiştir. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem uygulanmıştır. Araştırma sonucunda proje, model ve deney yapma gibi etkinliklerinin deney grubundaki öğrencilerin bilimsel becerilerini geliştirme süreçlerini büyük oranda etkilediği ve akademik başarıları, yansıtıcı düşünme becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fen dersine yönelik motivasyonları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu belirlemiştir.

Bozdemir, Yüzbaşıoğlu ve Sarıkaya (2019), araştırmasında model tabanlı öğretim kapsamında hazırlanan uygulamaların, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin mikroskopik canlılar konusunu anlama seviyelerine ve zihinsel modellerinin gelişimine etkisini incelemiştir. Araştırmada karma yöntem desenlerinden müdahale desenini kullanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Uygulamadan önce ve sonra yapılan görüşmelere bakıldığında öğrencilerin anlama seviyelerinde artış gözlemlenmiş ve mikroskopik canlılara yönelik bilimsel modele ulaşmıştır.

Kalkan (2018), araştırmasında 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde yer alan kazanımların materyal ve model destekli etkinliklerin öğrencilerin astronomiye yönelik

tutumlarını, başarılarını ve uygulamaya ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öntest sontest modeline uygun deneysel yöntemi uygulamıştır. Öğrencilerin uygulama sonrasında başarıları ve astronomiye yönelik tutumlarında olumlu yönde değişimler olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çavumirza (2018), çalışmasında ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde model öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşüncelerine, fen dersine karşı tutumlarına ve kavramsal öğrenmelerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulamıştır. Araştırmada model uygulamasının sonunda deney ve kontrol gruplarının başarı kalıcılık puanları arasında ve eleştirel düşünme eğilimi son test puanları arasında anlamlı bir fark tespit etmiştir.

Düşkün ve Ünal (2015), çalışmada çeşitli araştırmalardan yararlanarak fen eğitiminde modelle öğretim yöntemi ve bu yöntemin fen öğretimindeki önemini araştırmışlardır. Betimsel bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada modeller ve modelle öğretim yöntemine yönelik bilgiler vermişlerdir ve konuyla ilgili önerilerde bulunmuşlardır.

Ergün ve Sarıkaya (2014), araştırmada modele dayalı uygulamaların ilköğretim öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı ile ilgili başarı seviyelerine ve bu konudaki kavram yanlışlarını gidermesine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada tarama modeli ve tek grup öntest- sontest modeli kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre modele dayalı uygulama sonrası öğrencilerin kavram yanlışlarının büyük ölçüde giderildiğini ve başarıyı olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Güneş (2013), çalışmasında “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretiminde üç boyutlu görsel materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarısına, kavram öğrenmesine ve fen dersine ilişkin tutuma etkisini araştırmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen uygulamıştır. Araştırma sonunda ünite konularının öğretiminde üç boyutlu materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, kavram öğrenmelerine ve hatırlamalarına olumlu etkisi olduğu, fen bilimleri dersine yönelik tutum üzerinde ise olumlu etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Düşkün (2011), çalışmasında Güneş-Dünya-Ay modeli geliştirerek bu uygulamanın fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada öntest sontest

modeline uygun deneysel yöntemi uygulamıştır. Araştırmanın sonunda model uygulamasının öğretmen adaylarının akademik başarısına olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Gümüş, Demir, Koçak, Kıyı, Kırıcı (2008), araştırmada Fen ve Teknoloji dersinde modelle öğretim yöntemi uygulamasının ilköğretim 5. sınıf öğrenci başarısına etkisini incelemişlerdir. Araştırmada öntest sontest modeline uygun deneysel yöntemi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda modelle öğretim uygulaması yapılan öğrencilerin başarılarında büyük oranda artış olduğunu ve ilgili ders konularını daha iyi öğrendiklerini belirlemişlerdir.

Qauyson, Ankrah, Koranteng and Hanson (2022) çalışmada kimya öğretmeni adaylarının spiro ve bisiklik bileşiklerin yapılarını adlandırma ve yazma konusundaki zorluklarını araştırmışlardır. Vaka çalışması tasarımı, kimya öğretmeni adaylarının spiro ve bisiklik bileşiklerin yapısal formüllerini oluşturma, temsil etme ve yorumlama becerilerini geliştirmek için yapılandırmacı bir ortamda yürütülmüştür. Çalışma için Winneba Eğitim Üniversitesi'nden 126 1. sınıf kimya öğretmeni adayını seçmek için amaçlı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Sonuçlar, kimya öğretmen adaylarının spiro ve bisiklik bileşiklerin yapısal formüllerini adlandırma ve yazma konusunda zorluk yaşadıklarını ortaya koymuştur. Bununla birlikte, spiro ve bisiklik bileşiklerin adlandırma ve yazma öğretiminde moleküler modellerin etkili kullanımı sayesinde, öğretmeni adayları, spiro ve diğer siklik bileşiklerin adlandırılması ve yazılması için gerekli kuralların farkına varmışlardır. Yapılan t-testi, modeller uygulanmasından önce ve sonra öğrencilerin performansları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir.

Ke, Sadler, Zangori and Friedrischsen (2021) birden çok model geliştirmenin ve kullanmanın, öğrencileri karmaşık sorunlarla başa çıkmak için gereken uygun bilgi ve becerilerle donattığını savunmaktadırlar. Araştırmada fen eğitimi ve bilim felsefesi literatüründen yararlanarak öğrencilerin genel olarak fen öğrenme deneyimlerinin bir parçası olarak çoklu modeller geliştirip kullanmalarının neden önemli olduğunu ve uygulamanın öğrencilere nasıl fayda sağladığına dair teori geliştirmişlerdir. Öğrencilerin karmaşık bir toplumsal meseleyi keşfederken hem bilimsel hem de sosyo-bilimsel modellerle meşgul olmaları gerektiğini varsaymışlardır ve bunun sebebi olarak 1) çoklu bilimsel modellerle meşgul olmak, öğrencilerin meseleyle ilgili olguları anlamalarını sağladığını ve (2) sosyo-bilimsel modellerle meşgul olmak, öğrencilerin bu bilimsel bilgiyi daha geniş sosyal durumlarda kullanmalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. COVID-19' u öğrenme durumu olarak alarak öğrencilerin pandemi hakkında bilgi edinirken geliştirip kullanabilecekleri örnek modeller sunmuşlardır.

Kristiyanto and Indriayu, (2020), deneysel çalışmada şunları belirlemeyi amaçlamışlardır: 1) Bilim Teknoloji Topluluğu ve Kuantum Öğretim modelleri aracılığıyla eğitim gören öğrenciler arasındaki fen öğrenme çıktılarındaki farklılıklar; 2) Yüksek, orta ve düşük eleştirel düşünme becerilerine sahip öğrenciler arasında fen öğrenme çıktılarındaki farklılıklar; 3) Fen öğrenme ürünleri açısından öğrenme modelleri ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişki. Araştırmaya 5. Sınıfta öğrenim gören 300 öğrenci katılmıştır. Verilerin toplanmasında iki yönlü varyans analizi ve Scheffe testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları:1.) Kuantum Öğretim modeliyle öğrenim gören öğrencilerin fen öğrenme ürünleri, Bilim Teknoloji Topluluğu modeliyle öğrenim gören öğrencilerden daha yüksektir. 2) Eleştirel düşünme becerisi yüksek, orta ve düşük olan öğrenciler arasında fen bilgisi kazanımları düzeyinde farklılıklar vardır. 3) Fen öğrenme modelleri ile eleştirel düşünme yeteneği arasında bir ilişki yoktur.

Lee, Lu and Lien (2019) çalışmasında bilimsel modeller kullanarak 57 fen bilimleri öğretmeni ve 218 4., 6. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan katılımcıların model algıları hakkında bilgi toplamışlardır. Bu bilgileri varyans analizi, post hoc analizi ve küme analizi ile ele almışlardır. Araştırma sonuçları, öğrenci ve öğretmen gruplarının en kabul edilebilir model temsilinin gerçeklik olduğu konusunda hemfikir olduğunu, ancak bir modelin gerçek olmayan temsiller (yani diyagram, grafik, sembol, yazı ve konuşma) aracılığıyla sunulup sunulamayacağı konusunda kararsız kaldıklarını göstermiştir. Katılımcılar, üç tür model algısına sahipti: günlük dil, geçiş dili ve bilimsel dil. Araştırma, bilimsel modellerin kavramlarını öğrenmede bu bakış açısını yönetmek için eylem planları önermiştir.

Treagust, Chittleborough and Mamiala (2002), araştırmada ortaöğretim fen bilgisi öğrencilerinin bilimsel modeller hakkındaki anlayışlarını ölçmek için bir aracın geliştirilmesini ve değerlendirilmesini tartışmaktadır. 228 ortaokul fen bilgisi öğrencisiyle yapılan çalışmanın sonuçları doğrultusunda öğrencilerin bilimsel modelleri anlamalarıyla ilgili çoklu temsiller olarak bilimsel modeller, tam kopyalar olarak modeller, açıklayıcı araçlar olarak modeller, bilimsel modellerin nasıl kullanıldığı ve bilimsel modellerin değişen doğası olmak üzere beş konu belirlenmiştir.

Van Driel and Verloop (2002) çalışması, fen bilgisi öğretmenlerinin bilimde modeller ve modellemeye ilişkin bilgilerini, bilimde modellerin ve modellemenin rolü ve doğasının vurgulandığı bir okul müfredatı yenilik projesi bağlamında araştırmıştır. Araştırmada 15 öğretmen tarafından doldurulan, modeller ve modellemeye ilişkin yedi açık sorudan oluşan bir anket ve likert tipi ölçekte (n=71) 32 maddeden oluşan bir anket kullanılmıştır. Sonuçlar,

öğretmenlerin aynı genel model tanımını paylaştığını göstermiştir. Ancak, öğretmenlerin modeller ve modellemeye ilişkin içerik bilgilerinin sınırlı ve çeşitli olduğu kanıtlanmıştır.

2.7 MODEL İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALARIN DERLEMESİ

Model ile ilgili literatür incelendiğinde araştırmaların daha çok öğretmen adayları ile (Adadan 2015; Aktan 2013; Çelik 2015; Düşkün 2011) gerçekleştirildiği ve kavram yanılgısı belirleme (Alkan, Akkaya ve Köksal 2016; Bakaç ve Kartal Taşoğlu 2016; Emrahoğlu ve Öztürk 2009; Ünsal, Güneş ve Ergin 2001), model kullanımına yönelik tutumları (Aktan 2016; Er ve Balbağ 2020) konu aldığı görülmektedir.

Öğrenciler düzeyinde yapılan araştırmaların; model ile öğretimin öğrenci başarısına etkisi (Bozdemir Yüzbaşıoğlu 2019; Çavumirza 2018; Ergün ve Sarıkaya 2014; Gözmen 2008; Gümüş, Demir, Koçak, Kıyı, Kırıcı 2008; Günbatar ve Sarı 2005; Güneş, 2013; Kalkan 2018; Koçak 2006; Kristiyanto ve Indriayu 2020; Minaslı 2009; Qauyson, Ankrah, Koranteng ve Hanson 2022; Şimşek ve Hamzaoglu 2020; Zeynelgiller 2006), kavram yanılgıları (Balcı 2001; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban 2004; Ergün ve Sarıkaya 2014), motivasyon (Aygün 2019; Sarıkaya, Selvi ve Doğan Bora 2004; Sivri 2021), fen dersine karşı tutum (Çavumirza 2018; Güneş 2013; Kalkan 2018), kavramsal öğrenme (Çavumirza 2018; Güneş 2013; Minaslı 2009; Treagust, Chittleborough and Mamiala 2002), eleştirel düşünme (Çavumirza 2018; Güneş 2013; Kristiyanto ve Indriayu 2020) bilimsel süreç becerileri geliştirme (Aygün 2019; Coll, France and Taylor 2005; Türker 2011; Van Driel and Verloop 2002) üzerine olduğu görülmektedir.

2.8 KAVRAM AĞI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Zorlu ve Zorlu (2021), araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının ergastik maddeler konusundaki anlayışlarını kavram ağlarıyla incelemeyi amaçlamışlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konudaki anlayışlarını gösterebilecekleri ve anlayışlarının kavram ağlarıyla tespit edilmesinden dolayı araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim araştırma yöntemini kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram ağlarında ergastik maddeler ile ilgili kavramların çoğunu kullandıklarını tespit etmişlerdir ve aynı zamanda deneyler yapmanın ve kavram ağları hazırlamanın kavramların öğretilmesine, araştırılmasına ve bağlantılar kurulmasına önemli katkıları olduğunu belirtmişlerdir.

Erenel Ayer (2021), araştırmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde “Maddenin Özellikleri” ünitesinde yer alan “Saf Madde ve Karışım” konusuna ait başarılarını tespit etmeyi ve varsa kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma betimsel model kullanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin saf madde ve karışımlar konusunda oldukça fazla kavram yanlışısına sahip oldukları tespit etmiştir. Bu bulgular sonucunda fen bilimleri derslerinde öğretimden önce kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesinin önemini belirtmiş ve bunun için kavram ağının içinde bulunduğu kavram öğretim yöntemlerini önermiştir.

Zorlu ve Zorlu (2020), araştırmada laboratuvar uygulamaları ve kavram ağları yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının mikroskop konusu kapsamındaki kavram öğrenmelerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda laboratuvar uygulamalarıyla ve kavram ağlarıyla yapılan uygulamanın fen bilgisi öğretmen adaylarının mikroskop konusu ile ilgili kavramları kısmen öğrenmelerini sağladığını, kavram ağı oluştırmada yaşanan güçlükleri kısmen giderdiğini tespit etmişlerdir.

Barut (2020), araştırmada kavram ağı destekli Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin, uygulanmakta olan mevcut laboratuvar yöntemine göre fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin fizik laboratuvarına yönelik olarak tutumlarına, kaygılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Araştırma sonucunda kavram ağı destekli TGA yöntemi etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik kaygılarında ve bilimsel süreç becerilerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık sağladığını, öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik tutumlarında deney grubu lehine sayısal farklılıklar tespit etmiştir. Ayrıca deney grubundaki öğretmen adaylarının uygulamaya yönelik olumlu görüşlerinin olduğunu belirtmiştir.

Gürlek ve Demirkuş (2020), araştırmada önemli bazı biyolojik botanikle ilgili kavramların sınıflandırılması ve öğretim yöntemleri hakkında genel bilgi vermişlerdir. Genel olarak veri toplama ve toplanan verilerin harmanlanması yöntemini uygulamışlardır. Ortaöğretim biyoloji ders kitaplarındaki eksiklikler saptanarak, öğretimde bu eksiklikleri giderecek alternatifler üretmek için kavram ağları, kavram haritaları ve anlam çözümleme Çizelgeleri örneklerle gösterilmiştir.

Aktepe, Cepheci, Irmak ve Palaz (2017), araştırmada hayat bilgisi dersi programında yer alan kavram öğretimi ve kavram öğretiminde kullanılabilecek yöntemler hakkında inceleme

yapmışlardır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan "doküman incelemesi" yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada sonuç olarak kavram öğretiminde; kavram haritalarının, kavram ağlarının, kavram karikatürlerinin ve kavram bulmacalarının kullanılmasının öğrenmeyi daha anlamlı hale getirdiği, öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırdığı, kavram yanlışlarını ortadan kaldırdığı sonucuna varmışlardır.

Dilek ve Yürük (2013), araştırmada kelime öğreniminde kavram ağı yöntemi kullanımının geleneksel yöntemle kıyasla etkilerini ve öğrencilerin kelime öğrenme teknikleri hakkındaki görüşleri ile kullanmayı tercih ettikleri teknik arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Deneysel çalışmada deney grubuna kavram ağı yöntemi ile hedef kavramlar öğretilmiş, kontrol grubuna ise geleneksel teknikle tanıtılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kavram ağı yönteminin kelime öğrenmede geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Tuna (2013), araştırmada, coğrafya öğretiminde 9. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini ve öğrencilerin kavram ağı yöntemi hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırmada kontrol gruplu ön test-son test deneysel araştırma modelini kullanmıştır ve öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşlerini değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda kavram ağı yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını düz anlatım yöntemine göre daha fazla katkı sağladığını tespit etmiştir. Öğrencilerin yöntemle ilişkin görüşlerinin genel olarak olumlu olduğunu belirtmiştir.

Vakilifard, Bahramlou and Mousavian (2020) çalışmada işbirlikli öğrenme yaklaşımının ve kavram ağları uygulamasının ikinci dil Farsça kelime dağarcığının edinilmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma, yarı deneysel bir tasarlanmış ve bir kontrol grubu ve üç deney grubu içermektedir. Her grupta, ikinci dili Farsça öğrenen 30 orta seviye öğrenci bulunmaktadır. Katılımcılara önce kelime ön testi yapılmış ve ardından her biri yabancı olabilecek 10 kelime içeren üç metin okumuşlardır. Kontrol grubu, kelimeleri doğrudan sözlü çeviri yoluyla öğrenmiştir. Deney gruplarında kelimeler işbirlikli öğrenme yaklaşımı, kavram ağı uygulaması ve işbirlikli öğrenme yaklaşımı yoluyla öğrenilmiştir. Kelime öğrenmeyi ölçmek için bir son test kullanılmıştır. Sonuçlar, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, deney gruplarında öğrencilerin önemli ölçüde daha fazla kelime edindiğini ortaya koymuştur. Son testteki ortalama puan açısından kavram ağı uygulaması yapılan grup ilk sırada yer almıştır.

Schewel (1989), araştırmasında, kavram ağının öğrencileri aktif katılımcılar olmaya motive ettiğini ve çalışılacak materyale olan ilgilerini artırdığını tespit etmiştir Aynı zamanda kavram ağının yararlı bir çalışma yöntemi olduğunu belirtmiştir.

Stahl and Vancil (1986), çalışmada “kavram ağını etkili kılan faktörler nedir? Görsel sunum mu, tartışma mı yoksa düzenleme mi? sorularına cevap aramışlardır. Araştırmaya göre kelime dağarcığı tartışmasının, kavram ağı etkinliğinde belirleyici bir unsur olduğunu belirtmişleridir.

2.9 KAVRAM AĞI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALARIN DERLEMESİ

Kavram ağı ile ilgili literatür incelendiğinde araştırmaların; kavram ağı uygulamalarının etkilerine (Artun 2018; Badr ve Abu-Ayyash 2019; Barut, 2020; Bölükbaş ve Özdemir 2009; Dilek ve Yürük 2013; Ellis 2000; Gürlek ve Demirkuş 2020; İnel-Ekici 2014; Lipson 1995; Nilforoushan 2012; Sabbah 2020; Sadeghi ve Taghavi 2014; Saragih 2019; Schewel 1989; Simanjuntak and Simanjuntak 2018; Stahl and Vancil 1986; Tuna 2013; Zarai ve Adami 2013), kavram yanılgılarına (Demir ve Sezek 2009; Erenel Ayer 2021; Yılmaz ve Çiviler 2012; Yolcu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu 2021), farklı bir yöntemin etkisini ölçme-değerlendirmeye (Peşman ve Bülbül 2012; Vaughan, Sumrall ve Rose 1998), kavramsal öğrenmeye (Aktepe, Cepheci, Irmak, Palaz 2017; Antonacci 1991; Avery, Baker and Gross 1997; Candan 1998; Çepni ve Ayvaci 2006; Fitzgerald, Elmore, Kung and Stennen 2017; Gödek, Polat ve Kaya 2018; Kesercioğlu, Balım, Öztürk ve Çavaş 2004; Patrizi, Ice and Burgess 2013; Reza and Azizah 2019; Vakilifard, Bahramlou and Mousavian, 2020; Zorlu ve Zorlu 2020; Zorlu ve Zorlu 2021) yönelik olduğu söylenebilir.

2.10 EV ÖDEVİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Koç Akran (2021) çalışmada ev ödevi konusunda yapılan makale ve tezleri derleme yoluyla incelemiştir. Araştırmada ev ödeviyle ilgili yapılan araştırmalarda en fazla ele alınan konunun başarı olduğu, ev ödevinin pekiştirme amaçlı verildiği, nitel çalışmaların daha çok kullanıldığı, örnekleme en fazla öğrencilerin katıldığı, veri toplama aracı olarak görüşmelerin, verilerin analizinde ise betimsel istatistiklerin daha çok tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya ve Kaya (2018) çalışmada öğretmen tarafından ödevlerin verilme sıklığı, öğrencilerin bu ödevleri yapmak için ayırdığı sürenin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen başarısına etkisini tespit etmeyi ve öğrencilerin kurslara katılma durumu ve bu kurslarda geçirdiği sürenin fen başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma betimsel bir çalışmadır. Araştırma

sonucuna göre ödevlerin verilme sıklığı, ödevlere ayrılan zaman, kurslara katılma durumu ve süresi ile fen başarısını olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Matei and Ciascai (2015) çalışmada sınıf öğretmenlerinin ev ödevleri ile ilgili görüşlerini incelemişlerdir. Çalışmada 51 sınıf öğretmenine anket uygulamışlardır. Araştırma sonucuna göre öğretmenler öğrencilerin bilgi, beceri ve tutumlarını geliştirdiği ve öğrenci başarısını artırdığı için ev ödevlerini yararlı bulduklarını belirtmişlerdir.

Atlı (2012), araştırmada ilköğretim fen ve teknoloji ders öğretiminde ev ödevlerinin öğrencinin kavram öğrenme düzeyine, akademik başarıya ve ev ödevlerine yönelik tutumlara etkisini incelemiştir. Araştırmada öntest sontest modeline uygun deneysel yöntemi uygulamıştır. Araştırma sonucunda kavram öğrenme düzeyi, akademik başarı ve ev ödevlerine yönelik tutumlara etkisi bakımından deney grubu lehine anlamlı fark bulmuştur.

Aladağ ve Doğu (2009) araştırmada ilköğretim 2. kademedeki öğrencilerin Fen ve Teknoloji derslerinde verilen ev ödevlerine ilişkin görüşlerini değerlendirmişlerdir. Araştırmada tarama yöntemini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda ev ödevlerinin fen ve teknoloji konularını anlamada ve öğrenilenleri pekiştirmede önemli bir yeri olduğunu, öğretmenlerin ev ödevlerini kontrol etmelerinin öğrencilerin ödevlere daha fazla önem vermelerini sağladığını, öğrenci-öğretmen etkileşimini geliştirdiğini, öğrencilerin güncel konularda ödev yapmaya daha istekli olduğunu tespit etmişlerdir.

Ersoy ve Anagün (2009) çalışmada sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi ödev sürecine ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanmışlardır. Araştırma sonuçları öğretmenlerin çoğu zaman öğrenilenleri pekiştirme amaçlı ödev verdiklerini, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkaracak ödevlere yeteri kadar yer vermediklerini göstermiştir. Bunun dışında araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin ödev konusunda internet, öğrenci ve veli kaynaklı sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Yuladır (2009) araştırmada öğretmenlerin karşılaştıkları problemleri anlamak ve çözüm yolları üretmek için öğrencilerin ödev yapma performanslarını artırmayı amaçlamıştır. Birinci dönem yapılan uygulama ile öğrenciler ev ödevine karşı olumlu görüşler belirtmelerine rağmen, yödev performanslarının düşük olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin ödev yapmama nedenleri belirlenmiş ve problemin çözümüne yönelik bir eylem ortaya konmuştur.

İkinci dönem, hazırlanan eylem uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, ödev yapan öğrenci sayısında önemli ölçüde bir artış olmuştur.

Büyüktokatlı (2009) çalışmasında ilköğretimde ev ödevi uygulamaları hakkında öğretmen görüşlerini incelemeyi, öğretmenlerin ev ödevi verme tekniklerinde benzerlikler ve farklılıkların neler olduğunu tespit etmeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma tekniğine göre yapılan araştırmada görüşme tekniği kullanılarak, ev ödevi hakkındaki öğretmen görüşleri tespit edilmiş ve yorumlanmıştır.

Gündoğan Özben (2006) çalışmada, ilköğretim fen bilgisi öğretiminde ev ödevlerinin 7. Sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmada öntest sontest modeline uygun deneysel yöntemi uygulamıştır. Araştırma sonuçlarına göre: ilköğretim fen bilgisi eğitiminde ev ödevlerinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyen bir etmen olduğunu belirtmiştir. Ev ödevlerinin ilköğretim öğrencilerinin; fen bilgisi dersi konularında bulunan kavramların hatırlama ve kavramların ayırt etme seviyelerini artıran bir faktör olduğunu tespit etmiştir.

