



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**KAVRAM ÖĞRETİMİ TEKNİKLERİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Dilek SERİNCİ

Danışman: Doç. Dr. Hanife Gamze HASTÜRK

TOKAT – 2024

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca bilgi ve tecrübeleriyle beni aydınlatan, eleştirileri ile beni en doğru şekilde yönlendiren, ilgisi, zamanı ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışmanım, çok değerli hocam Doç. Dr. Hanife Gamze HASTÜRK'e,

Hayatımın her döneminde olduğu gibi çalışma sürecim boyunca her an yanımda olan, her türlü yardımı esirgemeyen, desteğini sonuna kadar sunan, yol gösteren, hayat kaynağım canım eşim Soner SERİNCİ'ye,

Varlıklarıyla güç bulduğum, destekleriyle her zaman yanımda olan canım babam Seyrani DAĞDEVİREN ve canım annem Sevgi DAĞDEVİREN 'e, koruyucu meleklerim, destekçilerim ablalarım Berna DAĞDEVİREN ve Sevinç ARSLAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezi hayatımın en değerli varlıklarına, hayatıma güneş gibi doğan, neşe kaynağım biricik yavrularım Çınar SERİNCİ ve Ilgın SERİNCİ'ye ithaf ediyorum.

ÖZET

KAVRAM ÖĞRETİMİ TEKNİKLERİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ

Serinci, Dilek

Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Eğitimi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. H.Gamze HASTÜRK

Ocak, 2024, xiii + 127 sayfa

Kavramlar bireylerin bilişsel yapılarının en temel unsurudur. Üst düzey zihinsel becerilerle kavramların oluşturulmasında fen eğitimi önemli bir yere sahiptir. Fen eğitimi öğrencilerin çevre ile bütünleşmelerini, problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme gibi becerilerin geliştirilmesini sağlar. Bireylerin olaylara farklı açıdan bakabilmeleri, sorgulama, akıl yürütme, yorum yapma, tartışma yeteneklerinin gelişmesi eleştirel düşünme becerileri ile mümkün olmaktadır. 21. yüzyıl becerilerinden biri olan eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla derste kullanılacak yöntem ve teknikler çok büyük öneme sahiptir. Etkili ve anlamlı öğrenmenin sağlanması, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla kavram öğretim tekniklerinin kullanılması bilginin zihinde kalıcı olarak yer almasını sağlamaktadır. Bu bağlamda, çalışma, ortaokul 7.sınıf fen bilimleri dersinde ‘Saf Madde ve Karışımlar’ ünitesinde kavram öğretim tekniklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan bir il merkezinde 7. sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma denkleştirilmemiş kontrol gruplu öntest-son test yarı deneysel desende tasarlanmıştır. Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 30 ders saatlik (8 hafta) bir süreci kapsamaktadır. Araştırmanın verileri “Kişisel Bilgi Formu” ve “Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği” uygulanarak elde edilmiştir. Araştırma sürecinde dersler, kontrol grubunda 2018 fen bilimleri öğretim programına dayalı olarak, deney grubunda ise kavram öğretim teknikleri kullanılarak işlenmiştir. Verilerin analizinde IBM SPSS 25 programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde Mann-Whitney U ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre deney grubu Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ön test-son test puanları arasında

istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğı tespit edilmiştir. Sonuç olarak kavram öğretim teknikleri ile ders işlemenin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerini geliştirmekte etkili olduğı, programa dayalı olarak ders işlemenin ise öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede herhangi bir katkısının olmadığı görölmüştür. Elde edilen bulgular çerçevesinde, öğretmenlerin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek için kavram öğretimi tekniklerinin uygulama süreci ile ilgili hizmet içi programlara katılmaları, eğitim ortamında kavram öğretimi tekniklerinin sayı ve niteliğinin artması ve farklı disiplinlere uyarlanması doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kavram Öğretimi, Eleştirel Düşünme Becerisi, Ortaokul Öğrencileri

ABSTRACT

THE EFFECT OF CONCEPT TEACHING TECHNIQUES ON MIDDLE SCHOOL STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS IN SCIENCE COURSE

Serinci, Dilek

Master's Thesis, Division of Science Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. H.Gamze HASTÜRK

January, 2024, xiii + 127 pages

Concepts are the most basic element of individuals' cognitive structures. Science education has an important place in the formation of concepts with high-level mental skills. Science education enables students to integrate with the environment and develop skills such as problem solving, decision making and critical thinking. The methods and techniques to be used in the course in order to develop critical thinking skills, which is one of the 21st century skills, are of great importance. The use of concept teaching techniques to ensure effective and meaningful learning and to develop critical thinking skills ensures that the information is permanently placed in the mind. In this context, the study aimed to determine the effect of concept teaching techniques on students' critical thinking skills in the 'Pure Matter and Mixtures' unit in the 7th grade middle school science course. The study group of the research consists of 42 7th grade students studying in a city center located in the Central Black Sea Region. The research was designed in a pretest-posttest quasi-experimental design with an unbalanced control group. The research covers a period of 30 lesson hours in the fall semester of the 2022-2023 academic year. The data of the study were obtained by applying "Personal Information Form" and "Science Course Critical Thinking Skills Scale". The research was applied for 7 weeks and the lessons were taught in the control group based on the 2018 science curriculum and in the experimental group using concept teaching techniques. IBM SPSS 25 program was used to analyze the data. Mann-Whitney U and Wilcoxon signed-rank test were used to analyze the data. According to the results of the study, it was found that there was a statistically significant difference between the pre-test and post-test scores of the experimental group Science Course Critical Thinking Skills Scale. In addition, it was

determined that students' critical thinking skills in science course did not show a significant difference according to gender. As a result, it was seen that teaching with concept teaching techniques was effective in developing students' critical thinking skills in science course. Within the framework of the findings, suggestions were made for teachers and administrators in the process of implementing concept teaching techniques. Teachers can participate in special training programs to develop students' critical thinking skills. School administrations should provide teachers with training opportunities to improve their critical thinking skills. Increasing teachers' competencies in this area allows them to better guide students.

Keywords: Concept Teaching, Critical Thinking Skills, Secondary School Students



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem.....	4
Amaç.....	6
Önem	6
Sayıtlar	7
Sınırlılıklar	7
Tanımlar	8
BÖLÜM II	10
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	10
Kavram Haritaları.....	11
Kavram Haritalarının Tanımı ve Gelişimi	11
Kavram Haritası Çeşitleri	14
Kavram Haritalarının Değerlendirme Amacıyla Kullanımı	15
Kavram Karikatürleri.....	19
Kavram Karikatürlerinin Değerlendirme Amacıyla Kullanımı	23
Framer Modeli.....	24
Framer Modelin Değerlendirme Amacıyla Kullanımı	27
Eleştirel Düşünme	28
Eleştirel Düşünme Becerileri	30
Eleştirel Düşünme Eğitimi	39
Fen Bilimlerinde Eleştirel Düşünmenin Önemi	42
BÖLÜM III.....	45
YÖNTEM	45
Araştırma Modeli	45
Çalışma Grubu	45
Veri Toplama Araçları.....	45
Araştırmanın Uygulama Basamakları	46
Verilerin Analizi.....	49
BÖLÜM IV.....	51

BULGULAR.....	51
BÖLÜM V	55
TARTIŞMA	55
BÖLÜM VI.....	63
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
Sonuçlar	63
Öneriler	63
KAYNAKÇA.....	65
EKLER	87
Ek 1.Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği	87
Ek 2.Kişisel Bilgi Formu	88
Ek 3.Araştırma İzin Belgesi	89
Ek 4.Etik Kurul Onay Belgesi.....	90
Ek 6. Deney Grubu Örnek Ders Planı ve Etkinlikleri	91
Ek 7.Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kavram Karikatürü, Frayer Model ve Kavram Haritası Örnekleri.....	103
Ek 8.Kavram Öğretim Teknikleri Öğrenci Uygulama Görselleri	107

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Eleştirel Düşünme Becerilerinin Sınıflandırılması.....	31
Tablo 2. Swartz ve McGuinness tarafından Önerilen Düşünme Becerileri Listesi	36
Tablo 3. Deney ve kontrol grubu ön test ve son test puanları cinsiyet normallik tablosu	50
Tablo 4. Deney ve kontrol grubu ön test ve son test puanları normallik tablosu	50
Tablo 5. Sınıf ve Cinsiyet Dağılımı	51
Tablo 6. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı Analiz Sonuçları	51
Tablo 7. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ve Cinsiyet Arasındaki İlişkilere Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları	52
Tablo 8. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ve Deney Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyeti Arasındaki İlişkilere Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	52
Tablo 9. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyeti Arasındaki İlişkilere Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları	53
Tablo 10. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğinin Deney Grubundaki Ön Test - Son Test Karşılaştırmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	53
Tablo 11. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğinin Kontrol Grubundaki Ön Test - Son Test Karşılaştırmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kavram haritası örneği.....	12
Şekil 2. Kavram Karikatürü Örneği	21
Şekil 3. Frayer model örneği.....	25



KISALTMALAR LİSTESİ

NRC	: National Research Council (Kanada Ulusal Araştırma Konseyi)
EDB	: Eleştirel Düşünme Becerileri
n	: Frekans
S.	: Strateji
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
ss	: Standart Sapma



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bilimsel bilgidaki değişim hızı, insanlık tarihinde benzeri görülmemiş bir düzeydedir. Toplum, bilim, teknoloji ve ekonomide meydana gelen çok sayıda gelişim ve değişiklikler, neredeyse tüm dünya genelinde ülkelerin bilim eğitimi değiştirme girişimlerine yol açmaktadır (Hurd, 2000). Bilim eğitimindeki değişimin yanısıra endüstri işgücü olarak çalıştıracakları bireylerde aradıkları özelliklerin değiştiği görülmektedir (Cansoy, 2018). Değişen bilim eğitimiyle birlikte günümüzde bireylerin, bilimin temel kavramlarına ilişkin bilgiden daha fazlasına, aynı zamanda bu tür bilgilerin diğer olaylarla nasıl ilişkili olduğu ve neden önemli olduğuna dair yeni donanımlara ve becerilere ihtiyaçları vardır (Osborne, 2007).

Bireylere 21.yüzyıl becerilerinin erken yaşlardan itibaren kazandırılmaya başlamasında okullara büyük görev düşmektedir (Bozkurt ve Çakır, 2016). Geleceğin yurttaşları olan öğrencilerin, bilgi kapasitelerini geliştirmenin ötesine geçmeleri, eleştirel sistem düşüncesi, problem çözme ve karar verme gibi üst düzey zihinsel becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Miri, David ve Uri, 2007). Bireylerin daha uyumlu, esnek olmalarına ve hızla gelişen bu bilgiyle daha iyi başa çıkabilmelerine yardımcı olmak için eleştirel düşünme becerilerine her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Dwyer, Hogan ve Stewart, 2014). Bilimsel okuryazarlık ve eleştirel düşünme, öğrencileri bilim ve teknolojiden giderek daha fazla etkilenen bir dünyada düşünmeye ve sorumlu vatandaşlar olarak hareket etmeye hazırlamayı amaçlayan fen bilimleri eğitiminin temel bileşenleridir (Miri ve diğerleri, 2007). Eleştirel düşünmenin geliştirilmesinin fen eğitiminin hedeflerinden biri olduğu genel olarak kabul edilmektedir (Bailin, 2002).

Amerika Birleşik devletlerinde 33 kurumun bir araya gelerek öğrencilerin okul ve iş yaşamında sahip olması gereken yeterliklerin olduğu 21. Yüzyılın Öğrenme Çerçevesi (Framework for 21st Century Learning) belgesinde öğrenme ve yenilik başlığı altında eleştirel düşünme becerisi yer almaktadır (P21 Leadership States, 2015). Yine fen bilimleri eğitiminde eleştirel düşünme becerisinin kazandırılması gerekliliği, Kanada Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından hazırlanan K-12 Fen Eğitimi Çerçevesi belgesinde, bir fikrin tasarlanması, açıklanması, geliştirilmesi veya iyileştirilmesi olsun eleştirel düşünme gereklidir şeklinde yer verilmiştir (NRC, 2012, s.46). Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan 21. yüzyıl Öğrenci Profili raporunda düşünme yolları başlığı altında eleştirel

düşünme bulunduğu görülmektedir (MEB EARGED, 2011). Birçok ulusal ve uluslararası belgede önemli bir 21.yüzyıl becerisi olarak geçen eleştirel düşünme becerisini fen eğitimi yoluyla öğrencilerimize kazandırmada önemli olan okul öncesinden başlamak üzere, yükseköğretime kadar bu sürecin devam ettirilmesidir (Yılmaz ve Yanarateş, 2022). Eleştirel düşünme becerisi, içinde yaşadığımız yüzyıl başta olmak üzere her dönemde insan için büyük bir önem taşımıştır. Kişinin sorgulama yeteneği, farklı bakış açıları geliştirebilmesi, eleştirel düşünme becerisiyle mümkün olmaktadır (Dutoğlu ve Tuncel, 2008).

Eleştirel düşünme, bireylerin fikirleri anlama yeteneği olarak görülmektedir. Eleştirel düşünme; gözlem, deney, yansıtma ve iletişimle üretilen bilginin etkili bir şekilde anlaşılmasına, uygulanmasına, analiz, sentez ve değerlendirilmesine dayanan, devamlı ve bilişsel olarak geliştirilmiş bir süreçtir (Gunn, Grigg ve Pomahac, 2008). İçinde bulunulan durumlar karşısında alternatifler yaratma, olası sonuçları öngörme, uygulamaya hazır ve yaratıcı olma eleştirel düşünme sonucunda gerçekleşen kazanımlardır. Eleştirel düşünme becerileri, öğrencilere öğrenmelerini organize etme ve okul çalışmalarını izleme ve değerlendirme yeteneği kazandırır (Phan, 2010). Pardede (2019), eleştirel düşünme gelişiminin öğrenciler için hayati öneme sahip olduğunu vurgulamış ve bu gelişimin öğrencilerin yüksek düşünme becerilerini kullanma, mantıklı düşünme, düşünceyi analiz etme, düşüncelerini değerlendirme ve analiz etme yeteneğini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Öğrencilerin 21. yüzyılda eleştirel düşünme ve problem çözme kapasitelerini geliştirmek için gerekli beceriler öğretilmelidir (Geisinger, 2016). Böylece eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi öğrencilerin mantıklı düşünme, akıl yürütme, bilgi edinme, zekâ kullanma ve yansıtma gibi becerileri kazanmalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca öğrenme süreci belirli becerileri kalıcı hale getireceğinden, gelecekte daha iyi öğrenci profillerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Fitzgerald ve Baird, 2011). Eleştirel düşünme konusunda etkili eğitim, öğretmenlerin öğrencilere bilgi edinmeleri ve bilgiyi kullanmaları konusunda yardımcı olmalarını, odaklarını sürdürmeleri, farklı seçenekleri değerlendirmeleri ve her birini analiz etmeye hazır hale gelmeleri konusunda teşvik sağlamaktadır. Aynı zamanda, öğrencilere savunabilecekleri bir pozisyon seçme, argümanlarında doğruluk arama, diğer insanların fikirlerine ve inançlarına saygı gösterme yeteneklerini geliştirmelerini sağlamayı gerektirmektedir (Kivunja, 2014). 21. yüzyılın önemli becerilerinden biri olan ve önemi giderek artan eleştirel düşünme becerisini geliştirmek fen eğitiminin amaçları arasındadır.

Eleştirel düşünme bağlamsal olduğundan, bu anlayışı fen eğitimine uygulamak, fen müfredatında eleştirel düşünmeyi gerektiren veya teşvik eden görevlere, sorunlara ve konulara odaklanmayı gerektirir (Bailin, 2002).

Fen bilimleri eğitimiyle öğrencilere eleştirel düşünme becerisi kazandırmada, önemli konulardan birinin ders işlenişinde kullanılacak yöntem ve tekniklerin olduğu görülmektedir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008; Carvalho ve diğerleri, 2020; Semerci, 2003; Tseng, 2020). Buda bilginin öğrenciye hazır olarak verildiği geleneksel tekniklerden çok, öğrenme ortamlarını öğrencilere cazip hale getirecek, bilgiye kendilerinin ulaşmalarını ve kullanmalarını sağlayacak yenilikçi materyaller ve öğretim teknikleriyle mümkündür (Yılmaz ve Yanarateş, 2022). Bilgiyi yapılandırma sürecinde öğrencilerin yenilikçi öğrenme teknikleriyle aktif şekilde derse katılmaları, araştırmaya teşvik edilmesi, tartışma ortamları yaratılması ve içerik üretmesi eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkısı olacaktır (Santos, 2017; Semerci, 2003).

Fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerilerinin kazandırılmasında kavram öğretimi tekniklerinin yenilikçi öğrenme teknikleri olarak öne çıktığı görülmektedir (Balım ve diğerleri, 2008; Barta, Fodor, Tamas ve Szamoskozi, 2022; Miri ve diğerleri, 2007; Yılmaz, 2021). Aynı zamanda fen derslerinde kavram öğretim teknikleriyle ders işlemek, öğrencilerin bilgiyi, tutumları, değerleri ve düşünme yeteneklerini bütünlük bir şekilde oluşturma ve geliştirme ihtiyacını teşvik ederek eleştirel düşünme becerilerine katkı sunmaktadır (Fuad, Zubaidah, Mahanal ve Suarsini, 2017; Miri ve diğerleri, 2007).

Literatür incelendiğinde kavram öğretimine yönelik olarak farklı yöntem, teknik ve yaklaşımların kullanıldığı görülmektedir. Ancak kullanımı ile ilgili yoğunlukla iki teknik önerilmektedir. Önerilen bu tekniklerden biri geleneksel yetkin öğretim tekniğiyle kavram geliştirmeyi amaçlayan kavramsal öğretim tekniği, diğeri ise kavramları örnekler yoluyla geliştirmeyi amaçlayan aktif öğrenme tekniğidir (Özmen, 2017, s.9). Geleneksel teknikle karşılaştırıldığında kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve Frayer model gibi kavram öğretimi tekniklerinin kullanımı, öğrencilerin sadece anahtar fikirleri yorumlama ve tanımlarına değil, bilgileri analiz etme, sorgulama, yansıtıcı düşünme gibi eleştirel düşünme becerilerini geliştirmektedir (Bailin, 2002; Demirci ve Özyürek, 2017; Eren, 2011; Khodadady ve Ghanizadeh, 2011; Tseng, 2020; Yin ve Fitzgerald, 2017).

Problem

Bilginin yapı taşı kavramlardır. Dolayısıyla eğitimde kavramlar, eğitim süreçlerinde anahtar niteliği taşımaktadır (Memişoğlu ve Tarhan, 2016). Bu nedenle kavram öğretimi kapsamında eğitim bilimlerinde çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Kavramlar insan zihninin temel aktivitelerinden biridir. Öğrenilen bilgilerin kodlanması ve gruplandırılması kavramlar sayesinde gerçekleştirilir (Ayaş, 2019). Ayrıca kavramların birbiriyle olan ilişkisi yeni bilgi edinmek için çok önemlidir. Kavramlar insanların dünyayı anlamasını, anlamlandırmasını ve iletişim kurmasını sağlar. Tüm bu nitelikler göz önünde bulundurulduğunda kavram öğretiminin neden önemli olduğu ortaya çıkmaktadır (Atasayar, 2008). Kavram öğretiminde dikkat edilmesi gereken noktalar (Yılmaz ve Çeltikçi, 2013) şunlardır:

- 1-Kavramın öğrenci düzeyine uygun olarak belirlenen tekniklerle öğretilmesi,
- 2- Öğretimden önce öğrencinin kavram hakkındaki mevcut bilgi ve farkındalık düzeyinin belirlenmesi,
- 3-Somut işlemler döneminde bulunan öğrencilere soyut kavramlar için somutlaştırıcı etkinliklerin yaptırılması.

Yapılandırmacı yaklaşımın etkisiyle, son yıllarda eğitimde ezberci tekniklerin yerini, öğrencilerin bilgileri yaparak-yaşayarak öğrenmelerine bırakmıştır. Ortaokul düzeyinde, öğrenciler sıkça bilgi oluştururken yanlış anlamalarla karşılaşabilmektedirler. Bu anlam yanlışlarını düzeltmek ve doğru kavramların öğretilmesini sağlamak için çeşitli öğretim teknikleri uygulanması gerekmektedir. Fen bilimleri dersindeki zorlukların aşılması ve öğrencilerin kavramları günlük hayatlarıyla ilişkilendirebilmesi için, hedeflenen konuların öğrenilmesi ve kalıcı olması amacıyla, kavram öğretimi teknikleri büyük bir önem taşımaktadır (Akhtar ve Saeed, 2022; Balım ve diğerleri, 2008; Çakmak, Gürbüz ve Kaplan, 2012; Keogh ve Naylor, 1999; Novak ve Musonda, 1991; Porter, 2011; Sacapaño ve Castro, 2022).

İlgili literatürün analizi sonucunda, kavram öğretimi tekniklerinin yapısal özelliklerine odaklanıldığında, bu tekniklerin öğrencilerin derslere aktif katılımlarını teşvik etme ve bilişsel çatışma aracılığıyla kalıcı öğrenmeyi destekleme konusunda etkili olduğu tespit edilmiştir. Kavram öğretim tekniklerine göre ders işlemenin öğrencilerin akıl yürütme, analiz, sentez ve değerlendirme gibi zihinsel süreçleri içeren eleştirel

düşünme becerisine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kavram öğretim teknikleriyle öğrenmenin, öğrencilerin ön bilgilerindeki kavram yanlışlarının tespit edilip düzeltilmesinde, zihinsel bağlantıların ifade edilmesinde ve öğrencilere eğlenceli ve görsel öğrenme ortamları sunulmasında faydalı olabileceği düşünülmektedir. Kavram öğretim tekniklerinden kavram karikatürü (Demirci ve Özyürek, 2017; Yin ve Fitzgerald, 2017) ve kavram haritalarının (Barta ve diğerleri, 2022; Chen, Liang, Lee ve Liao, 2011; Harris ve Zha, 2013; Khodadady ve Ghanizadeh, 2011) eleştirel düşünme becerisi üzerine etkilerinin araştırıldığı araştırmalar bulunmuştur. Fen bilimleri dersinde kavram karikatürü, kavram haritası, Frayer modelin üçünün birlikte eleştirel düşünme becerileriyle ilişkisinin ele alındığı ve ortaokul kademesindeki öğrencilerle yapılan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda fen eğitiminde kavram öğretimi tekniklerinin kullanılmasının eleştirel düşünme becerisini nasıl etkilediğinin belirlenmesi literatüre önemli bir katkı sağlayacağı gibi uygulamada da öneri geliştirilmesi için faydalı olacaktır.

İfade edilen özelliklerden hareketle, araştırmanın problem cümlesi “Fen eğitiminde kullanılan kavram öğretimi tekniklerinin ortaokul öğrencilerinin Fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerine etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir. Araştırmada belirlenen problem cümlesine göre belirlenen alt problemler aşağıda yer almaktadır:

- Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri ne düzeydedir?
- Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- Kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

Amaç

Araştırmanın amacı, kavram öğretimi tekniklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerisi üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu çalışmada 7.sınıf fen bilimleri dersinde yer alan Saf Madde ve Karışımlar ünitesinin kavram öğretimi teknikleri ile öğretiminin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda kavram öğretimi tekniklerinden kavram haritası, kavram karikatürü ve Frayer modele yer verilerek bu tekniklere göre öğretimin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerisi üzerindeki etkisi araştırılmaktadır.

Önem

Kavram öğretimi teknikleri ile ilgili alan yazın incelendiğinde kavram karikatürleri ile ilgili Akamca ve Hamurcu (2009), Balım ve diğerleri (2008), Baysarı (2007), Bing ve Tam (2003), Ekici, Ekici ve Aydın (2007), Er ve Şaşmaz Ören (2015), Evrekli (2010), Göksu (2012), Güngör (2018), Hedgecock (2008), Kabapınar (2009), Kayhan (2019), Keogh ve Naylor (1999), Rall (2008), Stephenson ve Warwick (2002), Şenocak (2018), Tokiz (2013)' in araştırmalarının olduğu görülmektedir.

Kavram haritası ile ilgili; Akgündüz ve Bal (2013), Aktaş (2012), Altıntaş ve Altıntaş (2008), Anohina-Naumeca (2015), Austin ve Shore (1993), Barney, Mintzes ve Yen (2005), Batdı (2014), Bayram ve Ersoy (2014), Beyerbach (1988), Çakmak ve diğerleri (2012), Donnelly (2017), Duru (2001), Ebenezer ve Haggerty (1999), Freeman ve Jessup (2004), Hay (2007), Jonassen, Reeves, Hong, Harvey ve Peters (1997), Kaya (2003), Kendirli (2008), Lee ve Nelson (2005), McClure, Sonak ve Suen (1999), Novak (1995), Özay Köse (2014), Sarıca ve Çetin (2012), Schroeder Nesbit, Anguiano ve Adesope (2018), Sellmann, Liefländer ve Bogner (2015), Tokiz (2013), Yin ve Shavelson (2008), Wang ve Dwyer (2006)'in bilimsel çalışmaları vardır.

Frayer model ile ilgili olarak literatür incelendiğinde daha çok kelime edinimi ile ilgili Akhtar ve Saeed (2022), Alashry, Qoura ve Gohar (2019), Dazzeo ve Rao (2020), Estacio ve Martinez (2017), İlter (2014), Kardaş (2019), Nahampun (2014), Panjaitan ve Sihotang (2020), Peters (1973), Thomas (2016), Yang ve Lee (2015)'nin araştırmalarının yer aldığı görülmektedir.

Eleştirel düşünme becerileri ile ilgili olarak Allen, Rubenfeld ve Scheffer (2004), Bailin, Case, Coombs ve Daniels (1999), Bonney ve Sternberg (2016), Carroll (2000), Ennis (1985), Eren (2011), Halpern (2008), Köksal ve Çöğmen (2018), Noone ve Hogan (2018), Ocak ve Kutlu Kalender (2017), Phan (2010), Philley (2005), Rivas ve diğerleri (2022), Silva ve Rodrigues (2011), Yağmur (2010), Yanchar, Slife ve Warne (2008), Yıldırım ve Şensoy'un (2011) bilimsel araştırmalarının yer aldığı görülmektedir.

İlgili alan yazın bir bütün halinde incelendiğinde, kavram karikatürü, kavram haritası, Frayer modelin üçünün birlikte fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerisi ile ilişkisinin incelendiği herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda kavram öğretimi tekniklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda araştırma sonuçlarının uygulayıcılara kavram öğretim teknikleriyle ders işleme konusunda yeni fikirler sunacağına inanılmaktadır. Dahası araştırma sonuçları yeni ders müfredatı ve programlarında kavram öğretim teknikleri kullanımının yaygınlaştırılması noktasında politika yapıcılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının araştırmada belirlenen değişkenleri ölçebildiği varsayılmaktadır.
2. Katılımcıların uygulama sürecinde eleştirel düşünme becerilerini etkileyecek başka etkinliklere katılmadığı varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Araştırmada kullanılan “Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerisi” ölçeğinde yer alan maddeler ile,
2. Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan bir il merkezinde öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile,
3. Kavram öğretimi sürecinde uygulanan teknikler ile,
4. 7. sınıf Saf Madde ve Karışımlar ünitesi ve 30 ders saati ile sınırlıdır.

Tanımlar

Kavram: Bir terimin veya bir fikrin, genellikle soyut veya somut nesnelerin bir sınıfını veya kategorisini temsil eden zihinsel bir yapıdır. Kavramlar, insanların dünyayı anlamalarına, iletişim kurmalarına ve bilgiyi organize etmelerine yardımcı olur.

Kavram Öğretimi: Kavram öğretimi, öğrencilere yeni kavramları öğretmek veya mevcut kavramları derinlemesine anlamalarını sağlamak için kullanılan bir öğretim tekniğidir. Bu teknik, soyut veya karmaşık kavramları açıklayarak, örnekler vererek, ilişkileri vurgulayarak veya kavram haritaları gibi görsel araçlar kullanarak gerçekleştirilebilir. Kavram öğretimi, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmelerine ve bilgiyi daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir.

Kavram Karikatürü: Eğitim ve öğretim süreçlerinde kullanılan bir öğretim aracıdır. Bu teknik, karmaşık veya soyut kavramları daha anlaşılır hale getirmek amacıyla kullanılır. Kavram karikatürleri, bir kavramın anahtar özelliklerini ve ilişkilerini görsel olarak temsil eder. Genellikle bu tür bir karikatür, kavramın tanımını, örneklerini, olumsuz örneklerini ve kavramın önemli özelliklerini içerir. Bu görsel temsiller, öğrencilere kavramları daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olabilir.

Framer Model: Framer modeli, öğrencilerin anahtar bir kavrama ilişkin bilgileri seçmesine ve düzenlemesine yardımcı olan görsel bir grafik düzenleyicidir. Aynı zamanda Framer modeli kelime bilgisini ve kavramı zenginleştirmede etkili bir tekniktir. Öğrencilere görsel bir sunum sağlamak amacıyla hazırlanan Framer modelde bilgiler dört bölüme ayrılan çizelgeye yerleştirilir. Bu çizelgede öğrenciler bir kavramı veya kelimeyi, onun temel özelliklerini tanımlar, fikirle ilgili örnekler verir ve fikirle ilgili olmayan örnekler önerir. Bir kavramın ne olmadığını bilmek, onun ne olduğunu tanımlamaya yardımcı olur. Bu teknik öğrencilerin farklı yol ve bakış açılarıyla düşünmelerine fırsat vererek kavramsal anlamalarını sağlamaktadır.

Kavram Haritası: Kavram haritası, görsel bir organizasyon aracı olarak kullanılan bir öğrenme aracıdır. Kavramları, terimleri veya fikirleri ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri temsil etmek için kullanılır. Genellikle bir ana kavram veya anahtar terim merkezde yer alır ve bu merkezden çıkan oklarla ilişkilendirilen alt kavramlar veya alt terimler gösterilir. Kavram haritaları, öğrencilere kavramların nasıl bağlantılı

olduğunu anlamalarına yardımcı olur ve öğrenmeyi görsel ve yapılandırmacı bir şekilde destekler.

Eleştirel Düşünme: Eleştirel düşünme, bireylerin bilgiyi analiz etme, eleştirme, değerlendirme ve bağımsız olarak mantıklı sonuçlara ulaşma yeteneğini ifade eder. Bu düşünme türü, özgün fikirler üretme, argümanları sorgulama, mantıklı sonuçlar çıkarma ve kararlarını ele alma yeteneğini içerir. Eleştirel düşünme, bilgiye yüzeysel bir şekilde değil, derinlemesine anlam verme ve bağlamı anlama sürecini içerir. Bu beceri, problem çözme, karar verme, bilgiyi sorgulama ve eleştirme, açık ve etkili iletişim kurma gibi birçok alanda kullanılır.



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kavram, bir nesnenin veya fikrin zihindeki soyut genel tasarımı ve kavranışı olarak tanımlanmaktadır (TDK,2017). Aynı zamanda, insan zihninde bulunan soyut düşünce birimleri kavram olarak adlandırılmaktadır (Özmen, 2017, s.3). Varlıkların birbirinden farklı veya ortak özelliklerinin bir araya getirilip sınıflandırılmasıyla oluşan gruplar kavramları oluşturmaktadır. Ayrıca eşya, düşünce ve bireyleri ortak özelliklerine göre bir araya getirdiğimizde oluşan kümelere kavram denilmektedir (Kaptan, 1998).

Kavram öğretimi ise çocuğun zihninde uygun bir kavramın oluşmasını sağlama sürecidir. Aynı zamanda kavram öğretimi soyut birimlerin somutlaştırılması ve gerçek hayata uyarlanmasıdır (Çaycı, Demir, Başaran ve Demir, 2007). Kavramların soyut düşünme birimleri olması öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Her seviyedeki öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu ve daha sonraki öğrenmelerini olumsuz etkilediği görülmektedir (Köse, 2008; Vosniadou, 2020). Yapılan araştırmalar öğrencilere kavramları açıklamak, kavramlar arası ilişkileri kurmalarını sağlamak, kavram yanlışlarını tespit edip gidermek için kavram öğretimi tekniklerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır (Akdeniz, Bektaş ve Yiğit, 2000; Ebenezer ve Fraser, 2001).