Kaplan (2006) çalışmada fen bilgisi dersi “Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik” ünitesinde ev ödevi verilmesinin öğrencilerin başarı düzeyine ve kavram öğrenmelerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada öntest sontest modeline uygun deneysel yöntemi uygulamıştır. Araştırma sonucunda seçilen ünitenin ev ödevi verilerek işlenmesinin, öğrencilerin başarısında, kavram öğrenmesinde ve derse karşı tutumunda olumlu etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Cooper, Lindsay and Nye (2000) araştırmada öğrencilerin ev ödevlerine katılımları konusunda ailelerin etkilerini incelemişlerdir. 709 aile ile yapılan görüşmelerde öğrenci özellikleri, ailelerin özellikleri, aile stili, ödev katılıma gibi konularla ilgili anket uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre ev ödevine katılımın özerklik desteği, doğrudan katılım ve dikkat dağıtıcı unsurların ortadan kaldırılması olarak üç boyutu ortaya konmuştur. Araştırmaya göre ilköğretim öğrencilerinin ailelerinin öğrencinin yardım almadan yapması gereken ödevlere ettikleri yardım %75, ödevin daha hızlı bitmesi için ettikleri yardım %63 ve ödevi daha da zorlaştırmak için edilen yardım %77 yoğunluğundadır. Ayrıca ev ödevlerinde farklı ebeveynlik tarzları için başarı ile ilişkiler de tespit edilmiştir.

Chen and Stevenson (1989) araştırmada yapılan görüşmeler yoluyla ev ödevi için harcanan süre ve ev ödevi hakkındaki inanç ve tutumlardaki kültürel farklılıkları incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre ev ödevlerinde olumsuz noktalara değinilerek aşırı ödev yüklemesinin

çalışmaya ilginin azalmasına neden olabildiği ve ev ödevinin öğrenciyi kötü çalışma alışkanlıklarına götürebildiği ifade edilmiştir. Araştırmaya göre öğretmenlerin çoğu ev ödevlerinin sınıf çalışmalarını artırıcı etkisi olduğu görüşündedirler.

Kirkham and Laing (2023) çalışmada ödev tamamlama yöntemleri, teşvik düzeyleri ile akademik başarı arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre 1) Ödevini geleneksel kalem ve kâğıt stilinde tamamlayan, ödevini çevrimiçi yapandan daha iyi başarı performansı göstermiştir. 2) Ev ödevini yapmak için teşviki olmayan ve dolayısıyla zorlaması olmayan, ev ödevini çevrimiçi tamamlayandan daha iyi başarı performansı göstermiştir.

Maltese, Tai and Fun (2012), çalışmanın amacı çoklu doğrusal regresyonlar kullanarak ve öğrencilerin geçmişini, motivasyonunu ve önceki başarısını kontrol ederek, fen ve matematik başarı performansları ile ev ödevi için harcanan zaman arasındaki ilişkiyi açıklamaktır. Araştırma sonuçları, ev ödevi için harcanan zaman ile standart sınavlardaki başarı performansı arasında tutarlı bir şekilde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.

2.11 EV ÖDEVİ İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALARIN DERLEMESİ

Ev ödevi ile ilgili literatür incelendiğinde araştırmaların; akademik başarı (Atlı 2012; Cooper 2006; Demirel 1989; Foyle and Bailey 1985; Gündoğan Özben 2006; Hayward 2010; Hizmetçi 2007; Kapıkıran ve Kıran 1999; Kaplan 2006; Kaya ve Kaya 2018; Kayan 2020; Kirkham and Laing 2023; Maltese, Tai and Fun 2012; McMullen 2007; Özcan 2003; Rosario, Nunez, Vallejo, Nunes, Cunha, Fuentes and Valle 2018; Schmitz and Baumert 2002; Uçar 2018), ev ödevi yapmaya yönelik tutum (Arıkan ve Altun 2007; Atlı 2012; Barnes 2001; Cooper, Lindsay and Nye 2000; Kaplan 2006; Hoover-Dempsey, Battiato, Walker, Reed, DeJong, Jones 2001; Öcal 2009; Rosario, Nunez, Vallejo, Nunes, Cunha, Fuentes and Valle 2018; Uçar 2018; Yeşilyurt 2006), kavramsal öğrenme (Atlı 2012; Kaplan 2006), Bilimsel süreç becerileri (Büyüktokatlı 2009; Ersoy ve Anagün 2009; Yuladır 2009), öğretmen görüşleri (Babadoğan 1990; Bayrakçı 2007; Chen and Stevenson 1989; Çetinkaya 1992; Gürlevik 2006; İflazoğlu ve Hizmetçi 2006; Kalsen, Kaplan ve Şimşek 2020; Hoover-Dempsey, Battiato, Walker, Reed, DeJong, Jones 2001; Matei and Ciascai 2015; Rosario, Cunha, Nunes, Nunes, Moreira and Núñez, 2019; Yapıcı 1995), öğrenci görüşleri (Aladağ ve Doğu 2009; Cooper 2001; Çetinkaya 1992; Deveci 2011; Gürlevik 2006; Hoover-Dempsey, Battiato, Walker, Reed, DeJong, Jones 2001; Özcan 2003; Yapıcı 1995), veli görüşleri (Babadoğan 1990; Çetinkaya 1992; Deveci

2011; Kalsen, Kaplan ve Şimşek 2020; Hoover-Dempsey, Battiato, Walker, Reed, DeJong, Jones 2001; Özcan 2003; Yapıcı 1995) üzerine olduğu görülmektedir.



BÖLÜM 3

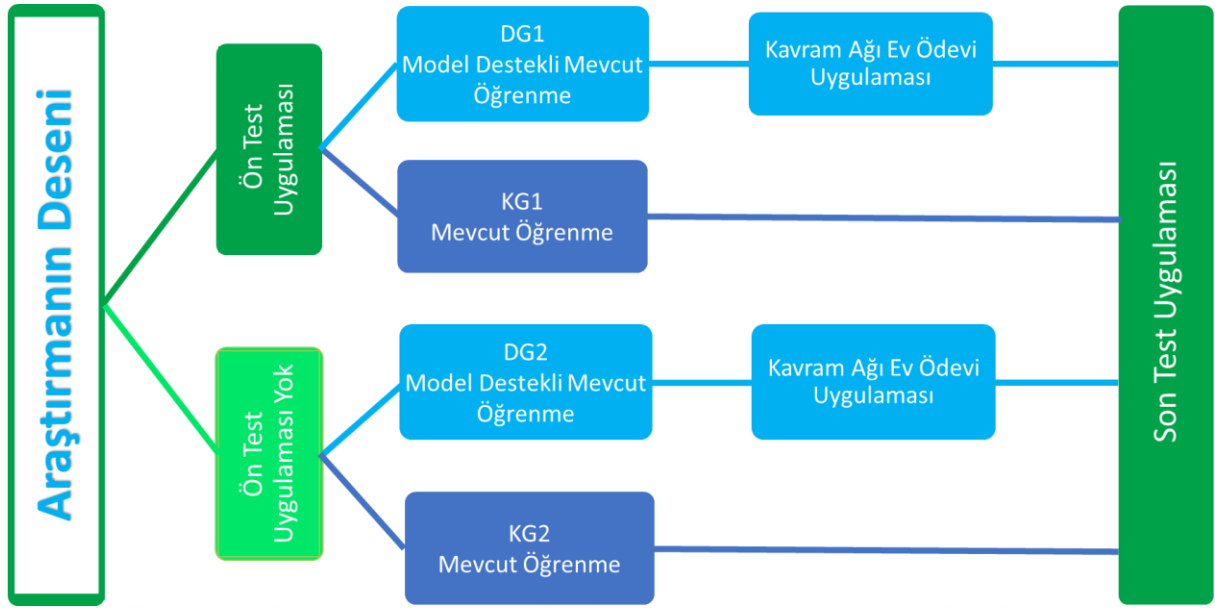
YÖNTEM

3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmada eylem araştırması araştırma yöntemi kullanılmıştır. Eylem araştırması, bir eğitim kurumunda çalışan eğitimci, öğretmen veya diğer kurumlarda çalışan yönetici planlayıcı gibi uygulamayı gerçekleştirecek uygulayıcının uygulama süreciyle ilgili problemlerin ortaya çıkarılması veya mevcut olan bir problemi tanımlama ve çözmeye yönelik sistematik veri toplamayı ve analiz etmeyi gerektiren bir araştırma yaklaşımıdır (Armağan 2015; Yıldırım ve Şimşek 2013). Geliştirilmesi gereken konuyla ilgili doğrudan bağlantısı olan bireylerin araştırmacı olarak görev almasını gerektiren ve önemli bir araştırma türü olan eylem araştırması, geliştirme ve iyileştirme merkezlidir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2012). Lewin, eylem araştırmasını kendini tekrar eden bir süreç olarak açıklamış ve bu sürecin mevcut olan sorunun tespit edilmesi, planlama, eyleme geçme, yansıtma, değerlendirme ve soruna çözüm bulunmasından meydana geldiğini ifade etmiştir (Koyunlu Ünlü 2015; Stringer 2010).

Bu araştırmada “Saf Maddeler ve Karışımlar” ünitesinde model uygulamaları ile kavram ağları kullanarak ortaokul öğrencilerin etkili ev ödevi yapmalarını sağlanarak ünitenin daha iyi öğrenmesi ve kavratılması amacıyla yapıldığı için eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada eylem araştırması yöntemi kapsamında Solomon dört gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan bu araştırmada yedinci sınıfa ait şubeler deney ve kontrol gruplarına rastgele ve yansız olarak seçilmişlerdir. Araştırmadaki deneysel desen Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Araştırmanın Deseni.

Araştırma kapsamında dersler deney gruplarında (DG1 ve DG2) model destekli mevcut öğrenme (MEB 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programı) ve kavram ağı ile ev ödevi uygulamalarına dayalı olarak işlenmiştir. Kontrol gruplarında ise dersler MEB 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programındaki mevcut öğrenme ile işlenmiştir. DG1 ve KG1 gruplarına uygulama öncesinde veri toplama aracı olarak “Akademik Başarı Testi” (ABT) kullanılmıştır. Deney gruplarında (DG1 ve DG2) uygulama sürecinde veri toplama aracı olarak “Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği” (KADR) kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına (DG1, DG2, KG1 ve KG2) uygulama sonrasında veri toplama aracı olarak “Akademik Başarı Testi” (ABT) uygulanmıştır (Şekil 3.1).

3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evreni 2022-2023 eğitim öğretim yılında Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığına [MEB] bağlı ortaokullarda 7. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Karadeniz Bölgesi’nde bulunan bir ilçede Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda dört şubede 7. sınıfta öğrenim gören 103 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada uygulama yapılacak okul ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmacının görev yaptığı okul ulaşılabilir olduğundan seçilmiştir. Bu doğrultuda 7. sınıf seviyesinden dört şube seçilmiştir. Seçilen 4 şubeden 2 tanesi deney grubu, 2 tanesi kontrol grubu olmak üzere basit seçkisiz örnekleme yöntem kullanılarak rastgele seçilerek belirlenmiştir. Araştırmada deney gruplarında 51 öğrenci (24 kız ve 27 erkek), kontrol gruplarında 52 öğrenci (25 kız ve 27 erkek) olmak üzere toplam 107 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Şube ve Cinsiyete Göre Dağılımı.

Gruplar		Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci	Toplam
Deney Grupları	DG1	12	13	25
	DG2	12	14	26
Kontrol Grupları	KG1	15	11	26
	KG2	10	16	26
Toplam		49	54	103

3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEM VE ARAÇLARI

Çalışmada veri toplama araçları olarak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ışığında Doymuş (2012) tarafından geliştirilen ve “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinin güncellenmesinden dolayı Sümeyye Dinç Bilgin (2021) tarafından yeniden düzenlenen Akademik Başarı Testi (ABT) ve Zorlu ve Zorlu (2020) tarafından geliştirilen “Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR)” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

3.3.1 Akademik Başarı Testi (ABT)

“Akademik Başarı Testi” (ABT) (2012) tarafından geliştirilen ve “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinin güncellenmesinden dolayı Sümeyye Dinç Bilgin (2021) tarafından yeniden düzenlenen hali araştırmada kullanılmıştır. ABT, “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesini kapsayan 25 çoktan seçmeli sorudan oluşmak ve her soru 4 puan olmak üzere toplamda 100 puan üzerinden değerlendirilmesi yapılmıştır. Akademik Başarı Testi (ABT) “Saf Maddeler ve Karışımlar” ünitesinin öğretimine katılmış olan 62 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulama ile testin KR20’ye göre güvenirliği belirlenmiş ve güvenirlik katsayısı 0.86 olarak bulunmuştur (Dinç Bilgin 2021). Bu araştırma kapsamında ABT’nin güvenirlik katsayısı 0.83 olarak bulunmuştur.

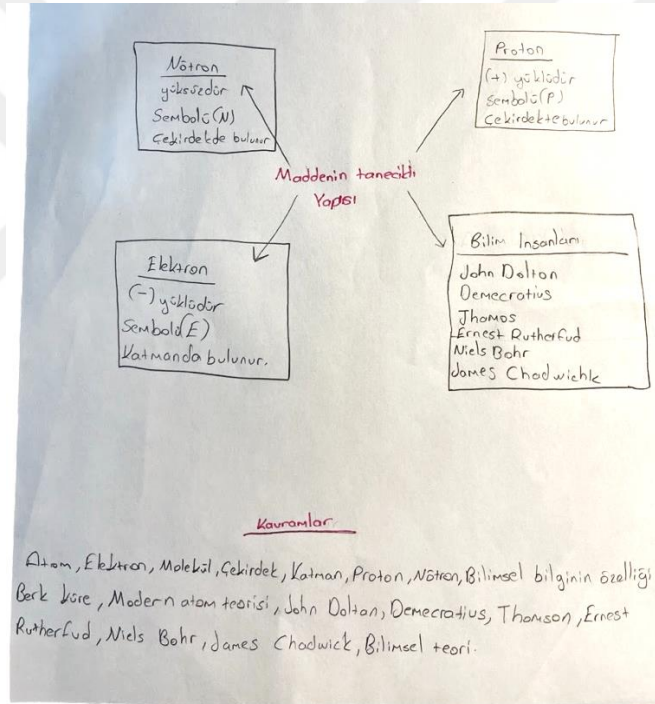
3.3.2 Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR)

Zorlu ve Zorlu (2020) çalışmasında geliştirdikleri Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği düzenlenerek kullanılmıştır. Zorlu ve Zorlu (2020) çalışmasında “Anahtar Kavramlar”, “Anahtar Gruplar”, “İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu”, “Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar” ve “Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama” olmak üzere 5 madde ve her madde 5 puan üzerinden oluşan rubrik geliştirmiştir. Bu araştırmada “Anahtar Kavramlar” maddesinde değerlendirme kısmı yüzde olarak değiştirilip son hali verilmiştir (Çizelge 3.2). Rubrikte bir maddede kavramların sayısına göre puanlama yapılmışken, diğer maddelerde kavramların yüzde değerine göre puanlama yapılmıştır.

Çizelge 3.2 Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

MADDELER	5 PUAN	4 PUAN	3 PUAN	2 PUAN	1 PUAN
Anahtar Kavramlar	%100-81	%80-61	%60-41	%40-21	%20-1
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	%100-81	%80-61	%60-41	%40-21	%20-1
Grupların Kavramları Kapsaması	%100-81	%80-61	%60-41	%40-21	%20-1
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	...-13 kavram	12-10 kavram	9-7 kavram	6-4 kavram	3-0 Kavram
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	%100-81	%80-61	%60-41	%40-21	%20-1

DG1 Ecrin Taşkıran'ın 1. alt konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı ve Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği



Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	4	Alt konu için belirlenen anahtar kavramların kavram ağında kullanılma oranı %72 dir.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına uygun yazılma oranı %81 dir.
Grupların Kavramları Kapsaması	4	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında kullanılma oranı % 64 tür.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	5	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 16 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	3	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı %50 dir.

Şekil 3.2 Rubrik Değerlendirme.

3.4 ARAŞTIRMA SÜRECİ

3.4.1 Deney Grubunda Uygulama Süreci

Deney grubu 1 (DG1) ve deney grubu 2’de (DG2) fen bilimleri dersi modeller yoluyla işlenerek kavram ağı ödev uygulaması yapılmıştır. Deney gruplarındaki uygulama sürecinde; DG1 öğrencilerine Sümeyye Dinç Bilgin (2012) tarafından yeniden düzenlenen 25 çoktan seçmeli sorudan oluşan akademik başarı testi (ABT) ön test olarak uygulanırken DG2 öğrencilerine ön test uygulaması yapılmamıştır. DG1 öğrencileri ön test olarak uygulanan ABT sonuçlarına göre, DG2 öğrencileri de fen bilimleri dersi karne notlarına göre 5-6 öğrenciden oluşan heterojen işbirlikli gruplara ayrılmıştır. “Saf madde ve Karışımlar” ünitesindeki alt konulara ait ders kitabındaki ve ders kapsamındaki kavramlar belirlenmiştir. “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinin alt konuları: 1. “Maddenin Tanecikli Yapısı” 2. “Saf Maddeler” 3. “Karışımlar” 4. “Karışımların Ayrılması” 5. “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm”. Deney gruplarında “Saf madde ve Karışımlar” ünitesinin 1. alt konusu olan “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunda MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı doğrultusunda dersler işlenirken öğrenci gruplarında “atom modeli” etkinliği yapılmıştır. 1. alt konu ve “atom modeli” etkinliği bittiğinde öğrencilerden “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu ile ilgili bireysel kavram ağları ev ödevi olarak hazırlamaları istenilmiştir. Öğrencilere kavram ağları konusunda açıklama yapıp örnek kavram ağları gösterilmiştir. Öğrencilerin bireysel olarak hazırladıkları kavram ağları, Zorlu ve Zorlu (2020) çalışmasında geliştirdikleri Kavram Ağı Değerlendirme Rubriğine (KADR) göre değerlendirilmiş ve öğrencilere yazılı dönütler verilmiştir. Sonrasında kavram ağları öğrencilere geri dağıtılmıştır ve dönütler doğrultusunda öğrencilerden kavram ağlarını gözden geçirip son halini vermeleri istenilmiştir. Ünitenin diğer alt konuları da fen bilimleri dersinde aynı şekilde işlenmiştir; Deney gruplarında Ünitenin diğer alt konuları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı doğrultusunda işlenirken öğrenciler gruplarında 2. Alt konu “Saf Maddeler” konusunda “Bileşik ve Element Molekül Modeli”, 3. Alt konu “Karışımlar” konusunda “Homojen ve Heterojen Karışım Modeli”, 4. Alt konu “Karışımların Ayrılması” konusunda “Karışımları Ayırma Yöntemleri Modeli” ve 5. Alt konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusunda “Atık Maddeyi Yeniden Kullanma Modeli” yapmışlardır. Her model uygulamasından sonra öğrencilerden ilgili alt konu ile ilgili bireysel kavram ağları ev ödevi olarak hazırlamaları istenilmiş ve oluşturulan kavram ağları kavram ağı değerlendirme rubriğine göre değerlendirilmiştir. Sonrasında dönütler doğrultusunda öğrenciler kavram

ağlarına son halini vermişlerdir. Ünite konuları işlendikten sonra DG1 ve DG2 öğrencilerine ABT son test olarak uygulanmıştır.

3.4.2 Kontrol Grubunda Uygulama Süreci

Kontrol grubu 1 (KG1) ve Kontrol grubu 2 (KG2) uygulama sürecinde; KG1 öğrencilerine akademik başarı testi (ABT) ön test olarak uygulanmıştır. KG2 öğrencilerine ön test uygulaması yapılmamıştır. Kontrol gruplarında “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinin alt konuları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan mevcut yöntem ile işlenmiştir. Fen bilimleri dersinde ünite kapsamındaki tüm alt konular işlendikten sonra KG1 ve KG2 öğrencilerine ABT, son test olarak uygulanmıştır.

3.5 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmadan elde edilen nicel veriler SPSS programı betimsel ve kestirimsel istatistik yöntemleri ile analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen nitel veriler ise içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

3.5.1 Kavram Ağları Analiz Süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ölçeklerden bir diğerini araştırma sürecinde elde edilen ürünler oluşturmaktadır. Ürünler deney grubunda bulunan 51 öğrencinin “Saf Maddeler ve Karışımlar” ünitesinde bulunan 5 alt konu için ayrı ayrı hazırlamış oldukları kavram ağlarından oluşmaktadır. Öğrencilerin hazırladıkları her kavram ağına değerlendirmelere dönütler verilmiştir. Hazırlanan kavram ağlarının değerlendirilmesi kavram ağı genel özellikleri dikkate alınarak hazırlanan rubrik ile sağlanmıştır. Rubrik oluşturma aşamaları:

MEB 7. Sınıf fen bilimleri ders kitabında “Saf Maddeler ve Karışımlar” ünitesine ait 5 alt konu içerisinde bulunan anahtar kavramlar belirlenmiştir. Ünitenin “Maddenin Tanecikli Yapısı”, “Saf Maddeler”, “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” olmak üzere 5 alt konu bulunmaktadır.

1.Alt konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunda anahtar kavramlar:

Anahtar Kavramlar: Atom, molekül, çekirdek, proton, elektron, nötron, katman

Kavramlar: Atom, molekül, bilimsel atom modelleri, çekirdek, proton, nötron, katman, elektron, pozitif yük, negatif yük, yüksüz, atom altı parçacık, protonun kütlesi, nötronun kütlesi, elektronun kütlesi, proton sayısı, elektron sayısı, atom kütlesi, atom numarası, atomun kimliği, nötr atom, atom hacmi ,proton-elektron arasındaki çekim kuvveti, Democritus’un atom fikri, Dalton’un atom modeli, içi dolu berk küre, Thomson’un atom modeli, üzümlü kek modeli, Rutherford’un atom modeli, Bohr’un atom modeli, James Chadwick’in atom ile ilgili çalışması, modern atom teorisi, elektron bulutu modeli, su molekülü, oksijen molekülü, şeker molekülü, karbondioksit molekülü, hidrojen molekülü, aynı cins atomlar, farklı cins atomlar.

2.Alt konu “Saf Maddeler” konusunda anahtar kavramlar:

Anahtar Kavramlar: Element, elementlerin sembolleri, bileşik, bileşik formülleri.

Kavramlar: Element, elementlerin sembolleri, periyodik sistemdeki ilk 18 element bileşik, bileşik formülleri, elementlerin kullanım alanları, atomik yapıli element, molekül yapıli element, molekül yapıli olmayan element, aynı cins atomlar, farklı cins atomlar, molekül (atom kümesi), H, Hidrojen, He, Helyum, Li, Lityum, Be, Berilyum, B, Bor, C, karbon, N, azot, O, oksijen, F, Flor, Ne, Neon, Na, Sodyum, Mg, Magnezyum, Al, Alüminyum, Si, Silisyum, P, fosfor, S, Kükürt, Cl, Klor, Ar, Argon, Au, Altın, Ag, gümüş, Hg, Cıva, Zn, Çinko, Pb, Kurşun, Pt, Platin, I, İyot, Fe, Demir, Cu, Bakır, süs eşyaları, alaşım, otomobil, elektrik ev aletleri, mutfak araçları, elektrikli ev aletleri, gemi, uçak, elektrik kabloları, zirai ilaç yapımı, barometre, cıva buharlı lamba, çatı kaplaması, otomobil sanayi, boyar madde üretimi, antiseptik alaşımlar, amonyağın elde edilmesi, metil alkol üretilmesi, margarin yapımı, roket yakıtları, uçan balonlar, zeplin, seramik ve cam yapımı, pil üretimi, uçak ve uzay araçlarının yapımı, bilgisayar parçaları yapımı, ateşleyici roketler, tenis raketleri, nükleer santralleri, plastik sanayi, çelik yapımı, sıvı azot soğutmada, gübre yapımı, dalgıç ve astronotların oksijen tüpleri, dış macunu yapımı, deodorant yapımı, buzdolabı ve klima, renkli reklam panoları, sofratuzut, kağıt yapımı, tekstil, sabun yapımı, metallerin yapımı, hava taşıtları, kurutulmuş meyveler, kum, kil, cam, yapı malzemeleri, sinir ve kemik yapısı, kimyasal gübre, barut, sülfürik asit, kuru meyvelerde mikrop öldürücü, ampul ve floresan tüpleri, kuyumculuk, dişçilik, fotoğrafçılık, madeni para yapımı, ses yalıtımı, nükleer santrallerde radyasyon kalkanı, elektrik devreleri, tentürdiyot,

inşaatlarda beton kolon ve kiriş güçlendirilmesi, çelik sanayisi, NaCl, CaO, CaCO₃, FeSO₄, NO₂, NH₄Cl, H₂O, NH₃, H₂SO₄, HCl, NaOH, HCl, CO₂, HF, bileşik isimleri, sodyum klorür, kalsiyum oksit, kalsiyum karbonat, demir-II-sülfat, azotdioksit, amonyum klorür, su, amonyak, sülfürik asit, hidrojen klorür, sodyum hidroksit, karbondioksit, hidrojen florür.

3.Alt konu “Karışımlar” konusunda anahtar kavramlar:

Anahtar Kavramlar: Heterojen karışım, homojen karışım, çözelti, çözünen, çözücü, çözünme, çözünme hızına etki eden faktörler

Kavramlar: Karışım, heterojen karışım, homojen karışım, çözelti, çözünme hızına etki eden faktörler. Zeytinyağı +su, ayran, kahve, salata, süt, şekerli su, hava, kolonya, maden suyu, deniz suyu, kolonya, gazoz, kum+su, benzin+su, meyve suyu, toprak, alaşımlar, çelik, madeni para, lehim, bronz, pirinç, tuzlu su, alkol+iyot, sis, çamur, su+talaş, yumurta akı, jöle, duman, spre, bulut, tebeşir tozu+su, demir tozu+su, kükürt tozu+su, deodorant, boya, kan, sabun köpüğü, ham petrol, ter, göz yaşı, asit+su, baz+su, cam, soda, çözünen, çözücü, çözünme, sıcaklık, tanecik boyutu, karıştırma işlemi.

4.Alt konu “Karışımların Ayrılması” konusunda anahtar kavramlar:

Anahtar Kavramlar: buharlaştırma, yoğunluk farkı, damıtma, eleme, süzme, mıknatısla ayırma.

Kavramlar: Karışımları ayırma yöntemleri, yoğunluk farkı ile ayırma, buharlaştırma, damıtma, eleme, süzme, dinlendirme, mıknatısla ayırma, kum+odun talaşı, tuz+su, su+etil alkol, buğday+saman karışımı, zeytinyağı+su, şeker+su, petrol, çakıl+kum, un+kepek, kömür+kömür tozu, kum+su, demir tozu+kum, kum+çakıl, haşlanmış makarna, toprak+su, taş+toprak, süt, deniz suyu.

5.Alt konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusunda anahtar kavramlar:

Anahtar Kavramlar: Atık, evsel atık maddeler, geri dönüşüm, geri dönüştürülebilen atıklar, geri dönüştürülemeyen atıklar, yeniden kullanma.

Kavramlar: Atık, evsel atık maddeler, geri dönüşüm, geri dönüştürülebilen atıklar, geri dönüştürülemeyen atıklar, yeniden kullanma, geri dönüşümün yararları, geri dönüşüm tesisleri, katı atık, sıvı atık, gaz atık, e-atık, kağıt, pil, plastik, yemek artıkları, şişe, kutu, eskimiş

giysiler, eskimiş mobilya, ambalaj, cam, metal, karton, şampuan, sıvı yağ, sıvı deterjan, atık su, organik atık, saman, hayvansal gübreler, tıbbi atık, sargı bezi, eldiven, cerrahi maske, enjektör, ilaç şişeleri, ilaç kutular, Cam ambalajlar, cam şişeler, kavanozlar, atık kağıt ve kartonlar, eski gazeteler ve dergiler, kese kağıtları, her iki yüzü kullanılmış kağıtlar, kartonlar, metaller, alüminyum içecek kutuları, alüminyum folyo, konserve kutuları, çaydanlık, tencere, çatal, bıçak, sıvı yağ tenekeleri, plastikler, plastik ambalajlar, oyuncaklar, mutfak gereçleri, kompozit ambalaj atıklar, meyve suyu kutusu, karton süt kutusu, sıcak içecek bardakları, hazır çorba ve tatlı ambalajları, kahve-çay-çikolata ambalajları, e-atıklar, televizyon, bilgisayar, cep telefonu, yazıcı, pil, batarya, kartuş, CD, atık yağlar, komposta, sebze ve meyve kabukları, yumurta kabukları, çay poşetleri, çay yaprakları, kahve telvesi, yağlanmamış kağıt peçete, budanmış çiçek dalı ve yaprakları, yemek artığı, makine yağı, boya, kimyasal madde, üzeri simli ince naylonla kaplı kağıtlar, alışveriş için naylon poşetler, kullanım süresi geçmiş ilaçlar, doğal kaynakların korunması, enerji tasarrufu, ekonomiye katkı sağlaması, atık miktarının azaltılması, geleceğe yatırım yapılması, TAP, taşınabilir pil üreticileri ve ithalatçıları derneği, LASDER, lastik sanayicileri derneği, ÇEVKO, çevre koruma ve ambalaj atıkları değerlendirme vakfı, çevre ve şehircilik bakanlığı.



BÖLÜM 4

BULGULAR

Araştırmada ABT ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin betimsel değerleri ile normallik değerleri Çizelge 4.1 ve 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Betimsel Değerler ve Normallik Çizelgesi.

Testler	Gruplar	Ortalama	Ortanca	Tepe Deger	Ranj	Çarpıklık	Çarpıklık Standart Hata	Basıklık	Basıklık Standart Hata	
ABT	Ön	DG1	10.64	10.00	10.00	15.00	0.093	0.464	-0.316	0.902
		KG1	10.42	9.000	10.00	14.00	0.197	0.456	-0.736	0.887
	Son	DG1	20.70	22.00	25.00	18.00	-0.966	0.464	0.951	0.902
		DG2	19.54	20.00	23.00	14.00	-0.712	0.456	-0.591	0.887
		KG1	16.27	16.00	14.00	17.00	0.157	0.456	-0.958	0.887
		KG2	15.77	17.00	15.00	17.00	-0.369	0.456	-0.977	0.887

Çizelge 4.1’de ABT ön ve son testlerinden alınan verilerin ortalama, oranca, ranj, çarpıklık ve basıklık değerleri yer almaktadır. Testlerden elde edilen puanların dağılımının normal dağılım kontrolü için öncelikle çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hatalarına oranı -1,96 ile +1,96 arasında kalıyorsa dağılım normal kabul edilir (Can 2014). Ayrıca Skewness ve Kurtosis değeri -1 ile +1 arasında olması gerekmektedir (Morgan vd., 2004). ABT ön ve son testlerinden elde edilen verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 arasında, çarpıklık değeri/çarpıklık standart hata ile basıklık değeri/basıklık standart hata oranı -1,96 ile + 1.96 arasındadır.

Verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla normallik testlerinden Shapiro-Wilk analizi yapılmıştır. ABT ön ve son testlerinin analiz sonuçları çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Ön ve Son Testlerin Shapiro-Wilk Analiz Sonucu.

ABT	Gruplar	Shapiro-Wilk		p
		İstatistik	Sd	
Ön Test	DG1	0.981	25	0.906
	KG1	0.965	26	0.503
Son Test	DG1	0.935	25	0.103
	DG2	0.933	26	0.089
	KG1	0.952	26	0.259
	KG2	0.938	26	0.124

Çizelge 4.2 incelendiğinde ABT'nin ön ve son testlerinden elde edilen verilerin normallik analizine göre normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir ($p>.05$). Elde edilen analiz sonucuna göre ABT'nin ön testinden elde edilen verilere Bağımsız T testi ve son testinden alınan verilere ANCOVA analizi yapılmıştır.

ABT'den elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Uygulama çalışmaları başlamadan önce; DG1 ve KG1'deki öğrencilere ABT uygulandı. Bu teste elde edilen verilere bağımsız t-testi yapılmış ve bulgular Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 DG1 ve KG1'deki öğrencilere ABT (öntest) göre Bağımsız T-Testi.

Gruplar	N	X	Ss	df	t	p
DG1	25	10.64	3.62	49	0.208	0.836
KG1	26	10.42	3.81			

Çizelge 4.3 incelendiğinde; DG1 ve KG1 gruplarındaki öğrencilerin başarı ön testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{(49)}=0.208$; $p=0.836$; $p>0.05$).

Uygulama çalışmaları bitirildikten sonra; öğrencilere ABT uygulandı. Bu teste elde edilen veriler değerlendirilerek Çizelge 4.4- 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.4 ABT'nin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları.

Gruplar	N	X
Deney Grubu1	25	20.70
Deney Grubu2	26	19.54
Kontrol Grubu1	26	16.27
Kontrol Grubu2	26	15.77

Çizelge 4.4'te göre; DG1 ve DG2'deki öğrencilerinin ABT'den almış olduğu puan ortalamaları KG1 ve KG2'deki öğrencilerin almış olduğu puan ortalamalarından fazla olduğu görülmektedir.

Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için varyansların homojenlik testi yapılmıştır ($p>0,05$). Homojenlik testi sonuca göre ANOVA analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 ABT'nin ANOVA Analizi Sonuçları.

Gruplar	Karelerin Toplamı	SD	Karelerin Ortalaması	F	p
Gruplar arası	453.525	3	151.175	7.055	0.000
Grup içi	2121.232	99	21.427		
Toplam	2574.757	102			

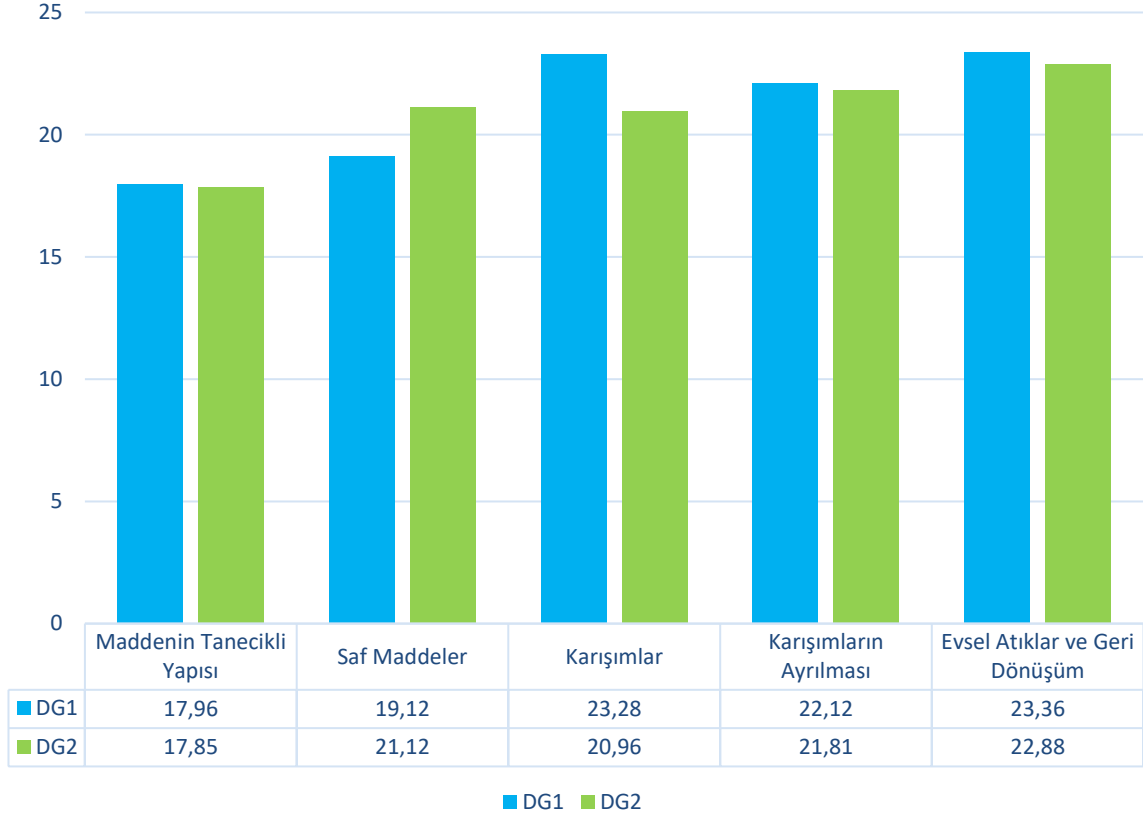
Çizelge 4.5'teki ANOVA sonuçları incelendiğinde; yedici sınıflardaki DG1, DG2, KG1 ve KG2'deki öğrencilerin ABT son testinden almış olduğu puan ortalamaları bakımından aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir [$F_{(3,102)}=7.055$; $p<0,05$]. ANOVA analizinden elde edilen verilere göre Eta Kare değeri 0.18 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada deney gruplarında yapılan uygulamanın ABT'ndeki değişim yaklaşık %18 oranında açıklamaktadır. Ortaya çıkan bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testine başvurulmuş ve sonuçlar Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 ABT'nin Çoklu Karşılaştırma Sonuçları (LSD).

(I)gruplar	(J)gruplar	Ortalama fark (I-J)	Standart hata	p
DG1	DG2	1.19	1.30	0.364
	KG1	4.45*	1.30	0.001
	KG2	4.95*	1.30	0.000
DG2	DG1	-1.18	1.30	0.364
	KG1	3.27*	1.28	0.012
	KG2	3.77*	1.28	0.004
KG1	DG1	-4.45*	1.30	0.001
	DG2	-3.27*	1.28	0.012
	KG2	0.50	1.28	0.698
KG2	DG1	-4.95*	1.30	0.000
	DG2	-3.77*	1.28	0.004
	KG1	-0.50	1.28	0.698

Çizelge 4.6'daki veriler incelendiğinde, DG1 ile KG1 ve KG2 arasında; DG2 ile KG1 ve KG2 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). DG1 ve DG2'deki öğrencilerin ABT son testinden almış puanların KG1 ve KG2 öğrencilerinin ABT son testlerinden aldıkları puanlardan fazla olduğu söylenebilir.

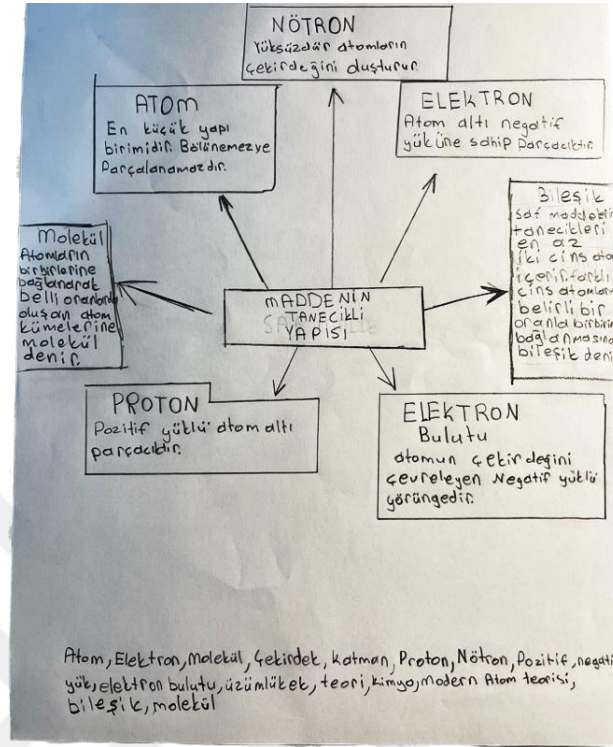
Deney gruplarındaki (DG1 ve DG2) öğrencilerin hazırlamış oldukları kavram ağları ödevleri “Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR)” göre değerlendirilmiş ve puanlarının ortalamaları Şekil 4.1-Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.1 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin “Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği”ne (KADR)” Göre Kavram Ağı Ödevlerinin Puanlarının Ortalamaları.

Şekil 4.1 incelendiğinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin ilk alt konu olan “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusuna ait ilk kavram ağı ödevinde en düşük ortalama puana sahip olduğu görülmektedir. Ek olarak DG1’deki öğrencilerin ikin alt konu olan “Saf Maddeler” konusuna ait kavram ağı ödevinde sonraki üç ödevine göre düşük olduğu görülmektedir. DG1’deki öğrencilerin ünitenin “Karşılar” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” alt konularına ait kavram ağı ödevlerinden yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. DG2’deki öğrencilerin ünitenin “Saf Maddeler”, “Karışımlar” ve “Karışımların Ayrılması” alt konularına ait kavram ağı ödevlerinden alınan puan ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve ilk ödevine göre yüksek puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. DG2’deki öğrencilerin ünitenin “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” alt konusuna ait kavram ağı ödevinde yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir.

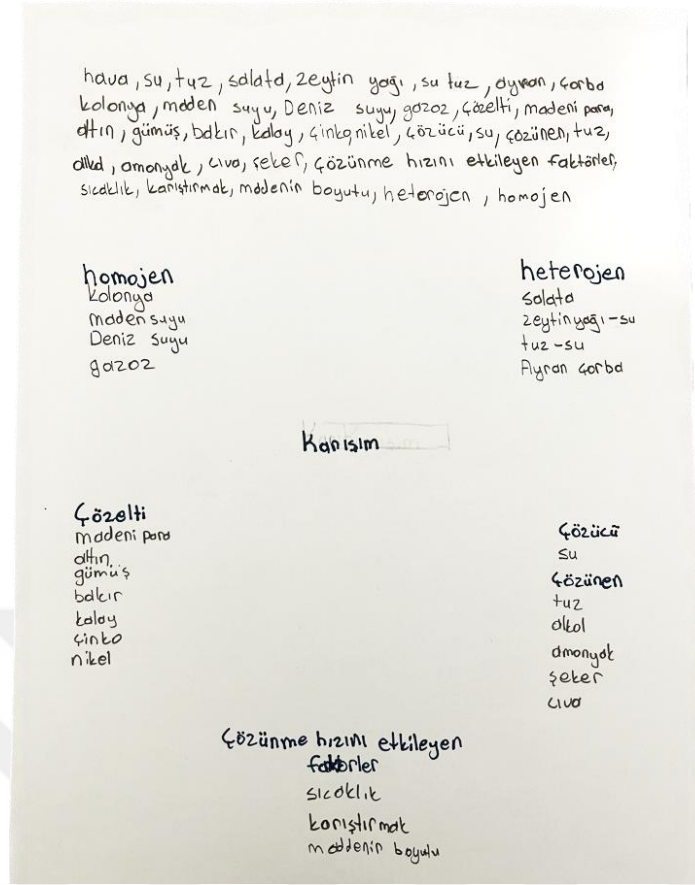
DG1 Ayaz Yemenici kavram ağları ve rubrik değerlendirmeleri şöyledir:



Şekil 4.2 Ayaz Yemenici 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı.

Çizelge 4.7 Ayaz Yemenici 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

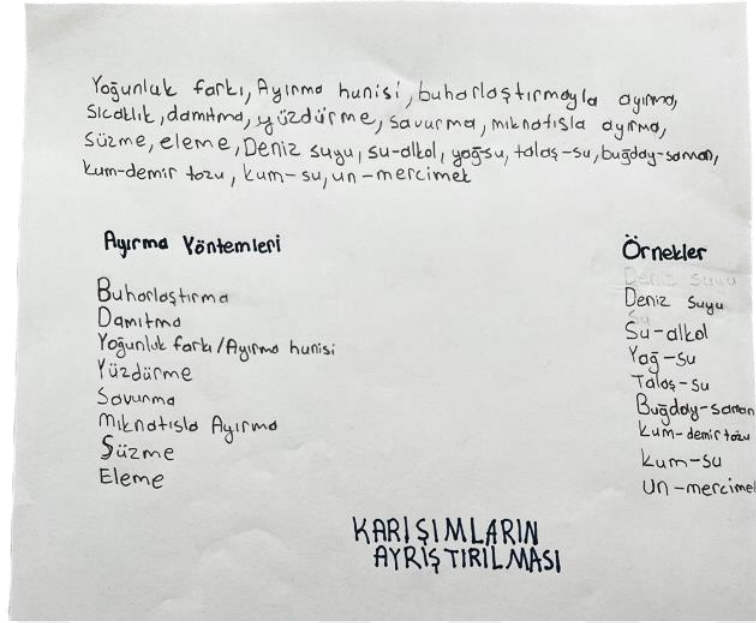
Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Alt konu için belirlenen anahtar kavramların kavram ağında kullanılma oranı % 85 dir.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	3	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına uygun yazılma oranı %50 dir.
Grupların Kavramları Kapsaması	4	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında kullanılma oranı % 68 dir.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	2	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 6 kavram kullanılmıştır
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	1	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı % 15 dir.



Şekil 4.4 Ayaz Yemenici 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı.

Çizelge 4.9 Ayaz Yemenici 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

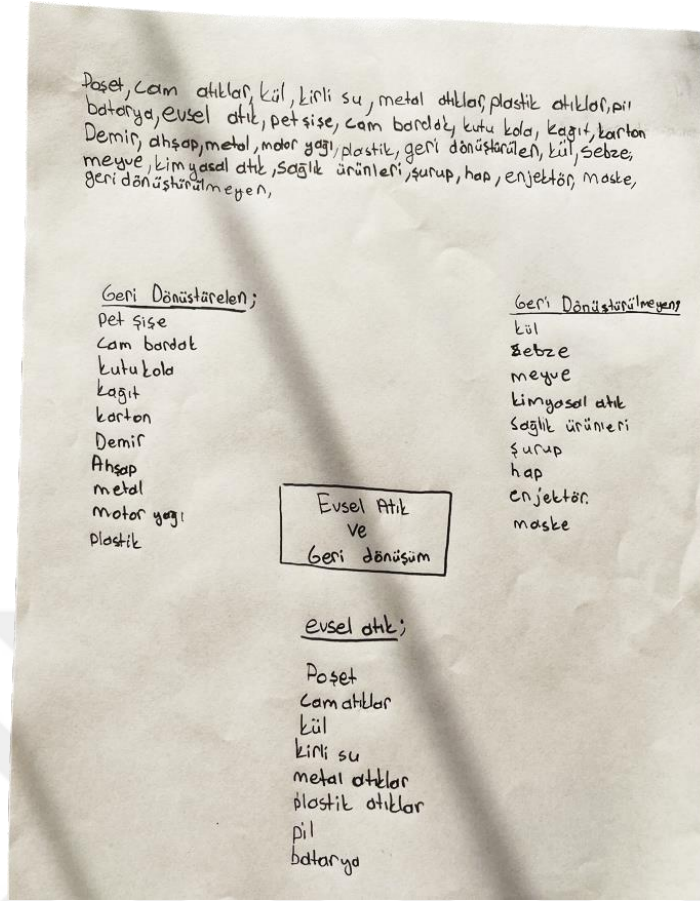
Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Alt konu için belirlenen anahtar kavramlar, kavram ağında % 85 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	4	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına %74 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında % 96 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	5	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 24 kavram kullanılmıştır
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	4	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı % 66 dır.



Şekil 4.5 Ayaz Yemenici 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı.

Çizelge 4.10 Ayaz Yemenici 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Kavram ağına anahtar kavramlar % 100 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına % 83 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağına % 94 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	3	Kavram ağına, anahtar kavramlar dışında 9 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	3	Kavram ağına kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı % 50 dir.

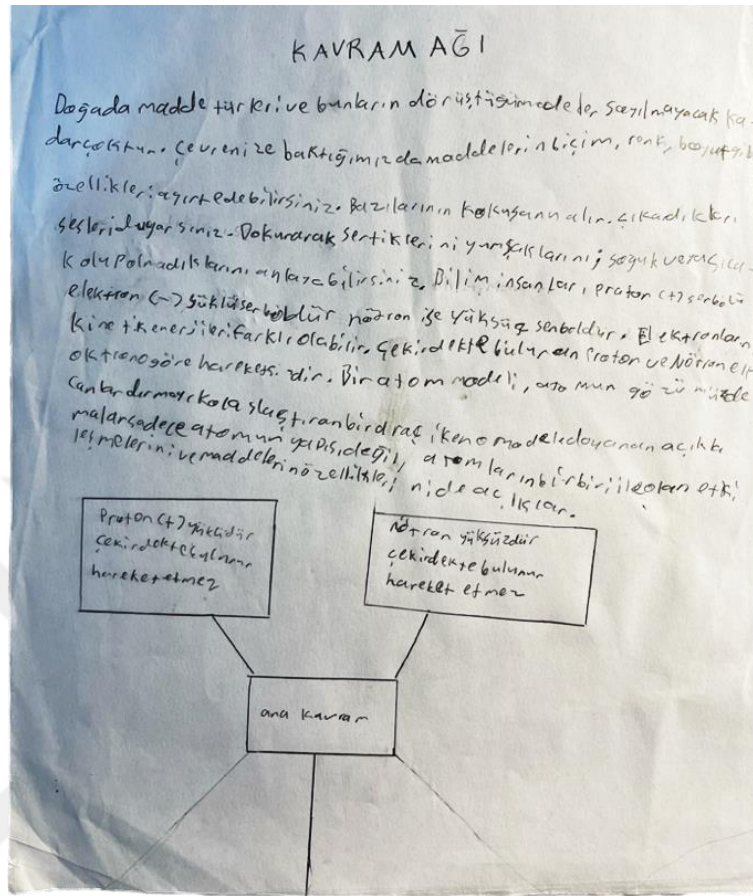


Şekil 4.6 Ayaz Yemenici 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı.