Literatür incelendiğinde kavram haritaları, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları, bilgi haritaları, zihin haritaları, V diyagramları, kavram karikatürleri, kavram bulmacaları gibi birçok kavram öğretimi tekniği olduğu görülmektedir (Aktepe, Cepheci, Irmak ve Palaz, 2017; Özmen, 2017, s.9). Çalışmada kavram öğretimi tekniklerinden kavram haritası, kavram karikatürü ve Frayer modele yer verilmiştir. Alan yazında fen öğretiminde kavram haritası, kavram karikatürü ve Frayer modelin bir arada öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini ele alan çalışmalar olmayışı yol gösterici olmuştur (Barta ve diğerleri, 2022; Demirci ve Özyürek, 2017; Eren 2011; Khodadady ve Ghanizadeh, 2011; Yin ve Fitzgerald, 2017). Çalışmada kullanılan kavram öğretimi teknikleri ile ilgili açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

Kavram Haritaları

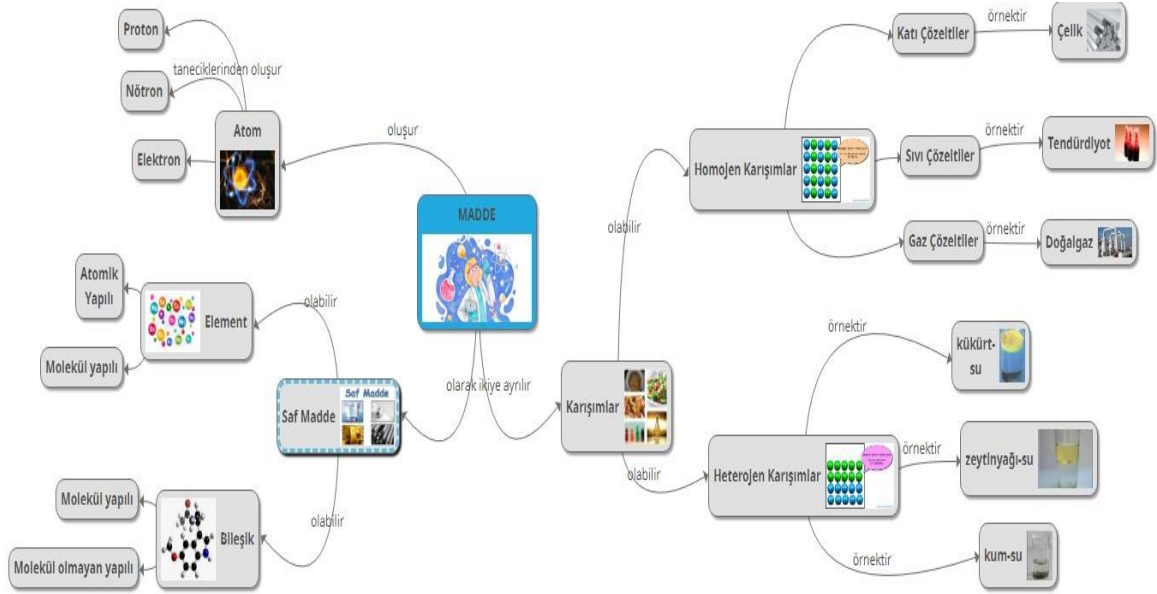
Kavram Haritalarının Tanımı ve Gelişimi

Kavram haritası, karmaşık kavramları, fikirleri ve ilişkileri görsel olarak temsil etmek için kullanılan bir öğretim ve düşünme aracıdır. Genellikle öğrenme süreçlerini kolaylaştırmak, anlamayı derinleştirmek ve bilgiyi düzenlemek amacıyla kullanılır. Kavram haritalarında, anahtar kavramlar merkeze yerleştirilir ve bu anahtar kavramlar bağlantılarla diğer alt kavramlarla veya alt kavramları birleştirilerek gösterilir. Bu bağlantılar, kavramların birbiriyle nasıl ilişkilendirildiğini ve nasıl etkileşimde bulunduğunu gösterir. Kavram haritaları, öğrencilere konuları daha iyi anlama, önemli ilişkileri tanıma ve bilgiyi daha organize bir şekilde düşünme yeteneği kazandırabilir. Ayrıca görsel bir rehberlik sağlar ve karmaşıklığı basit ve anlaşılabilir bir şekilde temsil ederek düşünme süreçlerini iyileştirebilir. Kavram haritaları, her bir düğümün bir kavramı temsil ettiği ve bu iki kavram arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir bağlantının bulunduğu bir düğüm-bağlantı diyagramıdır (Schroeder ve diğerleri, 2018). Bir kavram haritası oluşturma sürecinde öğrenciler, metni kişisel bilgileri ile çözümlemektedirler. Öğrenciler metni çözümledikçe metindeki bilgiyi kendi bilgilerine dönüştürürler. Düşünce yapıları artık görünür hale gelir ve kavram haritası, onların bilgisinin bir resmi olarak ortaya çıkar. Bu görsel bilgi kişiseldir çünkü öğrencinin zihninde daha önce öğrenilmiş arka plan bilgileri ve becerileri bulunmaktadır (Anohina-Naumeca, 2015).

Kavram haritaları, Bill Trochem ve doktora öğrencisi Dorothy Torre'un çalışmalarıyla 1984 yılında Cornell Üniversitesi'nde ortaya çıkmıştır (Donnelly, 2017). Kavram haritaları, görsel veya resimli düşünmenin bir biçimidir. Resimli düşünme hızlı, otomatik, zahmetsiz, sıklıkla bilinçsizdir. Zihinde görselleri canlandırarak ve nöral aktivasyonu yayarak bireyin veya grubun öncekinden daha kolay bir şekilde yanıt vermesini sağlar. Kavram haritaları, görsel düşünmenin en net örnekleri arasındadır. Birey bir şeyi anladığında, onu "gördüğünü" söyler. Bir problemi çözüme ulaştırdığında "sezgi" hakkında düşünür. Fikirlerini daha iyi iletebilmek için onları "açık" hale getirmeyi amaçlar. Zihinsel süreçlerin görsel deneyimlere benzetilerek yapıldığı bu tür metaforlar, düşünülen şekil ile dünyanın nasıl görüldüğü arasında yakın bir uyum olduğunu düşündürmek gibi yaygındır. Kavram haritaları, haritalardaki işaretlerin uzaydaki bilgiyi temsil ettiği görsel düşünme geleneğinde yer almaktadır. Bu haritalar, Marra ve Jonassen (2002) tarafından "zihin araçları" olarak adlandırılmaktadır. Zihin araçları, insan zihninin sınırlarını daha keskin ve daha yüksek bir hızda belirleyerek ve diğer mekanik araçların

kullanımını genişleterek aşan bilişsel büyütme ve yeniden düzenleme araçlarıdır. Zihin araçları, bir ortamdan diğerine genelleştirilebilmekte ve bilişsel işlemeyi etkileyebilmektedir. Öğrencilerin kendi başlarına düşünmelerine ve kavramlar arasında bağlantılar kurmalarına, yeni bilgi oluşturmalarına yardımcı olur.

Aşağıda verilen Şekil 1’de örnek bir kavram haritası yer almaktadır.



Şekil 1. Kavram haritası örneği

Şekil 1’de görüldüğü gibi öğrencilere öğretilmek istenen konu ile ilgili kavramlar öğrencilere karışık olarak verilir ve tahtaya yazılmaktadır. Verilen kavramlar genelden özele olacak şekilde yukarıdan aşağıya doğru sıralanmaktadır. En genel kavram haritada merkeze yerleştirilip, bağlanmaktadır. Diğer kavramlar oklarla ve oklar üzerindeki kelimelerle birbirine bağlanmaktadır. Oklar üzerindeki kelimeler kavramlar arasındaki bağlantıyı ifade eden kelimelerden oluşmaktadır. Kavramlar kutucuklara yazılmakta, kutucuklar istenildiğinde renklendirilebilmekte ve resim de eklenebilmektedir (Beyerbach, 1988).

Schroeder ve diğerleri (2018) kavram haritalarına yönelik meta-analiz çalışması, mevcut deneysel araştırmaların teorik ve pratik bir analizi olmakla birlikte, gelecekteki araştırmalar ve sorgulamalar için bir rehber niteliğindedir. Kısaca, kavram haritaları veya bilgi haritaları olarak adlandırılan diyagramların fikirleri düğüm-bağ montajları olarak temsil ettiğini ve son otuz yılda yayımlanan çalışmaların sayısının istikrarlı bir şekilde

arttığını gözlemlemişlerdir. Literatüre göre kavram haritalarına yönelik araştırmalar teorik yaklaşımlarla başlamaktadır. Paivio (1991) ilk araştırmalardan birini gerçekleştirmiştir. Çift işleme teorisini, sözel ve görsel mekansal olarak özetleyen, bilgiyi farklı sözel ve görsel mekansal bellek sistemlerine kodlayan bir teori sunmuştur. İki sistem arasındaki bağlantılar, bilginin paylaşımı için yolları temsil etmektedir. Coğrafi haritalardan öğrenme, kavram haritalarından öğrenme sürecine benzetilmektedir. Coğrafi haritalar, aynı yerlerin ve nesnelerin listelerini sunmaktan çok daha etkili bir şekilde hatırlama yolları sağlamaktadır. Kavram haritaları, eğitmenin bilgiyi düzenlemesine yardımcı olabilecek bir araçtır ve öğrenciler için farklı materyallerdeki önemli kavramları fark etmeyi sağlar (Novak, 1991). Öğrencilerin kavram haritası oluşturma konusundaki artan özgüveni, kavram haritalarının kullanımının önemli bir sonucudur. Öğrencilere genellikle düşünme becerilerini geliştirmenin veya sadece düşünmeye başlamanın önemli olduğu söylenir. Kavram haritalarının kullanımı, öğrencilerin düşünme yeteneklerindeki iyileşmeyi gözlemlemeyi mümkün kılar. Birçok öğrenci, nasıl düşüneceklerini bilmedikleri eleştirilerini içselleştirmiştir. Kavram haritaları, öğrencilere düşünme süreçlerinin bir resmini göstermeyi ve düşüncelerini nasıl geliştireceklerini göstermeyi mümkün kılmaktadır.

Kavram haritaları başlangıçta araştırmacılar tarafından öğrencilerin bilimsel bilgilerini zaman içinde izlemek için kullanılmıştır. Novak ve Musonda (1991) öğrencinin bilimsel bilgisinin zaman içinde nasıl değiştiğini daha iyi anlamak için 12 yıllık bir çalışma kapsamında öğrencilerle görüşmeler yapmıştır. Görüşme verilerini kullanarak, öğrencilerin belirttiği fikirleri çizip bağlayarak haritalamışlardır (Cañas ve Novak, 2006). Öğrencilerin fikirleri, görüşme verilerinden aktarılmış ve araştırmacılar tarafından öğrencilerin belirttiği kavramlar, bağlantı kelimeleri kullanılarak haritalanmıştır. Bu bağlantılar aracılığıyla, Novak (2005) öğrencilerin görüşmeleri sırasında sözlü olarak ifade ettikleri kavramlar arasında hangi bağlantıların kurulduğunu ve bu fikirleri nasıl bağladıklarını daha iyi anlama fırsatı bulmuştur.

Novak'ın (1991; 2005) çalışması üzerinden, K-16 seviyesinden eğitimciler ve araştırmacılar, öğrencilerden geri bildirim almak, öğrencilerin kavramlar arasında bağlantılar kurmalarına yardımcı olmak ve değerlendirmeler olarak kullanmak da dahil olmak üzere çeşitli nedenlerle sınıflarında kavram haritası tekniğini kullanmışlardır (Austin ve Shore, 1993; Barney ve diğerleri, 2005; Beyersbach, 1988; Freeman ve Jessup,

2004; Hay, 2007; McClure ve diğerleri, 1999; Sellmann ve diğerleri, 2015; Yin ve Shavelson, 2008). Bu nedenle kavram haritaları yapısal bilgi edinme aracı olarak kullanılmıştır (Anohina-Naumeca, 2015; Novak, 2002).

Snead ve Snead (2004) çalışmalarında ortaokul fen eğitimi dersinin bütün lise düzeyi fen derslerine kapı olduğunu vurgulamışlardır. Ortaokul düzeyindeki fen öğrencilerinin fen başarıları üzerine kavram haritalarının etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, 182 sekizinci sınıf öğrencisi ile dokuz haftalık bir deney gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler yetenek seviyesine göre (üstün ve ortalama/düşük) sekiz bütünleşik fen sınıfına gruplandırılmıştır. Yetenek seviyesi, öğrencilerin California Başarı Testi'ndeki performansına göre belirlenmiştir (Snead ve Snead, 2004). California Başarı Testi, okuma, dil ve matematik becerilerini ölçmektedir. Sekiz bütünleşik sınıf, deney ve kontrol gruplarına eşit olarak atanmıştır. Her iki öğretmene her biri üstün ve ortalama/düşük yetenek seviyelerini içeren iki deney grubu ve iki kontrol grubu atanmıştır. Araştırma sonuçları, kavram haritalarının başarı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Kavram Haritası Çeşitleri

Kavram haritaları hiyerarşik, hiyerarşik olmayan ve zincir kavram haritaları olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Bamidele ve Oloyede, 2013; Dansereau ve diğerleri, 1979; Ebenezer ve Haggerty, 1999).

Hiyerarşik Kavram Haritaları: Hiyerarşik kavram haritaları, kavramları bir hiyerarşi içinde düzenlemek için kullanılır. Bu türdeki kavram haritaları, bir ana kavramın etrafında gruplanmış alt kavramları veya alt başlıkları gösterir. Ana kavram en üstte yer alır ve alt kavramlar bu ana kavramın altında sıralanır (Kanpolat, 2009). Bu teknik, karmaşıklığı azaltmaya yardımcı olur ve kavramların nasıl birbiriyle ilişkilendiğini net bir şekilde gösterir. Öğrenme materyallerini, eğitim programlarını veya karmaşık konuları öğrenmek ve öğretmek için sıkça kullanılır (Novak ve Canas, 2006). Öğrencilere, büyük bir konuyu küçük parçalara bölmeleri ve bu parçalar arasındaki ilişkileri anlamaları için rehberlik eder. Hiyerarşik kavram haritaları, bir ana kavramı seçmekle başlar. Ana kavram, genellikle en üst düzeyde bir terim veya fikir olarak belirlenir. Ardından, bu ana kavramın altında yer alacak alt kavramlar veya alt başlıklar belirlenir. Bu alt kavramlar, ana kavramın altında bir hiyerarşi oluşturarak düzenlenir.

Bağlantılar veya oklar, alt kavramların ana kavramla nasıl ilişkilendiğini gösterir (Ebenezer ve Haggerty, 1999).

Hiyerarşik Olmayan Kavram Haritaları: Hiyerarşik olmayan kavram haritaları, kavramları bir hiyerarşi içinde düzenlemek yerine, daha serbest bir yapıda düzenler. Bu tür kavram haritaları, kavramların birbirine bağlantılarını gösterir, ancak belirli bir üst-alt ilişkisi oluşturmaz (Markham, Mintzes ve Jones, 1994). Kavramlar arasındaki ilişkiler daha eşit ve bağımsızdır. Hiyerarşik olmayan kavram haritaları, karmaşıklığı azaltmaya yardımcı olurken, kavramların daha esnek bir şekilde bağlanmasına izin verir. Bu, karmaşıklık ve ilişkiler arasındaki bağlantıların belirsiz olduğu konularda kullanışlı olabilir (Ebenezer ve Haggerty, 1999).

Zincir Kavram Haritaları: Zincir kavram haritaları, kavramları bir dizi bağlantıda gösterir. Bu bağlantılar, kavramların birbirine nasıl bağlı olduğunu ve bir zincir oluşturduğunu gösterir (Bülbül, 2014; Kaya, 2003). Bu tür kavram haritaları, belirli bir sırayla veya mantıksal bir akış içinde kavramları anlatmak veya açıklamak için kullanışlıdır. Özellikle zaman içinde gelişen veya belirli bir sırayla gerçekleşen olayları veya işlemleri açıklamak için kullanışlıdır (Ebenezer ve Haggerty, 1999).

Kavram Haritalarının Değerlendirme Amacıyla Kullanımı

Kavram haritaları değerlendirme amacıyla özetleyici değerlendirme, formatif değerlendirme ve diğer değerlendirmeler şeklinde kullanılmaktadır.

Özetleyici Değerlendirme Olarak Kavram Haritaları

Çalışma süresinin veya dersin sonundaki öğrenme daha fazla geri bildirim gerektirmiyorsa özetleyici olarak kavram haritası kullanılmaktadır. Böylece kavram haritası bir ünitenin veya dersin son görevi haline gelir. Kavram haritasıyla özetleyici değerlendirme yapan bir araştırmacı, kavram haritalarının niteliksel ve niceliksel olarak nasıl değerlendirildiğini inceler. Kavram haritaları puanlandırılırken farklı şekillerde puanlama yapılır. (Ruiz-Primo ve Shavelson, 1996). Novak (2002) sistemi kavram haritalarını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Novak sistemi, haritanın her bir bileşenini (hiyerarşi, kavram sayısı, bağlantılar, bağlayıcı ifadeler) her öğrenci için bir haritalama puanı olarak değerlendirir. Kavram haritaları, haritanın genel yapısına veya haritadaki bağlantılara göre niteliksel olarak da değerlendirilebilir. Araştırmacıların

baktığı belirgin desenler vardır: doğrusal, ağaç, daire, merkez-kenar, ağ/tekerlek gibi (Meagher, 2009; Vanides, Yin, Tomita ve Ruiz-Primo, 2005).

Sınıf içinde değerlendirme araçları kullanılıyorsa, puanlama ve niteliksel özellikler için kullanılan rubrikler özetleyici değerlendirmeden önce açıkça açıklanmalı ve kullanılmalıdır. Özetleyici değerlendirme aracı olarak kavram haritası, çeşitli bağlamların veya anahtar kelimelerin bağlantılarını vurgulamak için bir değerlendirmenin parçası olarak kullanılabilir. Ancak kavram haritasının bir puanlama aracı olarak kullanılması durumunda, öğretmenler öğrencilere bu değerlendirme tekniğini nasıl doğru kullanacaklarını öğretmelidir. Eğer öğretmenler kavram haritasının nasıl oluşturulacağını öğretmezlerse, değerlendirme öğrencinin bilgi yapısının en geçerli dışa vurumunu yansıtmayabilir. Bunun nedeni, öğrencilerin göreve nasıl yaklaşacaklarını ve tamamlayacaklarını sınırlayan kısıtlamalara tabi olmalarıdır. Öğretmenlerin kullanabileceği bir öğretim tekniği, bir birim veya sınıf için ön değerlendirmeden önce pratik yapma fırsatı sağlamaktır (Martin ve diğerleri, 2000; Roth ve Roychoudhury, 1994). Kavram haritalarının özetleyici değerlendirmesi, öğrencilerin bilgi yapılarının dışa vurumlarına puan vermek için kullanışlı bir tekniktir. Ancak araştırmacılar, kavram haritalarını müfredattaki temel kavramların öğrenci bilgi düzeylerine nasıl entegre edildiğini belirlemek için kullandıklarını ifade etmektedirler (Hay ve Kinchin, 2008; Reiska, Soika, Möllits, Rannikmäe ve Soobard, 2015).

Formatif Değerlendirme Olarak Kavram Haritaları

Kavram haritası tekniği genellikle fen eğitiminde formatif değerlendirme olarak da uygulanabilmektedir. Öğretmenler, formatif değerlendirmeyi öğrenci öğreniminin kalitesini ve bilimsel okuryazarlığın gelişimini izlemek için çeşitli yollarla kullanmaktadırlar (Hay ve Kinchin, 2008; Reiska ve diğerleri, 2015). Kavram haritası tekniği, öğrenciden veya öğretmenden geri bildirim toplamak için kullanışlı olabilecek bir bilgi yapısı yansıtma aracıdır. Kavram haritalarını formatif değerlendirme aracı olarak fen eğitiminde kullanmak, fen eğitiminde ne tür uygulamaların ve bağlantıların söz konusu olduğunu anlamak için önemlidir. Kavram haritalarının entegre edilmesi, öğrencinin kendi bilgi bağlantıları ve fen anlayışındaki ilişkilerini yansıtmaya yardımcı olmaktadır. Kavram haritası biçiminde bağlı bilgi yapıları, öğrencilerin fen bilimleri anlayışını nasıl dışa vurduklarına dair öğretmene geri bildirim sağlamaktadır. Ayrıca bu araç, bilgi yapısındaki herhangi bir yanlışlığı veya hatayı tanımda da değerli olabilir.

Ancak bir öğretmenin pedagojik bilgisi, kavram haritalarını formatif değerlendirme aracı olarak uygulayabilmek için temel bilim ve değerlendirme niteliklerine sahip olmalıdır. Araştırmacılar, kavram haritalarını formatif değerlendirme amacıyla farklı şekillerde kullanıldığını belirtmektedir. Bunların biri öğrencileri düşünmeye teşvik eden ve bilişsel becerilerini geliştirmeyi destekleyen metakognitif amaçlı kullanımdır (Bramwell-Lalor ve Rainford, 2014). Bir diğeri ise kavram haritalarını düşünce süreçlerini yansıtan bir eylem araştırma yaklaşımı olarak kullanımdır. Bu kullanımda öğrencinin farklı kavramları nasıl ilişkilendirdiği gözlenmektedir (Anohina-Naumeca, 2015; Reiska ve diğerleri, 2015).

Öğrencilerin kavramları arasındaki bağlantıyı izlemek, zaman içinde güncellenebilen bir süreçtir. Böylelikle öğrencinin eksiklikleri belirlenir ve sınıf içindeki genel durumu tespit edilir (Hay ve Kinchin, 2008). Formatif değerlendirme kullanan bir öğretmen, öğrencideki bilgi eksikliklerini, kavram yanlışlarını veya zihnindeki yanlış bilgileri tespit eder. Kavram haritalarını formatif değerlendirme olarak kullanarak, öğrencilerdeki bilgi eksiklikleri ve yanlışlıkları düzeltme yoluna gidebilir. Bilgiyi kavram haritası yoluyla ifade etmek öğrenci için zor ve yavaş bir süreç olabilir. Ancak zamanla öğrenci daha rahat hale geldikçe kavram haritası oluşturma süreci kolaylaşır (Cañas, Reiska ve Novak, 2016). Ancak gelişmiş kavram haritaları oluşturmak zaman alıcı olabilmekte ve deneyim gerektirmektedir. Formatif değerlendirme, öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemek, geri bildirim sağlamak ve öğrenmelerini geliştirmek amacıyla kullanılan bir değerlendirme türüdür. Formatif değerlendirme sürecinde kavram haritaları aşağıdaki şekilde kullanılabilir (Burrows ve Mooring, 2015; Cañas ve diğerleri, 2016):

1. **Öğrenci Anlayışını Değerlendirme:** Öğrencilerin bir konuyu ne kadar iyi anladıklarını ölçmek için kavram haritaları kullanılabilir. Öğrencilere belirli bir konuyu açıklamaları veya kavram haritası oluşturmaları istenebilir. Daha sonra bu haritalar incelenerek, öğrencilerin hangi kavramları anladığı ve hangi alanlarda zorlandığı belirlenebilir.
2. **Öğrenci İlerlemesini İzleme:** Kavram haritaları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemek için kullanışlıdır. Öğrenciler, bir konseptin kavram haritasını başlangıçta oluşturur ve daha sonra sürekli olarak güncellerler. Bu, öğretmenlere öğrencilerin ilerlemesini takip etme ve gerektiğinde müdahale etme fırsatı sağlar.

3. **Geri Bildirim Sağlama:** Öğrencilere kavram haritaları üzerinden geri bildirim vermek, öğrenmelerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Öğrencilerin haritalarındaki eksiklikleri veya yanlış anlamaları belirlemek ve düzeltmeleri için yönlendirmelerde bulunmak, formatif değerlendirmenin bir parçası olarak yapılabilir.
4. **Sınıf İçi Etkileşim ve Tartışma:** Kavram haritaları, sınıf içi etkileşim ve tartışmaları teşvik etmek için kullanılabilir. Öğrenciler, kavram haritaları üzerinden fikirlerini paylaşabilir, kavramları nasıl anladıklarını açıklayabilir ve sınıf arkadaşlarının haritalarını inceleyerek öğrenme fırsatları yaratabilirler.
5. **Öğretim Materyali Geliştirme:** Öğretmenler, öğrencilerin kavram haritalarını kullanarak daha iyi öğretim materyali oluşturabilirler. Öğrencilerin haritalarından gelen geri bildirimleri kullanarak, ders materyallerini daha iyi anlaşılabilir hale getirebilirler.

Kavram haritalarının özetleyici ve formatif nitelik dışında kullanımı çeşitli araştırmalarda karşımıza çıkmaktadır.

Burrows ve Mooring (2015) öğrencilere verilen bir terim listesinden kavram haritası oluşturmalarını istemişlerdir. Öğrenciler bu kavram haritası oluşturma deneyimini sesli düşünerek gerçekleştirmişlerdir.

Markham ve diğerleri (1994) kavram haritası oluşturmaya kart sıralama göreviyle birlikte kullanmışlardır. Çeşitli değerlendirmeler, öğrencinin bilgilerini netleştirmesine fırsatlar sağlayarak hem öğretmene hem de öğrenciye faydalı bir şekilde destek olmaktadır. Çeşitli türdeki değerlendirmeler, öğretmenin öğrencilerin bilgisini ve yanlışlarını daha iyi anlamasını sağlamaktadır. Aynı zamanda yapılan farklı değerlendirmeler öğrencilerin bilgi kazanımının ne zaman, nasıl ve ne şekilde gerçekleştiğine dair farkındalık yaratmaktadır (Burrows ve Mooring, 2015). Ayrıca öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları yanlış bilgiler konusunda da öğretmenleri bilgilendirmektedir. Bir sınıfta veya araştırma ortamında birden fazla öğrencinin çoklu değerlendirmeleri, etkili veya etkisiz öğretim tekniklerini anlamak için gerekli veriyi sağlayabilmektedir. Ölçülen etkililik, zayıf öğretimi iyileştirmek veya müfredat standartlarına göre iyi öğretimi geliştirmek için yararlı olabilir (Quinn, Mintzes ve Laws, 2004). Çoklu değerlendirmelerin öğrenme çıktılarıyla zamanında ve etkili bir şekilde

nasıl uyumlu hale getirilebileceğini daha iyi anlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kavram haritaları, genellikle öğretmenler tarafından öğrencilerin bilgilerini nasıl yapılandırdıklarını daha iyi anlamak için diğer değerlendirmelerle birlikte kullanılmaktadır (Markham ve diğerleri, 1994). Ancak kavram haritaları ile değerlendirme sonuçlarının diğer değerlendirme sonuçlarıyla nasıl doğrudan ilişkili olduğu konusunda çok az araştırma yapılmıştır. Kavram haritaları, bilginin nasıl yapılandırıldığı ve bağlantılı olduğu konusunda fikir sağlar. Diğer değerlendirmeler (çoktan seçmeli testler, likert ölçekleri veya açık uçlu anketler), öğrencilerin düzeyleri hakkında bilgi sağlamaktadır ve kavram haritalarıyla beraber ele alındıklarında önemli bulgular sunmaktadır (Weurlander, Söderberg, Scheja, Hult ve Wernerson, 2012).

Guastello, Beasley ve Sinatra (2000) kavram haritası tekniği ile geleneksel "okuma, tekrar etme, tartışma ve test" öğretim tekniklerinin karşılaştırıldığı deneysel çalışma tasarlamıştır. Çalışmada, düşük başarı gösteren yedinci sınıf öğrencileri yer almıştır. Öğrenciler rastgele kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Çalışmada dolaşım sistemi konusu kontrol grubuna geleneksel öğretim teknikleriyle işlenirken, deney grubunda ise kavram haritası tekniği kullanılarak işlenmiştir. Çalışma sonunda kontrol ve deney grupları arasında son test puanlarında farklılık tespit edilmiştir. Guastello ve diğerleri (2000) kavram haritası hazırlama grubu lehine güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir olumlu etki bulmuşlardır.

Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri, Keogh ve Naylor (1999) tarafından oluşturulan, bilimde öğretim, öğrenme ve değerlendirmede kullanılan bir tekniktir. Bu karikatürler, farklı karakterlerin günlük bir durum hakkında tartıştığı çizgi film tarzı çizimleri içerir ve merak uyandırmak, tartışma geliştirmek, bilimsel düşünmeyi teşvik etmek gibi amaçlarla kullanılır (Keogh ve Naylor, 1999). Tipik bir kavram karikatürü; bilimsel fikirlerin görsel temsili, diyalog biçiminde minimum metin, durum hakkında alternatif bakış açıları, bilimsel fikirlerin günlük durumlara uygulanması, bilimsel olarak kabul edilebilir bakış açısının alternatifler arasında bulunması ve alternatiflere eşit statü verilmesi özelliklerine sahiptir (Keogh ve Naylor, 1999).

Kavram karikatürleri, sınıftaki öğrencilere dağıtılabilen posterler veya çalışma kağıtları olarak hazırlanabilir (Kabapınar, 2009). Yukarıda belirtilen özelliklere sahip kavram karikatürleri, eğitim ortamlarında farklı şekillerde kullanılabilir. Bunlar, öğretmenlere öğrencilerin dikkatini çekmelerine, derse görsel olarak odaklamalarına ve öğrencilerin belirli bir konu hakkındaki görüşlerini oluşturmaya veya yeniden dizayn etmesine izin veren araçlardır (Balım ve diğerleri, 2008). Bu karikatürler, dersin başında öğrencilerin önceden bilgilerini incelemek, düşüncelerini ortaya çıkarmak ve belirli bir kavramı tartışmaya yöneltmek için kullanılabilir (Balım ve diğerleri, 2008; Kabapınar, 2009; Keogh, Naylor ve Downin, 2003; Naylor ve Keogh, 2013).

Kavram karikatürleri, günlük sınıf çalışmalarında kullanılabilen, tartışma oluşturmaya ve kavramsal değişime yönelik çalışmayı teşvik edebilen bir araçtır. Kavram karikatürleri, öğrenen için ilgili ve tanıdık bir bağlama sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Her bir karikatürde bilimsel olarak kabul edilebilir bir açıklama bulunur ve birden fazla yanlış ifade de bulunabilir, ancak bu ifadeler yaygın öğrenci fikirlerine dair araştırmalara dayanır (Stephenson ve Warwick, 2002). Keogh ve diğerleri (2003) kavram karikatürlerini öğrenciler arasında tartışmayı teşvik etmek için kullanmışlardır ve öğrencilerin motive olduklarını, katılımlarını artırdıklarını bulmuşlardır.

Keogh, Naylor ve Wilson (1998) göre kavram karikatürlerinin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekmektedir:

1. Sınırlı okuryazarlık becerilerine sahip öğrenciler tarafından erişilebilir ve davetkâr olacak kadar az miktarda metin içermelidir.
2. Bilimsel fikirler günlük durumlara uygulanmalıdır, böylece öğrenciler bilimsel ile günlük arasında bağlantılar kurmaya teşvik edilir.
3. İleri sürülen alternatif fikirler, yaygın yanlış anlamaları belirleyen araştırmalara dayanmalıdır. Böylece öğrenciler alternatiflerin birçoğunu inandırıcı olarak değerlendirebilirler.
4. Bilimsel olarak kabul edilebilir bakış açıları, alternatif kavramlar arasına dahil edilmelidir.

5. İleri sürülen alternatif kavramlar eşit statüde gibi görünmelidir, böylece öğrenciler hangi alternatif kavramın doğru olduğunu metinden çıkaramazlar. Elemeyi veya tahmin etmeyi gerektiren bir süreç olmamalıdır.

Aşağıda verilen Şekil 2’de kavram karikatürü yer almaktadır.



Şekil 2. Kavram Karikatürü Örneği

Şekil 2’de görüldüğü gibi kavram karikatürlerinde 3 veya daha fazla karakter bir görsel üzerinde günlük hayattan bir problem durumu ile karşı karşıya gelmektedir. Bütün karakterler farklı bir düşünceyi savunmaktadır. Karakterlerden bir tanesi bilimsel açıdan doğru olarak kabul edilen düşünceyi savunurken, diğer karakterler ise bilimsel açıdan doğru olmayan, kavram yanılgılı, eksik ya da yanlış iddialarda bulunmaktadır. Öğrencilerden hangi karakterin görüşüne neden katıldıklarını açıklamaları istenmektedir (Porter, 2011).

Keogh ve Naylor (1999a; 1999b) kavram karikatürlerinin, yapıcı yaklaşım, epistemoloji ve sınıf uygulamaları arasındaki ilişkiyi artırmak amacıyla geliştirildiğini belirtmiştir. Kabapınar (2009) kavram karikatürleri aracılığıyla yapılandırılan bir öğrenme ortamının etkililiğini inceleyerek, kavram karikatürlerinin kullanımının kavram öğretimi üzerindeki faydalarını ortaya çıkarmıştır. Bing ve Tam (2003) kavram

karikatürlerinin sınıf içi tartışmalarda öğrencileri teşvik etmek ve önceden sahip oldukları bilgileri belirlemek için kullanılabileceğini önermişlerdir. Kavram karikatürleri, toplumun bilime olan ilgisini artırmak, öğrencilerin alternatif kavramlarını incelemek ve değiştirmek amacıyla bir araç olarak görülmektedir (Keogh ve diğerleri, 1998). Hedgecock (2008)'a göre, tartışma, öğrencilere öğrendikleri materyal hakkında konuşma ve diğerlerinin bakış açılarını duyma fırsatı sunar.