Çizelge 4.11 Ayaz Yemenici 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Kavram ağında anahtar kavramlar % 83 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına % 100 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında % 100 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	5	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 27 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	4	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı % 65 dir.

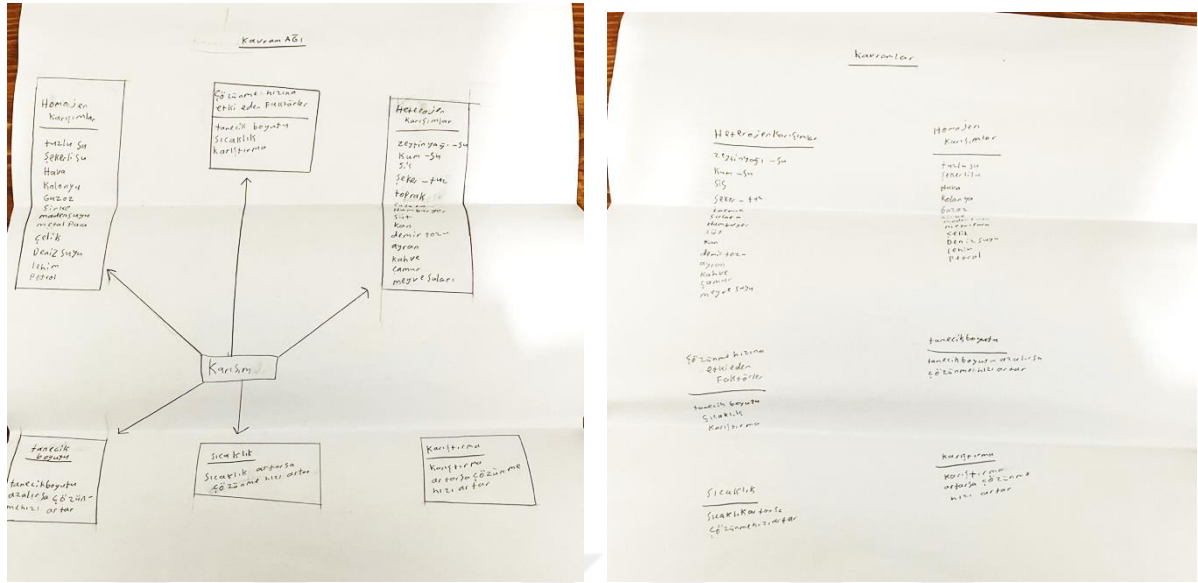
DG2 İsmail Sevim kavram ağları ve rubrik değerlendirmeleri şöyledir:



Şekil 4.7 İsmail Sevim 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı

Çizelge 4.12 İsmail Sevim 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

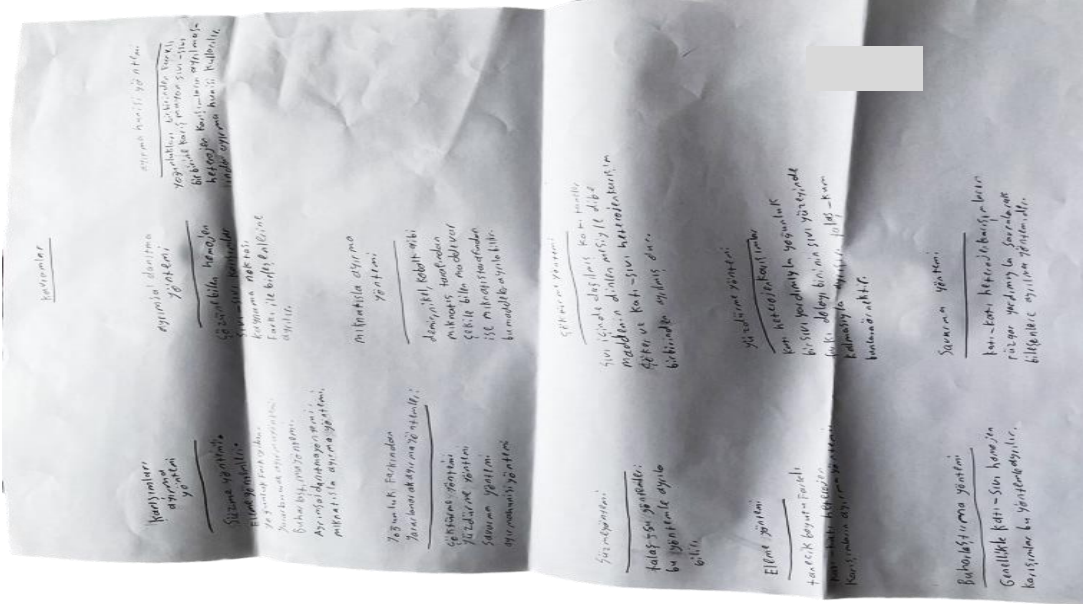
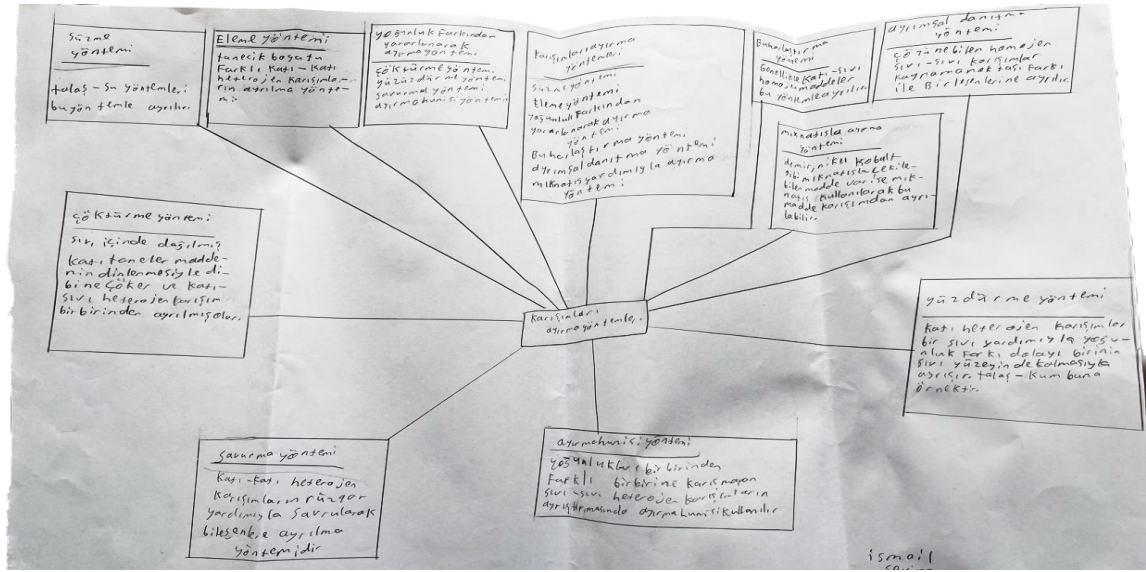
Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	4	Kavram ağında anahtar kavramlar % 65 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	3	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına % 50 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	1	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında % 15 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	2	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 6 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	1	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı % 1 dir. Ana kavram yazılmamış.



Şekil 4.9 İsmail Sevim 3.Alt Konu “Karışım” Kavram Ağı.

Çizelge 4.14 İsmail Sevim 3.Alt Konu “Karışım” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

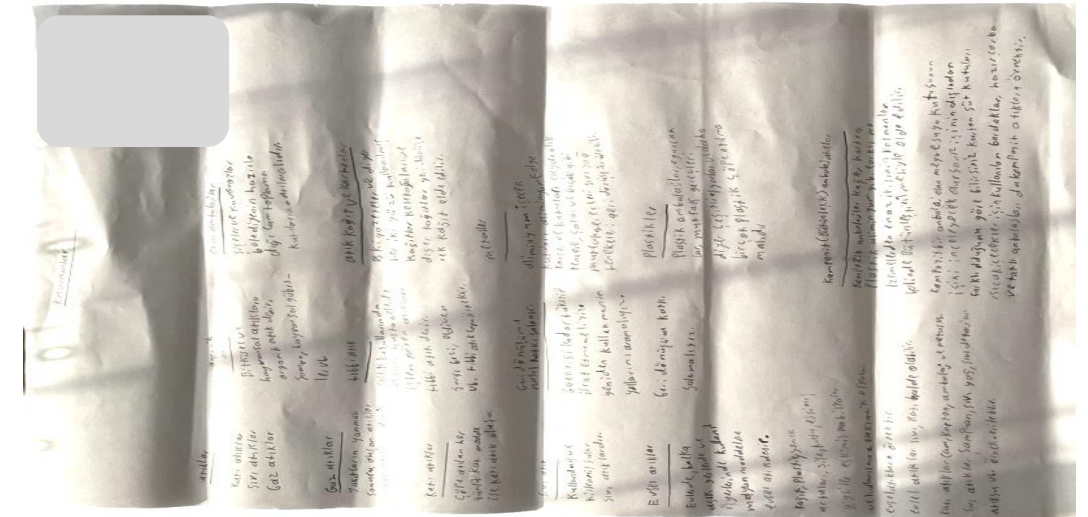
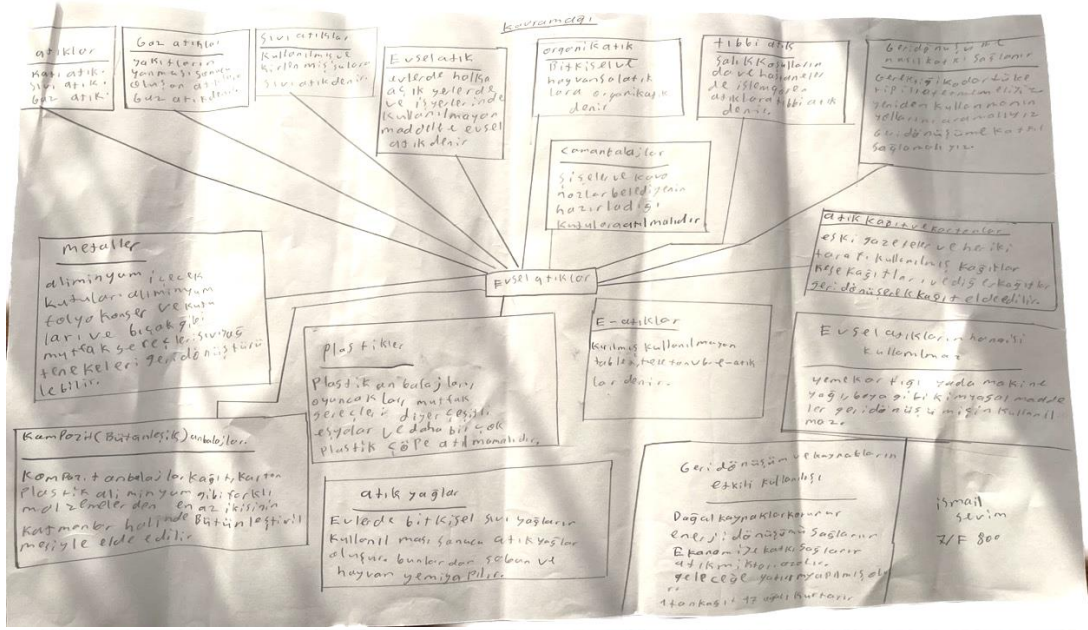
Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	3	Kavram ağında anahtar kavramlar % 42 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına % 82 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında % 100 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	5	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 32 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	3	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı % 50 dir.



Şekil 4.10 İsmail Sevim 4.Alt Konu “Karışımın Ayrılması” Kavram Ağı.

Çizelge 4.15 İsmail Sevim 4.Alt Konu “Karışımın Ayrılması” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Kavram ağında anahtar kavramlar %100 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına %90 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında %100 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	3	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 9 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	5	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı % 82'dir.

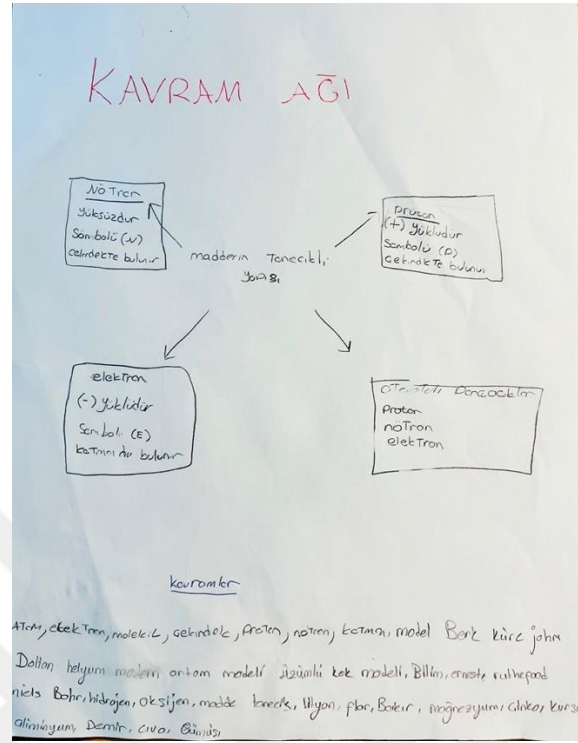


Şekil 4.11 İsmail Sevim 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı.

Çizelge 4.16 İsmail Sevim 5.Alt Konu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Kavram ağında anahtar kavramlar % 83 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına %87 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında %100 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	5	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 40 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	5	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı %82’dir.

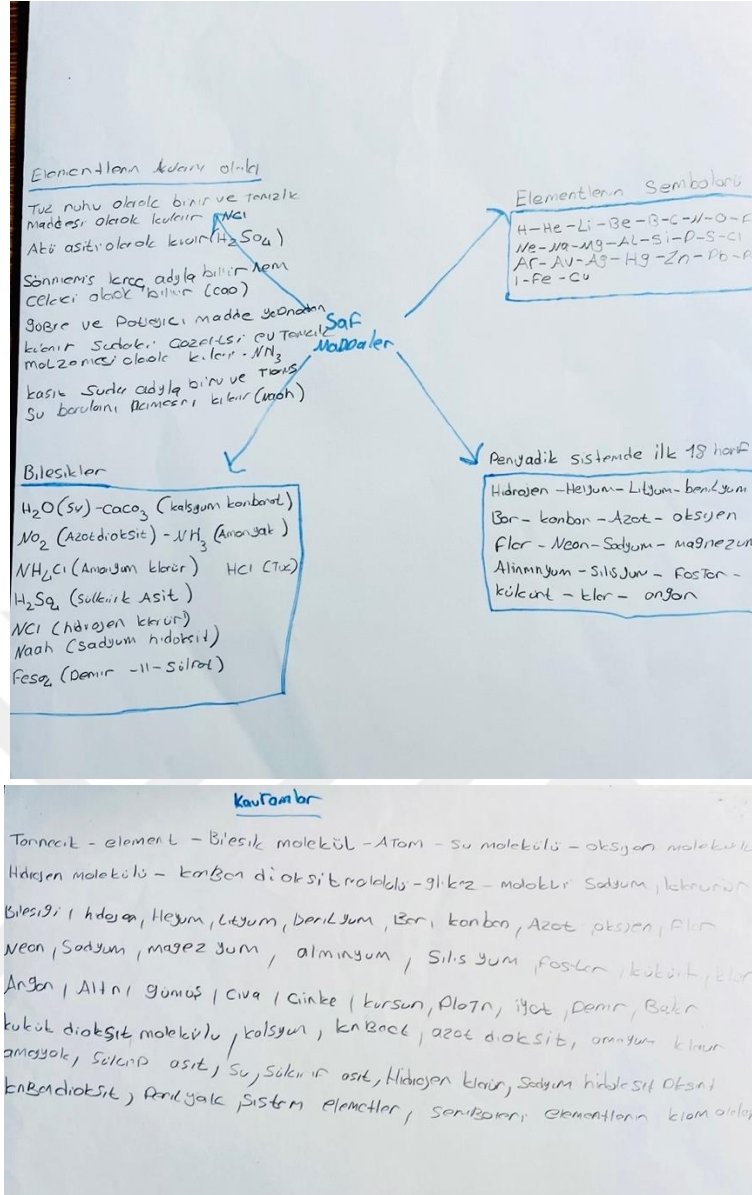
DG1 Yağmur Eroğlu kavram ağları ve rubrik değerlendirmeleri şöyledir:



Şekil 4.12 Yağmur Eroğlu 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı.

Çizelge 4.17 Yağmur Eroğlu 1.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

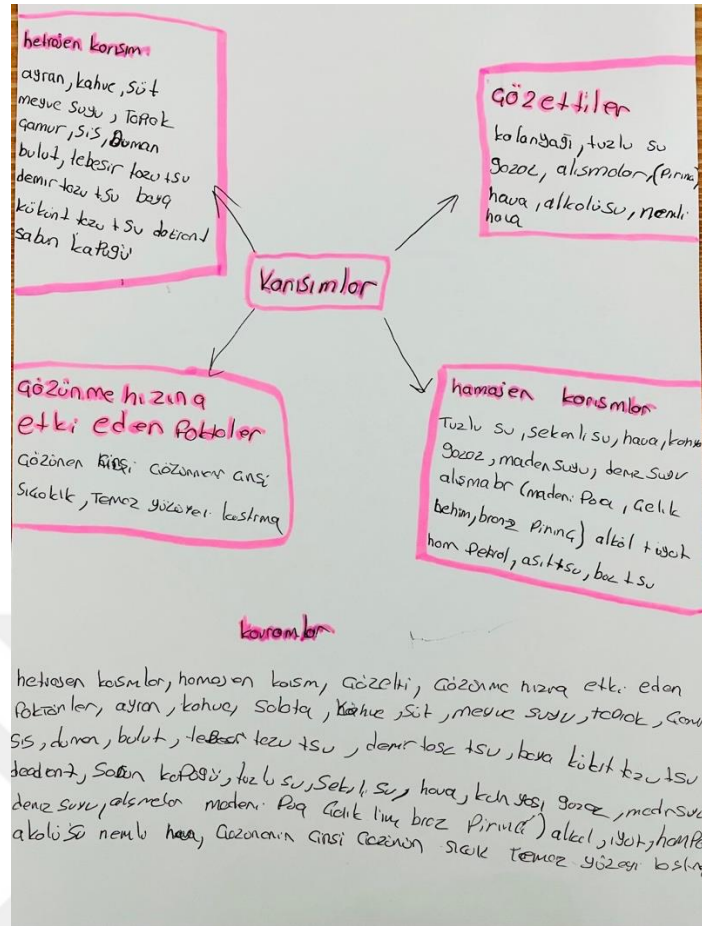
Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Kavram ağında anahtar kavramların kullanılma oranı %100’ dir.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına %85 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	1	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında % 17 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	3	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 8 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	2	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı %25’ dir.



Şekil 4.13 Yağmur Eroğlu 2.Alt Konu “Saf Maddeler” Kavram Ağı

Çizelge 4.18 Yağmur Eroğlu 2.Alt Konu “Maddenin Tanecikli Yapısı” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

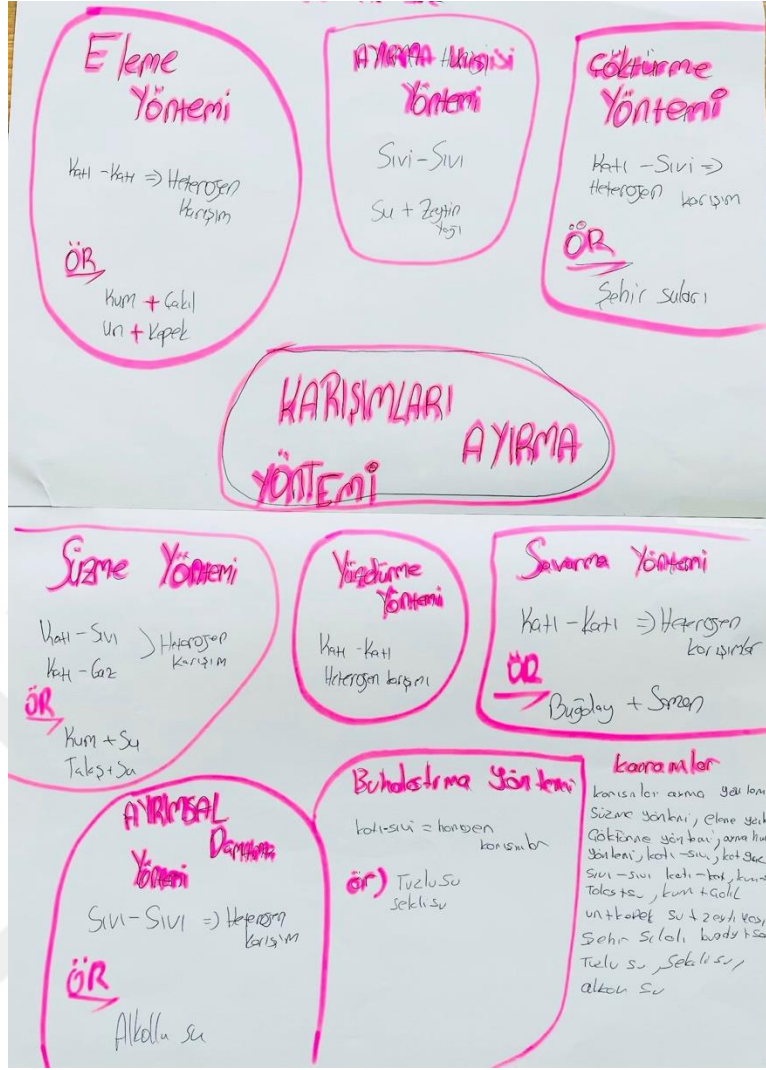
Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	4	Kavram ağında anahtar kavramlar %75 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	4	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına %75 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	4	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında %64 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	5	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 58 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	4	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı %75’dir.



Şekil 4.14 Yağmur Eroğlu 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı.

Çizelge 4.19 Yağmur Eroğlu 3.Alt Konu “Karışımlar” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR).

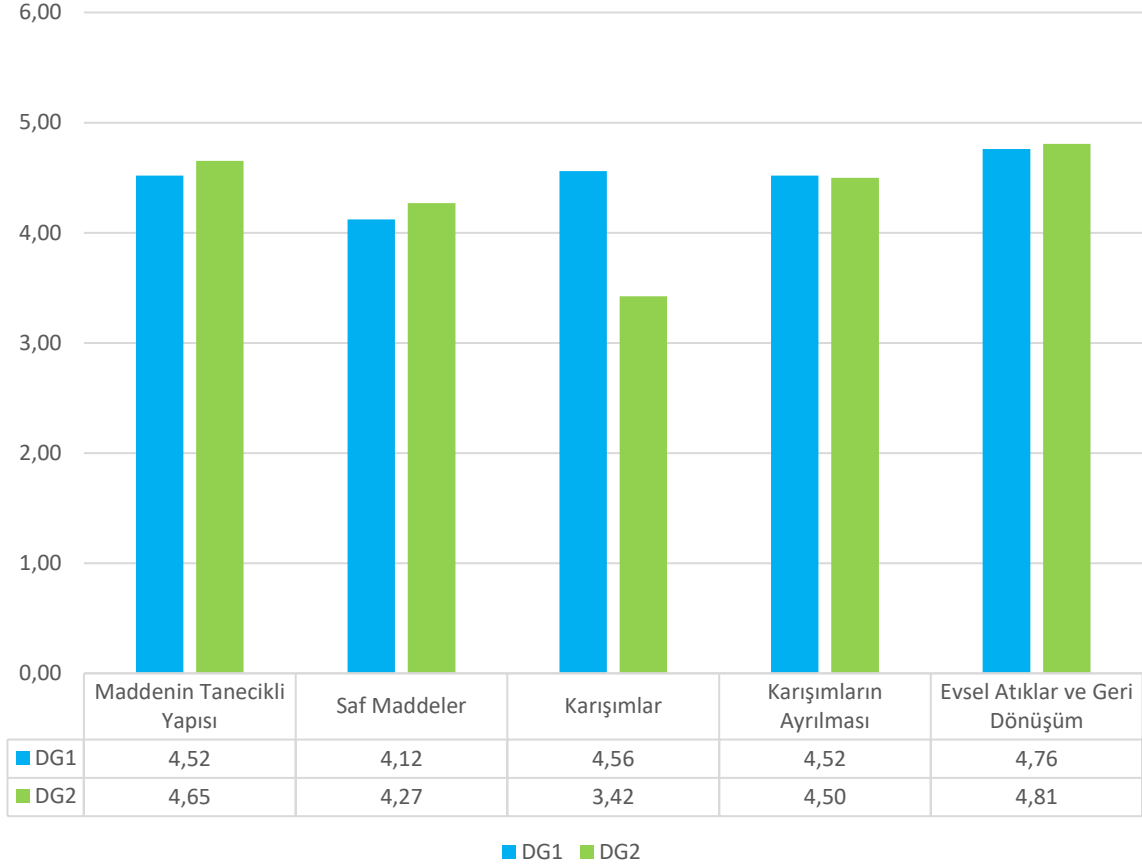
Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Kavram ağında anahtar kavramlar %86 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına %88 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında %100 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	5	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 38 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	4	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı %75 dir.



Şekil 4.15 Yağmur Eroğlu 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı.

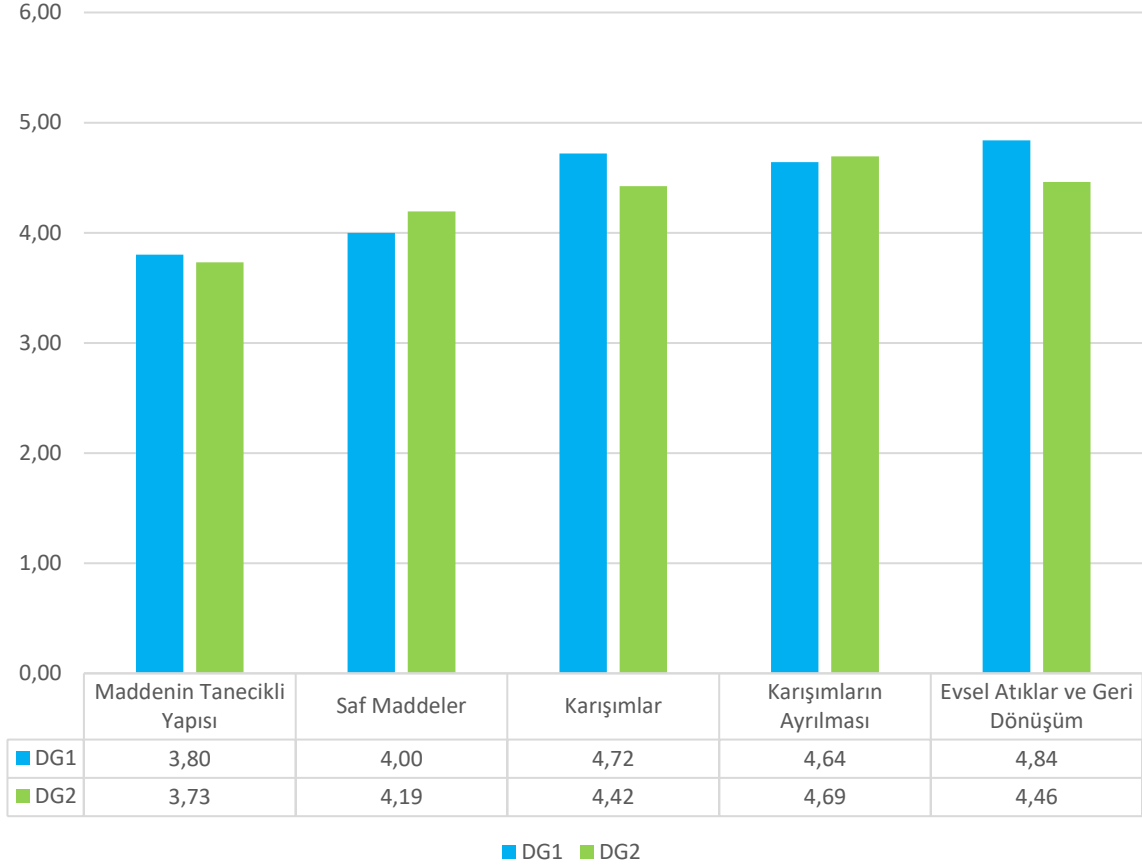
Çizelge 4.20 Yağmur Eroğlu 4.Alt Konu “Karışımların Ayrılması” Kavram Ağı Değerlendirme Rubriği (KADR)

Maddeler	Öğrenci Puanı	Açıklama
Anahtar Kavramlar	5	Kavram ağında anahtar kavramlar %83 oranında kullanılmıştır.
İçerdiği Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu	5	Kavramlar, kavram grubu kapsamına ve kavram ağına %87 uygunluk oranında yazılmıştır.
Grupların Kavramları Kapsaması	5	Kavram ağı hazırlarken yazılan kavramların kavram ağında %100 oranında kullanılmıştır.
Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar	4	Kavram ağında, anahtar kavramlar dışında 12 kavram kullanılmıştır.
Kavram Ağı Oluşturmada Gruplardan Önemli Olanları Vurgulama	5	Kavram ağında kavram gruplarının, ana kavrama önem sırasına göre uygun yerleştirilme oranı %85’dir.



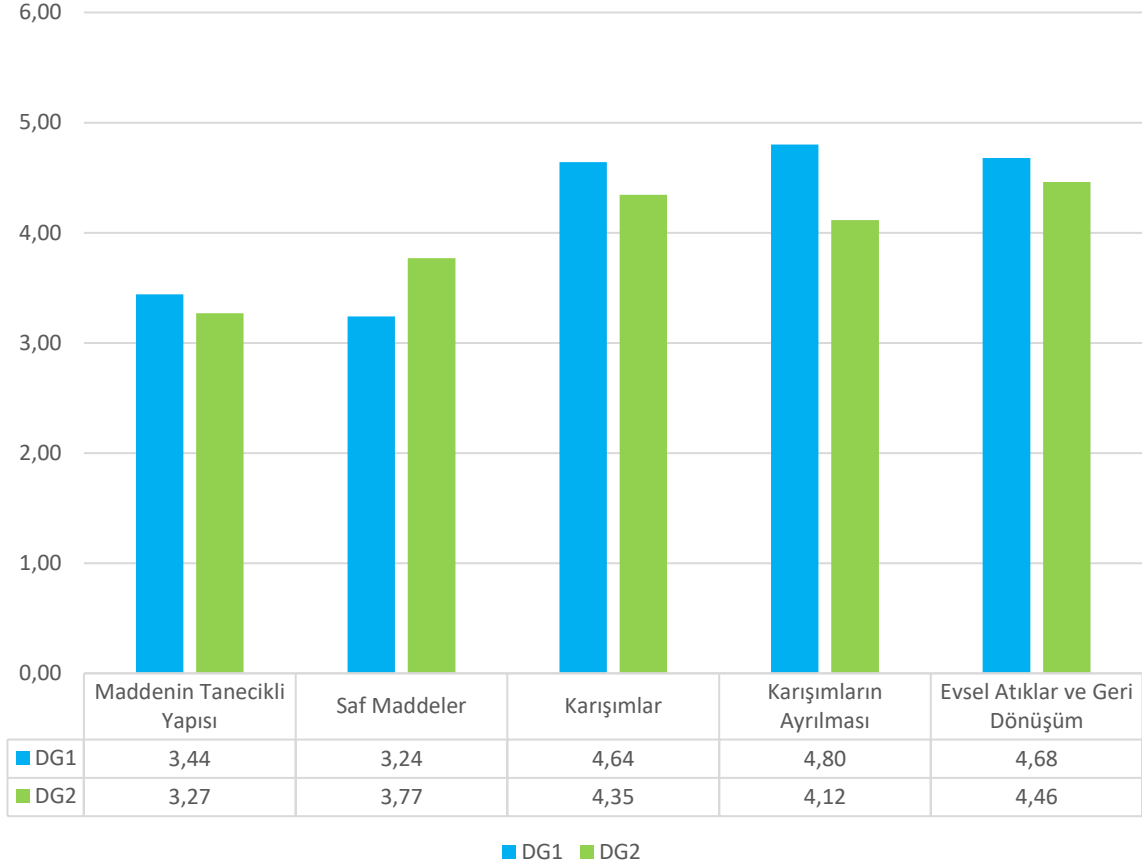
Şekil 4.17 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Anahtar Kavramlar” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.

Şekil 4.17 incelendiğinde anahtar kavramlar maddesinde DG1’deki öğrencilerin “Saf Maddeler” konusuna ait ilk kavram ağı ödevinde en düşük ortalama puana sahip olduğu görülmektedir. DG2’deki öğrencilerin “Karışımlar” konusuna ait kavram ağı ödevinde anahtar kavramlar maddesinde en düşük ortalama puana sahip olduğu görülmektedir. DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konusuna kavram ağı ödevlerinde anahtar kavramlar maddesindeki en yüksek ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.



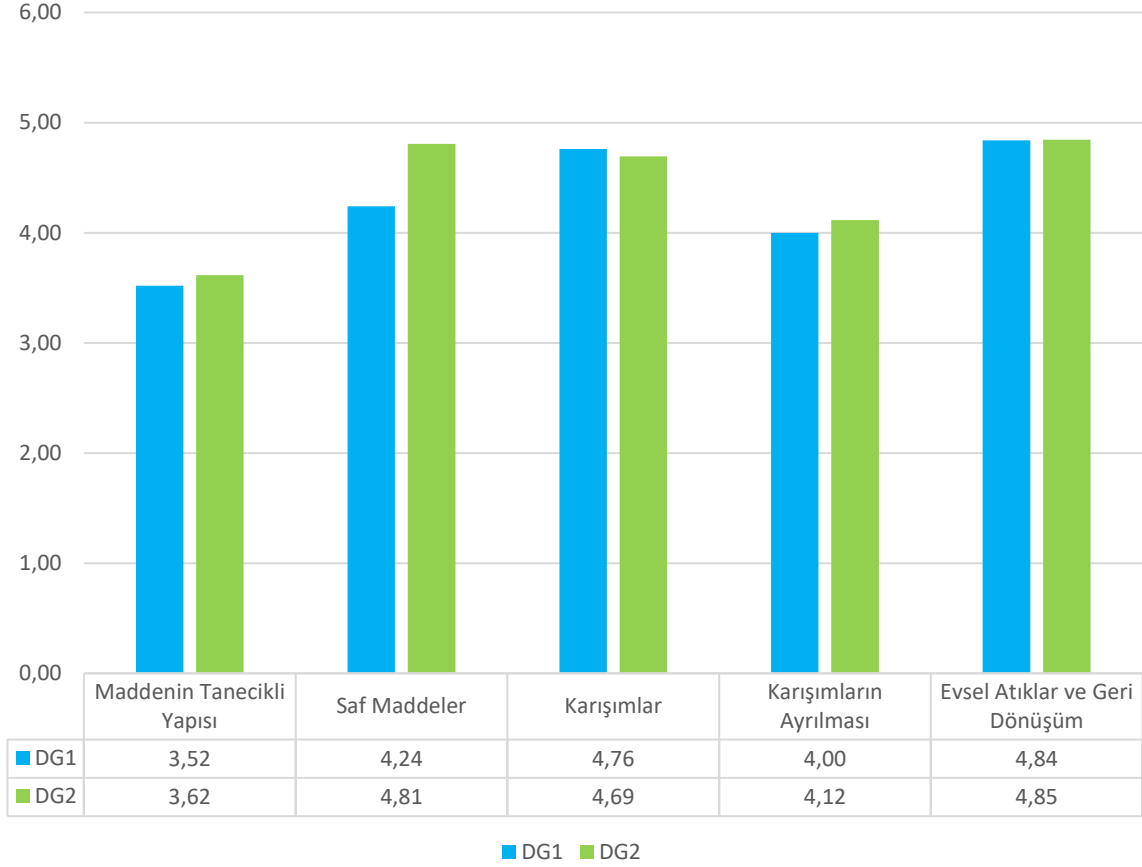
Şekil 4.18 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin İçerdiği “Kavramlara Göre Grupların Uygunluğu” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.

Şekil 4.18 incelendiğinde içerdiği kavramlara göre grupların uygunluğu maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Saf Maddeler” konularına ait kavram ağı ödevlerinde en düşük puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. İçerdiği kavramlara göre grupların uygunluğu maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularına ait kavram ağı ödevlerinde yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir.



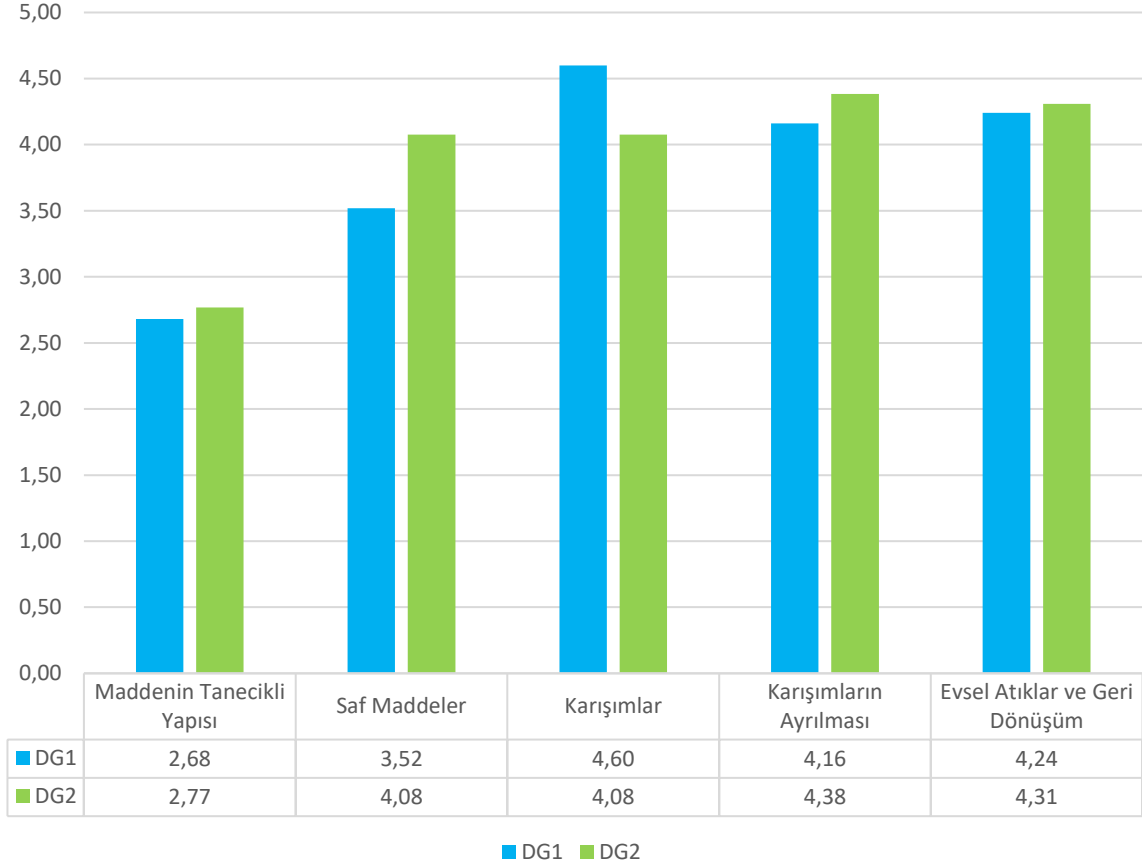
Şekil 4.19 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Grupların Kavramları Kapsaması” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.

Şekil 4.19 incelendiğinde “Grupların Kavramları Kapsaması” maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Saf Maddeler” konularına ait kavram ağı ödevlerinde en düşük puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. “Grupların Kavramları Kapsaması” maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularına ait ilk kavram ağı ödevlerinde yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir.



Şekil 4.20 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Anahtar Kavram Dışındaki Kavramlar” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.

Şekil 4.20 incelendiğinde anahtar kavram dışındaki kavramlar maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Karışımların Ayrılması” konularına ait kavram ağı ödevlerinde en düşük puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. Anahtar kavram dışındaki kavramlar maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Karışımlar” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularına ait kavram ağı ödevlerinde yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca “Saf Maddeler” konusuna ait kavram ağı ödevlerinde DG1’deki öğrencilerin düşük fakat DG2’deki öğrencilerin yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir.



Şekil 4.21 Deney Gruplarındaki (DG1 ve DG2) Öğrencilerin Kavram Ağı Ödevlerinin “Kavram Ağı Oluşturmada Graplardan Önemli Olanları Vurgulama” Maddesine Göre Puanlarının Ortalamaları.

Şekil 4.21 incelendiğinde kavram ağı oluşturmada graplardan önemli olanları vurgulama maddesine maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Saf Maddeler” konularına ait kavram ağı ödevlerinde en düşük puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. Kavram ağı oluşturmada graplardan önemli olanları vurgulama maddesinde DG1 ve DG2’deki öğrencilerin “Karışımlar”, “Karışımların Ayrılması” ve “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” konularına ait kavram ağı ödevlerinde yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir.

BÖLÜM 5

SONUÇ

Tartışma Ve Sonuç

Günümüzde yaygın olarak kabul edilen yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenciler bilgiyi kendileri oluşturmali, ders ortamında zihinsel ve fiziksel olarak aktif olmalı ve öğrenciler bilgiyi hazır olarak alan değil bilgiyi yapılandıran, araştırmacı, sorgulayıcı bireyler olarak yetişmelidir (Çevik 2018). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında da öğrenciyi merkeze alan ve öğrenme ortamında öğrencinin aktif olmasını sağlayan öğretim ortamının gerekliliği vurgulanmıştır (MEB 2018). Aktif öğrenme sürecinde yer alan modeller, kavram ağları ve ev ödevi uygulamaları; bilgi ve kavramları somutlaştırarak kalıcı öğrenmeyi sağlamakta, öğrencilerin bilgileri ilişkilendirmesi yoluyla bilgi ve kavram öğrenmeyi etkili hale getirmekte ve öğrencilere konuları pekiştirme, araştırma, sorgulama, problem çözme gibi birçok alanda gelişim gösterme imkânı sunmaktadır. (Açıkgöz 2007; Arslan 2021; İnal ve Aydın 2015). Bu bağlamda bu araştırmada 7. Sınıf “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde modeller ve ev ödevi olarak kavram ağları uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavramsal anlayışlarının gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Akademik Başarı Testi (ABT) 'ne Ait Tartışma

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan ABT'lerden elde edilen bulgulara göre deney gruplarındaki öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (4.6). Bu sonuca göre deney gruplarında uygulanan modeller ve kavram ağları uygulamalarının öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki akademik başarıyı arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Bu araştırmada deney gruplarında uygulanan modeller ve kavram ağları uygulamaları akademik başarıdaki değişimi yaklaşık %18 oranında açıklamaktadır (4.5). Araştırmanın sonucu; öğretim sürecinde modellerin uygulandığı grupların başarısının, mevcut öğretim yönteminin uygulandığı grupların başarısından daha fazla olduğu araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Atılboz 2001; Çavumirza 2018; Çökelez ve Aydın 2015; Düşkün 2011; Gobert and Pallant 2004; Gözmen 2008; Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı

2008; Günbatar ve Sarı 2005; Güneş 2013; Hestenes 2006; Kalkan 2018; Koçak 2006; Minası 2009; Pashley 1994; Şimşek ve Hamzaoglu 2020). Aynı zamanda öğretim sürecinde modellerin uygulandığı gruplarda kavramsal öğrenmenin, mevcut öğretim yönteminin uygulandığı gruplardaki kavramsal öğrenmeye göre daha gelişmiş olduğu araştırmaların da olduğu görülmektedir (Balcı 2001; Çavumirza 2018; Günbatar ve Sarı 2005; Güneş 2013; Minası 2009; Qauyson, Ankrah, Koranteng and Hanson 2022). Kavram ağları uygulamaları ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde; kavram ağlarının öğretim sürecinde olumlu etkilerinin olduğu sonucuna ulaşan araştırmalar görülmektedir (Artun 2018; Badr and Abu-Ayyash 2019; Barut 2020; Bölükbaş ve Özdemir 2009; Dilek ve Yürük 2013; Ellis 2000; Gürlek ve Demirkuş 2020; İnel-Ekici 2014; Lipson 1995; Nilforoushan 2012; Sabbah 2020; Sadeghi and Taghavi 2014; Saragih 2019; Schewel 1989; Simanjuntak and Simanjuntak 2018; Stahl and Vancil 1986; Tuna 2013; Zarai and Adami 2013). Ev ödevi ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Atlı 2012; Cooper 2006; Demirel 1989; Foyle and Bailey 1985; Gündoğan Özben 2006; Hayward 2010; Hizmetçi 2007; Kapıkıran ve Kıran 1999; Kaplan 2006; Kaya ve Kaya 2018; Kayan 2020; Kirkham and Leing 2023; Maltese, Tai and Fan 2012; McMullen 2007; Özcan 2003; Rosario, Nunez, Vallejo, Nunes, Cunha, Fuentes and Valle 2018; Schmitz and Baumert 2002; Uçar 2018).

Araştırmada öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki akademik başarıyı arttırmada modeller ile derslerin işlenmesinde somutlaştırmanın olması, aktif katılımın sağlanması, düşünme becerilerini geliştirmesi ve kavramsal öğrenmeyi sağlaması etkili olduğu söylenebilir. Güneş (2013), yaptığı araştırmada fen bilimleri dersinde model kullanımının kavramsal öğrenmelerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Qauyson, Ankrah, Koranteng ve Hanson (2022) tarafından yapılan araştırmada kimya dersi öğretim sürecinde molekül modelleri kullanımının öğretmen adaylarının bileşik yapılarını adlandırma ve yazma ile ilgili kavramsal anlama düzeyini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Bozdemir ve Yüzbaşıoğlu (2019), araştırmada modellerle yürütülen fen bilimleri öğretim süreci sonrasında öğrencilerin anlama seviyelerinde genel artış gözlemlendiğini ve öğrencilerde araştırma konusuna (mikroskopik canlılar) yönelik bilimsel model anlayışına ulaşıldığını ifade etmişlerdir. Balcı (2001), Ergün ve Sarıkaya (2014), Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken ve Geban (2004) araştırmalarında modellerin kavramsal gelişimi olumlu yönde etkileyip kavram yanlışlarını azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Nitekim eğitimcilerde; modellerin soyut ifadeleri (kavramlar, teoriler vb.) somutlaştırarak ve basitleştirerek öğrencilerin anlamalarına olumlu etkide bulunduğunu, öğrencilerin derse aktif

katılım sağladığını, derse olan isteklerini artırdığını, öğrencilerin düşünme becerilerine katkı sağladığını düşünmektedirler (Günbatır ve Sarı 2005).

Araştırmada öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki akademik başarıyı arttırmada kavram ağları uygulaması ile istekli olma, uygulamanın beğenme, kavramsal öğrenmeyi sağlama, kavramlar ve bilgiler arasında ilişkilendirme ve öğrendiklerinin farkında olma durumlarının etkili olduğu söylenebilir. Tuna (2013) araştırmasında öğrenci merkezli ve öğrencinin aktif katılımını gerektiren kavram ağları ile yapılan öğretimin, düz anlatım yöntemine göre öğrencilerin başarılarının artırmada daha fazla olumlu etkide bulunduğunu tespit etmiştir ve öğrencilerin uygulamayı olumlu karşıladıklarını ve isteyerek katıldıklarını belirtmiştir. İlgili literatür çalışmalarına göre kavram ağlarının öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine katkı sağladığı söylenebilir (Aktepe, Cepheci, Irmak, Palaz 2017; Antonacci 1991; Avery, Baker ve Gross 1997; Candan 1998; Çepni ve Ayvacı 2006; Fitzgerald, Elmore, Kung and Stennen 2017; Gödek, Polat ve Kaya 2018; Kesercioğlu, Balım, Öztürk ve Çavaş 2004; Reza and Azizah 2019; Vakıf, Bahramlou ve Mousavian 2020; Zorlu ve Zorlu 2020; Zorlu ve Zorlu 2021). Zorlu ve Zorlu (2020) araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram ağları uygulaması ile mikroskop konusu kapsamındaki kavram öğrenmelerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin kavram ağlarını yapılandırmalarının ilgili konuya ait kavramların öğretilmesi, araştırılması ve birbiriyle ilişkilendirilmesine önemli katkısı olduğu söylenebilir (Zorlu ve Zorlu 2021). Vakıf, Bahramlou ve Mousavian (2020) araştırmasında öğretim sürecinde kavram ağları uygulaması yapılan deney grubu öğrencilerinin mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre önemli ölçüde daha fazla kavram öğrendikleri görülmüştür. Kavram öğrenmelerde sık karşılaşılan bir sorun olan kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram ağları önemli katkı sağlamaktadır (Demir ve Sezek 2009; Erenel 2021; Yılmaz ve Çiviler 2012; Yolcu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu 2021). Nitekim kavram ağları hakkında kavram öğrenmeyi doğru ve anlamlı hale getirdiğini, öğrenmeyi ve hatırlamayı kolaylaştırdığını, kavram yanlışlarının önüne geçtiğini söyleyebiliriz (Aktepe, Cepheci, Irmak ve Palaz 2017).