Ekici ve diğerleri (2007) çalışmalarını ilkökul öğrencilerinin fotosentezle ilgili alternatif kavramları teşhis etme, belirlenen alternatif kavramların ortadan kaldırılmasında kavram karikatürlerinin rolünü inceleme ve kavram karikatürleri temelli öğretim teknikleri hakkında öğrenci görüşlerini keşfetme etkinliğini sunmak için kullanmışlardır. Her öğrenciyle kavram karikatürlerinde hangi fikirleri destekledikleri ve nedenlerine ilişkin birebir görüşmeler yapılmıştır. Fotosentezle ilgili alternatif kavramlara sahip öğrencilere daha yakından bakmak için takip soruları sorulmuştur. Öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramlar hakkında bir liste oluşturulmuş ve ardından bu alternatif kavramlara odaklanan yeni kavram karikatürleri oluşturulmuştur. Yeni kavram karikatürleri, tüm sınıf tartışmasını daha fazla kolaylaştırmak için bir projektör üzerinde gösterilmiştir. Alternatif kavramları olan veya olmayan tüm öğrenciler katılmış ve böylece tüm öğrenciler, akranlarının argümanlarını duymuş ve kendi görüşlerini sorgulamışlardır. Sınıf tartışmalarının ardından alternatif kavramlara sahip öğrencilerin bu kavramlar hakkındaki düşünceleri ve sınıf tartışmalarına katılımları hakkında görüşmeler yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda kavram karikatürlerinin, öğrencilerin alternatif kavramlarını hızlı bir şekilde ortaya çıkardığını, neredeyse tüm öğrencilerin sınıf tartışmalarına katılımını artırdığını ortaya çıkarmıştır. Bu sayede öğrencilerin argümanlarını savunma ve desteklemelerini motive ederek öğrencilerin alternatif kavramlarını ortadan kaldırmalarına yol açtığını bulmuşlardır (Ekici ve diğerleri, 2007).

Hedgecock (2008) ortaokul öğrencileriyle hücre bölünmesinin anlaşılmasını teşvik etmek için kavram karikatürleri tasarlamış ve kullanmıştır. Kavram karikatürleri, öğrencilere kolayca tartışmaya başlama ve kavram karikatürüne bakarken bu tartışmalara odaklanma imkanı sağlamıştır. Kavram karikatürünün üstünde yer alan soru ve karikatürdeki her karakterin verdiği cevaplar, hangi cevabın doğru olduğunu belirlemek için kolay bir tartışma olanağı ortaya koymuştur. Bu sayede öğrencilerin ilgisini çekerken

onlara daha fazla konuşacakları konular vermiştir. Bu çalışma ile kavram karikatürlerini kullanmanın önemi ortaya konulmuştur. Rall (2008) kavram karikatürlerini ve Doğal Seçim Kavram Envanteri'ni kullanarak öğrencilerin doğal seçim anlayışlarının ilerlemesini değerlendirmiştir. Bu çalışma, kavram karikatürlerinin öğrencileri görevde tuttuğunu ve öğrencilerin küçük grup ve sınıf genelindeki tartışmalara daha istekli katıldıklarını bulmuştur. Karikatürler tarafından uyarılan öğrenci tartışmalarının kalitesi ve uzunluğu, görsel olmayan araçlarla uyarılan tartışmalardan daha derinlemesine ve kapsamlıdır. Karikatürler daha öğrenci odaklı bir sınıf ortamını teşvik etmiştir. Bu çalışmadaki öğretmenler, kavram karikatürlerinin öğrencilerinin doğal seçimi öğrenme ve anlama üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle gelecekte kullanmaya olan ilgilerini de ifade etmişlerdir.

Rall (2009) lise biyoloji derslerinde kavramsal değişim aracı olarak kavram karikatürlerini kullanmıştır. Bu çalışma, kullanılan kavram karikatürlerinin bilimsel kavramsal değişimi artırdığını bulmuştur. Rall (2009) kavram karikatürlerinin gösterişli çizimlere sahip olması gerektiğini değil, öğrencilerin bilimsel ve alternatif kavramları hedefleyen açıklamaların kalitesini ve dikkatli bir şekilde hazırlanmasının gerektiğini savunmaktadır.

Kavram Karikatürlerinin Değerlendirme Amacıyla Kullanımı

Kavram karikatürleri derslerde bir öğretim tekniği olarak kullanılmasının yanı sıra alternatif ölçme aracı olarak da kullanılmaktadır. Kavram karikatürlerinin ders sırasında öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak, ders sonunda neler öğrendiklerini belirlemek gibi amaçlarla kullanıldığı görülmektedir (Akdeniz ve Atasoy, 2006; Kinchin 2004). Ayrıca öğrencilerin konuya ait yanlış öğrenmelerini ve eksiklerini tespit etmek amaçlarıyla da kavram karikatürlerinin kullanıldığı bilinmektedir (Kandil İnceç, 2008; Ormancı ve Şaşmaz Ören, 2011).

Kinchin (2004) çalışma grubunu ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu araştırmada, öğrencilerin kavram karikatürüyle ders anlatımını, geleneksel tekniklere tercih ettiklerini ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda kavram karikatürleri kullanarak öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlarının belirlenebileceğini gözlemlemiştir. Başka bir çalışmada Kabapınar (2005) dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin katılımcı olduğu çalışmada fen dersinde kavram karikatürlerini değerlendirme aracı olarak kullanımının öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada etkili olduğunu gözlemlemiştir. Kavram

karikatürlerinin yardımıyla konu anlatımı öncesi ve sonrasında öğrencilerin yanlış öğrenmelerini belirlemede kullanılabileceğini önermiştir. Yine Kandil İngeç (2008) öğretmen adaylarının katılımcı olduğu araştırmada, kavram karikatürlerinin öğrencilerin konu hakkında bilgi düzeylerini belirlemede kullanılabileceğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla da kullanılabileceğini önermiştir.

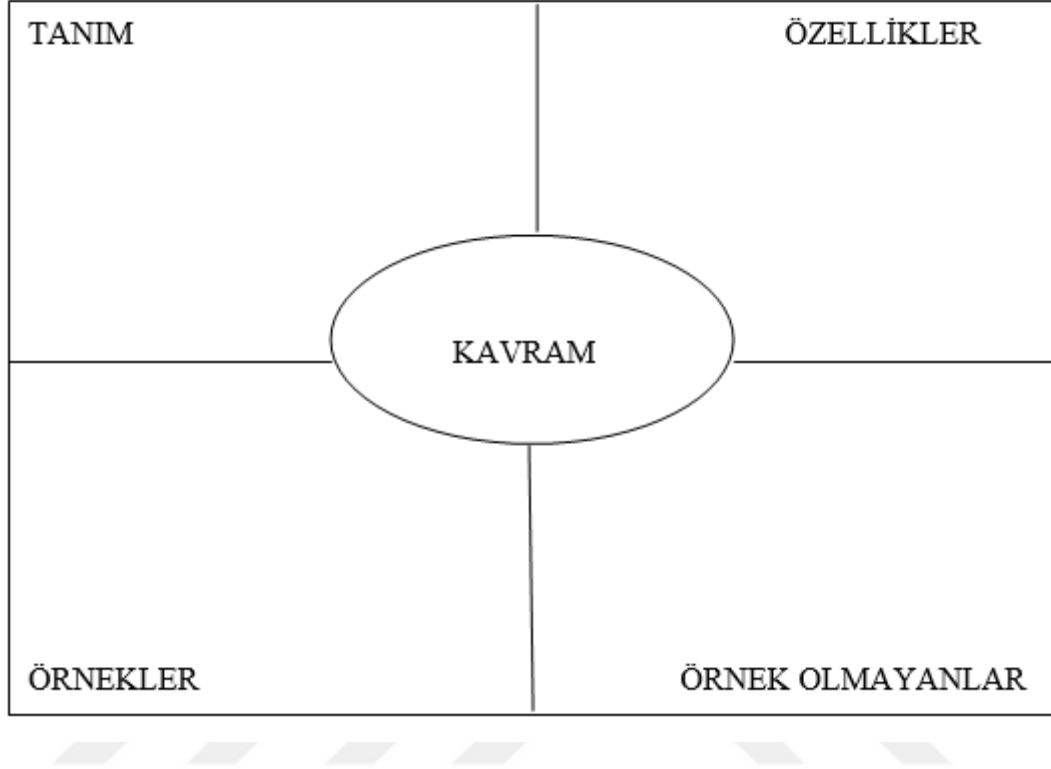
Sexton (2010) öğrencilerin tercih ettikleri öğrenme ortamı, derslere yönelik düşünce ve duygularını belirlemeye yönelik bir ölçme aracı olarak kavram karikatürlerini kullanmıştır. Bir başka çalışmada Ormancı ve Şaşmaz-Ören (2011) fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yaptıkları araştırmada fen dersinde konu anlatımı sonrası geliştirilen kavram karikatürlerini değerlendirme aracı olarak kullanmışlardır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerin alternatif ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini ortaya çıkarmışlardır. Sonuç olarak kavram karikatürleri ders öncesi ön bilgilerini yoklamak, ders sonrasında öğrenmeleri ölçmek ve eksik öğrenmeleri belirlemek amacıyla kullanılabilmektedir. Dahası öğrencilerin başarılarını ve öğrenme ortamlarına yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla alternatif bir ölçme aracı olarak kavram karikatürleri kullanılmaktadır.

Frayer Modeli

1969 yılında Frayer, Frederick ve Klausmeier tarafından ABD Wisconsin Üniversitesi'nde geliştirilen Frayer Modeli, üst düzey kavram anlayışı geliştirmek için oluşturulmuştur (Frayer, Fredrick ve Klausmeier, 1969). Bu model öğrencilerin anahtar kavramların anlamlarını öğrenmelerine yardımcı olan metin tabanlı bir sistem şeması şeklinde yapılmıştır (Peters, 1973). Bu dikkat çekici öğretim tekniği günümüzde çok popülerdir ve çoğu sınıfta kullanıldığı görülmektedir (Estacio ve Martinez, 2017).

Frayer modeli, metinleri okurken, dinlerken ve izlerken karşılaşılan kelime anlamlarını belirlemeye veya açıklığa kavuşturmaya yardımcı olan bir tekniktir. Bu teknik kelime öğrenimini kolaylaştırmak amacıyla da kullanılmaktadır (Riksadianti, 2021). Frayer modeli esas olarak öğrencilerin kavramın özünü anlamalarına olanak tanıyacak bir düşünce veya kavramın somut ve görsel bir örneği olarak tanımlanmaktadır (Akhtar ve Saeed, 2022). Aynı zamanda Frayer modeli, öğrencilerin temel kavramlara ait bilgileri seçmesini ve seçtiği bilgileri düzenlemesini sağlayan resimli grafik düzenleyicidir (Estacio ve Martinez, 2017). Bir başka deyişle Frayer

modeli, öğrencilerin bir konu veya kavram hakkında düşüncelerini teşvik etmekle beraber öğrencilerin kavramsal algılarını değerlendirmeye yardımcı olmaktadır (Keeley 2013). Aşağıda verilen Şekil 3’de Frayer modelin şablonu yer almaktadır.



Şekil 3. Frayer model örneği

Şekil 3’de görüldüğü gibi öğrencilere görsel bir temsil sağlamak için hazırlanan dört bölümlü çerçevenin merkezine öğretilecek kavram veya terim yerleştirilmektedir (Estacio ve Martinez, 2017). Çerçevenin sol üst kutucuğunda kavrama ait tanım, sağ üst kutucuğunda kavramın karakteristik özellikleri yer almaktadır. Ayrıca çerçevenin sol alt kutucuğunda kavrama ait örnek durumlar, sağ alt kutucuğunda ise kavrama ait örnek olmayan durumlar yer almaktadır. Tanım bölümünde öğrencilerden kavramın tanımını yapmaları, karakteristik özellikler bölümünde ise kavramın temel özelliklerini yazmaları istenmektedir (İlter, 2014). Kavrama ait örnek durumlar bölümünde kavramla ilişkili günlük hayattan örnekler, kavrama ait örnek olmayan durumlar bölümünde ise yine günlük hayattan kavramla ilişkili olmayan örnekler yazmaları beklenmektedir. Kavramı analiz etmeleri için istenen konu içi ve konu dışı örnekler öğrencilerin kavram hakkında düşüncelerine yardımcı olmaktadır (Bowe, 2019). Aynı zamanda modelin aktifleştirdiği düşünme süreçleri, öğrencilerin ifadeyi derinlemesine anlamalarını sağlamaktadır. Ayrıca öğrenci bir konuya ilişkin önceki bilgileri etkinleştirip, bilgileri

arasında yeni bağlantılar kurmaktadır (Estacio ve Martinez, 2017). Diğer taraftan Frayer modeli düzeni öğrenci konseptlerini oluşturmak için kolayca değiştirilebilmektedir. Resimler, çizimler, haritalar vb. farklı şekillerde kullanılabilir (Urquhart ve Frazee, 2012, s.24).

Bu teknik sayesinde öğrenciler ön bilgilerini kullanarak ve örnekleri kıyaslayarak görsel bir kaynak oluşturmaktadır (Sacapaño ve Castro, 2022). Bunun sonucu olarak öğrencilerin yeni kelimeler tanımlamaları, öğrenmeleri ve kelimelerin özelliklerini anlamaları kolaylaşmaktadır. Öğrencilerden kelimenin özelliklerini belirlemelerini ve kelimenin eş anlamlılarını ve karşıt anlamlılarını üreterek değerlendirmeleri istenmektedir (Winters, 2009).

Bu öğretim tekniği olarak Frayer modeli, kavram hakimiyetini desteklemek, eleştirel düşünmeyi teşvik etmek ve öğrencilere konu hakkında kelime dağarcığını geliştirme konusunda yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır (Panjaitan ve Sihotang, 2020). Öğrenciler sadece bir kelimeyi ve tanımını öğrenmekle kalmayıp, kelimeyi anlamalarına yardımcı olmak için o kelimeyle pek çok değerlendirme yapmaktadırlar. Aynı zamanda Frayer modelinin öğrencilerin bir kavramı tanımlamaktan daha fazlasını yapmalarına, önceki bilgilerini grafiksel olarak düzenlemelerine yardımcı olan bir öğretim aracı olduğu görülmektedir (Thomas, 2016).

Frayer modeli, öğrencilerin bir kavramın tanımlayıcı özelliklerini derinlemesine bilmesi ve benzer kavramlarla karşılaştırması gerektiğinde kelime dağarcığını öğretmek için ideal bir teknik olarak kabul edilmektedir (Akhtar ve Saeed, 2022). Ayrıca Frayer Modeli bir kavram hakkında öğrencilerin düşüncelerini etkinleştirdiği için kavramsal anlayışın formatif bir değerlendirmesi olarak da kullanılabilir. Sınıf içi bir etkinlik olarak kullanıldığında Frayer modelinde, öğrenci etkileşimlerinden faydalanılarak terimler tartışmakta, paylaşmakta ve üzerinde çalışırken öğrencilerle ekstra etkileşimde bulunmaktadır (Thomas, 2016).

Febriyanto (2010) Frayer modeli üzerine yaptığı araştırmada fikrin görsel temsilinin öğrencilerin eleştirel düşünmesine ve konuyla ilgili ön bilgilerine dayanarak anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olduğunu bulmuştur. Yang ve Lee (2015) çalışmalarında Frayer modelini uygulayan bir öğretme-öğrenme programı geliştirilmiş, bu programın öğrencilerde bilimsel motivasyonu ve fen başarısını artırıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu tekniğin bir başka yararı da öğrencileri etkin katılım gösteren

bireyler haline getirmesi ve motivasyon düzeylerini artırmasıdır. Bu şekilde sözcük öğrenme sürecine aktif olarak katılan öğrencilerin öğrendiği sözcükler daha kalıcı olmaktadır (Akhtar ve Saeed, 2022).

Aynı zamanda Frayer modeli uygulanan öğrenciler sadece kelime anlamlarını öğrenmekle kalmayıp; daha ötesine geçerek kavramları çok daha derinlemesine analiz etmektedir (Estacio ve Martinez, 2017). Diğer taraftan, Frayer modeli ile değerlendirilen öğrencilerde düşünme ve yapısal süreçlerin geliştiği, kavramları öğrenme ve geliştirmede çok daha ileri düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Frayer modeli kavramları anlama yoluyla ileri düzeydeki bilişsel becerilerini geliştirmelerine ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Sacapaño ve Castro, 2022).

Kavram analizinde bu tekniğin benimsenmesi öğrencilerin fikirleri görsel olarak birbirine bağlamasına, kavram özelliklerini ayırt ederek kavramsal bilgidaki boşlukları kapatmalarına yardımcı olacaktır (Kardaş, 2019). Özetle Frayer modeli, öğrencilerin kavramları önceki bilgi ve deneyimlerine dayanarak düzenlemelerini kolaylaştırmaktadır. Bir başka deyişle, hedef kavramları kendi cümleleriyle yeniden tanımlamalarını, kavramlar arası bağlantıları bulmalarını kolaylaştırmaktadır.

Frayer Modelin Değerlendirme Amacıyla Kullanımı

Kavram öğretimi tekniklerinden Frayer modeli yaygın olarak kelime öğretimi amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra alternatif ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanıldığı görülmektedir. Frayer modelinden öğrencilerin kavram hakkında düşünme ve kavram üzerine yoğunlaşmasını sağlayarak formatif bir değerlendirme aracı olarak faydalanılabilmektedir (Thomas, 2016). Ayrıca öğrencilerin öğretilcek veya üzerine tartışılacak bir kavramla ilgili ön bilgilerini ölçmek amacıyla kullanılabilmektedir (Akhtar ve Saeed, 2022).

Diğer taraftan Frayer modelin ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanımına yönelik literatür incelemesinde çok fazla bilimsel çalışma olmadığı görülmüştür. Bu konuda Thomas (2016) ortaokul öğrencileriyle yaptığı araştırmada Frayer modelini öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak ve ön bilgilerini harekete geçirerek yeni konu öğretimini kolaylaştırmak amacıyla kullanmıştır. Bir başka araştırmada Akhtar ve Saeed (2021) Fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşan bir örneklem grubuyla yaptıkları çalışmada Frayer modelini öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla kullandığı görülmektedir. Yine Hasan ve Daham (2021) araştırmasında Frayer modelini

öğrencilere konu anlatımı sonrasında değerlendirme aracı olarak kullandığı bilinmektedir.

Eleştirel Düşünme

Eleştirel düşünme, insanların fikirlere anlam verme yeteneği olarak algılanmaktadır. İnsanları anlamlı bir diyalog kurma, kişisel ve sosyal yaşamlarında tatmin edici duygular deneyimleme konusunda yeteneklendirir (Brady, 2008; Rivas ve Saiz, 2010). Bu mekanizma, çevresel ortama daha iyi uyum sağlama olanağı tanımakta ve okul-iş bağlamında büyük fayda sağlamaktadır (Rivas ve Saiz, 2010, s.54). Çünkü her iki ortamda da çeşitli zorluklara hızlı ve etkili bir yanıt verme yeteneği gerekmektedir (Carroll, 2005; Pithers ve Soden, 2000). Bu konudaki araştırmalar, daha yüksek bir eleştirel düşünme derecesini, okul eğitimi ve günlük yaşam deneyiminde daha yüksek düzeyde kontrol ve proaktiflikle ilişkilendirmektedir (Carroll, 2005). Özellikle okul bağlamında eleştirel düşünme becerileri, öğrencilere öğrenmelerini düzenleme ve aynı zamanda okul görevlerini denetleme ve değerlendirme yeteneği kazandırmaktadır, bu da akademik performanslarını olumlu etkilemektedir (Phan, 2010). Tüm bu yönler, eleştirel düşünmenin son derece önemli ve sürekli olarak güncel kalan bir konu olduğunu göstermektedir (Bailin ve diğerleri, 1999).

Eleştirel düşünmeyle ilgili pek çok farklı tanım bulunmaktadır. Ancak bu tanımlar birbirine yakın varsayımlardan kaynaklanmakta ve aralarında bazı benzerlikler barındırmaktadır (Allen ve diğerleri, 2004; Halpern, 2008; Yanchar ve diğerleri, 2008). Kavramsal çeşitlilik, eleştirel düşünmenin farklı bilimsel konularda incelenmesi ve çeşitli bağlamlarda uygulanmasından kaynaklanmaktadır (Phillely, 2005). Bu anlamda bu alan, eğitim, psikoloji veya felsefe alanlarındaki araştırmacıların ilgisini çekmektedir (Phan, 2010; Yanchar ve diğerleri, 2008).

Literatürde mevcut farklı tanımlardan farklı düzeylerde bir yakınsama arayışında, eleştirel düşünme daha karmaşık ve önemli ölçüde talepkar bir mantık biçimi olarak tanımlanabilir (Brady, 2008; Phillely, 2005). Operasyonel olarak ele alındığında, eleştirel düşünme bir dizi yetenek gerektirmektedir: fikirlerin ifadesi, anlamın çıkarılması, farklı argümanların düşünülmesi ve her birinin geçerliliğini değerlendirmek için kanıt araştırılması, hipotezlerin formülasyonu, kişisel argümanlar ve inançların gerekçelendirilmesi, karar verme, problem çözme, kişisel bilişleri ve eylemleri izleme ve

değerlendirme (Facione, 2011, s.19; Halpern, 1999). Halpern (1998) tarafından belirtildiği gibi, eleştirel düşünmenin altında yatan şey, fikir/argüman ayrıştırma ve sentezleme yetenekleri gibi temel kapasitelerdir. Ancak aynı zamanda süreç sırasında ve sonrasında kişisel eylemin sonuçları ve ürünlerini değerlendirme kapasitesini de içermektedir. Eleştirel düşünmeyi oluşturan boyutlar veya tanımda dahil olan yönler düşünüldüğünde, çok yönlü bir bilişsel yapı olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu yapı, induktif, dedüktif ve yaratıcı bir doğaya sahiptir. Çeşitli becerilerin heterojen bir setini içermektedir ve bunları kullanma motivasyonunu zorunlu kılmaktadır (Bailin ve diğerleri, 1999; Facione, 2011; Philley, 2005).

Belirli bir hedefe ulaşma amacıyla yönlendirilen eleştirel düşünme, bilişsel yeteneklerin ve bilgi kaynaklarının kullanılmasını kapsamaktadır. Bu süreç bilgileri ve inançları eleştirel olarak analiz etmek ve davranışı yönlendirebilecek mantıklı bilgi üretmek amacıyla kullanılmakta, günlük karar verme ve problem çözme süreçlerini sürdürmeye yardımcı olmaktadır (Carroll, 2005; Rivas ve Saiz, 2010). Bu şekilde, esnek ve refleksif bir tutumu içermekte ve belirlenen hedefe yönelik faaliyetleri ve ilerlemesini analiz etme, değerlendirme ve düzeltme, aynı zamanda istenen hedefi takip etme motivasyonunu beraberinde getirmektedir (Halpern, 1998). Bu nedenle öğrenme süreçleri için önemi büyüktür. Bir yandan eleştirel düşünme, öğrencinin performansına yönelik analitik ve değerlendirci bir tutum benimsemesine izin veren bir kaynak olarak öğrenme sürecinin kalitesini geliştirirken, diğer yandan öğrenme süreci eleştirel düşünmenin karakteristik becerilerini aşamalar halinde geliştirme fırsatı sunmaktadır (Phan, 2010).

Araştırmalara göre belirleyici unsur proaktif ve motive bir tutumdur. Eğer teorik ve pratik bileşenlerin uygulanmasını kapsayan motivasyonel bileşen eksikse, eleştirel düşünme becerileri hakkında bilgi düzeyi ve bunların kullanımına yönelik beceri yetersiz kalacaktır (Facione, 2011; Halpern, 1999). Eleştirel düşünme, bilişsel becerilerin davranışa çevrilmesini gerektirmektedir. Bu da motivasyon olmadan gerçekleşmemektedir (Facione, 2011; Rivas ve Saiz, 2010; Sternberg, 1997). Bazı araştırmalarda okulda beceri gelişimi ve başarı için temel özellik olarak vurgulanan motivasyon faktörü kimi öğrencilerin algılama düzeyinin bilişsel potansiyelleriyle uyumsuz olma nedenini açıklamaktadır. Bu durum bazı öğrencilerin yeterli potansiyele sahip olmalarına rağmen özellikle iyi performans göstermemelerinin nedenini ve ayrıca

daha az potansiyele sahip olan ancak daha fazla motive olanlarının daha iyi performans göstermelerinin nedenini açıklamaktadır (Facione, 2011).

Son olarak eleştirel düşünme, olası sonuçları önceden tahmin etme, her durumda belirli alternatifler üretme ve uygulama isteğinden sorumlu olan bir düzeyde yaratıcılığa dayanmaktadır. Eleştirel düşünme becerisine sahip kişide kendi fikirlerinden farklı olan argümanları düşünme veya bir argümanı çoklu perspektiflere göre analiz etme yeteneği mevcut olmaktadır (Carroll, 2005). Bu kişiler yeni fikirleri kabul etme ve mevcut durumla ilgili doğru bilgi arayışında meraklı ve ilgili bir tavır sergileme konusunda başarılıdırlar (Bailin ve diğerleri, 1999; Paul, 2005).

Eleştirel Düşünme Becerileri

Eleştirel düşünme kavramının karmaşık doğası ve farklı yorumlanma olasılığı nedeniyle, eleştirel düşünme becerilerini tanımlama konusunda birçok farklı girişim de olmuştur. Eleştirel düşünme becerileri, genellikle daha üst seviye düşünme becerileri olarak da adlandırılmaktadır ve 21. yüzyılın modern becerileri arasında büyük öneme sahip bileşenler olarak görülmektedir. Bu nedenle eleştirel düşüncenin temelinde hangi becerilerin bulunduğunu belirlemek son derece önemlidir. Eleştirel düşünme becerilerinin bir dizi listesi bulunmaktadır. Bloom (1956, s.18), Ennis (1985), Facione (1990) gibi araştırmacılar, eleştirel düşünme kavramını tanımlama ve eleştirel düşünme becerilerinin sınıflandırılmasını önerme konusunda önemli katkılarda bulunmuş, en temel olanları açıklamışlardır. Dong'un (2015) derlediği sınıflandırmanın karşılaştırması Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Eleştirel Düşünme Becerilerinin Sınıflandırılması

Bloom (1956)	Ennis (1985)	Facione (1990)
Analiz	Soru odaklı düşünme	Argümanları analiz etme
Sentez	Argümanları analiz etme	Soruları sorma ve yanıtlama
Değerlendirme	Soruları sorma ve yanıtlama	Kaynakların güvenilirliğini değerlendirme
	Kaynakların güvenilirliğini değerlendirme	Gözlem yapma ve gözlem raporlarını değerlendirme
	Gözlem yapma ve gözlem raporlarını değerlendirme	Çıkarımlar yapma ve çıkarımları değerlendirme
	Çıkarımlar yapma ve çıkarımları değerlendirme	Değerli değerlendirmeler yapma
	Değerli değerlendirmeler yapma	Terimleri tanımlama ve tanımları değerlendirme (üç boyutta)
	Terimleri tanımlama ve tanımları değerlendirme (üç boyutta)	Varsayımları tanımlama
	Varsayımları tanımlama	Eylem belirleme
	Eylem belirleme	Diğerleriyle etkileşimde bulunma
	Diğerleriyle etkileşimde bulunma	İnterpretasyon
		Analiz
		Değerlendirme
		Çıkarım
		Açıklama
		Kendini düzenleme

Kaynak: Dong, (2015).

Tablo 1’de Ennis (1985) eleştirel düşünme alanında önemli bir sınıflandırma olan on iki beceriyi listelemiştir. Ennis (1985) bu eleştirel düşünme becerilerinin "açıklama becerileri, karar verme becerileri, çıkarım becerileri, varsayım ve entegrasyon becerileri" olarak gruplandırılabilirliğini ve sınıflandırılabilirliğini önermiştir. Öte yandan, Bloom (1956) eleştirel düşünme kavramını eğitim hedefleri/tanımları sınıflandırmasına göre düşünme süreçlerinin en üstündeki üç seviye olan analiz, sentez ve değerlendirme ile ilişkilendirmiştir. Facione (1990) Bloom'unkine benzer bir eleştirel düşünme becerileri listesi önermiştir. Ancak öz düzenleme sürecine önemli bir vurgu yapmıştır. Belirtildiği gibi, Facione (1990) eleştirel düşünmeyi bir öz düzenleme/uyarlama süreci olarak görür. Facione (1990) eleştirel düşünmenin tanımı ve rolü konusunda fikir alışverişi yapmak ve uzlaşmaya varmak amacıyla bir araya gelen uzman bir grubun Delphi yöntemi ile toplandığını ve (a) yorumlama, (b) analiz, (c) değerlendirme, (d) çıkarım, (e) açıklama ve (f) öz düzenleme becerilerini eleştirel düşünmenin temel bilişsel becerileri olarak

gördüğünü belirtmektedir. Delphi yöntemiyle toplanan uzman görüşlerine göre, bu beceriler şu şekilde tanımlanabilir (Facione, 2011, s.9).

Yorumlama: Geniş bir yelpazedeki deneyimleri, durumları, verileri, olayları, değerlendirmeleri, gelenekleri, inançları, kuralları, prosedürleri veya kriterleri anlama ve ifade etme becerisidir (Facione, 2011, s.9). Yorumlama yeteneğinin alt becerileri, sınıflandırma, çözümleme ve anlamı açıklama olarak sıralanabilir. Yorumlama becerileri, şu davranışlar aracılığıyla gösterilebilir:

- Olaylar, durumlar veya birinin niyetleri hakkında bağlamı anlamak,
- Bilgi parçalarını sınıflandırma,
- Bir sorunu tanıma veya teşhis etme,
- Metinde ana fikri destekleyen fikirlerden ayırma,
- Bir ifadeyi başka bir şekilde ifade etme,
- Kendi argümanını, bakış açısını veya bir yazarın amacını tanımlama.

Analiz: Kavramlar, ifadeler, açıklamalar, nedenler veya inançlar, sorular, değerlendirmeler, bilgi veya görüşlerin diğer temsilleri arasındaki hedeflenen ve gerçek çıkarımsal ilişkiler arasındaki bağlantıyı belirleme yeteneğidir (Facione, 2011, s.9). Analiz alt becerileri, fikirleri inceleme, argümanları tanımlama ve altında yatan nedenleri analiz etmeyi içerir. Aşağıdaki davranışlar, analiz yeteneğini açıklamak için kullanılabilir:

- Benzerliklerin ve farklılıkların tanımlanması,
- Dolaylı olarak açıklanan anlam veya varsayımların tanımlanması,
- İlişkilerin anlaşılması,
- İddiaların, argümanların ve sonuçların mantığını çıkarma.

Değerlendirme: Bilgi kaynaklarının güvenilirliğini belirleme ve çıkarımların, yorumların, argümanların, ifadelerin inandırıcılığını ve rasyonelliğini değerlendirme

becerisini ifade eder. Değerlendirme yeteneği, iddiaların ve argümanların inandırıcılığını ve kalitesini değerlendirme alt becerilerini içerir.

Çıkarım: Rasyonel sonuçlar çıkarmak için gerekli unsurları belirleme yeteneğidir; varsayımlar ve hipotezler üretme, veri, ifadeler, prensipler, kanıtlar, kararlar, inançlar, görüşler, kavramlar, açıklamalar, sorular vb. üzerinden sonuçlar çıkarmak için ilişkili bilgileri elde etme ve değerlendirme yeteneğini içerir (Facione, 2011, s.9). Çıkarım becerileri, kanıtları sorgulama, alternatifleri tahmin etme ve tümdengelim veya tümevarım mantığıyla sonuçlara ulaşma olarak sıralanabilir. Çıkarıma örnek bir davranış ise okuma metninde bilinmeyen kelimelerin anlamını çıkarmak olabilir.

Açıklama: Dinleyiciye veya okuyucuya mantığını etkili ve tutarlı bir şekilde sunarak kendi mantığını açıklama becerisini ifade eder. Mantığın altında yatan kanıt, kavramsal, metodolojik, kriterolojik ve bağlamsal düşünceleri sunmayı ve açıklamayı içerir (Facione, 2011, s.10). Sonuçları belirtme, prosedürleri açıklama ve argümanları sunma, açıklama alt becerileri arasında yer alır. Bu becerinin bazı örnekleri şunlar olabilir; araştırmanın sonuçlarını veya bulgularını açıklamak, bu sonuçları elde etmek için prosedürleri ve süreçleri değerlendirmek, bulguları düzenlemek ve göstermek için bir grafik veya tablo tasarlamak, düşünceleri görsel olarak haritalamak, fikirler ve kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek veya karar verme sürecinde dikkate alınan faktörleri veya kriterleri listelemek vb.