Bu araştırmada kavram ağları etkinlikleri öğrencilere ev ödevi yoluyla uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesindeki akademik başarıyı arttırmada kavram ağlarının ev ödevi yoluyla uygulanması ile kavramları hatırlama, kavramsal öğrenme, ekstra zaman harcaması ve fazladan performans gösterme durumlarının etkili olduğu söylenebilir. Gündoğan Özben (2006) araştırmasında fen bilimleri dersinde uygulanan ev

ödevlerinin öğrencilerin başarısını artırdığını ve fen dersi konularında bulunan kavramların hatırlanmasını kolaylaştıran, kavramların ayırt edilmesine katkı sağlayan önemli bir etken olduğunu belirtmiştir. Nitekim ev ödevleri kavramsal öğrenmeye olumlu etkisi olan çalışmalardır (Atlı 2012; Gündoğan Özben 2006; Kaplan 2006). Kaplan (2006) çalışmasında fen bilimleri dersinde seçilen üniteyi ev ödevi verilerek işlenen deney grubu öğrencilerinin, ev ödevi verilmeden ders işlenen kontrol grubu öğrencilerine göre başarılarında ve kavram öğrenmelerinde daha fazla artış olduğunu tespit etmiştir. Kirkham and Leing (2023) araştırmasında zorlama olmadan öğrencinin kendi zaman diliminde yapılan ev ödevinin öğrenci başarısında daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda ev ödevine harcanan zaman da başarı performansını etkileyen faktörlerden biridir. Ödev için harcanan zaman ile fen ve matematik dersi başarı performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmada ev ödevi için harcanan zaman ile standart sınavlardaki başarı performansları arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Maltese, Tai and Fan 2012).

Kavram Ağı Değerlendirme Rubriğine (KADR) Göre Tartışma

Araştırmada öğrencilerin hazırladıkları kavram ağlarının kavram ağı değerlendirme rubriğine göre elde edilen bulgular incelendiğinde son üç alt konuda ortalama puanın diğer iki alt konuya göre yüksek bir birine yakın olduğu görülmektedir. Elde edilen bu araştırma sonucuna göre öğrencilerin üçüncü ödevden sonra kavram ağlarını belli bir seviye getirdikleri tam puana yakın ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuca öğrencilerin kavram ağları etkinliklerini yaparken “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi alt konuları ve kavramları birbiriyle ilişkili olmasından dolayı kavramsal öğrenmenin gelişmesi, daha önce öğrendiği kavramları hatırlama, kavramlar arasında bağlantılar kurma, konuya karşı merak duygularının artması durumlarının etkili olduğu söylenebilir. Nitekim Tuna (2013) araştırmasında aktif öğrenme yöntemlerinden biri olan kavram ağları etkinliklerinin öğrencilerin düşünme becerisini, kavram öğrenmenin kalıcılığını, derse karşı merak duygularını, araştırma ve sorgulama becerilerini olumlu yönde etkilediğini vurgulamıştır. Bilginin yapılandırılması sürecinde kısa süreli bellekte diğer belleklere göre daha çok bilgi işlenir ve bu bilgiler uzun süreli bellekteki bilgilerle ilişkilendirilir. Öğrenciler kavram ağları etkinliklerinde, uzun süreli bellekte bulunan bilgileri kısa süreli bellekte bulunan bilgiler veya kavramlarla ilişkilendirerek yeni kavramları yapılandırır (Arslan 2008; Zorlu ve Zorlu 2021).

Araştırmada öğrencilerin hazırladıkları kavram ağlarının kavram ağı değerlendirme rubriğine göre elde edilen bulgular incelendiğinde anahtar kavramları belirlemede beş ödevde denk seviyede oldukları görülmektedir. Bu sonuca göre ders işlenirken modellerin kullanılmasından dolayı olduğu söylenebilir. Fen bilimleri öğrenim sürecinde öğrencilerin “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesi 1. Alt konusu “Maddenin Tanecikli Yapısı” ile ilgili “atom, molekül, çekirdek, proton, elektron, nötron, katman” anahtar kavramlarını “Atom modellerini” oluştururken kullanması; 2. Alt konusu “Saf Maddeler” ile ilgili “element, elementlerin sembolleri, bileşik, bileşik formülleri” anahtar kavramlarını “Element ve Bileşik Molekül Modellerini” oluştururken kullanması; 3. Alt konusu “Karışımlar” ile ilgili “heterojen karışım, homojen karışım, çözelti, çözünen, çözücü, çözünme, çözünme hızına etki eden faktörler” anahtar kavramlarını “Homojen ve Heterojen Karışımlar Modellerini” oluştururken kullanması; 4. Alt konu “Karışımların Ayrılması” ile ilgili “buharlaştırma, yoğunluk farkı, damıtma, eleme, süzme, mıknatısla ayırma” anahtar kavramlarını “Karışımları Ayırma Yöntemleri Modellerini” oluştururken kullanmaları; 5. Alt konusu “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” ile ilgili “atık, evsel atık, yeniden kullanma, geri dönüşüm, geri dönüştürülebilir atıklar, geri dönüştürülemeyen atıklar” anahtar kavramlarını “Yeniden Kullanma Modellerini” oluştururken kullanması ve kavram ağlarında yazmaları, modellerin anahtar kavramların anlamlı ve kalıcı öğrenilmesinde etkili olduğunu gösterebilir. Saf madde ve karışımlar ünite konularının işlenmesi sürecinde öğrencilerde görülen zorlukların ve yanlış kavram öğrenmelerin temelinde, karmaşık ve soyut kavramların olması yatmaktadır (Øyehaug and Holt 2013). Karmaşık kavramların doğru ve kalıcı bir şekilde öğrenilmesi için geleneksel öğretim yöntemlerinin yerine karmaşık kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştıran model etkinlikleri uygulanabilir (Alakoyun 2020; Zoller 1990). Qauyson, Ankrah, Koranteng ve Hanson (2022) araştırmasında öğrencilerin zorluk çektiği kavramlardan olan bileşikler, bileşiklerin yapılarını adlandırmayı ve bileşik moleküllerini kurallara uygun ve anlamlı bir şekilde öğrenmeleri için öğrenim sürecinde modellerin gerekliliğini vurgulamışlardır. Nitekim öğrenciler modellerini oluştururken zihinsel ve fiziksel olarak aktif olduklarından dolayı modeller problem çözme, düşünme, analiz ve sentez becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır (Günbatır ve Sarı 2005).

Araştırmada öğrencilerin hazırladıkları kavram ağlarının kavram ağı değerlendirme rubriğine göre elde edilen bulgular incelendiğinde anahtar kavram dışındaki kavramlar maddesinde öğrencilerin “Maddenin Tanecikli Yapısı” ve “Karışımların Ayrılması” konularına ait kavram ağı ödevlerinde en düşük puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. Ünitenin 1. Alt konusu “Maddenin Tanecikli Yapısı” ile ilgili 7 anahtar kavram ve anahtar kavramlar dışında

33 kavram belirlenmiştir. DG1 ve DG2 öğrencilerinin hazırladıkları kavram ağları incelendiğinde; DG1’de anahtar kavramlar dışında kullanılan kavram sayısı en az 3, en fazla 19 olduğu, DG’de anahtar kavramlar dışında kullanılan kavram sayısı en az 2, en fazla 17 olduğu görülmüştür. “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun düşük puan ortalamasına sahip olmasının sebebi ilk alt konu olduğu için olabilir. Fen bilimleri dersi sürecinde “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun ilk önemli kavramları olan “atom” ve “atomun yapısı” kavramları öğrenciler için yeni kavramlardır. Daha önceki fen bilimleri derslerinde “atom” kavramı yerine “tanecik” kavramı kullanılmıştır. Nitekim “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinin konularını öğrenme sürecinde öğrencilerde görülen kavramsal öğrenme güçlüklerinin köklerinde atomun karmaşık ve soyut olan yapısı olduğu vurgulanmaktadır (Øyehaug and Holt 2013). “Karışımların Ayrılması” konusunun düşük puan ortalamasına sahip olmasının sebebi anahtar kavramlar dışında belirlenen kavramların az olması olabilir. “Karışımların Ayrılması” alt konusu ile ilgili 6 anahtar kavram ve anahtar kavramlar dışında 20 kavram belirlenmiştir ve kavram sayısı diğer alt konuların kavram sayılarından daha azdır. Öğrenciler öğrenim sürecinde ilk önce karışımları ayırma yöntemlerini uygulamışlar sonra “Karışımları Ayırma Yöntemleri Modelleri” ni oluşturmuşlardır. Bu bağlamda öğrencilerin karışımları ayırma yöntemleri ve bu yöntemlerde maddelerin hangi özelliklerinden yararlandığını görmeleri adına günlük hayatta çoğu zaman karşılaştıkları (Erenel Ayer 2021) ve aynı zamanda ders kitabı konu kapsamındaki kavramlardan örnekler seçilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda modeller ve kavram ağlarının öğrencilerin kavramsal anlayışlarının gelişimine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Gerçekleştirilen çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, fen bilimleri öğretim sürecinde uygulanan modellerin ve etkili ev ödevleri yoluyla hazırlanması sağlanan kavram ağları uygulamasının mevcut öğretim yöntemine göre akademik başarıyı artırdığı görülmüştür. Aynı zamanda modeller ve ev ödevi destekli kavram ağları uygulamaları, kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesine ve kavramsal anlayışın gelişimine olumlu katkı sağlamıştır.

Öneriler

- Araştırmada modeller ve kavram ağları etkinliklerinin eğitim sürecinde uygulanması ile öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve öğrencilerin sınıf ortamında hazırladıkları modellerin ve ev ödevi yoluyla hazırladıkları kavram ağlarının etkili bir kavramsal öğrenme sağladığı ve öğrencilerin kavramsal anlayışlarının gelişimine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak fen eğitiminde

modeller ve kavram ağırları etkinlikleri farklı eğitim kademesindeki öğrencilerin dahil edileceği araştırmalar yapılabilir.

- Modeller ve kavram ağırları uygulamalarının farklı değişkenler üzerine etkisinin inceleneyeceği araştırmalar yapılabilir.
- Modeller ve kavram ağırları uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısını artırdığı ve kavramsal anlayışlarının gelişimini olumlu yönde etkilediğinden fen bilimleri öğretim sürecine bu uygulamalar ders planlarına dahil edilip olumlu etkilerinden yararlanılabilir.
- Modeller ve kavram ağırları uygulamalarının fen öğretiminde yaygın kullanımını sağlamak için öğretmenlere modeller ve kavram ağırları uygulamaları ile ilgili eğitimler verilebilir.
- Araştırmada modeller ve kavram ağırları uygulamaları fen bilimleri öğretim programı kapsamındaki “Saf Madde ve Karışımlar” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Fen bilimlerinin farklı bir ünitesinde/konusunda veya öğrencilerin öğrenmede zorluk çektiği karmaşık kavramların yer aldığı konuların öğrenme sürecinde modeller ve kavram ağırlarından yararlanılabilir.



KAYNAKLAR

- Açıkgöz K** (2007) *Aktif Öğrenme*, 9. baskı, ISBN: 9789750199134, Biliş Yayıncılık, İzmir, 335 s.
- Adadan E** (2015) Model Tabanlı Öğrenme Ortamının Kimya Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını ve Bilimsel Modellerin Doğasını Anlamaları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33 (2): 378-403.
- Akgün Ş** (2004) *Fen Bilgisi Öğretimi*. 8. baskı, ISBN:9789759618421, Nasa Yayınları, Ankara, 317 s.
- Akkuş G ve Köse S** (2011) Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarına Uygun Bir Ders Örneği: Dolaşım Sistemi. *E- Journal of New World Sciences Academy*, 6(1): 765-777.
- Aktan M B** (2013) Pre-Service Science Teachers' Views And Content Knowledge About Models And Modeling. *Education and Science*, 38(168): 398-410.
- Aktan M B** (2016) Pre-Service Science Teachers' Perceptions And Attitudes About The Use of Models. *Journal of Baltic Science Education*, 15(1): 7-17.
- Aktepe V, Cepheci E, Irmak S ve Palaz Ş** (2017) Hayat Bilgisi Dersinde Kavram Öğretimi ve Kavram Öğretiminde Kullanılabilecek Teknikler Üzerine Kuramsal Bir Çalışma. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3 (1): 33-50.
- Aladağ C ve Doğu S** (2009) Fen ve Teknoloji Dersinde Verilen Ödevlerin Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *S. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21: 15-23.
- Alakoyun L** (2020) Ortaokul Öğrencilerine Saf Madde ve Karışımlar Ünitesini Öğretmede Süreç Odaklı Rehberli Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkililiği. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Adana, 237 s.
- Alkan G** (2010) Sosyal Bilgiler Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Niğde, 177 s.
- Alkan İ, Akkaya G ve Köksal** (2016) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mitoz Ve Mayoz Bölünmeye İlişkin Kavram Yanılgılarının Model Oluşturma Yaklaşımıyla Belirlenmesi. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2): 121-135.
- Antonacci P A** (1991) Students Search For Meaning In The Text Through Semantic Mapping. *Social Education*, 55(3): 174-175.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Arı T** (2018) 2015 ve 2017 Ortaokul Türkçe Öğretim Programlarındaki Kazanımların Yenilenmiş Bloom Taksonomisine ve Öğretmen Görüşlerine Göre İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Gaziantep, 135 S.
- Arıkan Y D ve Altun E** (2007) A Research On Preschool And Primary Student-Teachers' Use Of Online Homework Sites. *Elementary Education Online*, 6(3): 366-376.
- Armağan B** (2015) İlkokul Dördüncü Sınıf Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları: Bir Eylem Araştırması. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir, 202 s.
- Arslan A** (2021) Eğitsel Oyun İçerikli Fen Ev Ödevlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi ve Öğrencilerin Eğitsel Oyun İçerikli Ev Ödevlerine Yönelik Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya, 108 s.
- Arslan E** (2008) Erken Çocuklukta Bilişsel Gelişim. *Erken Çocukluk Döneminde Gelişim*, Deniz M E (Ed.), 11. baskı, ISBN 9786052410547, Pegem Akademi, Ankara, 2-24 s.
- Artun H** (2018) Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi. *Güncel Yaklaşım ve Yöntemlerle Etkinlik Destekli Fen Öğretimi*, Karamustafaoğlu O, Temel Ö ve Sarı U (Ed), 1. Baskı, ISBN: 9786052412589, Pegem Akademi, Ankara, 52-69 s.
- Atılboz N G** (2001) Lise 1. Sınıf Öğrencilerinde Hücre ve Moleküler Biyoloji Konuları İle İlgili Görsel ve Deneysel Malzeme Kullanımının Başarı Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara, 109 s.
- Atlı S** (2012) 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Ev Ödevlerinin Öğrencilerin Kavram Öğrenme Düzeylerine Akademik Başarılarına ve Ev Ödevlerine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü , İlköğretim Ana Bilim Dalı, Niğde, 111 s.
- Avery P G, Baker J and Gross S H** (1997) "Mapping" Learning At The Secondary Level. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 70(5): 279-285.
- Avgerinou L and Ericson D** (1997) A Review of the Concept of Visual Literacy. *British Journal of Educational Technology*, 28(4): 280-291.
- Ayas A** (1995) Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11: 149-155.
- Aydoğdu M ve Kesercioğlu T** (Ed) (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*, Anı Yayıncılık, Ankara, 26-27.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Aydoğdu Ü R** (2015) 2004-2013 Yılları Arasındaki Fen Eğitimi İle İlgili Makalelerinin Konu Ve Yöntem Bakımından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Amasya, 66 s.
- Aygün D** (2019) Proje Model Deney Yoluyla 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Beceriler Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bursa, 161 s.
- Babadoğan C** (1990) Ev Ödevlerinin Eğitim Programları İçindeki Yeri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 23(2): 745-767.
- Badr H M and Abu-Ayyash E A S** (2019) Semantic Mapping Or Rote Memorisation: Which Strategy Is More Effective For Students' Acquisition And Memorization Of 12 Vocabulary? *Journal of Education and Learning*, 8(3):158-174.
- Bakaç M ve Kartal Taşoğlu A** (2016) Fizik Öğretmen Adaylarının Radyoaktivite Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Modellemenin Etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3): 181-192.
- Balcı N** (2001) Lise Öğrencileri İçin Mayoz Bölünme İle İlgili Bir Model Geliştirilmesi Ve Bu Modelin Başarıya Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara, 91 s.
- Banet E and Ayuso E** (1999) Teaching Genetics at Secondary School: A Strategy for Teaching About the Location of Inheritance Information. John Wiley&Sons, Inc. Science Education, 84(3): 313–351.
- Barnes S** (2001) Ladder To Learning Or Stairway To Stres: A Study Of Grade. Homework Practices. *Master Thesis*, Prince Edward University.
- Barut D B** (2020) Kavram Ağlarıyla Desteklenmiş TGA Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Tutumlarına Kaygılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara, 201 s.
- Baymur F** (1985) *Genel Psikoloji*. 22. baskı, ISBN: 9789751000972, İnkılâp Kitapevi, İstanbul, 344 s.
- Bayrakçı Ö** (2007) İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersindeki Araştırma Ödevlerinin (Etkinlik, Performans ve Proje) Öğrencilerin Sosyalleşmesine Katkısı. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Sakarya, 201 s.
- Bayraklı S** (2019) Fen Eğitimi Alanında 2008-2018 Yılları Arasında Deneysel Araştırma İle Yapılmış Yüksek Lisans Tezlerinin İçerik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 158 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bayram B** (2015) 5E Modelinin 6. Sınıf Dil Bilgisi Öğretiminde Başarıya Akademik Motivasyona ve Kalıcılığa Etkisi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe Eğitimi Ana Bilim Dalı, Erzurum, 266 s.
- Berkowitz S** (1986) Effects Of Instruction İn Text Organization On Sixth-Grade Students' Memory For Expository Reading. *Reading Research Quarterly*, 21(2): 161-178.
- Bloom B** (1956) *Taxonomy of Educational Objectives. The classification of Educational Goals. Handbook I: Cognitive Domain*. David McKay, New York.
- Bozdemir Yüzbaşıoğlu H ve Sarıkaya R** (2019) Mikroskobik Canlılar Konusunda Model Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Zihinsel Model Gelişimine Etkisi. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(2). 357–384.
- Bölükbaş F ve Özdemir E** (2009) Aktif Öğrenmenin Yazılı Anlatım Becerilerine Etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2): 27-43.
- Büyükoztürk Ş, Kılıç Çakmak E, Akgün Ö E, Karadeniz Oran Ş ve Demirel F** (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 26. baskı, ISBN: 9789944919289, Pegem Akademi, Ankara, 354 s.
- Büyüktokatlı N** (2009) İlköğretimde Ev Ödevi Uygulamalarına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Konya, 126 s.
- Cameron R A** (2012) Homework That Helps: Identifying Aspects Of Meaningful Biology Homework Assignments. *Master Thesis*, Montana State University, Montana.
- Can A** (2014) *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. 3. Baskı, ISBN: 9786053644484, Pegem Akademi, Ankara, 393 s.
- Candan A S** (1998) Kavramlara Dayalı Tarih Öğretimi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tarih Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara, 82 s.
- Canpolat N, Pınarbaşı T, Bayrakçıken S ve Geban Ö** (2004) Kavramsal Değişim Yaklaşımı-III: Model Kullanımı. [Electronic Version]. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (2): 377-384.
- Cartier J, Rudolph J, Stewart J** (2001) “*The Nature And Structure Of Scientific Models*”. The National Center For Improving Student Learning And Achievement İn Mathematics And Science (NCISLA), Working Paper.
- Cerit-Berber N ve Güzel H** (2009) Fen ve Matematik Öğretmen Adaylarının Modellerin Bilim ve Fendeki Rolüne Ve Amacına İlişkin Algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21: 87-97.
- Chen C and Stevenson H W** (1989) Homework: A Cross-Cultural Examination. *Child Development*, 60(3): 551-561.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Coll R, France B and Taylor I** (2005) The Role Of Models/And Analogies In Science Education: İmplications From Research. *International Journal of Science Education*, 27 (2): 183-198.
- Cooper H** (2001) Homework for All-In Moderation. *Educational Leadership*, 58 (7): 34-45.
- Cooper H** (2006) *The Battle Over Homework: Comman Ground For Administrators, Teacher, And Parents*. Third Edition Thousand Oaks, CA: Press.
- Cooper H, Lindsay J J and Nye B** (2000) Homework İn The Home: How Student, Family And Parenting-Style Differences Relate To The Homework Process. *Contemporary Educational Pyschology*, 25: 464-487.
- Çavumirza E** (2018) Model İle Fen Öğretiminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarıları Eleştirel Düşünme Eğilimleri Tutumlarına Ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sakarya, 183 s.
- Çaycı B** (2007) Kavram Öğretiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkililiğinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 245 s.
- Çelik S** (2015) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Modeller İle İlgili Anlayışları. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1): 9-26.
- Çepni S** (2005) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. 14. Baskı, ISBN: 9786053186496, PegemA Yayıncılık, Ankara, 1-12.
- Çepni S ve Ayvacı S** (2006) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. 14. Baskı, ISBN: 9786053186496, Pegem, Ankara.
- Çepni S, Akdeniz A R and Ayas A** (1995) Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi (III): Ülkemizde Laboratuvarın Kullanımı Ve Bazı Öneriler. *Çağdaş Eğitim*, 206: 24-28.
- Çepni S, Ayas A, Akdeniz A R, Özmen H, Yiğit N ve Ayvacı H Ş** (2012) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. 11. Baskı, ISBN 9789758792900, Pegem Akademi, Ankara, 453 s.
- Çetinkaya A** (1992) Adana İli Merkez Orta Okullarında Ev Ödevlerine İlişkin Karşılaşılan Sorunlar. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Adana, 140 s.
- Çevik M E** (2018) Modellerle Öğretimin 11. Sınıf Gazlar Ünitesindeki Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Trabzon, 196 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Çökelez A ve Aydın D** (2015) Fen Eğitiminde Model Ve Modelleme Öğretmenler Öğretmen Adayları Ve Öğrenciler Alanyazın Taraması. *Turkish Studies*, 10(15): 255-272.
- Demir A ve Sezek F** (2009) İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Genetik Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Grafik Materyallerin Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2): 573-587.
- Demirci B** (2017) Fen Eğitimi Politikası. *Fen Bilimleri Öğretimi*, Demirci Güler M P (Ed.), 1. Baskı, ISBN: 9786052410660, Pegem Akademi, Ankara, 1-7.
- Demirel M** (1989) İlkokul Beşinci Sınıf Yabancı Dil Öğretiminde Ev Ödevi Olarak Verilen Alıştırmaların Öğrenci Erişisine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Ana Bilim Dalı, Ankara, 138 s.
- Demirel Ö** (2007) *Eğitimde program geliştirme*. 30. Baskı, ISBN: 9786053180265, Pegem Yayıncılık, Ankara, 400 s.
- Deveci İ** (2011) Fen ve Teknoloji Dersi Kapsamında İlköğretim Yedinci Ve Sekizinci Sınıflarda Verilen Ödevler Hakkında Öğrenci, Öğretmen Ve Veli Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Sakarya, 185 s.
- Deveci İ ve Önder İ** (2013) Fen ve Teknoloji Derslerinde Verilen Ödevlere Yönelik Öğretmen, Öğrenci ve Veli Ölçeklerini Geliştirme Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3): 159-184.
- Dilek Y ve Yürük N** (2013) Using Semantic Mapping Technique İn Vocabulary Teaching At Pre-Intermediate Level. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 70: 1531-1544.
- Dinç Bilgin S** (2021) 2D ve 3D Destekli Modellemeye Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarıları ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kütahya, 167 s.
- Doyle G and Barber B** (1990) Homework as a Learning Experience; What Research Says to the Teachers. 3rd ed., Washington, DC: National Education Association, Eric Document, 319-492.
- Doymuş K** (2012) Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Hakkında Bilgilendirilmesi, Bu Yöntemi Sınıfta Uygulamaları ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi. *Tübitak Projesi*, (110K252).
- Durukan E** (2013) Öğretmen Görüşleri Açısından Türkçe Dersi Öğretim Programı Kazanımları. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (8): 2-3.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Dündar H** (2007) Kavram Analizi Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Öğrenme Başarısı ve Hayat Bilgisi Dersine İlişkin Tutumlarına Etkisi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 220 s.
- Düşkün İ** (2011) Güneş-Dünya-Ay Modeli Geliştirilmesi ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Eğitimindeki Akademik Başarılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Malatya, 121 s.
- Düşkün İ ve Ünal Ü** (2015) Modelle Öğretim Yönteminin Fen Eğitimindeki Yeri ve Önemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(6): 1-18.
- Ecevit T ve Özdemir Şimşek P** (2017) Öğretmenlerin Fen Kavram Öğretimleri, Kavram Yanılgılarını Saptama ve Giderme Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(19): 129-150.
- Ellis E** (2000) *Framing Main Ideas and Essential Details to Promote Comprehension*. The Framing Routine, Published by Masterminds, LLC.
- Emrahoğlu N ve Öztürk A** (2009) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Astronomi Kavramlarını Anlama Seviyelerinin ve Kavram Yanılgılarının İncelenmesi Üzerine Boylamsal Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (1):165–180.
- Er N ve Balbağ M Z** (2020) Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5(1): 78–91.
- Ercan S** (2014) Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi. *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 303 s.
- Erenel Ayer C** (2021) İlkokul Öğrencilerinin Saf Madde ve Karışımlar Konusunda Başarıları ve Kavramları Oluşturmaları. *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 77 s.
- Ergün A ve Sarıkaya M** (2014) Maddenin Parçacıklı Yapısı İle İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Modele Dayalı Aktivitelerin Etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy, Education Sciences*, 9(3): 248-275.
- Ersoy A ve Anagün Ş S** (2009) Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersi Ödev Sürecine İlişkin Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3 (1): 58-79.
- Fitzgerald W J, Elmore J, Kung M and Stennen A J** (2017) The conceptual complexity of vocabulary in elementary-grades core science program textbooks. *Reading Research Quarterly*, 52(4): 417-442.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Foyle H C, Bailey G D** (1985) Homework Implementation: Covering the Bases. *Educational Considerations*, 12(1).
- Gennaro E and Lawrenz F** (1992) The Effectiveness Of Take-Home Science Kits Elementary Level. *Journal of Research in Science Teaching*, 29: 985-994.
- Gilbert J K, Boulter C J and Elmer R** (2000) Positioning Models İn Science Education And İn Design And Technology Education. *Developing Models İn Science Education*, Gilbert J K And Boulter C J (Eds.), ISBN: 978940100876, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 3-17.
- Gobert J D and Pallant A** (2004) Fostering Students' Epistemologies Of Models Via Authentic Model-Based Tasks. *Journal of Science Education and Technology*, 13(1):7-22.
- Gobert J D and Buckley B C** (2000) Introduction To Model-Based Teaching And Learning İn Science Educatio. *International Journal Of Science Education*, 22(9): 891-894.
- Gorodetsky M and Hoz R** (1985) Changes in the Group Cognitive Structure of Some Chemical Equilibrium Concepts Following a University Course in General Chemistry. *Science Education*, 69(2): 185-199.
- Gödek Y, Polat D ve Kaya V H** (2018) *Fen bilgisi öğretiminde kavram yanlışları Kavram yanlışlarının tespiti-giderilmesi ve uygulamalı örnekler*. 3. Baskı, ISBN: 9786052413142, Pegem Akademi, Ankara, 119 s.
- Gözmen E** (2008) Lise 1. Sınıf Biyoloji Dersinde Okutulan Mayoz Bölünme Konusunun Öğretilmesinde Modellerin Öğrenmeye Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya, 80 s.
- Gülçiçek Ç ve Güneş B** (2004) Fen Öğretiminde Kavramların Somutlaştırılması Modelleme Stratejisi Bilgisayar Simülasyonları ve Analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134): 36-48.
- Gümüş İ, Demir Y, Koçak E, Kaya Y ve Kırıcı M** (2008) Modelle Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1): 65-90.
- Gün H** (1995) Eğitim Öğretimde Program-Öğretmen-Ödev Üçlüsü. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 213: 41-43.
- Günbatar S ve Sarı M** (2005) Elektrik ve Manyetizma Konularında Anlaşılması Zor Kavramlar İçin Model Geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1): 185-197.
- Gündoğan Özben B** (2006) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersindeki Başarılarına Ev Ödevi Çalışmalarının Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara, 122 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Güneş B, Gülçiçek Ç ve Bağcı N** (2004) Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 1(1): 35-48.
- Güneş N M** (2013) İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde 3 Boyutlu Görsel Materyal Kullanımının Başarıya Kavram Öğrenmeye Ve Tutuma Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 140 s.
- Gürdal Kazancıoğlu H ve Oluk S** (2008) İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, Maddenin Değişimi ve Tanınması Ünitesinde Öğrencilerde Oluşan Kavram Yanılgılarının Tespitinde İki Aşamalı Soruların Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Manisa, 105 s.
- Gürlek M** (2002) Ortaöğretim Biyoloji (Botanik) Öğretiminde Anlam Çözümleme Çizelgeleri, Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması. *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Van, 44 s.
- Gürlek M ve Demirkuş N** (2020) Botanik Kavramları Öğretiminde Kavram Çözümleme Çizelgeleri Kavram Ağları ve Kavram Haritalarının Uygulanması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1): 1391-1414.
- Gürlevik G** (2006) Ortaöğretim Matematik Derslerinde Ev Ödevlerine Yönelik Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri (Ankara İli Çankaya İlçesi Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı, Ankara, 117 s.
- Hançer A H, Şensoy Ö ve Yıldırım H İ** (2003) İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 80-88.
- Harris D** (2011) Understanding Teacher Knowledge Of The Use Of Assessment For Learning In The Context Of Homework. *PhD Thesis*, University Of Missouri- Columbia, The Faculty Of The Graduate School, Columbia.
- Harrison A G** (2001) How Do Teachers And Textbook Writers Model Scientific Ideas For Students? *Research in Science Education*, 31(3): 401-435.
- Harrison A G and Treagust D F** (2000). A Typology Of School Science Models. *International Journal of Science Education*, 22(9): 1011-1026.
- Hayward J M** (2010) The Effects Of Homework On Student Achievement Education and Human Development. *Master Thesis*, The State University Of New York, ABD.
- Heimlich J E and Pittelman S D** (1986). *Semantic mapping: Classroom Applications*. ISBN: 0872072304, Newark, DE: IRA Publications, 56 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Hestenes D** (2006) Notes For A Modeling Theory Of Science, Cognition And Instruction. *Proceedings GIREP Conference: Modelling In Physics And Physics Education*.
- Hizmetçi** (2007) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Ödev Stilleri İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Adana, 90 s.
- Hoover-Dempsey K V, Battiato A C, Walker J M T, Reed R P, DeJong J M and Jones K P** (2001) Parental Involvement in Homework. *Educational Psychologist*, 36(3): 195-209.
- İflazoğlu A ve Hizmetçi S** (2006) İlköğretim Birinci Kademe Sınıf Öğretmenlerinin Ev Ödevi Hakkındaki Görüşlerine İlişkin Nitel Bir Çalışma Örneği. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi*, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği, A.B.D. Ankara 2006 Bildiri Kitabı, 2. Cilt: 427-434
- İnal Z ve Aydın A** (2015) Madde Ve Isı Ünitesinin Öğretilmesinde Model Kullanımının Akademik Başarıya Ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3):19-37.
- İnel-Ekici D** (2014) Kavram öğretimi. *Fen bilimleri öğretimi*, Anagün Ş S ve Duban N (Ed.), 2.baskı, ISBN: 9876051700830, Anı Yayınları, Ankara, 381-413.
- Johnson-Laird P N** (1983) *Mental Models*. 6th edition, ISBN: 0674568826, Cambridge University Press, England, 506 s.
- Johnson D D, Pittelman S D and Heimlich J E** (1986) Semantic mapping. *The Reading Teacher*, 39: 778-782.
- Kalkan K** (2018) 7. Sınıf Güneş Sistemi ve Ötesi Ünite Kazanımlarının Materyal Ve Model Destekli Etkinliklerle Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Bolu, 132 s.
- Kalsen C, Kaplan İ ve Şimşek M** (2020) İlkokullardaki Ev Ödevlerine İlişkin Yönetici, Öğretmen ve Veli Görüşleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1): 527-547.
- Kapıkıran Ş ve Kıran H** (1999) Ev Ödevinin Öğrencinin Akademik Başarısına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(5): 54-60.
- Kaplan B** (2006) İlköğretim 6 Sınıf Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesinde Ev Ödevi Verilmesinin Öğrenci Başarısına ve Kavrama Etkisi Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi.
- Kaptan F** (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. MEB Yayınları, İstanbul, 248 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Karamustafaoğlu S, Karamustafaoğlu O ve Yaman S** (2005) *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Aydoğdu M ve Kesercioğlu T (Ed.), Anı Yayıncılık, Ankara, 300 s.
- Kaya V H and Kaya E** (2018) Fen Başarısını Artırmak İçin Ödevler ve Kurslar Gerekli midir? *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(1). 48–62.
- Kayan M F** (2020) Evde Ders Okulda Ödev Modelinin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Sınıf İklimi Üzerindeki Etkisi. *Doktora Tezi*, Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Düzce, 182 s.
- Ke L, Sadler T D, Zangori L and Friedrichsen P J** (2021) Developing and Using Multiple Models to Promote Scientific Literacy in the Context of Socio-Scientific Issues. *Science Education*, 30: 589-607.
- Kesercioğlu T, Balım A G, Öztürk İ ve Çavaş B** (2004) *Biyoloji Uygulamaları-I*. 2. Baskı, Gema Gelişim Basım Yayın, 98 s.
- Kirkham R and Laing G K** (2023) Effect of Homework on Academic Achievement: On-line compared to traditional pen and paper. *E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 17(1): 1-8.
- Koç Akran S** (2021) Ev Ödeviyle İlgili Makale ve Tezlerin Sistemantik Analizi. *Anadolu Eğitim Liderliği ve Öğretim Dergisi*, 9(1): 74-95.
- Koçak E** (2006) İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde “Sindirim ve Görevli Yapılar”, “Boşaltım ve Görevli Yapılar” Ve “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” Konularının Modelle Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Erzurum, 88 s.
- Koponen I T and Pehkonen M** (2010) Coherent Knowledge Structures Of Physics Represented As Concept Networks İn Teacher Education. *Science & Education*, 19(3): 259-282.
- Korkmaz E** (2010) İlköğretim Matematik ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Modellemeye Yönelik Görüşleri ve Matematiksel Modelleme Yeterlikleri. *Doktora Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Balıkesir, 243 s.
- Korkmaz H and Kaptan F** (2001) Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 193-200.
- Koyunlu Ünlü Z** (2015) Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Geliştirme Teknolojileri ile Yöntemlere Yönelik Bir Eylem Araştırması. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 343 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Köseoğlu F, Tümay H ve Budak E** (2008) Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2): 221-237.
- Köseoğlu F ve Kavak N** (2001) Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1): 139-148.
- Kristiyanto W ve Indriayu M** (2020) The Effect Of The Science Technology Society and The Quantum Teaching Models on Learning Outcomes Of Students In The Natural Science Course In Relation With Their Critical Thinking Skills. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(1): 177-191.
- Lederman N G and Lederman J S** (2004) Project ICON: A Professional Development Project To Promote Teachers' And Students' Knowledge Of Nature Of Science And Scientific Inquiry. *Proceedings Of The 12th Annual Conference Of The Southern African Association For Research In Mathematics, Science And Technology Education*, Buffler A and Laugksch R (Eds.), SAARMSTE, Durban.
- Lee S R, Lu Y L and Lien C J** (2019) Students' and Teachers' Perception Of Scientific Models: Transition From Daily To Scientific Language. *Journal of Baltic Science Education*, 18.
- Lipson M** (1995) The Effect Of Semantic Mapping Instruction On Prose Comprehension Of Belowlevel College Readers. *Reading Research And Instruction*, 34(4): 367-378.
- Maday T** (2008) *Stuck In The Middle: Strategies To Engage Middle-Level Learners*. The Center for Comprehensive School Reform and Improvement, Washington D. C., 6 s.
- Maltese A V, Tai R H and Fan X** (2012) When is Homework Worth the Time? Evaluating the Association Between Homework and Achievement in High School Science and Math. *The High School Journal*, 96(1), 52-72.
- Matei Ş and Ciascai L** (2015) Primary Teachers Opinion About Homework. *Acta Didactica Napocensia*, 8(3): 29-36.
- Maya I** (2016) Educational Indicator Sinfluencing Countries' achievements According To Programme Forinternational Stud Entassesmentresults. *Turkish Studies*, 11(3): 1665-1684.
- McIntosh A** (1995) Conceptual Teaching + Semantic Mapping = Discovering Connections. *Perspectives in Education and Deafness*, 14(1): 11-17.
- McMullen S** (2007) *The impact of homework time on academic achievement*. The University of North Carolina at Chapel Hill.
- MEB** (2005) *Fen ve Teknoloji Dersi (4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- MEB** (2013) *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi* (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) *Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB** (2017) *Fen Bilimleri Dersi Taslak Öğretim Programı* (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- MEB** (2018) *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı* (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.
- Metin D ve Leblebicioğlu G** (2015) Ortaokul 6. Ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşlerinin Bir Yaz Bilim Kampı Süresince Gelişimi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177): 1-18.
- Millî Eğitim Bakanlığı** (2006) *Fen ve Teknoloji Dersi 6-8.Sınıflar Öğretim Programı*.
- Millî Eğitim Bakanlığı** (2008) Ortaokul ve Orta Öğretim Kurumlarındaki Öğrencilerin Ders Dışı Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri Hakkında Yönetmelik. *Tebliğler Dergisi*, 1989, Sayı: 2300
- Minashi E** (2009) Fen ve Teknoloji Dersi Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesinin Öğretilmesinde Simülasyon Ve Model Kullanılmasının Başarıya Kavram Öğrenmeye Ve Hatırlamaya Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 188 s.
- Morgan G A, Leech N A, Gloeciner G W and K C, Barret** (2004) *SPSS For Introductory Statistic, Use and Interpretation*. Second Edititon, ISBN: 0805847898, Lawrence Erlbaun Associate, Publishers, Mahwah, New Jersey London, 230 s.
- National Research Council** (1996) *National Science Education Standards*. ISBN: 0309053269, National Academies Press, Washington, DC, 246 s.
- National Research Council** (2012) *A Framework For K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. ISBN: 9780309217422, The National Academic Press, Washington DC, 369 s.
- Nilforoushan S** (2012) The Effect of Teaching Vocabulary through Semantic Mapping on EFL Learners' Awareness of the Affective Dimensions of Deep Vocabulary Knowledge. *English Language Teaching*, 5(10): 164-172.
- Ok M ve Çalışkan M** (2019) Ev Ödevleri: Öğretmen, Öğrenci ve Veli Görüşleri. *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18): 594-621.
- Øyehaug A B and Hol A** (2013) Students' Understanding Of The Nature Of Matter And Chemical Reactions–A Longitudinal Study Of Conceptual Restructuring. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(4): 450-467.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Öcal S** (2009) İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Ev Ödevlerine Yönelik Tutumlarının Oluşmasında Ailelerin ve Öğretmenlerin Rolü. *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Hatay, 202 s.
- Öktem G** (2006) İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersinde Yer Alan Kavramları Anlama ve Kazanma Düzeyleri (Yeni Programın Pilot Uygulaması Samsun İli Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Tokat, 186 s.
- Özcan B N** (2003) İlköğretim İkinci Kademedeki Ödev ve Projenin Matematik Başarısına Etkisi *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir, 119 s.
- Patrizi C, Ice P and Burgess M** (2013) Semantic Mapping Of Learning Assets To Align Curriculum And Evidence Learning Effectiveness In Business Education. *Business Education & Accreditation*, 5(1): 117-228.
- Pashley M** (1994) A-Level Students: Their Problems with Gene and Allele. *Journal of Biological Education*, 72(28).
- Peşman H ve Bülbül M Ş** (2012) Postmodern Bir Drama Uygulaması: Mekanik Kavramları Kullanılarak Hazırlanmış Kavram Ağı. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1): 453-458.
- Pressley M and McCormick C B** (1995) *Advanced Educational Psychology For Educators, Researchers and Policymakers*. HarperCollins, New York.
- Quayson C, Ankrah K T, Koranteng E and Hanson R** (2022) Chemistry Teacher Trainees' use of Molecular Models in Learning Spiro and Bicyclic Compounds. *Science Education International*, 33(3): 291-295
- Rachmawati E, Prodjosantoso A K and Wilujeng I** (2019) Next Generation Science Standard In Science Learning To Improve Student's Practice Skill. *International Journal of Instruction*, 12(1): 299-310.
- Reza N A and Azizah N A** (2019) Semantic Mapping Strategy On Students' Vocabulary Learning Result. *Lingua Jurnal Pendidikan Bahasa*, 15(2): 27-34.
- Rosario P, Nunez J, Vallejo G, Nunes T, Cunha J, Fuentes S and Valle A** (2018) Homework Purposes, Homework Behaviors, and Academic Achievement. Examining The Mediating Role Of Students' Perceived Homework Quality. *Contemporary Educational Psychology*, 53: 168-180.
- Rosario P, Cunha J, Nunes T, Nunes A R, Moreira T and Núñez J C** (2019) "Homework Should Be... But We Do Not Live In An Ideal World": Mathematics Teachers' Perspectives On Quality Homework And On Homework Assigned In Elementary And Middle Schools. *Frontiers In Psychology*, 10: 224.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sabbah S S** (2020) The Effect of Semantic Mapping and Question Generation Teaching Strategies on English as a Second Language Tertiary Students' Reading Achievement. *Arab World English Journal*, 11(1): 138-153.
- Sadeghi K and Taghavi E** (2014) The Relationship Between Semantic Mapping Instruction, Reading Comprehension And Recall Of Iranian Undergraduates Reading English Texts. *Mextesol Journal*, 38(1): 1-13.
- Salihoğlu U M ve Yalçın I** (2022) A Comparison of the Use of Three Vocabulary Learning Methods by Pre-Service English Language Teachers. *Shanlax International Journal of Education*, 11(1): 57-68.
- Saragih E** (2019) The Effect Of Semantic Mapping Technique On Technical Vocabulary Mastery For Midwifery Students. *Studies in English Language and Education*, 6(2): 333-342.
- Sarıkaya R, Selvi M and Doğan Bora N** (2004) Mitoz ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1): 85-88.
- Saydam Ö E** (2013) Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Bolu, 126 s.
- Schewel R** (1989) Semantic Mapping: A Study Skills Strategy. *Academic Therapy*, 24(4): 439-447.
- Schmitz B and Baumert J** (2002) Do Homework Assignments Enhance Achievement? A Multilevel Analysis in 7th-Grade Mathematics. *Contemporary Educational Psychology*, 27(1): 26-50.
- Schwab P N and Cable C R** (1982) Semantic webbing in science. *National Science Teachers Association Baltimore Area Convention*.
- Schwarz C V, Reiser B J, Davis E A, Kenyon L, Achér A, Fortus D, Shwartz Y, Hug B and Krajcik J** (2009) Developing A Learning Progression For Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible And Meaningful For Learners. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 46(6): 632-654.
- Schwarz C V, Reiser B J, Fortus D, Shwartz Y, Acher A and Davis E A** (2009) Models: Defining a learning progression for scientific modeling. *Paper presented at the Learning Progressions in Science Conference*, June 24-26 2009, IA, Iowa City.
- Seloni Ş R** (2005) Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme ile Giderilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 233 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Shen J** (2006) Teaching Strategies And Conceptual Change İn Professional Development Program For Science Teachers Of K-8. *PhD Thesis*, Washington University in St. Louis, USA.
- Simanjuntak O V and Simanjuntak D C** (2018) Students' Vocabulary Knowledge: Comparative Study Enhancing between Semantic Mapping and Diglot Weave Techniques Acuity. *Journal of English Language Pedagogy, Literature and Culture*, 3(2).
- Sinatra R C, Stahl-Gemake J and Berg D N** (1984) Improving Reading Comprehension of Disabled Readers through Semantic Mapping. *The Reading Teacher*, 38: 22-29.
- Sivri Ş N** (2021) Fen Eğitiminde Model ve Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarısına Motivasyon ve İlgi Düzeylerine Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bolu, 126 s.
- Stahl S A and Vancil S J** (1986) Discussion is What Makes Semantic Maps Work in Vocabulary Instruction. *The Reading Teacher*, 40(1): 62-67.
- Stoller F L and Grabe W** (1993) Implementations for L2 Vocabulary Acquisition and Instruction from L1 Vocabulary Research, *Second Language Reading and Vocabulary Learning*, Huckin T, Haynes M and Body J (Eds.), NJ: Ablex, Norwood, 24-25.
- Stringer E** (2010) Action Research: In The Company Of Friends. *İ.E.: Inquiry in Education*, 1(1), Article 5.
- Swanson B** (2001) *How Important is Homework?* <http://www.eric.ed.gov/archives/homewrk.html> Ziyaret tarihi: Temmuz, 2023
- Şen A İ ve Özgün Koca S A** (2005) Orta öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik olan Olumlu Tutumları ve Nedenleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18:186- 201.
- Şimşek F ve Hamzaoglu E** (2020) Modellerle Zenginleştirilmiş Fen Öğretiminin Akademik Başarı Kalıcılık ve Tutum Üzerine Etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28(3): 1333-1344.
- TDK** (2014) Türk Dil Kurumu Sözlüğü.
- Treagust D F, Chittleborough G and Mamiala T L** (2002) Students' Understanding Of The Role Of Scientific Models İn Learning Science. *International Journal of Science Education*, 24(4): 357-68.
- Tuna F** (2013) Ortaöğretim Coğrafya Öğretiminde Kavram Ağı Yönteminin Öğrencilerin Başarısına Etkisi Ve Öğrencilerin Yöntem Hakkındaki Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3): 985-996.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Tural A** (2011) Sosyal Bilgilerde Yapılandırmacı Yaklaşımla Kavram Öğretimine Yönelik Model Geliştirme. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara, 205 s.
- Turgut M F, Baker D, Cunningham R ve Piburn M** (1997) İlköğretim Fen Öğretimi. *YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*, Ankara.
- Türker E** (2011) Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımının Model Kullanılarak Uygulanmasının Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Motivasyonlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Trabzon, 131 s.
- Uçar G** (2018) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin, Öğrencilerinin ve Velilerin Ödev Vermeye Yönelik Algılarının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Adana, 160 s.
- Ural Keleş P** (2018) 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Hakkında Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3): 121-142.
- Ülgen G** (1996) *Kavram Geliştirme*. 2. Baskı, Setma Baskı, Ankara, 208 s.
- Ülker S** (2022) BİLSEM Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Bireysel Yeteneklerde Farkettirme Kazanımlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi ve Ders Planları Hazırlanması. *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Balıkesir, 178 s.
- Ünal Çoban G** (2009) Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, İzmir, 445 s.
- Ünal G** (2005) Fen Öğretiminde Derinliğine Öğrenme: "Basınç" Konusunda Modelleme. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir, 136 s.
- Ünal G ve Ergin Ö** (2006) Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Ünal G ve Ergin Ö** (2006) Fen Eğitimi ve Modeller. *Milli Eğitim Dergisi*, 171: 188-196.
- Ünsal Y, Güneş B ve Ergin İ** (2001) Yükseköğretim Öğrencilerinin Temel Astronomi Konularındaki Bilgi Düzeylerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (3).