Öz düzenleme, güçlü eleştirel düşünme becerilerinin sergilenmesini gerektiren bir beceridir. Bu, bilinçli bir şekilde düşüncelerini düzenleme ve bu düşünce faaliyetlerini izleme becerisi olarak tanımlanabilir ve özellikle kendi çıkarımsal değerlendirmelerini gözden geçirme, sorgulama, doğrulama veya düzeltme eylemlerine analiz ve değerlendirme becerilerini uygulayarak dahil olan zihinsel faaliyetleri izleme anlamına gelmektedir. Öz düzenleme, öz izleme ve öz düzeltme alt becerilerini içermektedir. Bazı örnek öz düzenleme teknikleri şunlar olabilir:

- Okunanlar veya dinlenenlerin anlaşıldığından emin olma,
- Bir değerlendirme yaparken gerekli analiz ve mantığın sağlandığından emin olma,
- Daha önce ulaşılan bir değerlendirme sonucu olarak dikkate alınmayan faktörleri gözden geçirme,

- Sayısal değerleri toplarken veya herhangi bir verinin doğruluğunu iki kez kontrol etme.

Eleştirel düşünme becerileri üzerine çalışan iki önemli araştırmacı Elder ve Paul (1994), eleştirel düşünmeyi üç başlık altında stratejilere çevirmişlerdir: duygusal stratejiler, makro yetenekler ve mikro beceriler. Elder ve Paul (1994), eleştirel düşünme becerilerini bir strateji listesi ile açıklamışlardır. Önerilen strateji listeleri şunları içermekte ve üçe ayrılmaktadır: duygusal stratejiler (S-1 ile S-9), bilişsel stratejilerden makro yetenekler (S-10 ile S-26), bilişsel stratejilerden mikro beceriler (S-27 ile S-35).

Duygusal Stratejiler:

- S-1 Bağımsız düşünme
- S-2 Benmerkezcilik veya sosyomerkezciliği anlama
- S-3 Tarafsızlık sergileme
- S-4 Duyguların altında yatan düşünceleri ve düşüncelerin altında yatan duyguları keşfetme
- S-5 Entelektüel alçakgönüllülük geliştirme ve yargıyı erteleme
- S-6 Entelektüel cesaret geliştirme
- S-7 Entelektüel dürüstlük veya bütünlük geliştirme
- S-8 Entelektüel azim geliştirme
- S-9 Mantiğine güven geliştirme

Bilişsel Stratejiler - Makro Yetenekler:

- S-10 Genelleştirmeleri geliştirme ve aşırı basitleştirmelerden kaçınma
- S-11 Analogik durumları karşılaştırma, içgörülerini yeni bağlamlara aktarma
- S-12 Kendi bakış açısını geliştirme, inançları, argümanları veya teorileri oluşturma veya keşfetme
- S-13 Konuları, sonuçları veya inançları açıklama
- S-14 Kelimelerin veya ifadelerin anlamlarını açıklama ve analiz etme
- S-15 Değerlendirme için kriterler geliştirme, değerleri ve standartları açıklama
- S-16 Bilgi kaynaklarının güvenilirliğini değerlendirme
- S-17 Derinlemesine soru sorma, kök veya önemli soruları gündeme getirme ve takip etme

- S-18 Argümanları, yorumları, inançları veya teorileri analiz etme veya değerlendirme
- S-19 Çözümler oluşturma veya değerlendirme
- S-20 Eylemleri veya politikaları analiz etme veya değerlendirme
- S-21 Eleştirel okuma, metinleri açıklama veya eleştirme
- S-22 Eleştirel dinleme, sessiz diyalog sanatı
- S-23 Disiplinler arası bağlantılar kurma
- S-24 Sokratik tartışma yapma: inançları, teorileri veya bakış açılarını açıklama ve sorgulama
- S-25 Diyalojik düşünme, bakış açılarını, yorumları veya teorileri karşılaştırma
- S-26 Diyalektik düşünme, bakış açılarını, yorumları veya teorileri değerlendirme

Bilişsel Stratejiler - Mikro Beceriler:

- S-27 İdeal ve gerçek uygulamayı karşılaştırma
- S-28 Eleştirel kelime dağarcığını kullanma
- S-29 Önemli benzerlikleri ve farkları belirleme
- S-30 Varsayımları inceleme veya değerlendirme
- S-31 İlgili ve ilgisiz gerçekleri ayırt etme
- S-32 Olası çıkarımlar, tahminler veya yorumlar yapma veya değerlendirme
- S-33 Nedenler sunma, kanıtları ve iddia edilen gerçekleri değerlendirme
- S-34 Çelişkileri tanıma
- S-35 İleriye dönük sonuçları ve etkileri keşfetme

Swartz ve McGuinness (2014) düşünme becerilerinin aşağıdaki listesini önermişlerdir (bkz. Tablo 2).

Tablo 2. Swartz ve McGuinness tarafından Önerilen Düşünme Becerileri Listesi

I. Sentez	1. Fikir ve İmajların Birleştirilmesi	A. Kompozisyon B. Yeni fikirler ve imajlar
	2. Analogiler	A. Metafor B. Sembolik temsil
II. Analiz	1. Fikirlerin Analizi	A. Karşılaştırma / Zıtlık B. Sınıflandırma/ Tanımlama C. Parçalar / Bütün D. Sıralama
	2. Argümanların Analizi	A. Nedenleri ve bağlantıları bulma B. Varsayımları ortaya çıkarma
III. Değerlendirme	1. Temel Bilginin Değerlendirilmesi	A. Kaynakların güvenilirliği B. Gözlem doğruluğu
	2. Çıkarım	A. Kanıt kullanımı Nedensel açıklama Tahmin Genelleme Analoji ile akıl yürütme B. Tümdengelim Koşullu akıl yürütme
IV. Karmaşık Düşünme Süreçleri	1. Karar Verme 2. Problem Çözme	

Kaynak: Swartz ve McGuinness, (2014).

Eleştirel düşünmenin tanımlanabilir ve öğretilebilir düşünme becerileri kümesi olduğu varsayımından yola çıkarak, genellikle algısal zorluklarla ilişkilendirilen bu becerileri daha öğretilebilir hale getirebilecek bileşenlere ayrılması öğretmenlere yardımcı olmaktadır. Bu nedenle daha küçük yaş grubundan öğrencilere de öğretilebilen düşünme becerilerinden seçilmiş bir grup düşünme becerisi aşağıdaki gibi sunulabilir.

Fisher (1995) tarafından belirtildiği gibi, bu beceriler birçok düşünme becerisi sınıflandırmasında listelenen yüksek düzeyli düşünme becerilerini içermektedir (Fisher, 1995):

- 1) Bilgi işleme becerileri,
- 2) Akıl yürütme becerileri,
- 3) Sorgulama becerileri,
- 4) Değerlendirme becerileri.

1. *Bilgi İşleme Becerileri*: Bilgi işleme becerileri, ilgili bilgiyi bulma ve toplama, sınıflandırma, sıralama, karşılaştırma yeteneği olarak tanımlanabilir (Dodd, 2004). En az dört düşünme becerisi, daha iyi öğrenme, okuma ve yazma süreci için gereklidir: karşılaştırma, sınıflandırma, sıralama ve tahmin etme (Beyer, 2008). Siegler bu becerilerin önemini vurgulayarak, bunları kazanmayan çocukların okuma anlama ve bağımsız öğrenme konularında kötü performans gösterdiğini iddia etmektedir (Beyer, 2008).

a) *Örnekleme*: Örnekler vermek, yeni kavramları ve bilgiyi anlama ve öğrenmenin oldukça önemli bir yoludur. Örnekler sunma, öğrenilenleri düşünme ve uygulamanın somut yollarıdır. Örnekler vermek, anlamı daha kesin bir şekilde müzakere etmek, soyut terimleri ve kavramları açıklamak, fikirleri ve argümanları netleştirmek için iyi bir yoldur.

b) *Karşılaştırma*: Karşılaştırma, yeni bilgiyi mevcut bilgilerimize nasıl uyarlayabileceğimizi düşünmemize yardımcı olan bir önemli düşünme becerisidir. Karşılaştırma yeteneği kazanmak, bilgileri kategorilere ayırarak, bağlantıları tanımlayarak, benzerlikleri ve farkları belirleyerek anlam oluşturmamıza yardımcı olur. Aynı zamanda karşılaştırmalar yapmak, problem çözme, karar verme ve soyut düşünce gibi birçok farklı düşünme becerisinin temelini oluşturur.

c) *Kategorilendirme ve Sınıflandırma*: Kategorilendirme, sınıflandırma, sıralama becerileri günlük yaşamımızda sıkça karıştırdığımız becerilerdir. Sürekli olarak bilgileri sınıflandırırız. Örneğin giysileri yazlık ve kışlık olarak, market ürünlerini sebze, meyve, içecek vb. olarak, hayvanları vahşi, çiftlik ve deniz hayvanları olarak sınıflandırmaktayız.

Öğrenciler bilgiler, kavramlar ve fikirler arasındaki bağlantıları daha iyi anlamak için bağlantıları görmeli ve kategorize etmelidirler. Kategorize etme yeteneği bilgileri ayırt etmeyi, karşılaştırmayı ve bir kategorideki kavramlar arasında ilişki kurmayı içermektedir. Carr (1988) tarafından iddia edildiği gibi, sınıflandırma mantıklı düşünmeyi geliştirmek için esastır. Bu nedenle, kelime grubunu tanımlamadan öğrenilen bilgiyi korumaya kadar çeşitli amaçlara ulaşmak için ayrıntıları sınıflandırmak ve önem sırasına göre düzenlemek önemlidir.

d) Sıralama: Her birey, günlük yaşamda sıralama yapar. Çünkü yaşam olayları bir sırayla meydana gelir. Sınıf talimatları veya bir kılavuzdaki yönergeler bir sırayla sunulur, tarifler veya talimatlar bir sırayla verilir, hikayeler olayların bir sırasıyla anlatılır ve bir özgeçmiş, biyografi veya otobiyografi yazmak olayların mantıklı bir şekilde sıralanmasını gerektirir. Bu anlamda öğrenciler, dizileri tanımalı ve mantıklı bir şekilde kavramları ve eylemleri sıralamalıdır. Sıralama, problem çözme ve mantıklı açıklamalar gibi diğer yüksek seviyeli bilişsel beceriler için temel oluşturan becerilerden biridir.

2. *Akıl Yürütme Becerileri*: Bazı kanıtlara dayalı olarak fikirlerin makul olup olmadığını değerlendirmek, görüşler ve eylemlerin nedenlerini sunmak için akıl yürütme becerileri kullanılmaktadır. Akıl yürütme yeteneğinin alt becerileri, görüşlerin ve eylemlerin nedenlerini belirtme, tahminlerde bulunma ve sonuçlar çıkarma, tümevarım ve çıkarım yapma, kararları gerekçelendirme yeteneği olarak sıralanmaktadır. Tahmin etme ve çıkarım yapma becerileri, "satır aralarını okuyabilme" yeteneği anlamına gelmektedir (Williams, 2003). Tahmin etme becerisi, mevcut koşulları ve ilgili arka planı anlamayı içerir. Metin, fotoğraf veya video ile ilgili bağlamsal ipuçlarını ve önceki bilgileri etkili bir şekilde kullanarak doğrudan belirtilmemiş olanı bulmak veya daha fazlasını görmek, okunan ya da dinlenen şey hakkında daha iyi bir anlam üretmek için önemlidir. Çıkarım yapmak şemaları etkinleştirmeyi, bir metin, fotoğraf veya video hakkında bağlamsal ipuçlarına dayalı olarak anlamı çözmeyi ve öğrencilerin kendi deneyimleri ve gözlemleri ile sonuçlar çıkarmasını, mantıklı kararlar vermelerini kapsamaktadır. Önemli bir akıl yürütme becerisi olarak doğru kararlar/sonuçlar çıkarmak, eleştirel düşünmenin temel göstergelerinden biridir. Karar verme, mevcut seçenekler arasından birini seçme işlemidir ve bu süreçte seçenekleri dikkatli bir şekilde incelemeyi ve değerlendirmeyi gerektirir.

3. *Sorgulama Becerileri*: Sorgulama becerileri ilgili sorular sorma, sorunları tanımlama ve açıklama, sorunu araştırma, çözüm yollarını ve önerilerini planlama, olası sonuçlarını tahmin etme ve nihayet test etme ile ilgilidir. Bu tür beceriler yan düşünme/farklılaşan düşünme dahil olmak üzere farklı araştırma becerilerini içermektedir (Fisher, 1995).

4. *Değerlendirme Becerileri*: Değerlendirme ve yargılama, bireylerin ele aldıkları veya ilgilendikleri materyalden çıkardıkları anlam temelinde görüşler ve değerler üreten düşünme becerileridir. Bu, kendi yapıları, deneyimleri, düşünceleri, bağlamı ve değerleri temelinde olmaktadır (Williams, 2003). Değerlendirme ve yargılama, karmaşık ve temel düşünme becerileri olarak görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin başarılı değerlendirmeler yapmak ve uygun yargılara varmak için daha fazla desteğe ihtiyaçları olabilmektedir (Fisher, 1995). Öğretmenler, öğrencilere bu süreçte bir yol haritası sunmalı ve farklı alternatifleri düşünmelerine izin veren iyi sorular kullanarak, bir konuyu çeşitli yaklaşımlar ve bakış açılarıyla ele almalarına, olası çözümler üretmelerine, bir eylemin veya kararın olası sonuçlarını tahmin etmelerine ve yargılama sürecinde ilgili değerleri ve ölçütleri göz önünde bulundurmalarına yardımcı olmalıdır. Doğrulama becerilerinin örnekleri arasında iddiaların, kanıtların ve kaynakların doğruluğunu ve güvenilirliğini analiz etme, argümanların mantıksal gücünü değerlendirme, gerçekleri görüşlerden ayırma, metni sorgulama ve yazarın dil kullanımına yorum yapma gibi beceriler bulunmaktadır.

Eleştirel Düşünme Eğitimi

Eleştirel düşünme becerileri (EDB), Siegel (1989) tarafından öğrencilerde gelişimi sağlamak için bir faktör olarak açıklanmıştır. Siegel'in (1989) açıklamalarına göre eleştirel düşünme becerileri, bütüncül ve insancıl bir bakış açısını yansıtmaktadır. İlk olarak, EDB, toplumun bireye saygı duyması için gereklidir. İkinci neden, yetişkin yaşamına hazırlıktır. Ayrıca, matematik, edebiyat, tarih, fen gibi derslerin yalnızca bilgilerin ezberlenmesi ve tekrarlanması temeline dayalı bir yaklaşıma kıyasla daha etkili ve derinlemesine anlaşılmasını sağlar.

Eleştirel düşünme öğretimine ilişkin iki ana model vardır. Bunlardan biri, EDB öğretiminin diğer derslerin yanında ayrı bir kurs olarak verildiği bir modeldir. Bu model özellikle üniversite seviyesinde yaygın olarak görülmektedir. Örneğin 2018'de Sieroka Otto ve Folkers (2018) farmasötik bilimler alanındaki yüksek lisans programının bir

parçası olarak EDB'yi öğretmeyi amaçlayan bir kurs başlatmışlardır. Bu kursu, EDB'yi öğretmek için tarihsel ve felsefi arka planın tartışılmasıyla başlayan üç aşamaya bölmüşlerdir. Bu aşamalarda öğrencilerin bilgi alanlarıyla ve EDB ile ilgili bazı temel kavramlar tartışılmıştır (Sieroka ve diğerleri, 2018). İkinci model ise EDB yönergelerinin müfredatın mevcut dersleri içinde var olduğu modeldir. Bu modelde fen eğitimi öğretmenleri, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi sağlayan bazı görevleri veya etkinlikleri kullanarak öğretim gerçekleştirmektedirler (Pithers ve Soden, 2000).

Eleştirel düşünmenin öğretimi söz konusu olduğunda öğretmenlerin sınıflarına dahil edebileceği öğretim etkinlikleri ve görevlerinin belirlenmesi de son derece önemlidir. Bunlar şöyle sıralanabilir:

1. Sokratik yöntemle dayalı eleştirel sorgulama teknikleriyle öğrenci düşüncelerini açığa çıkarma. Öğrencilerin düşünme biçimini anlama, yeni bakış açıları ve alternatif kavramları tartışmaya dahil etme ve yeni fikirler üretmek için doğru sorular sorma (Snyder ve Snyder, 2008).

2. İşbirlikçi akıl yürütme tekniklerini kullanma, örneğin etkili düşünme ve problem çözmenin altı adımını sürece dahil etme. Altı adım problemi tanımlama, bağlamı belirleme, seçenekleri sıralama, analiz etme, liste oluşturma ve öz düzeltmeyi içermektedir. Tüm bu adımlar fikir üreten soruları oluşturur ve görev, bir öğrencinin sorun çözücü olarak rol aldığı, diğerinin ise akıl hocası olarak rol aldığı çiftlerle gerçekleştirilmektedir (Facione, 2011, s11).

3. Farklı soru biçimleriyle öğrencileri öz çalışma uygulamalarına ve diyaloga dahil etme (Abrami Kirby ve McFarlan, 2014, s.103).

4. Popplet gibi kavram haritalama araçlarını öğretim yönergelerine dahil etme (Tseng, 2015).

5. Öğrencilere uygun türde kanıtlarla argümanları tanımlamayı öğretme (Fitzgerald ve Baird, 2011).

6. Öğrencilerin birincil ve ikincil kaynaklardan kanıt bulmaları, etkinliklere katılmaları, süreçleri gözlemlemeleri ve simüle etmeleri, günlük raporlar, portföy yazımı yoluyla düşüncelerini yansıtmaları (Fink, 2003, s.123).

7. Öğrencilerin kendi davranışlarını ve diğerlerinin davranışlarını sorgulamaları (Walker, 2003).

8. Hem eşzamanlı hem de eşzamansız olarak elektronik araçları, sınavları, sohbetleri, blogları ve forumları kullanarak geri bildirim sağlamaları (Walker, 2003).

Paul ve Elder'ın (2008, 2009) iki bölümlük makalelerinde öğrencilere veya öğretmenlere uygulanabilir çeşitli fikirler sıralanmıştır. Bu fikirler: (a) öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmeyi göz önünde bulunduran testler tasarlama, (b) öğrencilere daha fazla çalışma gerektiren bir kurs oluşturma, (c) dersin temel kavramlarını ilk derste açıklama, (d) öğrencilere tipik bir ders gününde neler olacağını açıklama, (e) sınıfta geçirilen zamanı öğrencilerin düşüncelerini pratiğe dökebilmesi için kullanma, (f) öğrencilerin tüm içeriği bağlantılı fikirlerin bir sistemi olarak anlamalarına yardımcı olma.

Öğretmenler ve öğrenciler, eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini teşvik etmek amacıyla eğitim sürecinde belirli roller üstlenmelidirler. Öğretmenler eleştirel düşünme becerilerini öğretirken rehberlik ve kolaylaştırıcılık rollerini yerine getirmelidirler (Aubrey, 2021; Huber ve Kuncel, 2016). Bu başlıca roller, aşağıdaki stratejileri ve becerileri ifade etmektedir (Abrami ve diğerleri, 2014; Snyder ve Snyder, 2008; Valverde Caravaca, 2019):

- a. Süreci modelleme,
- b. Uygun görevler ve etkinlikler oluşturma ve seçme,
- c. Diyalog ve tartışmaları yönetme,
- d. Etkileşimi başlatma ve destekleme (öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci),
- e. Soru sorma,
- f. Öz çalışma için görevler ve etkinlikler belirleme,
- g. Öz çalışma becerilerini geliştirme,
- h. Geri bildirim sağlama.

Bunları başarıyla uygulamak için öğretmenlerin bu roller hakkında gerekli imkanlara sahip olmaları ve bunları uygulamak için güvenli bir ortamda pratik yapmaları gerekmektedir. Franco Marques Vieira ve Tenreiro-Vieira'ya (2018) göre öğretmenlerin kendi eleştirel düşünme yeteneklerini nasıl kullanacaklarını ve öğrencilerin eleştirel düşünme potansiyelini nasıl tetikleyeceklerini öğrenmeleri için eğitimlere ihtiyaçları

vardır (Franco ve diğerleri, 2018). Bu süreç üzerinde çalışırken öğretmenlerin meraklı ve açık bir zihin yapısına sahip olmaları, sürecin merkezine sorgulamaya dayalı bir bakış açısı koymaları önemlidir (Shaw, 2014). Bunlar öğretmenlerin kendilerinin de eleştirel düşünme odaklı olmaları ve mesleklerine özgü uygulamaları eleştirel bir şekilde analiz etmeleri gerektiğini göstermektedir (Benade, 2015; Kowalczyk-Walędziak, Korzeniecka-Bondar, Danilewicz ve Lauwers, 2019, s.15; Liyanage, Walker ve Shokouhi, 2021).

Fen Bilimlerinde Eleştirel Düşünmenin Önemi

Yacoubian (2015), eleştirel düşünmenin bilim doğası öğreniminde bir yol oluşturmak için temel bir direk olduğunu belirtmektedir. Ona göre gelecekteki nesillerin bilim doğası anlayışları bilimsel okuryazarlığın gelişmesi için büyük bir öneme sahiptir. Bu çaba içinde eleştirel düşünme önemli bir rol oynamaktadır. Eleştirel düşünmenin bilim uygulaması ve eğitiminde iki temel rolü vardır. Birincisi bilim, teknoloji veya bilimsel gelişmelerin kullanımı ve uygulanmasında sorumluluğu teşvik etme fikriyle ilişkilendirilen bilim öğretimi sürecinde bir araç olarak kullanılmasıdır (Yacoubian, 2015; Zemplén, 2007). Diğeri ise bilim pratiği veya bilim süreci ile ilişkilendirilmiştir (Demir, 2015; Osborne, 2014).

Liu, Frankel ve Roohr (2014)'e göre, eleştirel düşünme, problem çözmede merkezi bir rol oynayan yüksek düşünme becerilerinden biridir. Eleştirel düşünme gözlem, deney, düşünme, iletişim yoluyla elde edilen veya oluşturulan bilgiyi etkili bir biçimde anlama, uygulama yapma, analiz, sentez ve değerlendirmeye bağlı, sürekli ve zihinsel olarak disipline edilmiş bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, bilgiyi düşünme ve eylemi yönlendirmenin bir yolu olarak kullanma sürecidir. P21 (2015) eleştirel düşünme ve etkili problem çözme, akıl yürütme, tümdengelim ve tümevarım yapma, bir bütünün parçalarının nasıl etkileşimde bulunduğunu anlama, yargılama, kararlar verme, sorunları açıklayıcı sorular sorma ve yeni, ilginç yollarla sorunları ele alma olarak tanımlamaktadır. Gunn ve diğerleri (2008), eleştirel düşünme ile ilgili olarak kavramlaştırma, uygulama, analiz, sentezleme ve/veya gözlem, akıl yürütme, deney, düşünce veya iletişim yoluyla elde edilen ve üretilen bilgiyi değerlendirme gibi becerileri veya süreçleri ele almışlardır. Fen eğitimi bağlamında eleştirel düşünme becerileri veya süreçleri, fen süreç becerileri ile benzerlik gösterir. Bu, soruları formüle etme, cevap arama, analiz, yorumlama, problem çözme, karar verme ve iletişim gibi yönleri

kapsamaktadır. Çalışmaya göre fen öğreniminde eleştirel düşünme, laboratuvar çalışmaları sırasında ön plana çıkmaktadır.

Eleştirel düşünmenin kavramsal olarak sıklıkla bir dizi prosedürel adım olarak algılandığı, örneğin hipotez geliştirme, veri toplama, veriyi analiz etme ve sonuçlara varma gibi adımların takip edildiği görülmektedir. Bailin (2002) böyle bir kavramsallaştırmanın eleştirel bir şekilde yapılmış olabileceğini savunmaktadır. Diğer bir deyişle, fen süreç becerileri, adım adım bir tarif gibi uygulandığında, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmedeğini belirtmektedir. Aynı zamanda, eleştirel düşünme becerileri veya fen süreç becerileri "tarif edilen adımları takip etme" şeklinde gerçekleştirildiğinde öğrenciler tarafından eleştirel bir şekilde kullanılmamaktadır. Kürüm (2017) öğretmen adayları arasında bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi üzerine yaptığı çalışmada açık bilimsel sorgulama aktiviteleriyle öğrenmenin, yönlendirilmiş bilimsel sorgulama aktivitelerini takip edenlere göre daha iyi bir şekilde bilim süreç becerilerini geliştirdiğini bulmuştur. Bu bulgu, eleştirel düşünme becerilerinin açık ve yönlendirilmiş bilimsel sorgulama aktiviteleri aracılığıyla geliştirildiğini göstermektedir. Ancak performansın, açık uçlu bilimsel sorgulama aktivitelerini takip eden öğretmen adayları için daha iyi olduğunu göstermektedir.

Fen eğitiminde eleştirel düşünme, son derece önemli bir rol oynamaktadır ve bu becerinin yeri eğitim sürecinin merkezindedir. Eleştirel düşünme, sadece bilgiyi ezberleme veya öğrenme sürecini yüzeysel bir şekilde takip etme değil, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel düşünceyi sorgulamalarını, analiz etmelerini ve derinlemesine anlamalarını sağlayan bir yaklaşımı temsil eder. Fen bilimlerinde eleştirel düşünme, öğrencilere bilimsel sorunları tanımlama, hipotezler geliştirme, verileri analiz etme, sonuçlarını değerlendirme ve bilimsel açıklamaları sorgulama yeteneği kazandırır. Ayrıca, bu beceri, öğrencilerin bilimsel araştırma yapma yeteneklerini geliştirirken, aynı zamanda günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunları çözmelerine ve bilimsel kararlar alabilmelerine olanak tanır. Eleştirel düşünme, bilimdeki ilerlemenin temelini oluşturan sorgulamayı teşvik ederken, aynı zamanda öğrencilerin bilimsel bilgiyi eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmelerine yardımcı olur. Bu nedenle, fen eğitiminde eleştirel düşünmenin vurgulanması, öğrencilerin bilimsel dünya görüşü kazanmalarını, bilimsel bilgiye derinlemesine nüfuz etmelerini ve gelecekteki bilimsel katkılarını sağlama yolunda önemli bir adımdır.

Eleştirel düşünme, aynı zamanda bilimsel topluluğun ihtiyaç duyduğu becerileri geliştirme açısından da büyük öneme sahiptir. Bilim dünyası sürekli olarak yeni bilgiler üretir ve mevcut teorileri sorgular. Bu nedenle, eleştirel düşünme becerileri, bilimsel araştırmaların yönlendirilmesi ve geliştirilmesi için gereklidir. Eleştirel düşünen bireyler, bilimsel keşiflerde sorular sorar, verileri eleştirir, eksiklikleri belirler ve yeni hipotezler önerirler.

Ayrıca, eleştirel düşünme, bilim eğitiminin demokratik bir toplumun temel taşı olduğu bir dönemde daha da büyük bir öneme sahiptir. Eleştirel düşünme, öğrencilere bilimsel gerçekleri kabul etmek yerine, bu gerçekleri sorgulama ve eleştirme yeteneği kazandırır. Bu da demokratik bir toplumda bilinçli vatandaşlar yetiştirmenin önemli bir adımıdır. Eleştirel düşünen bireyler, bilimsel bilgiye dayalı olarak kararlar alırken, kamu politikalarını değerlendirirken ve çevre sorunları gibi karmaşık konuları ele alırken daha donanımlıdır.

Sonuç olarak, fen eğitiminde eleştirel düşünme, öğrencilere bilimsel düşünme becerilerini kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda bilimsel topluluğun ve demokratik bir toplumun gereksinim duyduğu bireyleri yetiştirmenin de anahtarıdır. Bu nedenle, fen eğitiminde eleştirel düşünme becerilerinin vurgulanması ve geliştirilmesi, öğrencilerin bilimde başarılı olmalarının yanı sıra bilinçli ve etkili bir şekilde katkıda bulunmalarını sağlayacaktır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Kavram öğretimi tekniklerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada, araştırmanın modeli denkleştirilmemiş kontrol gruplu öntest-sontest yarı deneysel desende tasarlanmıştır. Bu desende deney grubu ve kontrol grubu rastgele atama yapılmadan seçilmektedir. Her iki gruba öntest ve sontest uygulanmakta; ancak, deneysel işlem yalnızca deney grubuna uygulanmaktadır (Creswell, 2017, s.172).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Orta Karadeniz’de bir il merkezine bağlı bir ortaokulda 7. sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu belirlenirken amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi seçilmiştir. Kolay ulaşılabilir durum örneklemesinin seçilme sebebi; yakın ve kolay ulaşılabilir olması, araştırmacıya hız ve pratiklik kazandırmasıdır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2021, s.95). Deney grubunda 20 öğrenci, kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubuna 2018 fen bilimleri öğretim programına uygun dersler işlenmiş, deney grubuna ise kavram öğretimi teknikleri kullanılarak dersler dizayn edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları olarak Kişisel Bilgi Formu (EK:2) ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği (EK:3) kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi formu: Araştırmacı tarafından geliştirilen formda öğrencilerin sınıf ve cinsiyet bilgilerinin yer aldığı ifadeler bulunmaktadır.

Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği: Gülen (2019) tarafından ortaokul düzeyinde öğrencilerin eleştirel düşünme beceri seviyelerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek 13 maddelik isteğe bağlı ölçek ve 9 maddelik üçlü Likert tipi ölçek şeklinde iki farklı versiyon olarak geliştirilmiştir. Bu çalışmada 9 maddelik olan versiyonu kullanılmıştır. Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısı .70 olarak hesaplanmıştır (Gülen, 2019).

Araştırmanın Uygulama Basamakları

Araştırmada öncelikle ölçeğin kullanımıyla ilgili ölçek yazarından izin alınmıştır (EK:5). Araştırma için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı (EK:4) ve veri toplanması için Tokat Milli Eğitim Müdürlüğünden uygulama izni (EK:3) alınmıştır. Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 30 ders saatlik (8 hafta) süreçte Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan bir il merkezine bağlı bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 7.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, ortaokul 7.sınıf fen bilimleri dersinde 'Saf Madde ve Karışımlar' ünitesinde kavram öğretim tekniklerinin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada daha önceki yıllardaki puanlarının ortalamalarına göre akademik başarı seviyelerinin eşit olduğu tespit edilen, 20 ve 22 kişiden oluşan iki sınıf seçilmiştir. Seçilen sınıflardan 22 kişilik bir sınıf kontrol grubu 20 kişilik bir sınıf da deney grubu olarak belirlenmiştir. Öğrencilere veri toplama araçları uygulanmadan önce; çalışmanın konusu, amacı ve veri toplama araçları hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Başlangıç olarak araştırmacı tarafından kontrol ve deney gruplarına Kişisel Bilgi formu ve fen bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubuna Saf Madde ve Karışımlar ünitesi 2018 fen bilimleri öğretim programına uygun olarak işlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilere kavram öğretim teknikleri(kavram haritası, kavram karikatürü, Frayer model) kullanılarak dersler işlenmiştir. 7.sınıf fen bilimleri dersinde 'Saf Madde ve Karışımlar' ünitesinin kazanımlarının bulunduğu ve kavram öğretim tekniklerine göre hazırlanan ders planları deney grubuna uygulanmıştır (EK:6).

1.Hafta:

Deney grubundaki öğrencilere kavram haritaları, kavram karikatürleri ve Frayer model tanıtılmış, gerekli bilgiler verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan 3 tane kavram haritası, 4 tane kavram karikatürü ve 3 tane Frayer model örneği öğrencilere akıllı tahta yoluyla gösterilip yorumlanmıştır.

2.Hafta:

Deney grubunda atomun yapısı ve yapısındaki temel parçacıklar ile ilgili kavram haritası hazırlanırken Atom kelimesi tahtaya yazıldıktan sonra konuyla ilgili belli başlı kavramlar öğrencilere sorularak tahtaya sıralanmıştır. Kavramlarla ilgili herhangi bir açıklamaya gidilmeyip, en genel kavram yani Atom başta olacak şekilde öğretilmesi planlanan diğer kavramlar tahtaya yazılmıştır. Bu işlemde genelden özele doğru sıralama

yukarıdan aşağıya, genellemede eşit olan kavramlar aynı sıraya yerleştirilmiştir. Kavramların ayrımı için kavramlar kutu vb. gibi bir çerçevenin içine yazılmış, haritada yer alan iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek için kutular arasına birleştirme çizgisi yapılmıştır. Kavramlar arasındaki bağlantıyı ifade eden ilişki kelimesi çizgi ya da okun üzerine yazılmıştır. Daha sonra öğrencilerden sınıfa getirdikleri renkli kalemle konuya ait kavram haritası örnekleri çizmeleri istenmiş, öğrenciler 20 tane kavram haritası çizmiştir. Çizimler bittikten sonra öğrencilerle beraber öğrencilerin hazırladıkları kavram haritaları değerlendirilmiştir (EK:7).

Daha sonra Atom konusuna ait içerisinde görsel uyaranlar ile birkaç karakterin karşılıklı konuşmalarını barındıran kavram karikatürü akıllı tahta vasıtasıyla öğrencilere gösterilmiş, her öğrenciye karikatür dağıtılmıştır. Karikatürdeki görüşleri okuyan öğrencilerin düşünceleri için onlara zaman tanınmış, öğrenciler ile küçük gruplar oluşturulduktan sonra grup içinde öğrencilerin fikirlerini sunup tartışabilecekleri ortam sağlanmıştır. Öğrenciler fikirlerini bireysel olarak yazdıktan sonra grup içerisinde tartışma sonucu öğrencilerden karikatürlerden hangisine katıldıklarına dair ortak bir fikir bulup yazmaları istenmiştir. Gruplar ortak görüşlerini yazarak sınıfa sunmuş ve bütün sınıfın dahil edildiği bir tartışma ortamında görüşler sergilenmiştir. Sınıf tartışması sonucunda öğretmenin rehberliği ile doğru olan karikatür görüşü belirlenip tüm sınıfa sunulmuş ve karikatür analizi tamamlanmıştır (EK:6).

3.Hafta:

Deney grubunda araştırmacı tarafından hazırlanan, geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili farklı düşünceleri savunan bilim insanlarını içeren karakterlerin karşılıklı konuşmalarını barındıran kavram karikatürü akıllı tahta yoluyla öğrencilere gösterilip, öğrencilere dağıtılmıştır. Karikatürdeki görüşleri okuyan öğrencilerin düşünceleri için onlara zaman tanınmış, önce bireysel sonra grup olarak belirlenen görüşler yazılarak sınıfa sunulmuş ve bütün sınıfın dahil edildiği bir tartışma ortamında görüşler sergilenmiştir. Sınıf tartışması sonucunda öğretmenin rehberliği ile doğru olan karikatür görüşü belirlenip karikatür analizi tamamlanmıştır.

4.Hafta:

Atom kavramına yönelik Frayer modeli hazırlanırken, öğrencilerle birlikte atom kavramına ilişkin örnek ve örnek olmayan kavramlar tahtaya yazılmıştır. Öğrencilerden boş bir kağıda Frayer model şablonunu çizmeleri istenmiş ve bu şablona konuyla ilgili

istedikleri resmi çizebilecekleri belirtilmiştir. Her öğrenci Atomun örnekleri ve örnek olmayan unsurlarını ve atomun molekülle ilişkisini belirlemiştir. Atom kavramını kendi cümleleri ile yeniden tanımlamış ve Atomun karakteristik özelliklerini belirlemişlerdir. Kavramı kolaylıkla hatırlamak amacıyla isterlerse resimlerle zenginleştirerek kendilerine ait 20 tane Frayer modeli örneği hazırlamışlardır (EK:7).

5.Hafta:

Saf madde Frayer modeli oluştururken öğrenciler Frayer model hazırlama basamaklarını aynen uygulamıştır. Her öğrenci saf maddelerin saf olmayan maddelerle ilişkilerini, saf maddenin örnek olan ve örnek olmayan durumlarını belirlemiştir. Saf madde kavramını kendi cümleleri ile yeniden tanımlamış ve saf maddenin özelliklerini belirlemiştir. Boş bir kağıda Frayer model şablonunu oluşturup resimlerle zenginleştirerek kendi cümleleri ile kendilerine ait 20 tane Frayer modeli örneği hazırlamışlardır (EK:7).

6.Hafta:

Madde konusuna ait kavram haritası hazırlanırken Madde kelimesi tahtaya yazıldıktan sonra konuyla ilgili belli başlı kavramlar öğrencilere sorularak tahtaya sıralanmış kavram haritası oluşturma basamakları bu hafta da aynen uygulanmıştır. Kavramların ayrımı için kavramlar kutu vb. gibi bir çerçevenin içine yazılıp iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek için kutular arasına birleştirme çizgisi yapılmıştır. Kavramlar arasındaki bağlantıyı ifade eden ilişki kelimesi çizgi ya da okun üzerine yazılmıştır. Bütün öğrenciler kendilerine ait kavram haritalarını çizip madde, saf madde, element, bileşik kavramları arasındaki bağlantıları kurmuşlardır. Etkinlik sonrası öğrencilerle beraber çizilen kavram haritaları değerlendirilmiştir.

7.Hafta:

Deney grubunda Homojen ve heterojen karışımlar Frayer modeli oluşturulurken Frayer modeli oluşturma basamakları tekrar uygulanmıştır. Öğrenciler hedef kavramın yani homojen karışımların tanımını kendi cümleleri ile yapıp örnek ve örnek olmayan özellikleri listelemişlerdir. Homojen karışımların örnekleri ve örnek olmayan unsurlarını belirleyip isterlerse resimlerle zenginleştirerek kendilerine ait 20 tane Frayer modeli örneği hazırlamışlardır (EK:7).

Daha sonra homojen ve heterojen karışımlarla ilgili karakterin karşılıklı konuşmalarını barındıran kavram karikatürü akıllı tahta vasıtasıyla öğrencilere gösterilmiş, her öğrenciye karikatür dağıtılmıştır. Küçük gruplar oluşturulduktan sonra

öğrencilerden önce bireysel sonra grup olarak karikatürlerden hangisine katıldıklarına dair ortak bir fikir bulup yazmaları istenmiştir. Gruplar ortak görüşlerini yazarak sınıfa sunmuş ve sınıf tartışması sonucunda öğretmenin rehberliği ile doğru olan karikatür görüşü belirlenip karikatür analizi tamamlanmıştır.

8.Hafta:

Deney grubunda Karışımlar kavram haritası hazırlanırken Karışımlar kelimesi tahtaya yazıldıktan sonra konuyla ilgili belli başlı kavramlar öğrencilere sorularak sıralanmış kavram haritası hazırlama basamakları aynen uygulanmıştır. Bütün öğrenciler kavram haritası hazırlama basamakları ışığında kendilerine ait kavram haritalarını çizmişlerdir. Etkinlik sonrası öğrencilerle birlikte çizdikleri Kavram haritaları değerlendirilmiştir.

Daha sonra Karışımların nasıl ayrılabilceği ile ilgili karakterin karşılıklı konuşmalarını içeren kavram karikatürü akıllı tahta yoluyla öğrencilere gösterilmiş, her öğrenciye karikatür dağıtılmıştır. Karikatürdeki görüşleri okuyan öğrencilerin bireysel ve grup olarak görüşleri değerlendirilmiş, karikatürlerden hangisine katıldıklarına dair ortak bir fikir bulup yazmaları istenmiştir. Sınıf tartışması sonucunda öğretmenin rehberliği ile doğru olan karikatür görüşü belirlenip karikatür analizi tamamlanmıştır.

Yapılan çalışmaların ardından konuların öğretimi bittikten sonra deney ve kontrol gruplarına fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri ölçeği son test olarak tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerindeki değişim ve cinsiyete göre gruplar arasında anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan veriler IBM SPSS 25 programı ile analiz edilmiştir. Analizde öncelikle sınıf ve öğrencilere ilişkin bilgiler verilmiş daha sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları ortalama ve standart sapma yöntemleri ile gösterilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol grubunda 30'dan az katılımcı olduğundan dolayı normal dağılım gösterme durumu Shapiro-Wilk testi ve basıklık çarpıklık değerleri ile sınanmıştır (Bursal, 2019, s.58). Aşağıda Tablo 3'de katılımcıların ön test ve son test puanlarının cinsiyete dayalı olarak karşılaştırılması normallik analizi tablosu yer almaktadır.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubu ön test ve son test puanları cinsiyet normallik tablosu

	Cinsiyet	<i>n</i>	<i>p</i>	Basıklık	Çarpıklık
Ön test	Kız	20	.13	.08	.23
	Erkek	22	.34	.23	1.36
Son test	Kız	20	.03	1.16	1.62
	Erkek	22	.02	.32	1.01

Tablo 3’de verilen sonuçlara göre katılımcıların ön test ve son test puanları cinsiyete dayalı olarak normallik tablosu incelendiğinde son test puanlarının ($W_{(20)} = .03$, $p < .05$ [kız]; $W_{(22)} = .02$, $p < .05$ [erkek]) olduğundan Shapiro-Wilk testi değerlerine göre normal dağılım göstermediği görülmektedir (Pallant, 2020, s.75). Ayrıca katılımcıların ön test ve son test puanları cinsiyet normallik tablosundaki basıklık ve çarpıklık değerleri -1.5 ile 1.5 değerleri arasında olmadığından veri setinin normallik varsayımını karşılamadığına karar verilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013, s.80). Bu nedenle fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeğinin ön test ve son test puanlarının öğrencilerin cinsiyetine göre karşılaştırılması parametrik olmayan Mann-Whitney U testi kullanılarak yapılmıştır (Pallant, 2020, s.249). Tablo 4’de katılımcıların deney ve kontrol grubunda olma durumuna göre ön test ve son test puanlarının normallik analizi tablosu yer almaktadır.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubu ön test ve son test puanları normallik tablosu

	Grup	<i>n</i>	<i>p</i>	Basıklık	Çarpıklık
Ön test	Deney	20	.10	.76	1.64
	Kontrol	22	.08	-.76	.82
Son test	Deney	20	.01	.68	-.91
	Kontrol	22	.43	.08	.02

Tablo 4’te yer alan sonuçlara göre deney ve kontrol grubundaki katılımcıların ön test ve son test puanlarının normallik tablosu incelendiğinde deney grubu son test puanlarının ($W_{(20)} = .03$, $p < .05$) Shapiro-Wilk testi değerlerine göre normal dağılım göstermediği görülmektedir (Pallant, 2020, s.75). Aynı zamanda deney ve kontrol grubundaki katılımcıların ön test ve son test puanlarının basıklık ve çarpıklık değerleri -1.5 ile 1.5 değerleri arasında olmadığından veri seti normallik varsayımını karşılamamaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013, s.80). Bu yüzden deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farklılıklar parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak yapılmıştır (Pallant, 2020, s.253).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Çalışmanın bu kısmında deney ve kontrol gruplarından toplanan verilerin analizine yer verilmiştir. Aşağıda yer alan Tablo 5’de çalışmaya katılan öğrencilerin sınıf ve cinsiyet dağılımlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 5. Sınıf ve Cinsiyet Dağılımı

		Deney grubu		Kontrol grubu	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Cinsiyet	Kız	8	40.0	12	54.5
	Erkek	12	60.0	10	45.5
Toplam		20	100.0	22	100.0

Tablo 5’teki bulgular incelendiğinde deney grubundaki 20 öğrencinin %40’ı kız, %60’ı erkektir. Kontrol grubundaki 22 öğrencinin %54.5’i kız, %45.5’i ise erkektir. Aşağıda yer verilen Tablo 6’da kontrol ve deney grubunun fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puan ortalamaları görülmektedir.

Tablo 6. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı Analiz Sonuçları

	Deney grubu		Kontrol grubu	
	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$	ss
Ön test	15.82	1.53	14.70	1.45
Son test	17.55	3.04	14.60	1.79

Tablo 6’daki ölçek puanlarına bakıldığında deney grubu ön testte 15.82 ± 1.53 puan alırken kontrol grubu 14.70 ± 1.45 puan almıştır. Sontestte ise deney grubu 17.55 ± 3.04 puan alırken, kontrol grubu 14.60 ± 1.79 puan almıştır. Aşağıda yer verilen Tablo 7’de yapılan Mann-Whitney U testinde fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tamamının cinsiyetlerine göre karşılaştırılması bulunmaktadır.

Tablo 7. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ve Cinsiyet Arasındaki İlişkilere Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	Cinsiyet	<i>n</i>	$\bar{x}$	ss	<i>U</i>	<i>p</i>
Ön test	Kız	20	15.40	1.27	204.0	.678
	Erkek	22	15.18	1.84		
Son test	Kız	20	15.95	3.07	210.0	.799
	Erkek	22	16.32	2.80		

$p > .05$.

Tablo 7’de yer alan analizlere göre fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanlarının öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($U = 204.0$, $p > .05$ [Ön test]; $U = 210.0$, $p > .05$ [Son test]). Aşağıda bulunan Tablo 8’de yapılan Mann-Whitney U testinde fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları yalnızca deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre karşılaştırılması görülmektedir.

Tablo 8. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ve Deney Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyeti Arasındaki İlişkilere Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Deney grubu	Cinsiyet	<i>n</i>	$\bar{x}$	ss	<i>U</i>	<i>p</i>
Ön test	Kız	12	15.58	1.51	53.0	.633
	Erkek	10	16.10	1.60		
Son test	Kız	12	17.00	3.07	46.0	.349
	Erkek	10	18.20	3.01		

$p > .05$.

Tablo 8’deki analizler ele alındığında fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanlarının deney grubundaki öğrenciler arasında cinsiyetine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($U = 53.0$, $p > .05$ [Ön test]; $U = 46.0$, $p > .05$ [Son test]). Tablo 9’da yapılan Mann-Whitney U testinde fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları yalnızca kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre karşılaştırılması bulunmaktadır.

Tablo 9. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyeti Arasındaki İlişkilere Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Kontrol grubu	Cinsiyet	<i>n</i>	$\bar{x}$	ss	<i>U</i>	<i>p</i>
Ön test	Kız	8	15.13	.83	36.5	.384
	Erkek	12	14.42	1.73		
Son test	Kız	8	14.38	2.45	41.0	.624
	Erkek	12	14.75	1.29		

$p > .05$.

Tablo 9’da görülen analiz sonuçları incelendiğinde fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanlarının kontrol grubundaki öğrenciler arasında cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($U = 36.25$, $p > .05$ [Ön test]; $U = 41.0$, $p > .05$ [Son test]). Tablo 10’da yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testinde fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları deney grubundaki öğrencilere göre karşılaştırılması yer almaktadır.

Tablo 10. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğinin Deney Grubundaki Ön Test - Son Test Karşılaştırmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Deney grubu	<i>n</i>	$\bar{x}$	ss	<i>Z</i>	<i>p</i>
Ön test	22	15.82	1.53	-2.207	.027
Son test	22	17.55	3.04		

$p < .05$.

Tablo 10’da yer alan analizlere göre deney grubunda fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($Z = -2.207$, $p < .05$). Bu sonuca göre deney grubundaki öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği son test puanlarının, ön test puanlarına kıyasla anlamlı bir şekilde daha fazla olduğu söylenebilir. Tablo 11’de yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testinde fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları kontrol grubundaki öğrencilere göre karşılaştırılması bulunmaktadır.

Tablo 11. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeğinin Kontrol Grubundaki Ön Test - Son Test Karşılaştırmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Kontrol grubu	<i>n</i>	$\bar{x}$	ss	<i>Z</i>	<i>p</i>
Ön test	20	14.70	1.45	-.191	.849
Son test	20	14.60	1.79		

Not: $p > .05$.

Tablo 11’de yapılan analizlere bakıldığında kontrol grubunda fen bilimleri dersine yönelik eleştirel düşünme becerileri ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($Z = -.191, p > .05$).

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı, kavram öğretimi tekniklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemektir. Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri, kavram öğretim tekniklerine göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre ilk olarak, fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi ölçeğinin deney grubu öğrencilerinin ön testten son teste puanlarının arttığı görülmektedir. Bu, deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin eğitim programı sonucunda geliştiğini işaret edebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu tür bir artış gözlenmemiştir, yani 2018 fen bilimleri öğretim programına uygun öğretim teknikleri kullanıldığında eleştirel düşünme becerilerinde herhangi bir gelişme kaydedilmemiştir. Sonuç olarak, bu veriler deney grubundaki öğrencilere uygulanan kavram öğretim tekniklerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmekte etkili olduğunu göstermektedir. Bu, geleneksel öğretim teknikleri kullanılan kontrol grubundaki öğrencilerle karşılaştırıldığında belirgin hale gelmektedir. Bu bulgular, kavram öğretim tekniklerinin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Araştırmada kavram haritası tekniği kullanılarak öğrencilerin kavramlar arasındaki benzerlik, farklılık ve ilişkileri ortaya çıkarmasının eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca kullanılan kavram karikatürlerinin öğrencilerin farklı bakış açıları üretme, düşünceleri sorgulama ve analiz etme becerilerini geliştirerek eleştirel düşünme becerilerini artırdığı değerlendirilmektedir. Benzer şekilde Frayer modeli tekniği öğrencilerin akıl yürütme becerilerini kullanmalarına, alternatif fikirler üretmelerine ve soyut düşünceleri somut hale getirmelerine olanak sağlayarak eleştirel düşünme becerileri seviyelerinin gelişmesine katkı sunduğuna inanılmaktadır.

İlgili alan yazın incelendiğinde çalışmamızda kullanılan kavram öğretim tekniklerinden kavram karikatürü, kavram haritaları ve Frayer modelinin eleştirel düşünme becerisine etkisinin incelendiği çalışmalar olduğu görülmektedir. Demirci ve Özyürek'in (2017) çalışmasında 7.sınıf fen dersinde "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin eleştirel düşünme puanlarında bir düşüş görülürken, deney grubu öğrencileri arasında eleştirel düşünme becerilerinde istatistiki olarak anlamlı bir artış görülmektedir. Benzer

şekilde Yin ve Fitzgerald (2017) çalışmasında Malezya'dan 329 ortaokul öğrencisine kavram karikatürüyle akran öğretimi yapılmış, öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinde ve performanslarında olumlu değişiklikler olduğu sonucuna ulaşmıştır. Eren (2011) tarafından Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü birinci sınıfta öğrenim gören öğrencilere uygulanan probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimi, kavram öğrenmesi ve bilimsel yaratıcı düşünme becerilerine etkisi üzerine araştırma yapmıştır. Araştırmada deney grubunun probleme dayalı öğrenme tekniğiyle elde ettikleri sonuçlar, kontrol grubundaki geleneksel teknikle eğitim alan öğrencilere göre eleştirel düşünme toplam puanları, meraklılık ve sistematiklik alt boyutları açısından anlamlı bir artış gösterdiği bulunmuştur. Yine Chen, Liang, Lee ve Liao (2011) tarafından Tayvan'daki hemşirelik öğrencilerine yönelik olarak yapılan araştırmada deney grubundaki öğrencilere öğrenme amaçlı kavram haritalarının kullanılması öğretilip, kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel tekniklerle eğitim verilmiştir. Sonuçta deney grubunun genel kritik puanları kontrol grubuna kıyasla daha üstün olsa da aradaki fark istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Yaş ve ön test puanının eleştirel düşünme üzerindeki etkisi kontrol edildikten sonra deney grubu, kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha yüksek akıl yürütme becerisine ve eleştirel düşünme kaynaklarına sahip olduğu çıkarımı yapılmıştır. Sonuç olarak kavram haritalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkili bir araç olduğu ifade edilmiştir.

Barta, Fodor, Tamas ve Szamoskozi (2022) çalışmasında geleneksel öğretim tekniğiyle karşılaştırıldığında eleştirel düşünmeyi iyileştirmede kavram haritası tekniğinin etkinliği incelenmiştir. Araştırmaya 1695 öğrenciyi kapsayan 21 çalışma (108 karşılaştırma) dahil edilip, öğrencilerin eleştirel düşüncelerini, bir deney (kavram haritası hazırlama) grubuyla bir kontrol grubunu (geleneksel öğretim) karşılaştıran standart testlerle ölçen çalışmalar dahil edilmiştir. Kavram haritası tekniğinin, geleneksel öğretim tekniğine kıyasla eleştirel düşünme ve eğilimi daha etkili bir şekilde geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda Tseng (2020) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerdeki eleştirel düşünmenin gelişimine yönelik bir kart etkinliği oluşturmak amacıyla Tayvan'daki bir lisenin İngilizce bölümündeki kurstan 43 katılımcı alınıp, iki gruba ayrılmıştır. Bir gruba harita tamamlama, diğer gruba ise harita oluşturma görevi verilmiştir. Harita yapan grup, eleştirel düşünme becerilerinde (çıkarım, yorumlama, analiz, değerlendirme, açıklama) haritayı tamamlayan kavram haritası grubuna göre

anlamalı derecede daha yüksek puan almış, farklı kavram haritası etkinliklerinin farklı öğrenme çıktıları üreteceği sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Rashid (2019) çalışmasında Landa ve Frayer modellerinin beşinci sınıf edebiyat öğrencilerinin retorik kavramları edinmeleri ve eleştirel düşünmelerinin gelişimine etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma amacına ulaşmak için araştırmacı iki ana hipotez ve altı alt hipotez geliştirerek test etmiştir. Landa ve Freyer modellerini kullanmanın, beşinci sınıf edebiyat öğrencilerinin retorik kavramları edinme düzeyini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini bulmuştur. Ayrıca Estacio ve Martinez (2017) tarafından yapılan çalışmada Modifiye Frayer modelinin kullanımının lise öğrencilerinin fen sözcük bilgisinin zenginleşmesine etkisi araştırılmıştır. 60 kişilik lise öğrencileri deney ve kontrol grupları olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubuna Modifiye Frayer modeli öğretim materyali olarak kullanılmıştır. İki grubun da son testlerinde anlamlı fark bulunmuş, Modifiye Frayer modelinin fen öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin fen kelime bilgisini önemli ölçüde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, modifiye Frayer modelinin eleştirel düşünmeyi teşvik ettiğini ve örnekleri karşılaştırmak için görsel bir referans oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Literatürde, kavram öğretimi tekniklerinin etkilediği farklı becerilerle ilgili çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Örneğin, Şenocak (2018) tarafından yapılan araştırmada, fen bilimleri dersi 5. sınıf "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin başarısı ve tutumu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, ortaokul fen bilimleri dersinde kavram karikatürlerinin sıkça kullanılmasının, akademik başarıyı artırmak, dersi eğlenceli hale getirerek öğrencilere sevdirmek, katılımlarını artırmak, kavram öğrenimini kolaylaştırmak ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmak açısından önemli olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Evrekli (2010) tarafından yapılan çalışmada, Fen ve Teknoloji öğretiminde zihin haritaları ve kavram karikatürlerini bir araya getiren etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarına olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Zihin haritası ve kavram karikatürlerini içeren etkinliklerin, sadece fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklere kıyasla öğrencilerin akademik başarılarının ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının gelişimine olumlu bir katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Tokiz'in (2013) yaptığı araştırmada, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde "Kuvvet ve Hareket" konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla kavram karikatürü, kavram haritası,

çizim ve görüşme tekniklerinin etkinliğini ortaya çıkarmayı hedefleyen bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre, sınıf düzeyine bağlı olarak, öğrencilerin "Kuvvet ve Hareket" konusundaki kavramsal anlamalarının yetersiz olduğu ve önemli kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Kavram karikatürleri, kavram haritaları, çizimler ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularını içeren kavramsal anlama testinin, öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve kavram yanlışlarını tespit etme konusunda etkili olduğu gösterilmiştir.

Balım, İnel ve Evrekli (2008) tarafından yapılan çalışmada, fen dersi “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinde kavram karikatürü kullanımının, öğrencilerin akademik başarı ve sorgulayıcı öğrenme becerisi algıları üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Yapılan çalışma, kavram karikatürlerinin öğrencilerin mevcut deneyimleri ile yeni öğrendikleri bilgileri sorgulamalarına yardımcı olduğunu ve bu şekilde öğrencilerin algılarını etkilediğini göstermiştir. Ayrıca Porter (2011) çalışmasında lise biyoloji bölümü öğrencilerindeki kavramsal değişimi hücre bölünmesi konusunda gözlemlemek için kavram karikatürlerini kullanmıştır. Bu çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin derse katılımını, isteklerini ve öğrencilerdeki kavramsal değişimi nasıl etkileyeceği belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler konu ile ilgili karikatürleri grup olarak ve sınıf olarak tartışmış, bu tartışmanın derse katılım oranını artırdığı görülmüştür. Yine Keogh ve Naylor (1999) tarafından yapılan çalışmada Karikatür kavramının doğası ve gelişimi anlatılmıştır. Kavramsal karikatürlerin farklı eğitim durumlarında kullanımının değerlendirilmesinin sonuçları tartışılmaktadır. Öğretmenler, öğretmen adayları, ilkokul ve ortaokul yaş gruplarından elde edilen verilere göre kavram karikatürü kullanmanın bu bireylerin gelişimine olumlu yönde bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda Morris, Merritt, Fairclough, Birrell ve Howitt’in (2007) çalışmasına göre farklı okul ve sınıflardan üç öğretmen adayı kendi sınıflarında farklı kavram karikatürlerini test etmiştir. Araştırmada her öğretmenin kavram karikatürlerini kendi sınıflarında ne şekilde uyguladıkları ve öğrencilerin kavram karikatürlerini nasıl kullandıkları açıklanmaya çalışılmıştır. Öğretmenlerin fen öğretimi ve erken çocukluk öğrenimi için kavram karikatürlerinin kullanımının sağladığı yararlar vurgulanmıştır.

Çakmak, Gürbüz ve Kaplan (2012) tarafından yapılan çalışmada, İlköğretim 6.sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde yer alan "Dolaşım Sistemimiz" konusunun kavram haritaları tekniği ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi araştırılmaktadır. Araştırmaya

göre, "Dolaşım Sistemimiz" konusunda kavram haritaları ile gerçekleştirilen fen ve teknoloji dersi öğretimi, öğrencilerin başarı düzeyini arttırmada geleneksel öğretim tekniklerine kıyasla daha etkili bir teknik olarak değerlendirilmiştir. Bayram ve Ersoy (2014) tarafından yapılan araştırmada, kavram haritası ve deneysel tekniklerin kullanıldığı derslerde öğrencilerin akademik performansları geleneksel tekniklerin kullanıldığı derslerle karşılaştırılmıştır. Araştırmada öğrencilerin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusu kapsamında bulunan ve birbiriyle sıkça karıştırılan fiziksel değişim-kimyasal değişim, karışım-bileşik, bileşik-element, ısı-sıcaklık, erime-çözünme gibi temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve öğrencilerde bulunan kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmada, kavram haritası ve deney tekniği gibi iki farklı tekniklerin kullanılmasıyla öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak, kavram haritaları tekniği ve deney tekniğinin öğrencilerin başarıları ve kavram yanlışlarını giderme bakımından başarılı teknikler olduğuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Duru (2001) tarafından yapılan ilköğretim 7. sınıfta Fen bilgisi dersinde, basınç konusunun kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek işlenmesinin öğrenci başarısına ve hatırlamaya etkisinin araştırıldığı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, kavram haritaları ile eğitim verilen ve kavram haritalarının grup çizimi ile çalışılan öğrencilerin öğrenme başarılarının ve hatırlamalarının, geleneksel öğrenme ile eğitim gören öğrencilerin başarı ve hatırlamalarından daha yüksek olduğu bulunmuştur. Literatürde, kavram haritası tekniğinin öğrencilerdeki kavramsal değişimlere etkisinin araştırıldığı çalışmalar görülmüştür. Novak ve Musonda (1991) tarafından yapılan araştırmada öğrencilere birinci sınıftan itibaren 12 yıl boyunca sesli eğitim yoluyla fen dersleri verilerek kavramlarla ilgili bilgilerin nasıl değiştiği, kavram yanlışların nasıl farklılaştığı kavram haritası tekniği ile incelenmiştir. Birinci ve ikinci sınıf öğrencileri düşüncelerini resmedip bağlayarak haritası oluşturma eğitimi almışlardır. Harita oluşturma eğitimi alan bireylerin kavram yanlışlarının azaldığı ve daha fazla bilgi sahibi oldukları sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Beyerbach (1988) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının kelime dağarcığının kavram haritası tekniği ile geliştirilmesi amaçlanmıştır. Birbirini takip eden 3 ders boyunca kavram haritası tekniği kullanılmış ve öğretmen adaylarının ders içeriğini yansıtan daha teknik kelime dağarcığına sahip olduğu ve daha hiyerarşik bir organizasyon sergilediğini ortaya çıkarmıştır. Çalışma, öğretmen adaylarının düşünmelerinin doğası ve gelişimi hakkında bilgi sağlamakta ve ders süresince öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerindeki gelişimi gözlemleme olanağı

sunmuştur. Yine Sellmann ve diğerleri (2015) araştırmasında öğrencilerin zihinlerinde var olan kavramları ortaya çıkarmak, kavramlardaki değişimi test etmek için lise öğrencilerinden iklim değişikliği ile ilgili bir eğitim programına katılmadan önce ve katıldıktan sonra algılarını haritalandırmaları istenmiştir. Nicel ve nitel yöntemlerle analizler yapılmış, önceki ve sonraki haritaların karşılaştırılması sonucunda öğrencilerin zihnindeki algılarda kavramsal değişiklik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra Austin ve Shore (1993) tarafından yapılan araştırmaya en iyi performans gösteren üç üniversite öğrencisi, ortalama performansa sahip üç öğrenci ve iki üniversite fizik öğretmeni dahil edilmiştir. Kartlar kullanarak 22 elektrik konsepti oluşturmuş, üç grup arasındaki farkları gözlemleyebilmek için daha önce kullanılan ve yeni geliştirilen birkaç ölçüm uygulanmıştır. Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin oluşturduğu kavram haritalarının, özellikle kavramlar arasındaki bağlantıların niteliği dikkate alındığında, ortalama sonuç alan öğrencilerin kavram haritalarından farklılaştığı ve fizik uzmanlarının kavram haritalarına oldukça benzediği tespit edilmiştir.

Kavram öğretim tekniklerinden Frayer modelin etkililiğine yönelik yapılan araştırmalarda öğrencilerdeki bilgi düzeyi, akademik performans, başarı, kelime bilgisi ve öğrenci motivasyonunu Frayer modelin olumlu etkilediği ortaya konulmuştur. Akhtar ve Saeed (2022) tarafından yapılan çalışmada Frayer modelinin öğretmen adaylarının akademik performansı üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre Frayer modelinin öğretmen adaylarının akademik performansını ve anlayış ve kavramlarını geliştirdiği sonucuna varılmış, öğrenci başarısını artırmak ve kavramları geliştirmek amacıyla Frayer modelinin sınıflarda kullanılması önerilmiştir. Benzer şekilde Sacapaño ve Castro (2022) çalışmasında Rosario Cavite'deki Bagbag Ulusal Lisesi'ndeki 9. Sınıf öğrencilerinin Frayer model kullanılarak fen kelime dağarcığının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Buna bağlı olarak deney grubundaki öğrencilere Frayer model uygulandıktan sonra performansları artmış, Fen bilgisi dersinde kontrol grubuna göre daha yüksek bir test puanına sahip olmuşlardır. Deney grubunda Frayer modeli kullanmanın etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Yang ve Lee (2015) çalışmasında öğrencilerin ilgi ve meraklarını artırırken fen kavramlarının öğrenciler için anlamlı bir şekilde öğrenilmesini sağlamak amacıyla Frayer modelini uygulayan bir öğretme-öğrenme programı geliştirilmiştir. Frayer modelinin ve temel fen bilimleri müfredatının öğrenme motivasyonu ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Frayer'in modelinin uygulandığı ilkokul fen bilgisi

dersinin bilimsel motivasyonu ve fen başarısını artırıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra Nahampun (2014) tarafından yapılan araştırmada, Frayer modeli kullanmanın öğrencilerin kelime bilgisine etkisini bulmak amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, Frayer modeli kullanılarak kelime öğretiminin, geleneksel teknikle kelime öğretiminden daha belirgin bir etkisi olduğu saptanmıştır.

Yapılan analizlere göre fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi ölçeğinin ön test ve son test puanlarının deney ve kontrol gruplarında öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu bulgu, eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla uygulanan kavram öğretim tekniklerinin cinsiyete dayalı bir etki yaratmadığını göstermektedir. Bu, eleştirel düşünme becerilerini artırmak için kullanılan bu öğretim tekniğinin cinsiyet açısından tarafsız olduğunu ve her iki cinsiyetten öğrencilere eşit derecede fayda sağlayabileceğini işaret etmektedir. Bu araştırma bulgularının tersine eleştirel düşünme bağlamında cinsiyete göre farklılaşma tespit eden çalışmalar vardır. Örneğin, Köksal ve Çöğmen (2018) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini incelemek amaçlanmıştır. Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri arasında cinsiyetlerine göre kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. Ocak ve Kutlu Kalender (2017) tarafından yapılan araştırmada, 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini farklı değişkenler (cinsiyet, seçmeli ders, ebeveynlerin eğitim düzeyi ve takip edilen bilimsel dergiler) açısından incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin eleştirel düşünmelerinin cinsiyete, aldıkları derse ve baba eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği ancak anne eğitim düzeyine ve bilimsel dergi takip etme durumuna göre değişmediği ortaya çıkmıştır.

Yapılan analizlere göre kontrol grubunda fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi ölçeğinin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu sonuç, kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin, kavram öğretim teknikleri kullanılmadan aynı düzeyde kaldığını göstermektedir. Fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi ölçeğinin ön testten son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması, geleneksel öğretim tekniklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede etkisiz olduğunu düşündürülebilir. Bu bulgu, kavram öğretim tekniklerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmekte daha etkili olduğunu göstermektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin fen bilimleri dersinde eleştirel düşünme becerisi ölçeği ile ölçüldüğünde

aynı seviyede kaldığı görülmüştür, bu da kavram öğretim tekniklerinin bu becerileri geliştirmede daha etkili bir araç olduğunu işaret etmektedir. Harris ve Zha (2013) tarafından yapılan çalışmada, kavram haritası tekniğinin eleştirel düşünmeyi teşvik etmedeki etkinliği, psikolojiye giriş dersinin dört bölümünde değerlendirilmiştir. Sonuç eleştirel düşünmeyi teşvik edecek bir teknik olarak kavram haritalarının oluşturulmasını desteklemektedir. Benzer şekilde Khodadady ve Ghanizadeh (2011) çalışmasında okuma etkinliğinin ardından kavram haritalarının İngilizce öğrenenlerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkileri araştırılmak üzere 36 orta ve ileri düzey yabancı dil öğrencisi rastgele deney ve kontrol gruplarına ayırmıştır. Çalışmada verilen her bir metin okunduktan sonra deney grubuna kavram haritaları hazırlamaları ve oluşturulan haritalara dayanarak gerekli okuma sonrası etkinlikleri oluşturmaları talimatı verilmiştir. Eleştirel düşünme becerileri değerlendirilmiş, kavram haritalarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerinde olumlu ve belirgin bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Panjaitan ve Sihotang (2020) çalışmasında, öğrencilerin Frayer modeli ve Kavram Haritaları tekniği kullanılarak işlenmeden önceki ilk bilgilerinin neler olduğunu ortaya çıkarmayı, bu iki öğretim teknik arasındaki anlamlı farkı tespit etmeyi ve öğrencilerin Frayer modeli ve Kavram Haritası tekniği kullanılarak öğretildikten sonraki tepkilerini bilmek amaçlanmıştır. Veriler incelendikten sonra Frayer modeli kullanılarak eğitim gören öğrenciler ile Kavram Haritası tekniği kullanılarak eğitim gören öğrenciler arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle lisede kelime edinimi, öğrencilerin kavramın özellikleri tanımlayabildikleri, fikrin örneklerini verebildikleri ve fikirle ilgili olmayan örnekler önerebildikleri ve eleştirel düşünme becerilerini kullanabildikleri sonucuna ulaşılmış, bundan yola çıkarak Frayer modeli ve kavram haritası tekniğinin uygulanmasının öğrencinin kelime edinimini arttırdığı bulunmuştur. Benzer şekilde Febriyanto (2010) çalışmasında, Frayer modelini kullanarak öğrencilerin kelime dağarcığını genişletmek için birinci sınıf öğrencileri ile çalışma yapmış, öğrencilerin kelime dağarcığında kayda değer bir ilerleme kaydetmiştir. Kelime dağarcığının genişletilmesinde Frayer modelinin kullanılmasının öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, öğrencilerin bir konu hakkında eleştirel düşünebilmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunların yanı sıra Thomas (2016) ile Sacapaño ve Castro (2022) çalışmalarında Frayer modelini teknik olarak kullanmanın öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar

Bu çalışma kavram öğretimi tekniklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Fen bilimleri dersi saf madde ve karışımlar ünitesi kavram öğretimi teknikleri uygulanarak dizayn edilen derslerin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda çalışmanın ana problemi ve alt problemlerine yönelik elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Araştırma sonucunda;

1. Kavram öğretim tekniklerinin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde geliştirdiği,
2. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri açısından cinsiyete göre kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı,
3. Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu,
4. Deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri açısından cinsiyete göre kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı,
5. Kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı,
6. Kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri cinsiyete göre kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Öneriler

Bu araştırma sonuçları kapsamında öneriler aşağıdaki gibidir:

1. Bu çalışma ortaokul fen bilimleri dersinde 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Benzer çalışmalar farklı sınıf seviyelerindeki öğrenciler üzerinde de uygulanarak etkileri araştırılabilir.

2. Fen Bilimleri dersi 7.sınıf Saf Madde ve Karışımlar ünitesiyle sınırlı olan çalışmaya benzer olarak kavram haritası, kavram karikatürü ve frayer model kullanımı fen bilimleri dersinin diğer üniteleri ve konularında da uygulanabilir.
3. Bu çalışmada fen bilimleri dersinde kavram öğretimi tekniklerinden kavram haritası, kavram karikatürü ve frayer model kullanımının fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri üzerine etkileri incelenmiştir. Kavram öğretim teknikleri öğrencilerdeki kavram yanlışları ve bilgi eksikliklerini ortaya çıkarmada etkili olduğundan farklı kavram öğretim tekniklerinin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri üzerine etkilerinin araştırıldığı farklı çalışmalar geliştirilebilir.
4. Fen bilimleri dersinde kavram öğretim tekniklerine göre ders işlemenin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Kavram öğretim tekniklerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi ile ilgili nitel veriler kullanılarak çalışmalar çeşitlendirilebilir.
5. Fen bilimleri dersinin daha etkili, anlamlı ve eğlenceli, görsellerle zenginleştirilmiş bir ders haline getirilmesinde kavram haritası, kavram karikatürü ve frayer model daha fazla tercih edilebilir, ders kitaplarındaki etkinliklerde kavram öğretim tekniklerine daha fazla yer verilebilir.
6. Fen bilimleri dersi için geliştirilmiş olan bu çalışma, farklı dersler için de kavram haritası, kavram karikatürü ve frayer model kullanılarak öğrencilerin zihinlerindeki soyut kavramları somutlaştırması için ışık tutabilir.
7. Kavram haritası, kavram karikatürü ve frayer modelin öğrencilerin fen bilimleri dersi eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisinin yanı sıra farklı değişkenler üzerine olan etkisi de araştırılarak kavram öğretim tekniklerinden daha fazla yararlanılabilir.
8. Öğretmenlere kavram öğretim tekniklerinin eğitim ortamında kullanımına yönelik hizmetiçi eğitimler verilebilir.

KAYNAKÇA

- Abrami, R., Kirby, W. ve McFarlan, F. W. (2014). *Can China lead?: Reaching the limits of power and growth*. Massachusetts: Harvard Business Review Press.
- Akamca, G. O. ve Hamurcu, H. (2009). Analojiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitimi. *Education sciences*, 4(4), 1186-1206.
- Akdeniz, A.R., Bektaş, U. ve Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(19), 5-14.
- Akgündüz, D. ve Bal, Ş. (2013). İlköğretim fen bilgisi dersi 6. sınıf biyoloji konularında kavram haritalarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(5), 86-96.
- Akhtar, M. ve Saeed, M. (2021). Effect of Frayer model and think-pair-share as target assessment methods on academic achievement of prospective science teachers. *Harf-o-Sukhan*, 5(3), 110-118.
- Akhtar, M. ve Saeed, M. (2022). Effect of concept-mapping by using Frayer model on academic achievement of prospective teachers. *International Journal of Innovation in Teaching and Learning (IJITL)*, 8(1), 70-88.
- Aktaş, Ö. (2012). *İlköğretimde kavram ve zihin haritaları ile desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünleri üzerindeki etkileri*. Yayımlanmamış Yüksel Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- 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.
- Alashry, S. A. A. N., Qoura, A. A. S. ve Gohar, R. H. A. A. (2019). The impact of Frayer model and contextual redefinition strategy on improving preparatory stage pupils' vocabulary learning. *Journal of Research in Curriculum Instruction and Educational Technology*, 4(4), 11-36.
<https://dx.doi.org/10.21608/JRCIET.2019.31954>

- Allen, G. D., Rubenfeld, M. G. ve Scheffer, B. K. (2004). Reliability of assessment of critical thinking. *Journal of Professional Nursing*, 20(1), 15-22. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2003.12.004>
- Altıntaş, G. ve Uğur Altıntaş, S. (2008). İlköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde “kavram haritası” kullanımının öğrenci akademik başarısı üzerindeki etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 61-66.
- Anohina-Naumeca, A. (2015). Justifying the usage of concept mapping as a tool for the formative assessment of the structural knowledge of engineering students. *Knowledge Management & E-Learning*, 7(1), 56.
- Atasayar, A. (2008). *Kavram öğretimi sürecine yönelik içerik geliştirme aracının tasarlanması ve kullanışlılığı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2007). Newton’un hareket kanunları konusunda kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Journal of Turkish Science Education*, 4(1), 45-59.
- Aubrey-Smith, F. (2021). *An exploration of the relationship between teachers' pedagogical stance and the use of ICT in their classroom practice*. Unpublished master's thesis. Open University, United Kingdom.
- Austin, L. B. ve Shore, B. M. (1993). Concept mapping of high and average achieving students and experts. *European Journal of High Ability*, 4(2), 180-195. <https://doi.org/10.1080/0937445930040207>
- Ayaş, A. (2019). Kavram öğrenimi. S. Çepni (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde* (s. 192-220). Ankara: Pegem Akademi.
- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science & Education*, 11, 361-375. <https://doi.org/10.1023/A:1016042608621>
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R. ve Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of curriculum studies*, 31(3), 285-302. <https://doi.org/10.1080/002202799183133>

- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Bamidele, E. F. ve Oloyede, E. O. (2013). Comparative Effectiveness of Hierarchical, Flowchart and Spider Concept Mapping Strategies on Students' Performance in Chemistry. *World Journal of Education*, 3(1), 66-76.
- Barney, E. C., Mintzes, J. J. ve Yen, C. F. (2005). Assessing knowledge, attitudes, and behavior toward charismatic megafauna: The case of dolphins. *The Journal of Environmental Education*, 36(2), 41-55. <https://doi.org/10.3200/JOEE.36.2.41-55>
- Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B. ve Szamoskozi, I. (2022). The development of students' critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method–A meta-analysis. *Educational Research Review*, 37(2022), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100481>
- Batdı, V. (2014). Kavram haritası tekniği ile geleneksel öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 42, 93-102.
- Bayram, H. ve Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 40(40), 31-46. <https://doi.org/10.15285/EBD.2014409741>
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Benade, L. (2015). Teachers' critical reflective practice in the context of twenty-first century learning. *Open Review of Educational Research*, 2(1), 42-54. <https://doi.org/10.1080/23265507.2014.998159>

- Beyer, B. K. (2008). How to teach thinking skills in social studies and history. *The Social Studies*, 99(5), 196-201. <https://doi.org/10.3200/TSSS.99.5.196-201>
- Beyerbach, B. A. (1988). Developing a technical vocabulary on teacher planning: Preservice teachers' concept maps. *Teaching and Teacher Education*, 4(4), 339-347. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(88\)90032-7](https://doi.org/10.1016/0742-051X(88)90032-7)
- Bing, K. W. ve Tam, C. H. (2003). *A fresh look at cartoons as a media of instruction in teaching mathematics and science in malaysian schools: A hands-on experience*. In ELTC, Malaysia: Conference: Managing Curricular Change.
- Bloom, B. (1956). *A taxonomy of educational objectives*. Handbook 1: Cognitive domain. New York: McKay.
- Bonney, C. R. ve Sternberg, R. J. (2016). Learning to think critically. R. E. Mayer ve P. A. Alexander (Eds.). *Handbook of research on learning and instruction* (2nd Edition) içinde (s. 191-222). Amerika Birleşik Devletleri: Taylor & Francis.
- Bowe, B. J. (2019). Separating real from fake: Building news literacy with the Frayer Model. *Communication Teacher*, 33(4), 256-261. <https://doi.org/10.1080/17404622.2019.1575971>
- Bozkurt, Ş. B. ve Çakır, H. (2016). Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme beceri düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 69-82.
- Brady, M. (2008). Cover the material-Or teach students to think?. *Educational Leadership*, 65(5), 64.
- Bramwell-Lalor, S. ve Rainford, M. (2014). The effects of using concept mapping for improving advanced level biology students' lower-and higher-order cognitive skills. *International Journal of Science Education*, 36(5), 839-864. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.829255>
- Burrows, N. L. ve Mooring, S. R. (2015). Using concept mapping to uncover students' knowledge structures of chemical bonding concepts. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 53-66. <https://doi.org/10.1039/C4RP00180J>
- Bursal, M. (2019). *SPSS ile temel veri analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Bülbül, F. (2014). Kavram haritalama tekniğinin yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde kullanımı. *Electronic Turkish Studies*, 9(6), 175-189.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2021). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cañas, A. J. ve Novak, J. D. (2006, September). *Re-examining the foundations for effective use of concept maps*. In Concept maps ‘de sunuldu, San José, Costa Rica. <https://doi.org/10.1057/palgrave.ivs.9500126>
- Cañas, A. J., Reiska, P. ve Novak, J. D. (2016, September). *Is my concept map large enough?*. CMC 2016’da sunuldu, Tallinn, Estonia.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21. yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134. <https://doi.org/10.15869/itobiad.494286>
- Carr, K. S. (1988). How can we teach critical thinking?. *Childhood Education*, 65(2), 69-73. <https://doi.org/10.1080/00094056.1988.10522400>
- Carroll, D. (2005). Developing dispositions for teaching: Teacher education programs as moral communities of practice. *The New Educator*, 1(2), 81-100. <https://doi.org/10.1080/15476880590932229>
- Carroll, R. T. (2000). *Becoming a critical thinker: A guide for the new millennium*. New York: Pearson.
- Carvalho, D. P. D. S. R. P., Vitor, A. F., Cogo, A. L. P., Bittencourt, G. K. G. D., Santos, V. E. P. ve Ferreira Júnior, M. A. (2020). Critical thinking in nursing students from two Brazilian regions. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(1), 1-6. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0742>
- Chen, S. L., Liang, T., Lee, M. L. ve Liao, I. C. (2011). Effects of concept map teaching on students’ critical thinking and approach to learning and studying. *Journal of Nursing Education*, 50(8), 466-469. <https://doi.org/10.3928/01484834-20110415-06>

- Creswell. J. W. (2017). Nicel Yöntemler. (Çev. Ed. S.B. Demir). *Araştırma deseni & nitel, nicel ve karma araştırma yöntem yaklaşımları(3.baskı)* içinde (s. 155-182). Ankara: Eğiten Kitap.
- Çakmak, M., Gürbüz, H. ve Kaplan, H. (2012). Dolaşım sistemimiz konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10, 9-28. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.284>
- Çaycı, B., Demir, M. K., Başaran, M. ve Demir, M. (2007). Sosyal bilgiler dersinde işbirliğine dayalı öğrenme ile kavram öğretimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 619-630.
- Dansereau, D. F., Collins, K. W., McDonald, B. A., Holly, C. D., Garland, J., Diekhoff, G. ve Evans, S. H. (1979). Development and evaluation of a learning strategy training program. *Journal of Educational Psychology*, 71(1), 64–73.
- Da Silva Almeida, L. ve Rodrigues Franco, A. H. (2011). Critical thinking: Its relevance for education in a shifting society. *Revista de Psicología*, 29(1), 175-195.
- Dazzeo, R. ve Rao, K. (2020). Digital Frayer model: Supporting vocabulary acquisition with technology and UDL. *TEACHING Exceptional Children*, 53(1), 34-42. <https://doi.org/10.1177/0040059920911951>
- Demir, S. (2015). Evaluation of Critical Thinking and Reflective Thinking Skills among Science Teacher Candidates. *Journal of Education and Practice*, 6(18), 17-21.
- Demirci, F. ve Özyürek, C. (2017). The effects of using concept cartoons in astronomy subjects on critical thinking skills among seventh grade student. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(2), 243-254. <https://doi.org/10.26822/iejee.2017236119>
- Dodd, L. (2004). Learning to think: Thinking to learn. <http://www.lancsngfl.ac.uk/nationalstrategy/literacy/files/TheBrainandLearning.pdf> adresinden alınmıştır.
- Dong, Y. (2015). Critical thinking education with Chinese characteristics. M. Davies ve R. Barnett (Eds.) *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education*

- içinde (s. 351-368). New York: Palgrave Macmillan US.
https://doi.org/10.1057/9781137378057_22
- Donnelly, J. P. (2017). A systematic review of concept mapping dissertations. *Evaluation And Program Planning*, 60, 186-193.
<https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.08.010>
- Duru, M. K. (2001). *İlköğretim fen bilgisi dersinde kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretimin öğrenci başarısına ve hatırlamaya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dutoğlu, G. ve Tuncel, M. (2008). Aday öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri ile duygusal zekâ düzeyleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 11-32. Dutoğlu ve Tuncel, 2008
- Dwyer, C. P., Hogan, M. J. ve Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2013.12.004>
- EARGED, M. (2011). MEB 21. yüzyıl öğrenci profili. https://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf adresinden alınmıştır.
- Ebenezer, J. V. ve Fraser, D. M. (2001). First year chemical engineering students' conceptions of energy in solution processes: Phenomenographic categories for common knowledge construction. *Science Education*, 85(5), 509-535.
<https://doi.org/10.1002/sce.1021>
- Ebenezer, J. V. ve Haggerty, M. S. (1999). *Becoming a secondary school science teacher*. New Jersey: Merrill Press.
- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F. (2007). Fotosentezle ilgili kavram yanlışlarının teşhis edilmesinde ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin faydası. *Uluslararası Çevre ve Bilim Eğitimi Dergisi*, 2(4), 111-124.
- Elder, L. ve Paul, R. (1994). Critical thinking: Why we must transform our teaching. *Journal of Developmental Education*, 18(1), 34.

- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational leadership*, 43(2), 44-48.
- Er, Ö. ve Şaşmaz Ören, F. (2015). Fen ve teknoloji dersi 7. sınıf “ışık” ünitesinde alternatif değerlendirme yaklaşımları temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(4), 135-163.
- Eren, C. D. (2011). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin eleştirel düşünme eğilimine, kavram öğrenmeye ve bilimsel yaratıcı düşünme becerisine etkisi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Estacio, R. D. ve Martinez, D. O. (2017). The use of modified Frayer model in developing science vocabulary of senior high school students. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 4(1), 36-42.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Facione, P. A. (1990). The California Critical Thinking Skills Test--College Level. Technical Report# 1. *Experimental Validation and Content Validity*.
- Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. In *Insight assessment*. 1-30
- Facione, P. A. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Febriyanto. (2010). *The effect of Frayer model to extend students' vocabulary of the first grade at smk perbankan riau*. Unpublished master's thesis, Faculty Islamic University of Riau, Indonesia.
- Fink, L. D. (2003). *Creating Significant Learning Experiences*. San Francisco: John Wiley& Sons.
- Fisher, R. (1995). Stories for thinking the philosophy in primary schools (PIPS) project. *Early Child Development and Care*, 107(1), 85-95.
<https://doi.org/10.1080/0300443951070110>

- Fitzgerald, J. ve Baird, V. A. (2011). Taking a step back: Teaching critical thinking by distinguishing appropriate types of evidence. *PS: Political Science & Politics*, 44(3), 619-624. <https://doi.org/10.1017/S1049096511000710>
- Franco, A., Marques Vieira, R. ve Tenreiro-Vieira, C. (2018). Educating for critical thinking in university: The criticality of critical thinking in education and everyday life. *Essachess-Journal for Communication Studies*, 11(2), 22.
- Freyer, D. A., Fredrick, W. C. ve Klausmeier, H. J. (1969). *A schema for testing the level of concept mastery: Report from the project on situational variables and efficiency of concept learning*. United States of America: Wisconsin Research and Development Center for Cognitive Learning.
- Freeman, L. A. ve Jessup, L. M. (2004). The power and benefits of concept mapping: measuring use, usefulness, ease of use, and satisfaction. *International Journal of Science Education*, 26(2), 151-169. <https://doi.org/10.1080/0950069032000097361>
- Fuad, N. M., Zubaidah, S., Mahanal, S. ve Suarsini, E. (2017). Improving junior high schools' critical thinking skills based on test three different models of learning. *International Journal of instruction*, 10(1), 101-116.
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them?. *Applied measurement in education*, 29(4), 245-249. <https://doi.org/10.1080/08957347.2016.1209207>
- Göksu, H. K. (2012). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Guastello, E. F., Beasley, T. M. ve Sinatra, R. C. (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh graders. *Remedial and special education*, 21(6), 356-364. <https://doi.org/10.1177/074193250002100605>
- Gunn, T. M., Grigg, L. M. ve Pomahac, G. A. (2008). Critical thinking in science education: Can bioethical issues and questioning strategies increase scientific understandings?. *The Journal of Educational Thought*, 42(2)165-183.

- Gülen, S. (2019). Development of critical thinking skills scale for science lesson. *European Journal of Education Studies*, 6(4), 161-179. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3335835.svg>
- Güngör, H. (2018). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American psychologist*, 53(4), 449. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.53.4.449>
- Halpern, D. F. (1999). Teaching for critical thinking: Helping college students develop the skills and dispositions of a critical thinker. *New directions for teaching and learning*, 1999(80), 69-74. <https://doi.org/10.1002/tl.8005>
- Halpern, D. F. (2008). Is intelligence critical thinking? Why we need a new definition of intelligence. P.C. Kyllonen, R. D. Roberts ve L.Stankov (Eds.) *Extending intelligence Enhancement and new constructs (1st Edition)* içinde (s.157-182). New York: Routledge.
- Harris, C. ve Zha, S. (2013). Concept mapping: A critical thinking technique. *Education*, 134(2), 207-211.
- Hasan, K. K. ve Daham, H. S. (2021). The impact of Frayer model strategy on EFL pupils' achievement. *Journal of Language Studies*, 4(4), 520-562.
- Hay, D. B. (2007). Using concept maps to measure deep, surface and non-learning outcomes. *Studies in higher education*, 32(1), 39-57. <https://doi.org/10.1080/03075070601099432>
- Hay, D. ve Kinchin, I. (2008). Using concept mapping to measure learning quality. *Education+Training*, 50(2), 167-182. <https://doi.org/10.1108/00400910810862146>
- Hedgecock, M. (2008). *An analysis of conceptual cartoons in promoting understanding of cell division*. Unpublished masters' thesis, Point Loma Nazarene University, San Diego. <https://doi.org/10.3200/JOEE.36.2.41-55>

- Huber, C. R. ve Kuncel, N. R. (2016). Does college teach critical thinking? A meta analysis. *Review of Educational Research*, 86(2), 431-468. <https://doi.org/10.3102/0034654315605917>
- Hurd, P. D. (2000). Science education for the 21st century. *School Science and Mathematics*, 100(6), 282-288. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17321.x>
- İlter, İ. (2014). Kelime öğretiminde grafik düzenleyicileri (Freyer modeli örneği). *Electronic Turkish Studies*, 9(3), 755-770. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6551>
- Jonassen, D. H., Reeves, T. C., Hong, N., Harvey, D. ve Peters, K. (1997). Concept mapping as cognitive learning and assessment tools. *Journal of interactive learning research*, 8(3), 289.
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Educational Sciences: Theory & Practice (KUYEB)*, 5(1), 135-146.
- Kabapınar, F. (2009). Kavram karikatürlerinin etkililiğini nasıl artırabiliriz? Uygulamayı etkin kılma noktasında araştırmadan yararlanma. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 104-118.
- Kandil İnceç, S. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *Online Submission*, 5(11), 47-54.
- Kanpolat, T. (2009). Lise 2. sınıf öğrencilerinde küresel atmosferik değişimlerin kavram haritaları ile öğretilmesinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95-99.
- Kardaş, M. (2019). Freyer modeline dayalı ders planının küresel iklim değişikliğinin kavramsallaştırılması sürecine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Kaya, O. N. (2003). Fen eğitiminde kavram haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 70-79.
- Kayhan, Ö. (2019). *İlkokul 3. sınıf öğrencilerinin çevremizdeki ışık ve sesler ünitesi ile ilgili bilişsel yapılarının kavram karikatürleri ve kelime ilişkilendirme testi teknikleri ile belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Keeley, P. (2013). Is it a rock? Continuous formative assessment. *Science and Children*, 50(8), 34-37.
- Kendirli, B. (2008). *Fen ve teknoloji dersinde kavram haritası kullanımının öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999a). Science goes underground. *Adults Learning*, 10(5), 6-8. <https://eric.ed.gov/?id=EJ578970>
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999b). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446. <https://doi.org/10.1080/095006999290642>
- Keogh, B., Naylor, S. ve Downing, B. (2003, August). *Children's interactions in the classroom: Argumentation in primary science*. 4th European Science Education Research Association Conference'de sunuldu, Noordwijkerhout, Hollanda.
- Keogh, B., Naylor, S. ve Wilson, C. (1998). Concept cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33, 219-224. <http://doi.org/10.1088/00319120/33/4/009>
- Khodadady, E. ve Ghanizadeh, A. (2011). The impact of concept mapping on EFL learners' critical thinking ability. *English Language Teaching*, 4(4), 49-60. <http://dx.doi.org/10.5539/elt.v4n4p49>
- Kinchin, I. (2004). Investigating students' beliefs about their preferred role as learners. *Educational Research*, 46(3), 301-312. <https://doi.org/10.1080/001318804200277359>

- Kivunja, C. (2014). Do You Want Your Students to Be Job-Ready with 21st Century Skills? Change Pedagogies: A Pedagogical Paradigm Shift from Vygotskyian Social Constructivism to Critical Thinking, Problem Solving and Siemens' Digital Connectivism. *International Journal of Higher Education*, 3(3), 81-91.
- Kowalczyk-Walêdziak, M., Korzeniecka-Bondar, A., Danilewicz, W. ve Lauwers, G. (2019). *Rethinking teacher education for the 21st century: Trends, challenges and new directions*. Almanya: Verlag Barbara Budrich Publisher
- Köksal, N. ve Çöğmen, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve iletişim becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 278-296. <https://doi.org/10.9779/pauefd.422244>
- Köse, S. (2008). Diagnosing student misconceptions: Using drawings as a research method. *World Applied Sciences Journal*, 3(2), 283-293.
- Kurumu, T. D. (2017). *Büyük Türkçe Sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Kürüm, D. (2017). *Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme gücü*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Lee, Y. ve Nelson, D. W. (2005). Viewing or visualising which concept map strategy works best on problem-solving performance?. *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 193-203. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2005.00452.x>
- Liu, O. L., Frankel, L. ve Roohr, K. C. (2014). Assessing critical thinking in higher education: Current state and directions for next generation assessment. *ETS Research Report Series*, 2014(1), 1-23. <https://doi.org/10.1002/ets2.12009>
- Liyanage, I., Walker, T. ve Shokouhi, H. (2021). Are we thinking critically about critical thinking? Uncovering uncertainties in internationalised higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 39, 100762. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100762>
- Markham, K. M., Mintzes, J. J. ve Jones, M. G. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity. *Journal of research in science teaching*, 31(1), 91-101. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310109>

- Marra, R. M., & Jonassen, D. H. (2002). Transfer effects of semantic networks on expert systems: Mindtools at work. *Journal of Educational Computing Research*, 26(1), 1-23. <https://doi.org/10.2190/WMLN-N7JC-21PA-47TH>
- Martin, B. L., Mintzes, J. J. ve Clavijo, I. E. (2000). Restructuring knowledge in biology: Cognitive processes and metacognitive reflections. *International Journal of Science Education*, 22(3), 303-323. <https://doi.org/10.1080/095006900289895>
- McClure, J. R., Sonak, B. ve Suen, H. K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity, and logistical practicality. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4), 475-492. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199904\)36:4%3C475::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199904)36:4%3C475::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-O)
- Meagher, T. (2009). Looking inside a student's mind: can an analysis of student concept maps measure changes in environmental literacy?. *Electronic Journal of Science Education*, 13, 1-28.
- Memişoğlu, H. ve Tarhan, E. (2016). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin kavram öğretimine ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 6-20.
- Miri, B., David, B. C. ve Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in science education*, 37, 353-369. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-006-9029-2>
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N. ve Howitt, C. (2007). Trialling concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching science*, 53(2), 42-45.
- Nahampun, E.E. (2014). *The effect of using Frayer model on students vocabulary mastery*. Doctoral dissertation. English And Literature Department Faculty Of Languages And Arts State University Of Medan, Medan.
- Naylor, S. ve Keogh, B. (2013). Concept cartoons: what have we learnt?. *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 3-11.
- NRC National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington: National Academies Press.

- Noone, C. ve Hogan, M. J. (2018). A randomised active-controlled trial to examine the effects of an online mindfulness intervention on executive control, critical thinking and key thinking dispositions in a university student sample. *BMC Psychology*, 6(13), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40359-018-0226-3>
- Novak, J. (1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, 58(7), 44.
- Novak, J. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate prepositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548 – 571. <https://doi.org/10.1002/sce.10032>
- Novak, J. D. (1995). Concept mapping to facilitate teaching and learning. *Prospects*, 25(1), 79-86. <https://doi.org/10.1007/BF02334286>
- Novak, J. D. (2005). Results and implications of a 12-year longitudinal study of science concept learning. *Research in Science Education*, 35, 23-40.
- Novak, J. D. ve Cañas, A. J. (2006). The origins of the concept mapping tool and the continuing evolution of the tool. *Information visualization*, 5(3), 175-184.
- Novak, J. D. ve Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28(1), 117-153. <https://doi.org/10.3102/00028312028001117>
- Ocak, İ. ve Kutlu Kalender, M. D. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Kütahya ili örneği). *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(4), 1587-1600.
- Ormancı, Ü. ve Şaşmaz-Ören, F. (2011). Assessment of concept cartoons: An exemplary study on scoring. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3582-3589. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.339>
- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 173-184. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75396>
- Osborne, J. (2014). Teaching critical thinking? New directions in science education. *School Science Review*, 352, 53-62.

- Özay Köse, E. (2014). Hücre ve organellerin öğretiminde kavram haritalarının kullanılması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2014(3), 116-121.
- Özmen, H. (2017). Kavram öğretimi. Z. Tatlı (Ed.), *Kavram öğretiminde web 2.0 içinde* (s.2-12). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255–287. <https://doi.org/10.1037/h0084295>
- Pallant, J. (2020). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi* (çev. S. Balcı ve B. Ahi). Ankara: Anı Yayıncılık
- Panjaitan, N. B. ve Sihotang, H. M. (2020). A comparative study between Frayer model and concept mapping strategy to enhance students' vocabulary acquisition. *Acuity: Journal of English Language Pedagogy, Literature and Culture*, 5(1), 39-66. <https://doi.org/10.35974/acuity.v5i1.2221>
- Pardede, P. (2019). Using fiction to promote students' critical thinking. *Journal of English Teaching*, 5 (3), 166-178. <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/jet/index>
- Paul, R. (2005). The state of critical thinking today. *New directions for community colleges*, 2005 (130), 27-38. <https://doi.org/10.1002/cc.193>
- Paul, R. ve Elder, L. (2008). Critical Thinking: Strategies for Improving Student Learning, Part II. *Journal of Developmental Education*, 32(2), 34-35.
- Paul, R. ve Elder, L. (2009). Critical Thinking: Ethical Reasoning and Fairminded Thinking, Part I. *Journal of Developmental Education*, 33(1), 38-39.
- Peters, C.W. (1973). *A comparison between the Frayer model of concept attainment and the textbook approach to concept attainment*. Unpublished masters' thesis. Wisconsin: The University of Wisconsin-Madison.
- Phan, H. P. (2010). Critical thinking as a self-regulatory process component in teaching and learning. *Psicothema*, 22(2), 284–92. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20423634>
- Phillely, J. (2005). Critical thinking concepts. *Professional Safety*, 50(3), 26-32.

- Pithers, R. T. ve Soden, R. (2000). Critical thinking in education: A review. *Educational research*, 42(3), 237-249. <https://doi.org/10.1080/001318800440579>
- Porter, C. E. (2011). *Use of biology concept cartoons to promote discussion of cell division among high school biology students: A qualitative study*. Doctoral dissertation. San Diego: Point Loma Nazarene University.
- Quinn, H. J., Mintzes, J. J. ve Laws, R. A. (2004). Successive concept mapping. *Journal of College Science Teaching*, 33(3), 12.
- Rall, M. (2009). *Design and use of conceptual cartoons as tools for conceptual change in high school biology classes*. Unpublished masters' thesis. San Diego: Point Loma Nazarene University.
- Rall, M. A. (2008). *Using concept cartoons and the conceptual inventory of natural selection to evaluate the progression of students' understanding of natural selection*. Doctoral dissertation. San Diego: Point Loma Nazarene University.
- Rashid, N. (2019). The effect of Landa and Fryer models in the acquisition of rhetorical concepts among fifth graders and the development of their critical thinking. *Journal of Tikrit university for humanities*, 22(11), 16-38. <http://dx.doi.org/10.25130/hum.v22i11.195>
- Reiska, P., Soika, K., Möllits, A., Rannikmäe, M. ve Soobard, R. (2015). Using concept mapping method for assessing students' scientific literacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 177, 352-357. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.357>
- Riksadianti, D. (2021). Enhancing vocabulary through Frayer model. *English Education and Applied Linguistics Journal*, 4 (1), 48-57.
- Rivas, S. F. ve Saiz, C. (2010). Es posible evaluar la capacidad de pensar críticamente en la vida cotidiana?. H. J. Ribeiro ve J. N. Vicente (Eds.), *O lugar da lógica e da argumentação no ensino da Filosofia* içinde (s. 53–74). Coimbra: Unidade I & D, Linguagem, Interpretação e Filosofia.
- Rivas, SF, Saiz, C. ve Ossa, C. (2022). Metacognitive strategies and development of critical thinking in higher education. *Frontiers in Psychology*, 13, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.913219>

- Roth, W. M. ve Roychoudhury, A. (1994). Science discourse through collaborative concept mapping: new perspectives for the teacher. *International journal of science education*, 16(4), 437-455. <https://doi.org/10.1080/0950069940160405>
- Ruiz-Primo, M.A. ve Shavelson, R.J. (1996). Problems and issues in the use of concept maps in science assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 569-600.
- Sacapaño, R. C. ve de Castro, F. M. (2022). Frayer model: a strategy to improve the science vocabulary of grade 9 students of bagbag national high school. *South Florida Journal of Development*, 3(3), 3419-3437. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n3-031>
- Santos, L. F. (2017). The role of critical thinking in science education. *Online Submission*, 8(20), 160-173. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED575667.pdf>
- Sarıca, R. ve Çetin, B. (2012). Öğretimde kavram haritaları kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi. *İlköğretim Online*, 11(2), 306-318.
- Schroeder, N. L., Nesbit, J. C., Anguiano, C. J. ve Adesope, O. O. (2018). Studying and constructing concept maps: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30, 431-455.
- Sellmann, D., Liefänder, A. K. ve Bogner, F. X. (2015). Concept maps in the classroom: A new approach to reveal students' conceptual change. *The Journal of Educational Research*, 108(3), 250-257. <https://doi.org/10.1080/00220671.2014.896315>
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28 (127), 64-70.
- Sexton, M. (2010, July). *Using concept cartoons to access student beliefs about preferred approaches to mathematics learning and teaching*. Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia'da sunuldu, Freemantle, Australia,
- Shaw, R. D. (2014). How critical is critical thinking?. *Music Educators Journal*, 101 (2), 65-70. <https://doi.org/10.1177/0027432114544376>

- Siegel, H. (1989). The rationality of science, critical thinking, and science education. *Synthese*, 80, 9–41. <https://doi.org/10.1007/BF00869946>
- Sieroka, N., Otto, V. I. ve Folkers, G. (2018). Guest editorial: Critical thinking in education and research - Why and How?. *Angewandte Chemie International Edition*, 57(51), 16574-16575. <https://doi.org/10.1002/anie.201810397>
- Snead, D. ve Snead, W. L. (2004). Concept mapping and science achievement of middle grade students. *Journal of Research in Childhood Education*, 18(4), 306-320. <https://doi.org/10.1080/02568540409595043>
- Snyder, L. G. ve Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.
- Stephenson, P. ve Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135-141. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/37/2/306>
- Sternberg, R. J. (1997). The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. *American psychologist*, 52(10), 1030. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0003-066X.52.10.1030>
- Swartz, R. ve McGuinness, C. (2014). Developing and assessing thinking skills. *The International Baccalaureate Project*, 1-68.
- Şenocak, K. Z. (2018). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 5. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. New York: Pearson.
- Thomas, A. F. (2016). Naming the solar system. *Science Scope*, 39(8), 45.
- Tokiz, A. (2013). *İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin kavram karikatürleri, kavram haritası, çizimler ve görüşmeler kullanılarak değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Tseng, S. S. (2015). Concept-mapping tools and the development of students' critical-thinking skills. *Educational Technology*, 55 (5), 39-43.
- Tseng, S. S. (2020). Using concept mapping activities to enhance students' critical thinking skills at a high school in Taiwan. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(3), 249-256. <http://dx.doi.org/10.1007/s40299-019-00474-0>
- Urquhart, V. ve Frazee, D. (2012). *Teaching reading in the content areas: If not me, then who?*. (3rd Edition). Virginia: ASCD.
- Valverde Caravaca, R. (2019). Effective questioning in CLIL classrooms: Empowering thinking. *ELT Journal*, 73(4), 367-376. <https://doi.org/10.1093/elt/ccz030>
- Vanides, J., Yin, Y., Tomita, M. ve Ruiz-Primo, M. A. (2005). Concept maps. *Science Scope*, 28(8), 27-31.
- Vosniadou, S. (2020). Students' misconceptions and science education. In *Oxford Research Encyclopedia of Education*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.965>
- Walker, B. J. (2003). The cultivation of student self-efficacy in reading and writing. *Reading & Writing Quarterly*, 19(2), 173-187. <https://doi.org/10.1080/10573560308217>
- Wang, C. X. ve Dwyer, F. M. (2006). Instructional effects of three concept mapping strategies in facilitating student achievement. *International Journal of Instructional Media*, 33(2), 135-152.
- Weurlander, M., Söderberg, M., Scheja, M., Hult, H. ve Wernerson, A. (2012). Exploring formative assessment as a tool for learning: students' experiences of different methods of formative assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37(6), 747-760. <https://doi.org/10.2478/rem-2023-0007>
- Williams, R. B. (2003). *Higher order thinking skills: Challenging all students to achieve*. California: Corwin Press.
- Winters, R. (2009). Interactive frames for vocabulary growth and word consciousness. *The Reading Teacher*, 62(8), 685-690. <https://doi.org/10.1598/RT.62.8.6>

- Yacoubian, H. A. (2015). A framework for guiding future citizens to think critically about nature of science and socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 15, 248-260.
- Yağmur, E. (2010). *7. sınıflar ve teknoloji dersinin yaratıcı drama destekli işlenmesinin eleştirel düşünme becerisi ve başarı üzerine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Yanchar, S. C., Slife, B. D. ve Warne, R. (2008). Critical thinking as disciplinary practice. *Review of general psychology*, 12(3), 265-281. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.12.3.265>
- Yang, C. H. ve Lee, S. H. (2015). The effect of teaching program with Frayer model on learning motive and learning achievement of 6th grade elementary science learning. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, 8(2), 152-163. <https://doi.org/10.15523/JKSESE.2015.8.2.152>
- Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523-540.
- Yılmaz, A. ve Yanarates, E. (2022). The effect of STEM activities developed within the scope of a science course on 7th grade students' inquiry and innovative thinking skills: The effect of STEM activities. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14 (1), 274-303.
- Yılmaz, K. ve Çeltikçi, C. (2013). İlköğretim 3. sınıf öğrencilerine soyut ve çok boyutlu kavramların kazandırılması: Bir eylem araştırması. *Electronic Turkish Studies*, 8 (6), 895-924.
- Yılmaz, A. (2021). The effect of technology integration in education on prospective teachers' critical and creative thinking, multidimensional 21st century skills and academic achievements. *Participatory Educational Research*, 8(2), 163-199. <https://doi.org/10.17275/per.21.35.8.2>
- Yin, K. Y. ve Fitzgerald, R. (2017). Peer learning with concept cartoons enhance critical thinking and performance in secondary school economics. *Journal of economics and economic education research*, 18(1), 1-13.

- Yin, Y. ve Shavelson, R. J. (2008). Application of generalizability theory to concept map assessment research. *Applied Measurement in Education*, 21(3), 273-291.
<https://doi.org/10.1080/08957340802161840>
- Zemplén, G. Á. (2007). Conflicting agendas: Critical thinking versus science education in the international baccalaureate theory of knowledge course. *Science & Education*, 16(2), 167-196.



EKLER

Ek 1.Fen Bilimleri Dersi Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği

	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum
1. Fen derslerinde aklım bana bazı şeyleri öğrenemediğimi söylediğinde bende aklıma onları öğrenebileceğimi söylerim.			
2. Fen derslerinde karşılaştığım problemi çözmede bilmem gereken her şeyi öğrenebilirim.			
3. Fen derslerinde anlatılan tüm örnek olaylara direkt inanmam. Araştırıp bilgi edinmeye çalışırım.			
4. Fen derslerinde karşılaştığım ikilemlerde neye inanacağımı kendim düşünmek zorundayım.			
5. Fen derslerinde arkadaşlarımla fikir ayrılığına düşersem olaylara onların gözüyle bakmaya çalışırım.			
6. Fen derslerinde yapacağım eleştirilerde başkalarının duygularını düşündüğüm zaman, adil ve tarafsızım demektir.			
7.Fen derslerinde karşılaştığım problemi çözmeye yönelik düşüncelerim anlamlı bir bütün oluşturuyorsa o zaman mantıklı düşünüyorum demektir.			
8. Fen derslerinde yapacağım herhangi bir icatta başkalarının yararını düşünürüm.			
9. Fen derslerinde yapacağım herhangi bir icattın olası sonuçlarını düşünürüm.			

Ek 2.Kişisel Bilgi Formu

Sevgili öğrenciler,

Bu araştırmanın amacı, kavram öğretimi yöntemlerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemektir. Bu etkiyi ortaya çıkarmak adına aşağıdaki ölçeği doldurmanız beklenmektedir. Ölçeklerde yer alan hiç bir sorunun doğru ya da yanlış cevabı yoktur. Lütfen ölçekteki her maddeyi dikkatlice okuyup size uygun olan seçeneğe (X) işareti koyunuz. Her maddeyi cevapladığınızdan emin olunuz, boş bırakmayınız. Araştırmada yer alan ölçeklere vereceğiniz cevaplar, sadece araştırma kapsamında bilimsel amaçlar için kullanılacak ve kesinlikle gizli tutulacaktır. Aşağıdaki ankette yer alan soruların hepsini cevaplamanız bu araştırmanın sonuçları açısından kritik önem taşımaktadır. Gösterdiğiniz ilgi ve özen için teşekkürler.

Dilek SERİNCİ
Fen Bilimleri Öğretmeni

Sınıfınız	7/C ()	7/D ()
Cinsiyetiniz	Kız ()	Erkek ()

Ek 3.Araştırma İzin Belgesi



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27001677-44-71040451

24/02/2023

Konu : Anket Çalışma İzni

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma
Desteklerine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) 10/05/2022 tarihli ve 27001677/44/49317538 sayılı Valilik Makam Onayı.
c) Araştırma İzinleri İnceleme Komisyonunun 23.02.2023 tarihli tutanağı.
d) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 30.01.2023
tarihli ve 257707 sayılı yazısı.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin ilgi (d) talebi gereği Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Dilek SERİNCİ, Tokat İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı 15 Temmuz Şehit Bırol Yavuz Ortaokulunda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilere yönelik hazırlamış olduğu "Kavram Öğretimi Tekniklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi" konu başlıklı tez çalışmasını uygulamak istenmektedir.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Dilek SERİNCİ, Doç. Dr. Hanife Gamze HASTÜRK danışmanlığında hazırlamış olduğu "Kavram Öğretimi Tekniklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi" konulu bilimsel amaçlı tez çalışmasını 03.04.2023-16.06.2023 tarihleri arasında Tokat İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı 15 Temmuz Şehit Bırol Yavuz Ortaokulundaki öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'unuza arz ederim.

Ahmet ÖZDEMİR
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR

Osman SARI
Vali V.

Ek:

Ek 4.Etik Kurul Onay Belgesi

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
26.01.2023	02	13

Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR Başkanlığında toplandı.

KARAR 02.13- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 05.01.2023 tarih ve 248096 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Kavram Öğretimi Tekniklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI	Dilek SERİNCİ (Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR
Etik Kurul Başkanı
(İmza)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Yücel EROL
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Fatih YAZICI
Üye
(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Şevki BABACAN
Üye
(İmza)

Ek 6. Deney Grubu Örnek Ders Planı ve Etkinlikleri

1.Ders Planı ve Etkinlikleri

2022-2023 Eğitim – Öğretim Yılı 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Planı	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	SAF MADDE VE KARIŞIMLAR
Konu	F.7.4.1. Maddenin Tanecikli Yapısı
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	4. ÜNİTE F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Atom, çekirdek, katman, proton, nötron, elektron.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Kavram haritası, Kavram karikatürü
Araç ve Gereçler	Büyük boy kağıt veya karton, renkli kalemler, silgi, cetvel, akıllı tahta.
Kazanılan BSB	Hipotez kurma, test etme, gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.
Etkinlik	Atomun yapısı nasıldır? Kavram Haritası ve Kavram Karikatürü
Özet	Her ders saatinde uygulama öncesinde öğrencilere, araştırmacı tarafından Kavram haritası ve Kavram karikatürü etkinlikleri hakkında bilgi verilerek derse karşı ön bilgi edinmeleri sağlanır. Bu araçlar kullanılmadan önce öğrencilere işlevi hakkında bilgi verilir. Öğrencilerin ders içeriğinin farkına vararak etkinliklere aktif katılması sağlanır. Her etkinlikten önce öğrencilerin ilgisini çekecek kazanıma yönelik sorular sorularak, biraz düşünmeleri istenir ve etkinliğe başlanır. Öğrenciler kavram haritası çizerek ve kavram karikatürünü yorumlayarak atom altı parçacıkların farkına varır. En son öğretmen tarafından beyin fırtınası yapılarak öğrenci görüşleri alınır. Dersin başında sorulan sorulara cevap aranarak değerlendirmeler yapılır.

Değerlendirme	Kavram karikatürü ve Kavram haritası uygulamaları bittikten sonra uygulanan son testler, öğrenci görüşleri ve öğrencilerdeki gelişimin gözlemi, performans değerlendirme.
----------------------	---

Etkinlik 1. Atomun tanecikli yapısı ile ilgili Kavram haritası hazırlama.

Öğrenci Kazanımı: F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.

Kullanılan materyaller: Büyük boy kağıt veya karton, renkli kalem, silgi, cetvel.

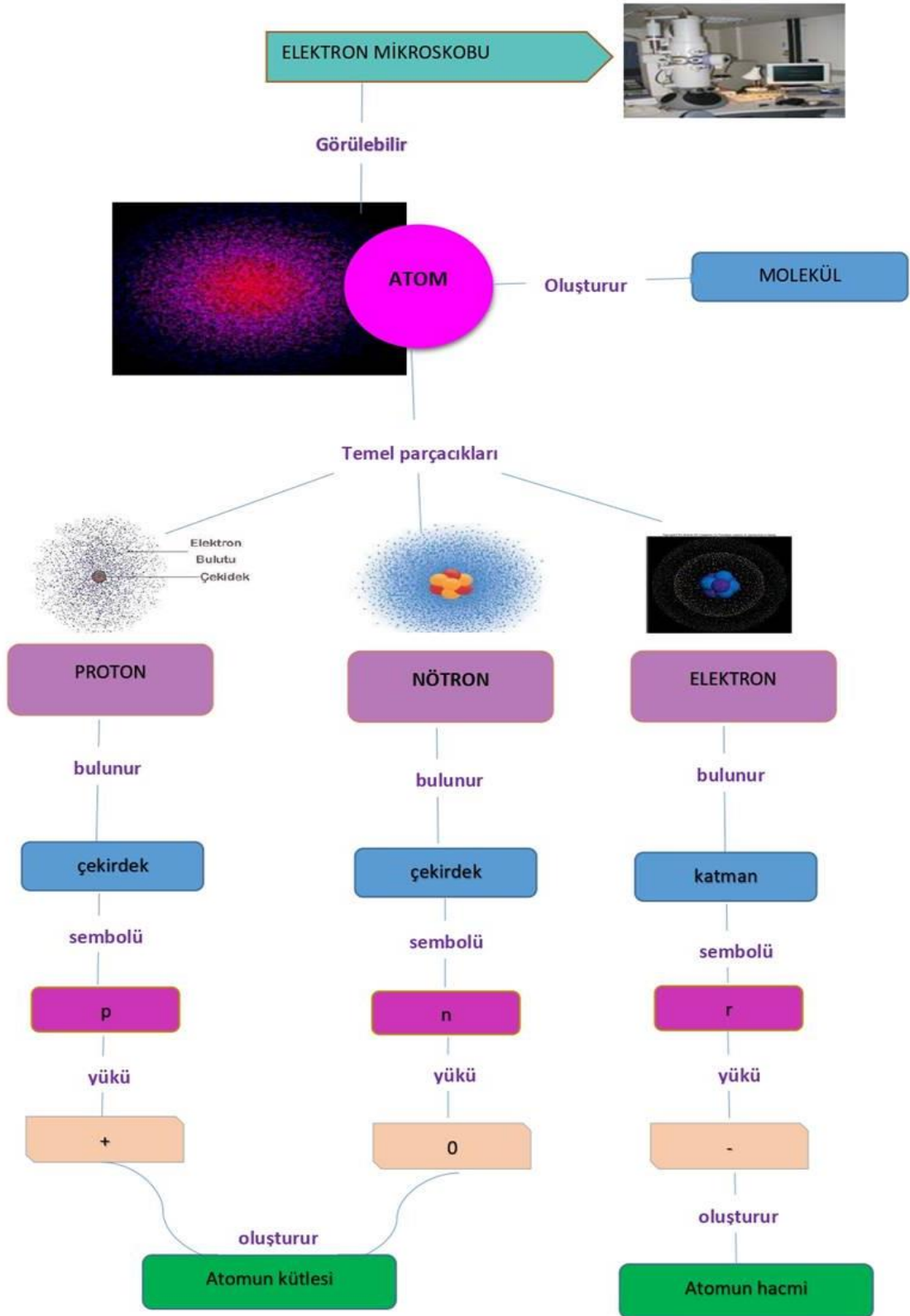
Amaç: Atomun yapısını ve atomun yapısındaki temel parçacıklarını söyleme.

Bilimsel süreç becerileri: Gözlem, sınıflama, tahmin etme, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, yorumlama.

Etkinliğin yapılışı:

Kavram Haritası hazırlanırken Atom kelimesi tahtaya yazıldıktan sonra konuyla ilgili belli başlı kavramlar öğrencilere sorularak sıralanır. Kavramlarla ilgili herhangi bir açıklamaya gidilmez. En genel kavram başta olacak şekilde öğretilmesi planlanan kavramlar tahtaya yazılır. Bu işlemde genelden özele doğru sıralama yukarıdan aşağıya, genellemede eşit olan kavramlar aynı sıraya yerleştirilir. Her kavram haritaya bir kere yazılır. Kavramların ayrımı için kavramlar kutu vb. gibi bir çerçevenin içine yazılır. Haritada yer alan iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek için kutular arasına birleştirme çizgisi yapılır. Kavramlar arasındaki bağlantıyı ifade eden ilişki kelimesi çizgi ya da okun üzerine yazılır. Bütün öğrenciler bu kurallar ışığında kendilerine ait kavram haritalarını çizerler.

*Etkinlik sonrası öğrencilerle ortak olarak tahtaya Kavram haritası çizilir ve etkinlik değerlendirilir.



Etkinlik 2. Atomun tanecikli yapısı ile ilgili Kavram karikatürü yorumlama

Öğrenci Kazanımı: F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.

Kullanılan materyaller: Akıllı tahta, kalem, boş kağıt.

Amaç: Atomun yapısını ve atomun yapısındaki temel parçacıklarını söyleme.

Bilimsel süreç becerileri: Hipotez kurma, test etme, gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.

Etkinliğin yapılışı:

Atom konusuna ait içerisinde görsel uyaranlar ile birkaç karakterin karşılıklı konuşmalarını barındıran kavram karikatürü akıllı tahta vasıtasıyla öğrencilere gösterilir. Her öğrenciye karikatür dağıtılır. Karikatürdeki görüşleri okuyan öğrencilerin düşünceleri için onlara zaman tanınır. Öğrenciler ile küçük gruplar oluşturulduktan sonra grup içinde öğrencilerin fikirlerini sunup tartışabilecekleri ortam sağlanır. Öğrenciler fikirlerini bireysel olarak yazdıktan sonra grup içerisinde tartışma sonucu öğrencilerden karikatürlerden hangisine katıldıklarına dair ortak bir fikir bulup yazmaları istenir. Gruplar ortak görüşlerini yazarak sınıfa sunar ve bütün sınıfın dahil edileceği bir tartışma ortamında görüşler sergilenir. Sınıf tartışması sonucunda öğretmenin rehberliği ile doğru olan karikatür görüşü belirlenir ve tüm sınıfa sunulur, karikatür analiz edilmiş olur.



2. Ders Planı ve Etkinlikleri

2022-2023 Eğitim – Öğretim Yılı 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Planı	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	Saf Madde ve Karışımlar
Konu	F.7.4.3. Karışımlar
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	4. Ünite F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü	Homojen karışım, çözelti, heterojen karışım.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Frayer model, Kavram Karikatürü
Araç ve Gereçler	Büyük boy kağıt veya karton, boş kağıt, renkli kalemler, silgi, cetvel.
Kazanılan BSB	Hipotez kurma, test etme, gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.
Etkinlik	Homojen ve Heterojen Karışımlar Frayer Model ve Kavram Karikatürü
Özet	Her ders saatinde uygulama öncesinde öğrencilere, araştırmacı tarafından Kavram karikatürü, Frayer model etkinlikleri hakkında bilgi verilerek derse karşı ön bilgi edinmeleri sağlanır. Öğrencilerin ders içeriğinin farkına vararak etkinliklere aktif katılması sağlanır. Her etkinlikten önce öğrencilerin ilgisini çekecek kazanıma yönelik sorular sorularak, biraz düşünmeleri istenir ve etkinliğe başlanır. Öğrenciler Frayer model çizerek homojen karışım ve özelliklerini ifade ederler. Kavram karikatüründe verilen kişilere ait görüşleri yorumlayarak homojen heterojen karışım arasındaki farkı kavramış olurlar. En son öğretmen tarafından beyin fırtınası yapılarak öğrenci görüşleri alınır. Dersin başında sorulan sorulara cevap aranarak değerlendirmeler yapılır.

Değerlendirme	Frayer model, Kavram Karikatürü uygulamaları bittikten sonra uygulanan son testler, öğrenci görüşleri ve öğrencilerdeki gelişimin gözlemi, performans değerlendirme.
----------------------	--

Etkinlik 3. Homojen ve Heterojen Karışımlar Frayer Model

Öğrenci Kazanımı: F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

Kullanılan materyaller: Büyük boy kağıt veya karton, boş kağıt, renkli kalem, silgi, cetvel.

Etkinliğin Amacı: Karışımları homojen ve heterojen karışımlar olarak sınıflandırmak.

Bilimsel süreç becerileri: Gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.

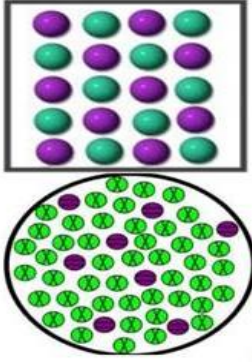
Etkinliğin yapılışı:

Homojen ve heterojen karışımlar Frayer modeli oluştururken hedef kavramın yani homojen karışımların ilgili/ilgisiz özellikleri listelenir. Homojen karışımların örnekleri ve örnek olmayan unsurları belirlenir. Her öğrenci homojen karışımların heterojen karışımlarla ilişkilerini belirler, homojen karışımlar kavramını kendi cümleleri ile yeniden tanımlar ve kavramı kolaylıkla hatırlamak amacıyla resmini çizer. Bu sayede öğrencilerin fikirlerinin görsel olarak birbirine bağlanmasına ve öğrencilerin kavramın özelliklerini ayırt ederek kavram bilgisindeki eksikliklerinin gidermelerine yardımcı olunur. Homojen karışımlar Frayer modelleri, öğrencilerin homojen karışımlar ve heterojen karışımlara ilişkin ön bilgi ve tecrübelerini dikkate alarak bunları organize etmelerini, homojen karışımlar ve heterojen karışımlarla ilgili kavramlar arası bağlantıları keşfederek kendi cümleleriyle hedef-kavramları yeniden tanımlamalarını kolaylaştırmaktadır.

FRAYER MODEL

KAVRAMIN TANIMI

Karışımı oluşturan maddeler karışımın her tarafına eşit olarak dağılmış ise bu tür karışımlara homojen karışım denir. Homojen karışım, her yerinde aynı özellik gösteren karışımdır.



KAVRAMIN ÖZELLİKLERİ

- 1-Homojendirler.
- 2-Dipte çökelti oluşturmazlar.
- 3-Berrak görünürlüdür.
- 4-Tanecikleri gözle görünmez.
- 5-İki veya daha fazla maddeden oluşmasına rağmen, dışardan bakıldığında tek bir madde gibi görünürler.
- 6-Belirli erime, kaynama noktaları yoktur.



HOMOJEN KARIŞIM (ÇÖZELTİ)

KAVRAMIN ÖRNEKLERİ

- Tuzlu su
- Şekerli su
- Hava
- Gazoz
- Kolonya
- Madeni para
- Maden suyu
- Sirke
- Deniz suyu
- Doğalgaz
- Burun damlası



KAVRAMA ÖRNEK OLMAYANLAR

- Salata
- Süt
- Su-zeytinyağı
- Kahve
- Şehriyeli pilav
- Çamurlu su
- Ayran
- Çorba
- Kan
- Kek
- Benzin su
- Tebeşirli su



Etkinlik 4. Homojen ve Heterojen Karışımlar Kavram Karikatürü Yorumlama

Öğrenci Kazanımı: F.7.4.3.1. Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

Kullanılan materyaller: Büyük boy kağıt veya karton, boş kağıt, renkli kalem, silgi, cetvel.

Etkinliğin Amacı: Karışımları homojen ve heterojen karışımlar olarak sınıflandırmak.

Bilimsel süreç becerileri: Hipotez kurma, test etme, gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.

Etkinliğin yapılışı:

Homojen ve heterojen karışımlarla ilgili konuşan karakterlerin karşılıklı konuşmalarını barındıran kavram karikatürü öğrencilere dağıtılır. Karikatürdeki görüşleri okuyan öğrencilerin düşünceleri için onlara zaman tanınır. Öğrenciler ile küçük gruplar oluşturulduktan sonra grup içinde öğrencilerin fikirlerini sunup tartışabilecekleri ortam sağlanır. Öğrenciler fikirlerini bireysel olarak yazdıktan sonra grup içerisinde tartışma sonucu öğrencilerden karikatürlerden hangisine katıldıklarına dair ortak bir fikir bulup yazmaları istenir. Gruplar ortak görüşlerini yazarak sınıfa sunar ve bütün sınıfın dahil edileceği bir tartışma ortamında görüşler sergilenir. Sınıf tartışması sonucunda öğretmenin rehberliği ile doğru olan karikatür görüşü belirlenir ve tüm sınıfa sunulur, karikatür analiz edilmiş olur.



3. Ders Planı ve Etkinlikleri

2022-2023 Eğitim – Öğretim Yılı 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Planı	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7
Ünitenin Adı/No	SAF MADDE VE KARIŞIMLAR
Konu	F.7.4.4. Karışımlar
Önerilen Süre	4 Ders Saati
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	4. ÜNİTE F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Buharlaştırma, yoğunluk farkı, damıtma.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Kavram Haritası, Kavram Karikatürü
Araç ve Gereçler	Büyük boy kağıt veya karton, boş kağıt, renkli kalem, silgi, cetvel.
Kazanılan BSB	Hipotez kurma, test etme, gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.
Etkinlik	Karışımların Ayrılması Kavram Haritası ve Kavram Karikatürü
Özet	Her ders saatinde uygulama öncesinde öğrencilere, araştırmacı tarafından Kavram haritası ve Kavram karikatürü etkinlikleri hakkında bilgi verilerek derse karşı ön bilgi edinmeleri sağlanır. Bu araçlar kullanılmadan önce öğrencilere işlevi hakkında bilgi verilir. Öğrencilerin ders içeriğinin farkına vararak etkinliklere aktif katılması sağlanır. Her etkinlikten önce öğrencilerin ilgisini çekecek kazanıma yönelik sorular sorarak, biraz düşünmeleri istenir ve etkinliğe başlanır. Öğrenciler kavram haritası çizerek ve kavram karikatürünü yorumlayarak karışımların nasıl ayrılabilceğinin farkına varır. En son öğretmen tarafından

	beyin fırtınası yapılarak öğrenci görüşleri alınır. Dersin başında sorulan sorulara cevap aranarak değerlendirmeler yapılır.
Değerlendirme	Kavram Haritası ve Kavram Karikatürü uygulamaları bittikten sonra uygulanan son testler, öğrenci görüşleri ve öğrencilerdeki gelişimin gözlemi, performans değerlendirme.

Etkinlik 5. Karışımların Ayrılması Kavram Haritası

Öğrenci Kazanımı: F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.

Kullanılan materyaller: Büyük boy kağıt veya karton, boş kağıt, renkli kalem, silgi, cetvel.

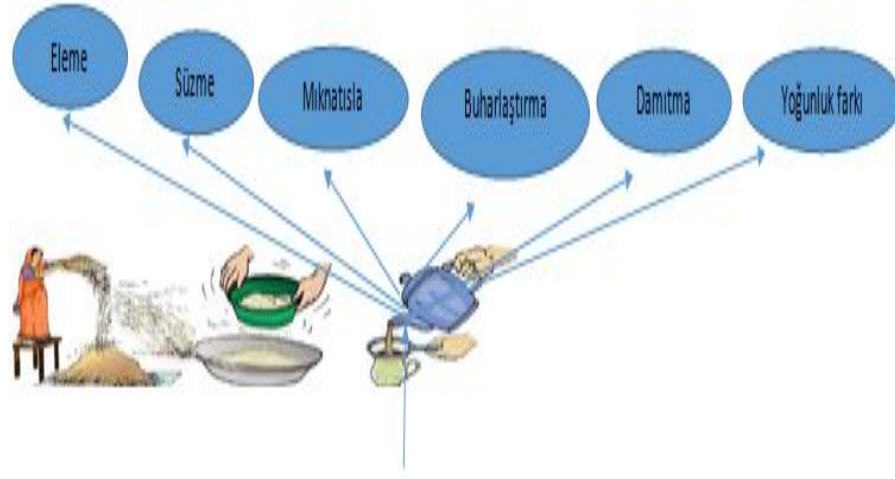
Etkinliğin Amacı: Karışımları ayırabilmek için uygun yöntem belirleme.

Bilimsel süreç becerileri: Gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.

Etkinliğin yapılışı:

Kavram Haritası hazırlanırken Karışımlar kelimesi tahtaya yazıldıktan sonra konuyla ilgili belli başlı kavramlar öğrencilere sorularak sıralanır. Kavramlarla ilgili herhangi bir açıklamaya gidilmez. En genel kavram başta olacak şekilde öğretilmesi planlanan kavramlar tahtaya yazılır. Bu işlemde genelden öze doğru sıralama yukarıdan aşağıya, genellemede eşit olan kavramlar aynı sıraya yerleştirilir. Her kavram haritaya bir kere yazılır. Kavramların ayrımı için kavramlar kutu vb. gibi bir çerçevenin içine yazılır. Haritada yer alan iki kavram arasındaki ilişkiyi göstermek için kutular arasına birleştirme çizgisi yapılır. Kavramlar arasındaki bağlantıyı ifade eden ilişki kelimesi çizgi ya da okun üzerine yazılır. Bütün öğrenciler bu kurallar ışığında kendilerine ait kavram haritalarını çizerler.

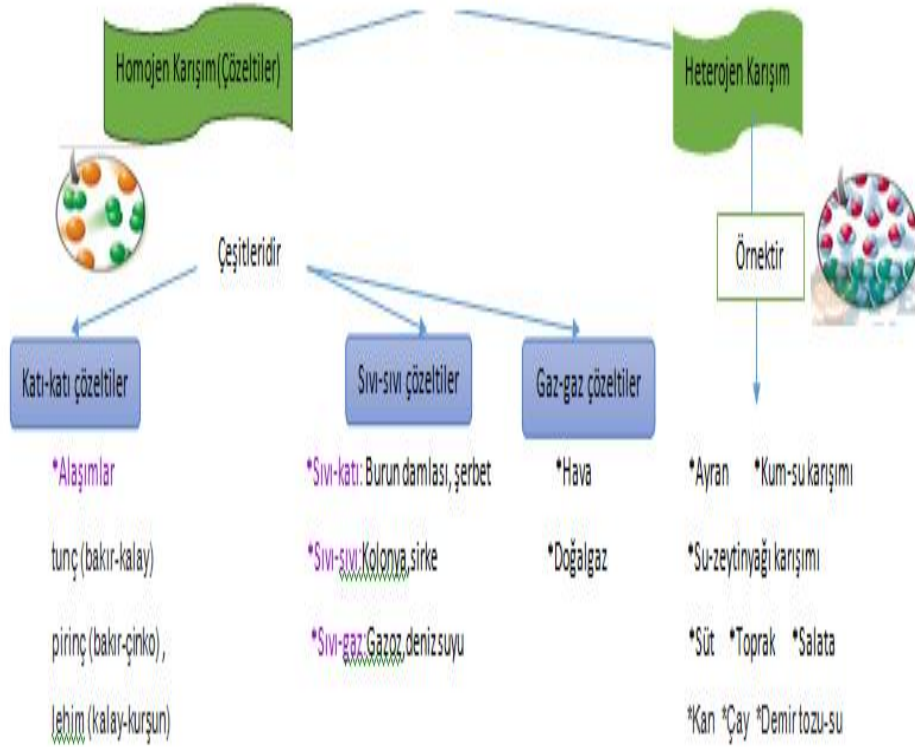
*Etkinlik sonrası öğrencilerle ortak olarak tahtaya Kavram haritası çizilir ve etkinlik değerlendirilir.



Yöntemleriyle
ayrıştırılabilirler



Olarak ikiye ayrılır



Etkinlik 6. Karışımların Ayrılması Kavram Karikatürü Yorumlama

Öğrenci Kazanımı: F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.

Kullanılan materyaller: Büyük boy kağıt veya karton, boş kağıt, renkli kalem, silgi, cetvel.

Etkinliğin Amacı: Karışımları ayırabilmek için uygun yöntem belirleme.

Bilimsel süreç becerileri: Hipotez kurma, test etme, gözlem, sınıflama, tahmin etme, iletişim, çıkarımda bulunma, sonuç çıkarma, değerlendirme, yorumlama.

Etkinliğin yapılışı:

Karışımların nasıl ayrılacağı ile ilgili konuşan karakterlerin karşılıklı konuşmalarını barındıran kavram karikatürü öğrencilere dağıtılır. Karikatürdeki görüşleri okuyan öğrencilerin düşünceleri için onlara zaman tanınır. Öğrenciler ile küçük gruplar oluşturulduktan sonra grup içinde öğrencilerin fikirlerini sunup tartışabilecekleri ortam sağlanır. Öğrenciler fikirlerini bireysel olarak yazdıktan sonra grup içerisinde tartışma sonucu öğrencilerden karikatürlerden hangisine katıldıklarına dair ortak bir fikir bulup yazmaları istenir. Gruplar ortak görüşlerini yazarak sınıfa sunar ve bütün sınıfın dahil edileceği bir tartışma ortamında görüşler sergilenir. Sınıf tartışması sonucunda öğretmenin rehberliği ile doğru olan karikatür görüşü belirlenir ve tüm sınıfa sunulur, karikatür analiz edilmiş olur.



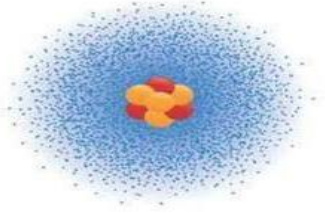
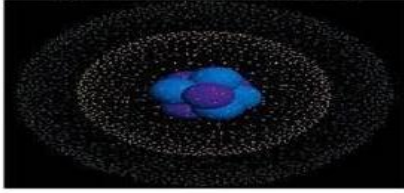
Ek 7.Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kavram Karikatürü, Frayer Model ve Kavram Haritası Örnekleri



FRAYER MODEL

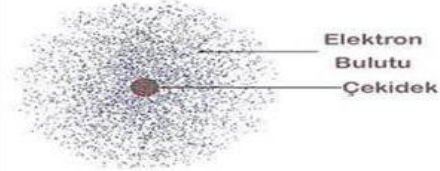
KAVRAMIN TANIMI

Bir elementin kimyasal özelliklerini taşıyan en küçük yapısına atom denir.



KAVRAMIN ÖZELLİKLERİ

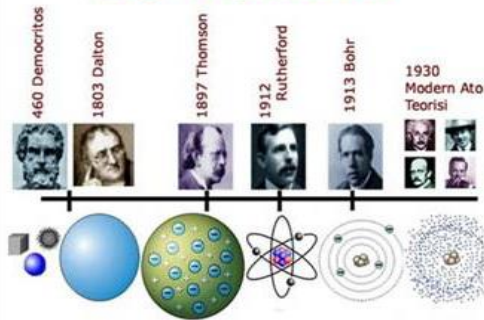
- 1-Elektronlar çekirdek etrafında katmanlarda hareket ederler.
- 2-Proton ve nötronlar çekirdekte çok yavaş hareket ederler.
- 3-Atomun hacmini elektronlar, kütesini proton ve nötronlar oluşturur.
- 4-Bir atomun kimliğini proton belirler,
- 5-Elektronlar ve protonlar arasındaki çekim kuvveti sayesinde elektronlar etrafa dağılmaz.
- 6-Atom çıplak gözle görülemez, hissedilemez, ancak gelişmiş araçlarla atom artık görülebilmektedir.



ATOM

KAVRAMIN ÖRNEKLERİ

ATOM MODELLERİ



KAVRAMA ÖRNEK OLMAYANLAR

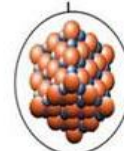
- Hidrojen molekülü
- Oksijen molekülü
- Su
- Tuz
- Amonyak
- Etil alkol
- Hidrolik asit
- Amonyak
- Şekerli su
- Kolonya



Oksijen



Su

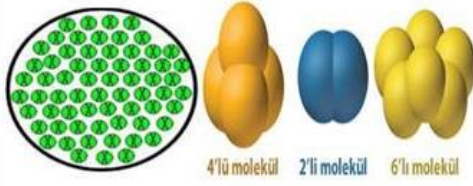


Tuz

FRAYER MODEL

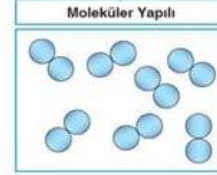
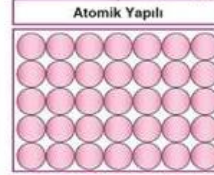
KAVRAMIN TANIMI

Aynı tür atomların bir araya gelmesiyle oluşan saf maddelere element denir.



KAVRAMIN ÖZELLİKLERİ

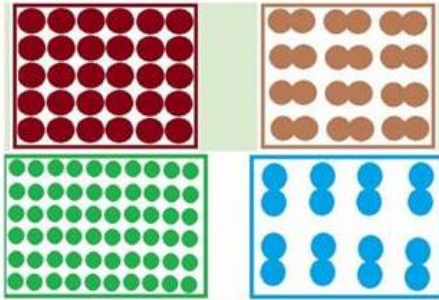
- 1-Yapılarında tek cins tanecik vardır.
- 2-Saf maddelerdir.
- 3-Aynı cins atomlardan oluşurlar.
- 4-Sembollerle gösterilirler.
- 5-Her elementin kendine özgü atomları vardır.
- 6-Elementler atomik yapı ve molekül yapılı olmak üzere ikiye ayrılır.



ELEMENT

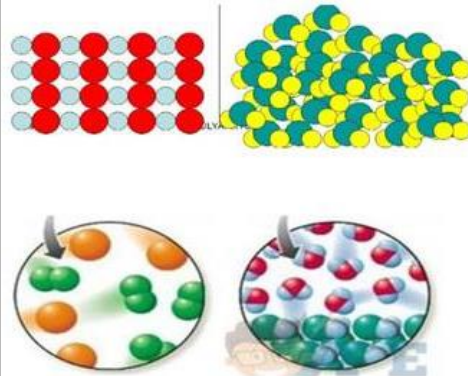
KAVRAMIN ÖRNEKLERİ

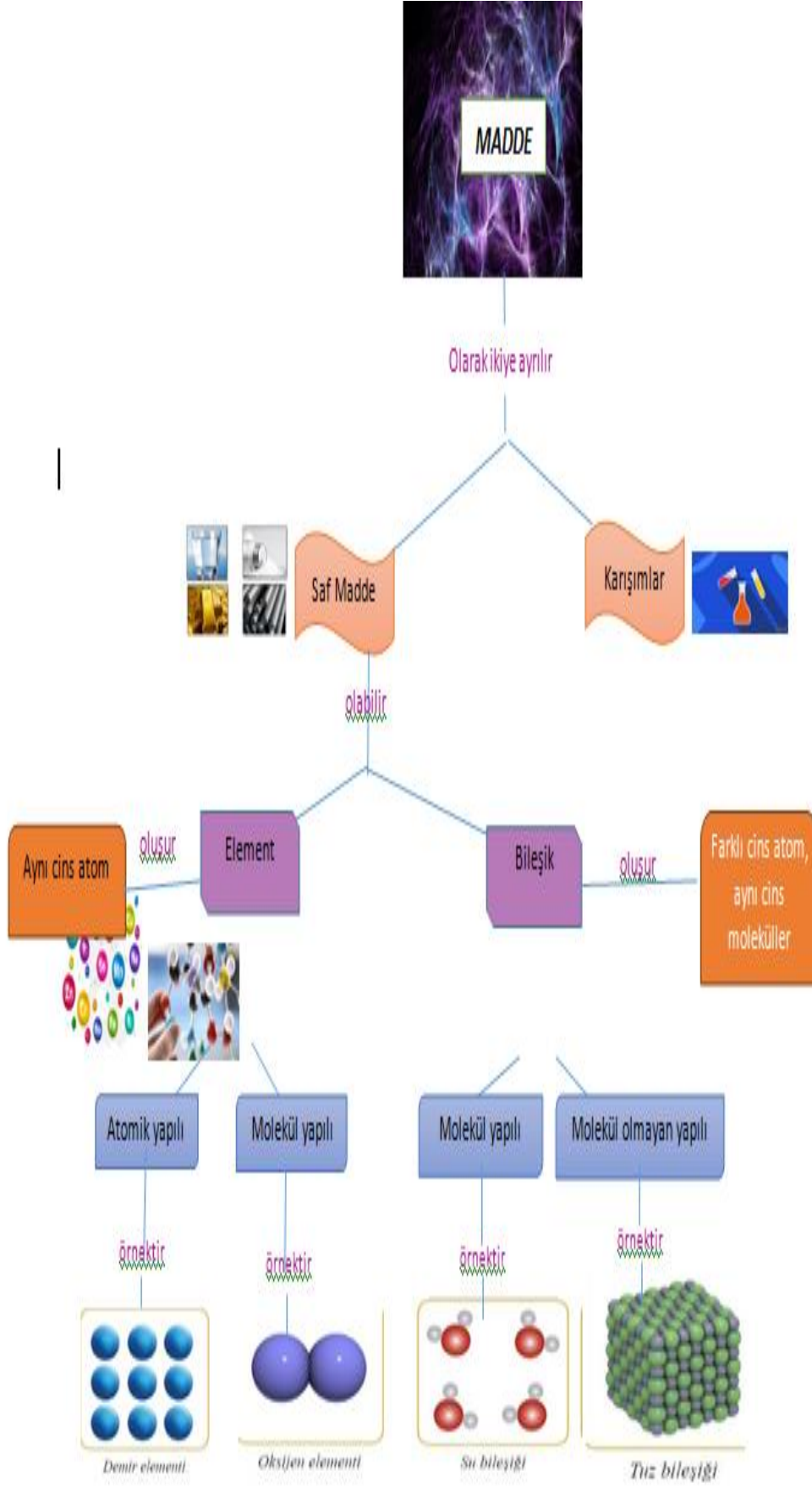
- Hidrojen
- Demir
- Helyum
- Oksijen
- Bakır
- Altın
- Cıva
- Hidrojen
- Karbon
- Alüminyum



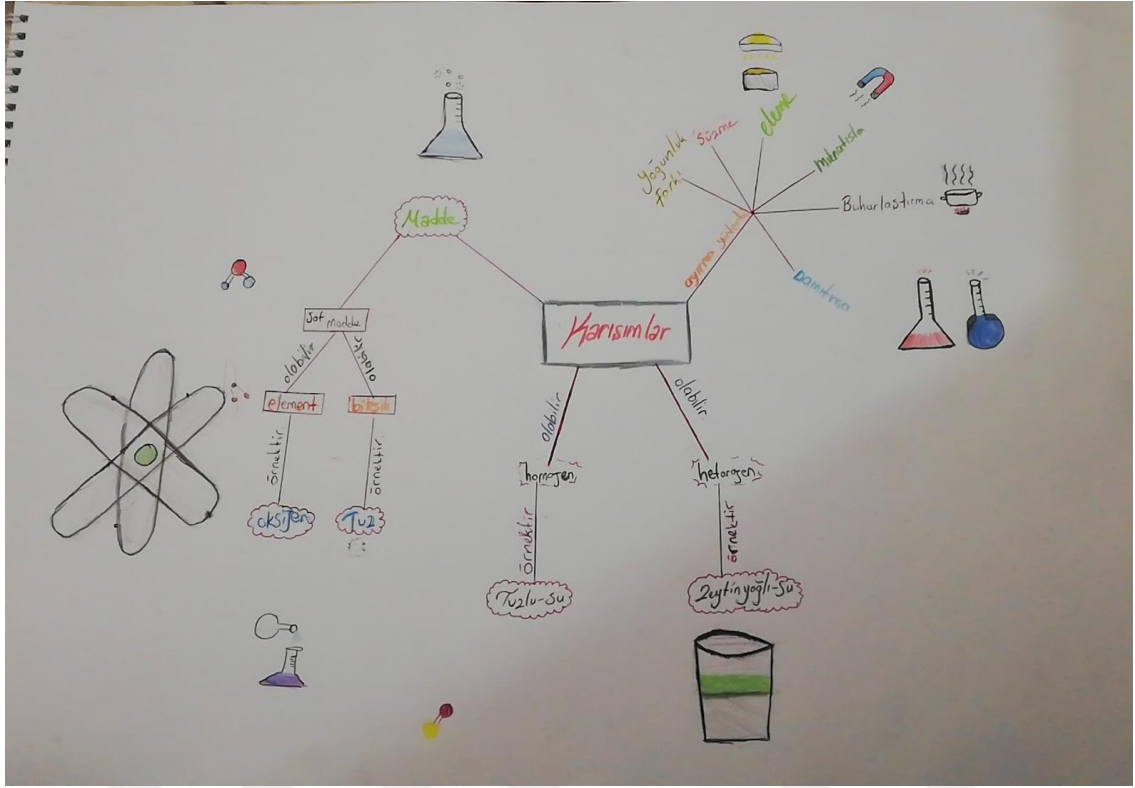
KAVRAMA ÖRNEK OLMAYANLAR

- Su
- Şeker
- Tuz
- Karbondioksit
- Amonyak
- Kükürtdioksit
- Hidrojen klorür
- Süt
- Ayran
- Gazoz





Ek 8.Kavram Öğretim Teknikleri Öğrenci Uygulama Görselleri



TANIMI

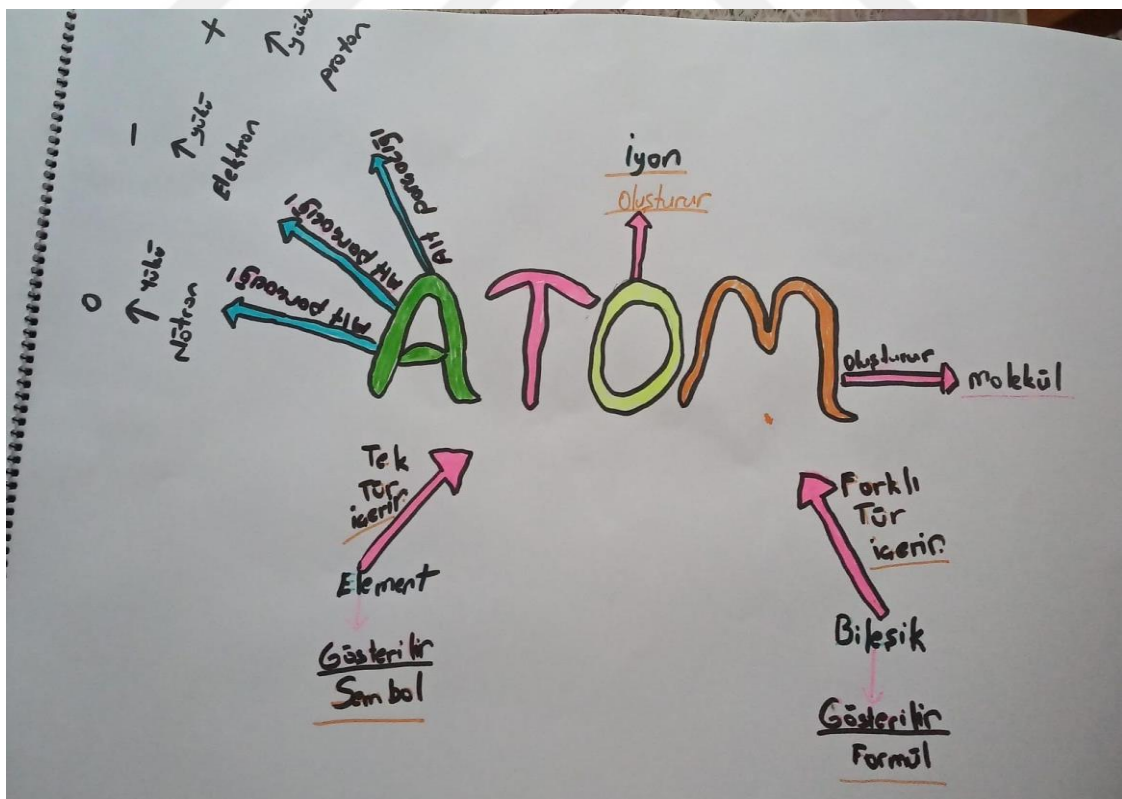
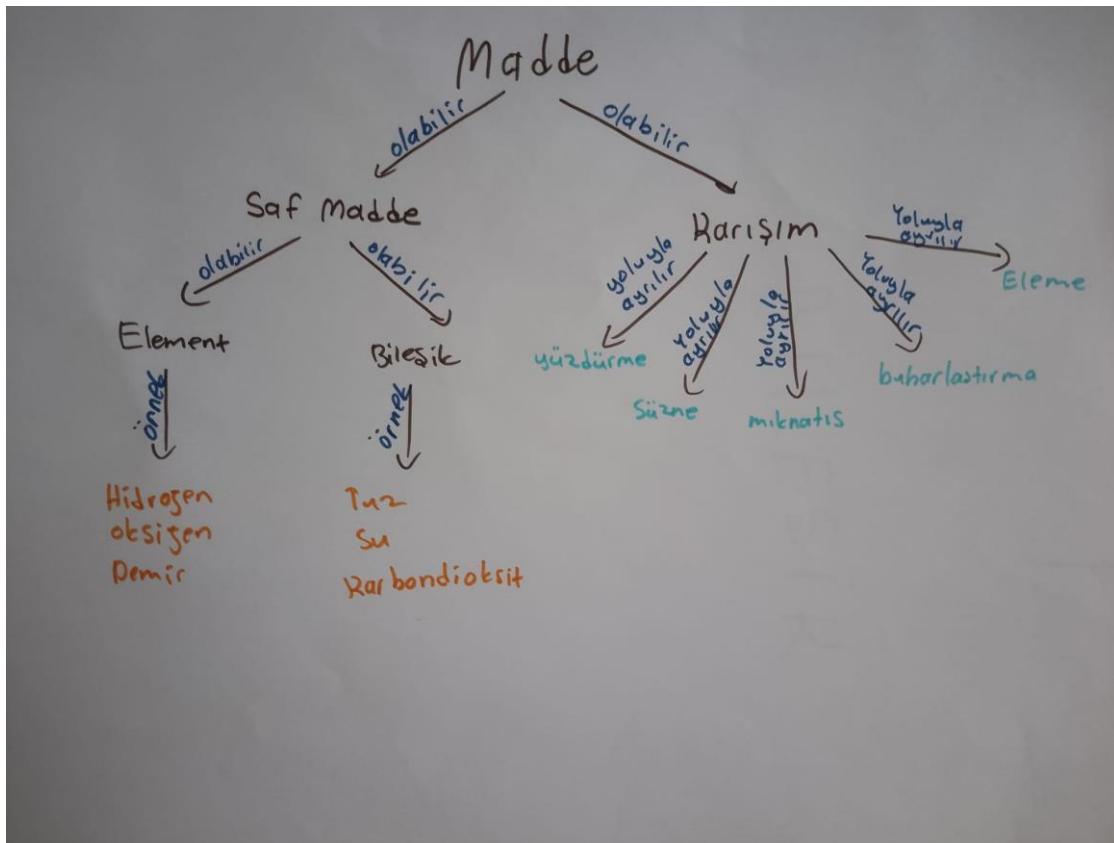
farklı atomlardan oluşan saf maddelere bileşik denir.

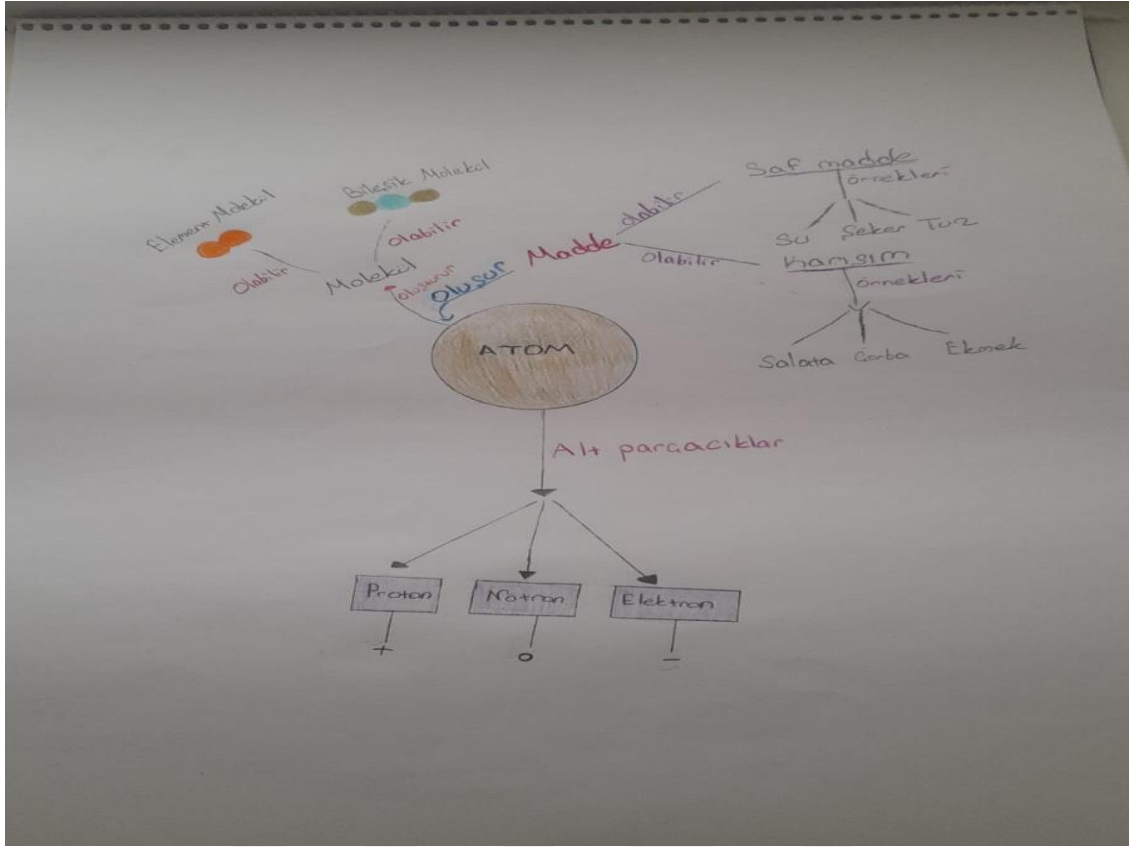
Özellikleri

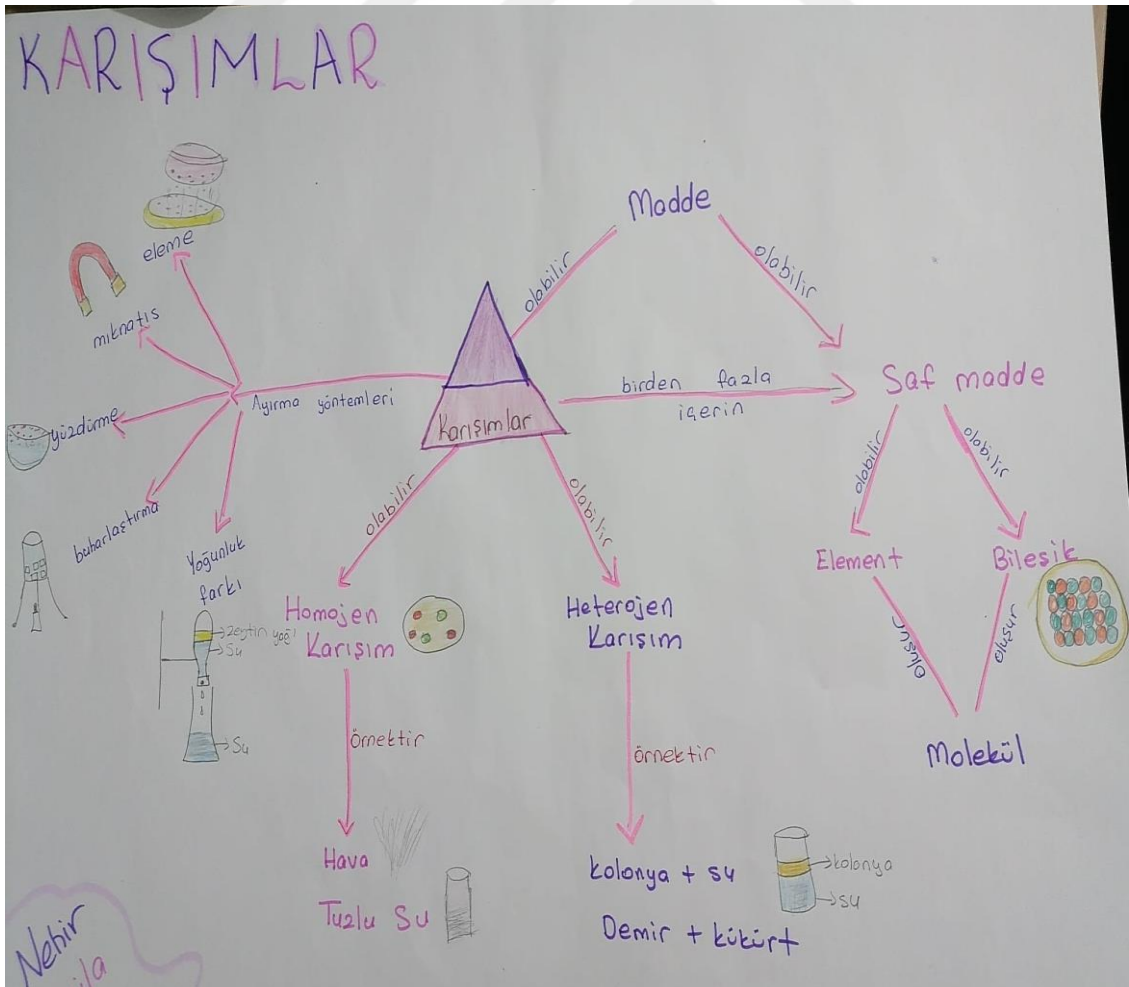
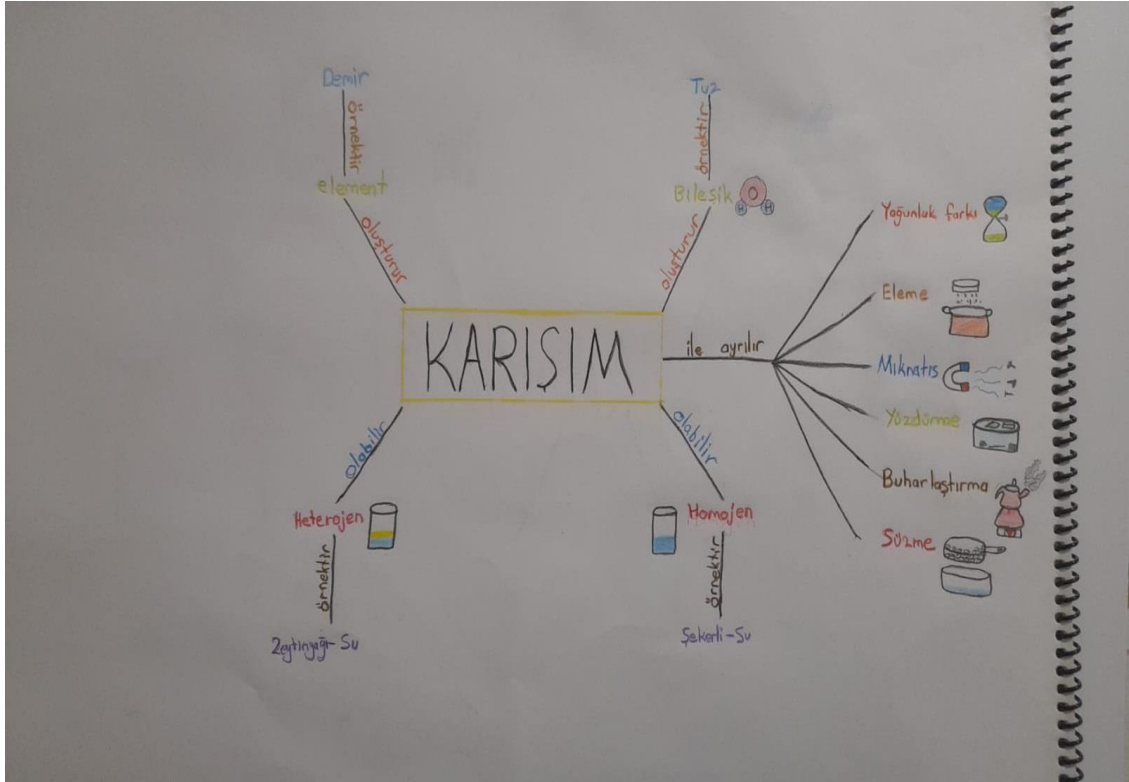
- 1) Saf maddeler
- 2) Homojendirler
- 3) Formüllerle gösterilir.
- 4) Bileşiği oluşturan elementler kendi özelliklerini kaybederler.
- 5) Bileşiği oluşturan elementler belirli oranlarda bileşikler.

BİLEŞİK

Örnek olan	Örnek olmayan
H ₂ O (su)	H (hidrojen)
NH ₃ (amonyak)	O (oksijen)
CO ₂ (karbondioksit)	Fe (demir)
SO ₂ (küküldioksit)	Al (alüminyum)
HCl (hidroklorik asit)	He (helyum)
	Mg (magnezyum)

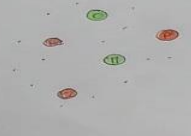






TANIMI

Aynı cins atomdan oluşan saf maddelere element denir.





ÖZELLİKLERİ

- * Kendinden daha küçük modellere ayrılmazlar.
- * Her elementin kendine ait bir sembolü vardır.
- * Sembollerle gösterilirler.
- * Periyodik cetvel üzerinde gösterilirler.

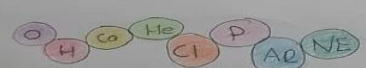
ÖRNEK OLAN

Oksijen (O)
Hidrojen (H)
Kalsiyum (Ca)
Helium (He)
Klor (Cl)
Fosfor (P)

Argon (Ar)
Neon (Ne)

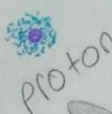
ÖRNEK OLMAYAN

* NaCl (tuz) * H₂O (su)
* CaO (kalsiyum oksit) * NaOH (Sodyum hidroksit)
* H₂SO₄ (Sülfürik asit)



Nehir
Eşla
Söyle

ATOM



proton

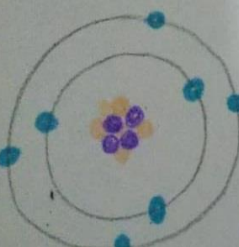


elektron



nötron

-içerir



Olusturur

Atom çekirdeği:

Proton

Nötron

Elektron

sembolü

P^+

n^0

e^-



Olusturur

materyaller

Bilim

Elektron

sembolü

e^-

Betül

Tanımı

Özellikleri her yerinde aynı olan karışımlara homojen karışımlar denir.

Özellikleri

- ★ Karışımın her yerinde aynı özellikler görülür
- ★ Tek bir madde