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Vakilifard A, Bahramlou K and Mousavian M** (2020) The Effect of Cooperative Learning Approach And Semantic Mapping Strategy On The Acquisition Of L2 Persian Vocabulary. *Cogent Education*, 7:1.
- Van Driel J H and Verloop N** (2002) Experienced Teachers' Knowledge Of Teaching And Learning Of Models And Modelling In Science Education. *International Journal of Science Education*, 24: 1255-1272.
- Van Driel J H and Verloop N** (1999) Teachers' Knowledge of Models And Modelling In Science. *International Journal of Science Education*, 21(11): 1141-1153.
- Vatterott C** (2009) *Rethinking Homework: Best Practices That Support Diverse Needs* Alexandria. 2nd Edition, ISBN: 9781416626589, ASCD, Virginia USA, 214 s.
- Vaughan M N, Sumrall J and Rose L H** (1998) Preservice Teachers Use The Newspaper To Teach Science And Social Studies Literacy. *Journal of Elementary Science Education*, 10(2): 1-19.
- Webb S and Nation P** (2017) *How Vocabulary is Learned*. 1st Edition, ISBN: 9780194403535, Oxford University Press.
- Yağbasan R ve Gülçiçek A G Ç** (2003) Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13): 102-120.
- Yapıcı N** (1995) İlkokullarda Öğretmen, Öğrenci ve Velilerin Ev Ödevi Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 191 s.
- Yaşar Ş** (1998) *Fen Bilgisi Öğretimi*. ISBN: 9754928177, Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı Anadolu Üniversitesi Yayınları: 1061, Açık Öğretim Fakültesi Yayınları: 585, 15 s.
- Yeşilyurt S** (2006) Lise Öğrencilerinin Biyoloji Derslerinde Verilen Ev Ödevlerine Karşı Tutumları Üzerine Bir Çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, (8):1.
- Yıldırım A ve Şimşek H** (2013) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 11. Baskı, ISBN: 9789750239991, Seçkin Yayıncılık Ankara, 427 s.
- Yılmaz K ve Çiviler M** (2012) İlköğretim 6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi “Yeryüzünde Yaşam” Ünitesinde Yer Alan Tarih Kavramlarının Öğretiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Eylem Araştırması. *Türk Tarih Eğitimi Dergisi*, 1(1): 1-31.
- Yolcu H, Karamustafaoğlu S ve Karamustafaoğlu O** (2021) Fen Bilimleri Eğitiminde Kavram Öğretimi Yöntemlerine Dayalı Rehber Materyal Tasarımı Kuvvet ve Hareket. *Turkish Journal of Primary Education*, 6(2): 126-156.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- YÖK/Dünya Bankası** (1997) *Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*. Ankara.
- Yuladır C** (2009) Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin Ev Ödevi Performansını Arttırmaya Yönelik Bir Eylem Araştırması. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Erzurum, 71 s.
- Zarei A A and Adami S** (2013) The Effects of Semantic Mapping, Thematic Clustering, and Notebook Keeping on L2 Vocabulary Recognition and Production. *Journal on English Language Teaching*, 3(2): 17-27.
- Zeynelgiller O** (2006) İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularında Model Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Manisa, 82 s.
- Zoller U** (1990) Students' Misunderstandings And Misconceptions İn College Freshman Chemistry (General And Organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (10): 1053-1065.
- Zorlu F ve Zorlu Y** (2021) Investigation of Prospective Science Teachers' Understandings on Ergastic Substances with the Semantic Mappings. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 8(1): 86-98.
- Zorlu F ve Zorlu Y** (2020) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mikroskop Konusuna Yönelik Kavramları Öğrenmelerinin Geliştirilmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(25): 3582-3600.
- Zorlu Y** (2016) Ortaokul Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Modeli Ve Modellemeye Dayalı Öğretim Yöntemine Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Öğrenmeleri Üzerindeki Etkileri. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Erzurum, 375 s.



EK AÇIKLAMALAR

EK A: Akademik Başarı Testi (ABT)

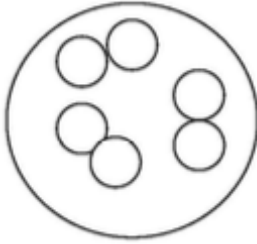
Okulun Adı:

Ad-Soyad:

1. Elementler birçok alanda kullanılmakta ve hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Aşağıda verilen elementlerden hangilerinin kullanım alanı yanlıştır?

	Element	Kullanıldığı yer
A)	Bakır	Diş dolgusu
B)	Cıva	Termometre
C)	Bor	Isıya dayanıklı cam
D)	Flor	Diş macunları

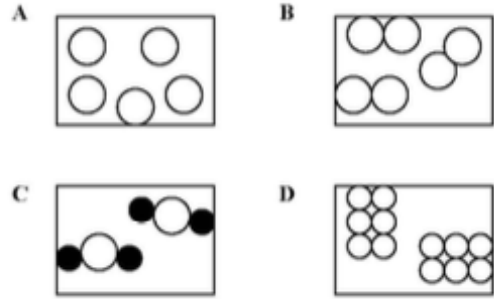
2.



Üste bir maddenin tanecikleri modelle gösterilmiştir? Buna göre bu madde için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Bir elementtir
B) Molekül yapılıdır
C) Farklı atomlardan oluşmuştur
D) Formülle gösterilir

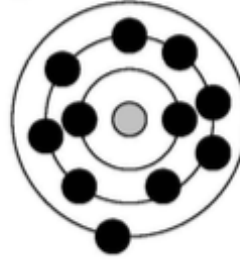
3. Tanecik modelleri aşağıda verilen maddelerden hangisi bir element değildir?



4. Aşağıdakilerden hangisinde elementin sembolü yanlış verilmiştir?

	Adı	Sembolü
A)	Demir	Fe
B)	Helyum	H
C)	Magnezyum	Mg
D)	Klor	Cl

5.



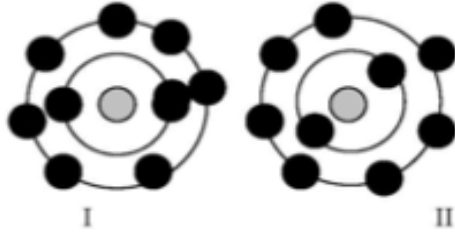
Yukarıda nötr bir atomun katmanlarında bulunan elektronlar gösterilmiştir. Buna göre bu atom için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Proton sayısı 11'dir
B) Elektronların yerleştiği katman sayısı 3'tür
C) Çekirdeğinde nötron yoktur
D) Elektron sayısı, proton sayısına eşittir

6. Aşağıdaki taneciklerden hangisinin elektron dizilimi yanlıştır?

- A) $_{11}\text{Na}$:)2)8)1
 B) $_{7}\text{N}$:)2)5
 C) $_{12}\text{Mg}$:)8)4
 D) $_{17}\text{Cl}$:)2)8)7

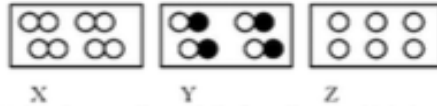
7.



10 protonu bulunan bir atoma ait iki farklı atom modeli yukarıda verilmiştir. Bu modellerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) II. model atomun nötr halini gösterir
 B) I. modelde atomun toplam 9 elektronu vardır
 C) I. ve II. model 3'er katmana sahiptir
 D) II. modelin en dıştaki katmanında 7 elektron

8.



Yukarıda tanecik modelleri verilen maddelerin içerdikleri tanecik türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|------------|----------|----------|
| A) Atom | Atom | Molekül |
| B) Molekül | Molekül | Atom |
| C) Atom | Molekül | Molekül |
| D) Molekül | Atom | Atom |

9.



Yukarıdaki nötr atom aşağıdakilerden hangisini yaparsa kararlı hale gelir?

- A) 3 elektron verirse
 B) 3 elektron alırsa
 C) 1 elektron verirse
 D) 1 elektron alırsa

10.

H_2O , NH_3 ve CH_4 bileşiklerinde bulunan ortak elementin sembolü ve aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	SEMBOLÜ	ADI
A)	H_2	Helyum
B)	He	Hidrojen
C)	H_4	Helyum
D)	H	Hidrojen

11.

Heterojen sıvıların ayrılmasında aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

- A) Damıtma
- B) Süzme
- C) Buharlaştırma
- D) Yoğunluk farkı ile ayırma

12.

Negatif yüklü iyonlara anyon, pozitif yüklü iyonlara ise katyon denir.

	Proton sayısı	Elektron sayısı
X	8	10
Y	15	12
Z	12	12

Buna göre, proton ve elektron sayıları yukarıdaki tabloda gösterilen X, Y ve Z taneciklerinin hangileri anyondur?

- A) Yalnız X
- B) Yalnız Y
- C) Yalnız Z
- D) Y ve Z

13.

Aşağıdaki modellerin hangisinin sınıflandırılmasında yanlışlık yapılmıştır?

Model	Sınıfı
A) 	Element
B) 	Bileşik
C) 	Element
D) 	Bileşik

14.

Aşağıdaki karışımlardan hangisi yanlış sınıflandırılmıştır?

	Karışım	Sınıflandırma
A)	Maden suyu	Homojen
B)	Kumlu su	Heterojen
C)	Ayran	Homojen
D)	Demir tozu+kum	Heterojen

15.

Aşağıdaki evsel atıklardan hangisi geri dönüştürülemez?

- A) Plastik şişeler
- B) Kullanılmış kitaplar
- C) Yemek artıkları
- D) Cam şişeler

16.

Aşağıdakilerden hangisi karışımların ayrıştırılması yöntemi **değildir**?

- A) Damıtma
- B) Buharlaştırma
- C) Dondurma
- D) Yoğunluk farkı

17.

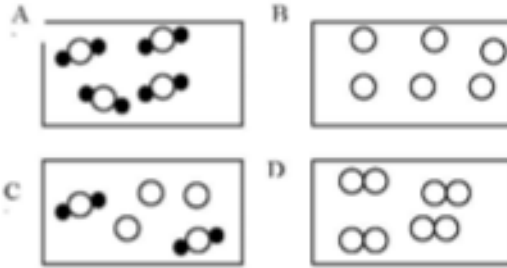


Molekül formülleri ve sembolleri verilen maddelerden hangileri bileşiktir?

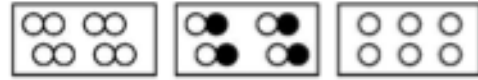
- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

18.

Tanecik yapısı verilen aşağıdaki maddelerden hangisi karışımdır?



19.



Yukarıda tanecik modelleri verilen maddelerin içerdikleri tanecik türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | X | Y | Z |
|------------|---------|---------|
| A) Atom | Atom | Molekül |
| B) Molekül | Molekül | Atom |
| C) Atom | Molekül | Molekül |
| D) Molekül | Atom | Atom |

20.

Buharlaştırma yöntemi aşağıdakilerden hangisinde uygulanır?

- A) Sıvı-sıvı
- B) Sıvı-gaz
- C) Katı-Katı
- D) Katı-sıvı

21.

Yakıt deposuna benzin ve beraber su dolmuştur.

Suyun benzinden ayrılabilmesi için aşağıdaki araçlardan hangisi kullanılmalıdır?

- A) Ayırma hunisi
- B) Damıtma cihazı
- C) Süzgeç
- D) Buharlaştırma kazan

22.

Bir X tuzu çözeltisini seyreltmek için,

I- Çözücü miktarını artırmak

II- Çözeltiyi karıştırma

III- Sıcaklığı değiştirmek

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I

B) II ve III

C) I ve II

D) I ve III

23.

Aşağıdaki tabloda verilen karışımlardan hangisi yanlış gruba yazılmıştır?

Homojen karışım	Gazoz, sirke, maden suyu
Heterojen karışım	Süt, portakal suyu, deniz suyu

A) Maden suyu

B) Süt

C) Deniz suyu

D) Gazoz

24.

Aşağıda isimleri verilen elementlerden hangisinin sembolü farklı bir harf ile başlar?

A) Karbon

B) Bakır

C) Kalsiyum

D) Potasyum

25.

Çevreyi koruma bilincinde olan bir kişi aşağıdakilerden hangisini **yapmamalıdır**?

A) Toplu taşıma aracıyla seyahat etmez.

B) Çevreye atık maddeleri atmaz.

C) Aldığı ürünlerin enerji tüketiminin az olmasına dikkat eder.

D) Atıkların geri dönüşümüne katkı sağlar.

EK B: İnsan Araştırmaları Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 10.01.2022-120801

Kurum kayıt Tarihi ve
Sayısı: 22.12.2021/115030

Protokol No: 427

31.12.2021



T.C

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Görüşme
BAŞLIK:	“Saf Madde ve Karışımlar” Ünitesinde Modeller ve Kavram Ağları ile Öğrencilerin Başarılarını ve 21. Yüzyıl Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Doç. Dr. Fulya ZORLU
KARAR:	UYGUN

ETİK KURUL ÜYELERİ

Prof. Dr. Ertuğrul YILDIRIM
Başkan

Prof. Dr. Ahmet Ferda ÇAKMAK
Üye

Prof. Dr. Ahmet Erkan KOCA
Üye

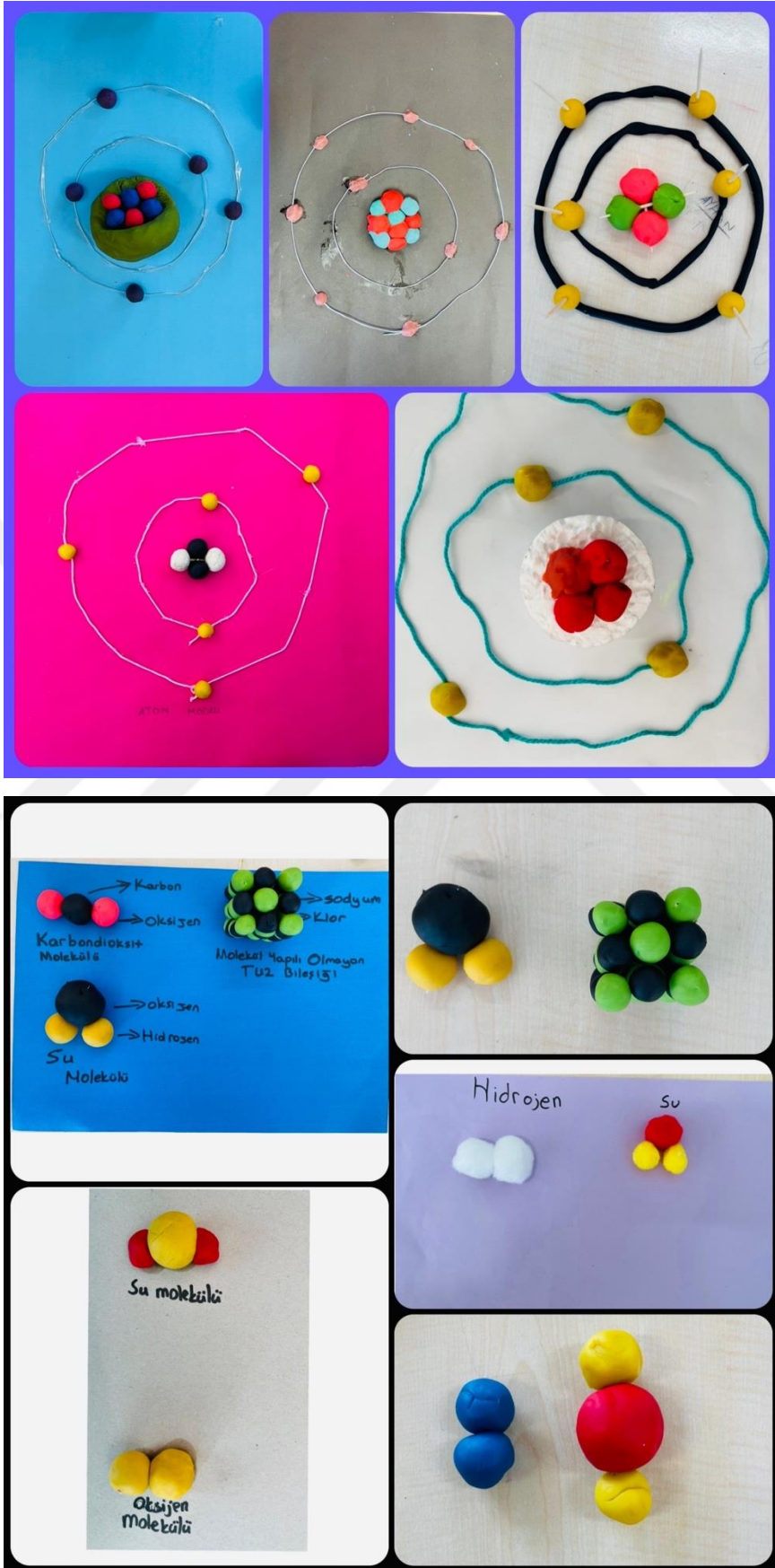
Doç. Dr. Tülay KUZLU AYYILDIZ
Üye

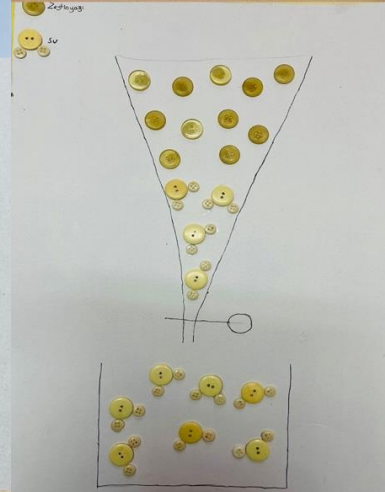
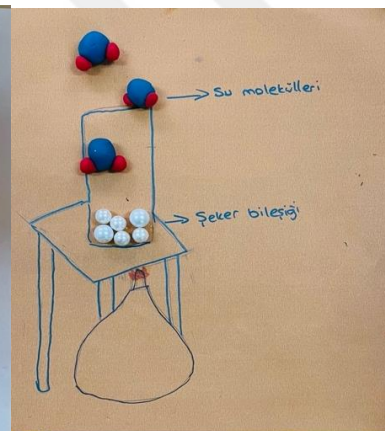
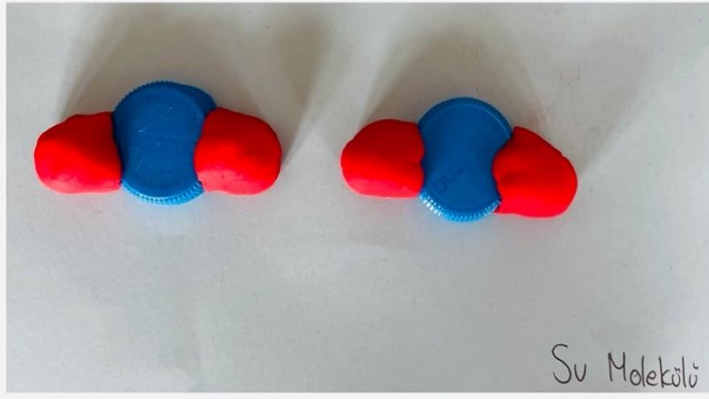
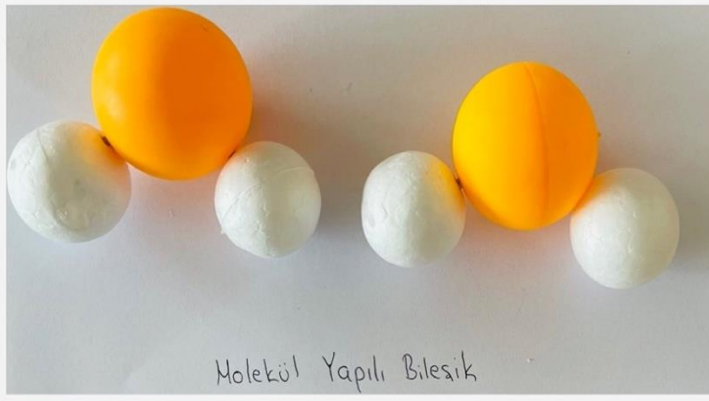
Doç. Dr. Şaban ÇELİKOĞLU
Üye

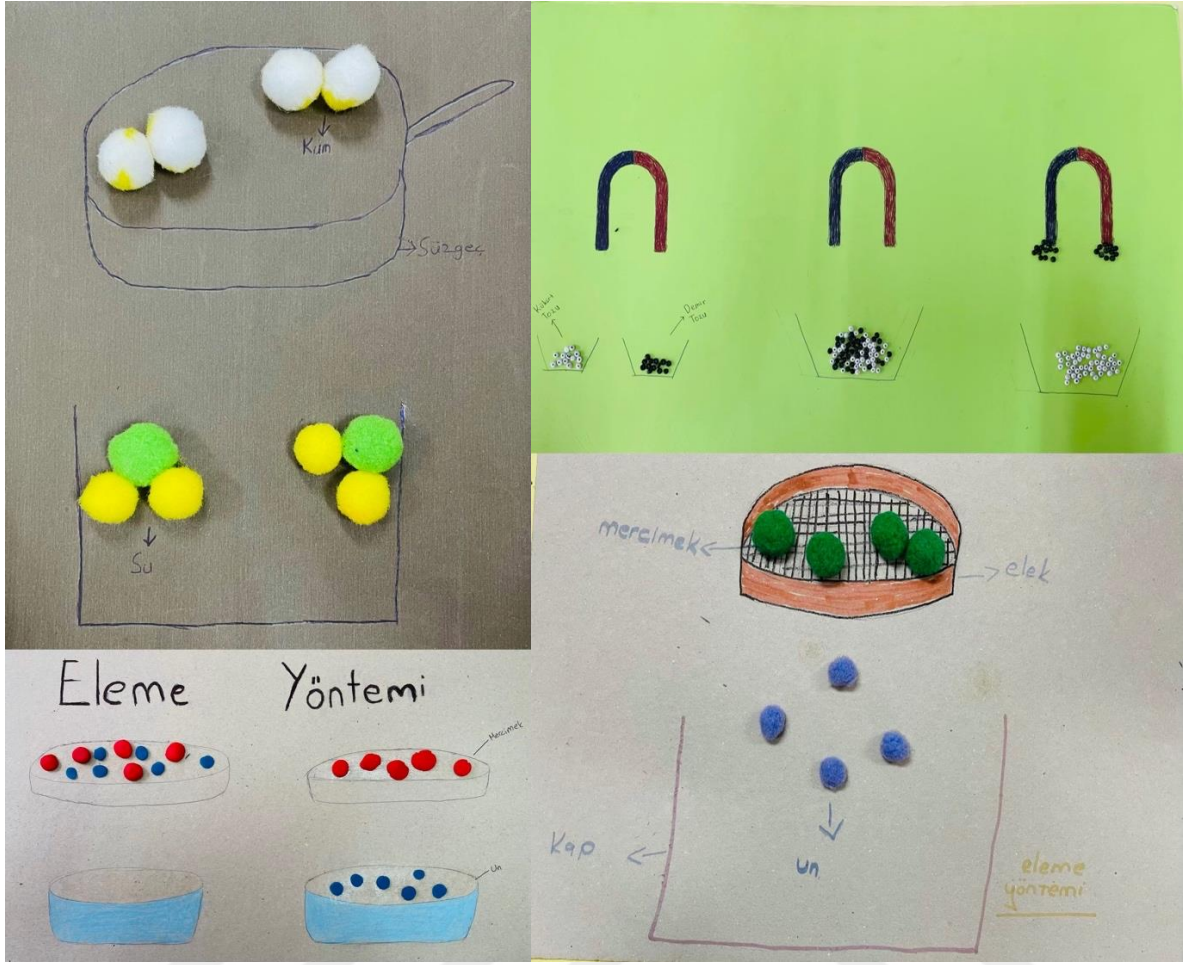
29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması: <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5319&eD=BSR5JNZCJB&eS=120801> adresinden yapılabilir.

EK C: Uygulama Sürecindeki Model Görselleri













ÖZGEÇMİŞ

Sibel KARABULUT, İlköğrenimini Nallıhan Sakarya İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Lise öğrenimini Bolu'da Bolu Anadolu Öğretmen Lisesi'nde bitirdi. Lisans öğrenimini 1999 yılında girdiği Ankara Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde 2003 yılında tamamladı. 2007-2011 yıllarında Van'ın Gürpınar ilçesinde Atatürk İlköğretim Okulu'unda, 2011-2015 yıllarında Bartın'da Sipahiler Şehit Gürdal Çakır Ortaokulu'nda, 2015-2018 yıllarında Zonguldak'ın Ereğli ilçesinde Ormanlı Ortaokulu'nda ve 2018 yılında başladığı Zonguldak'ın Ereğli ilçesinde Nurdan ve Ahmet Orhan Oğuz Ortaokulu'nda fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır.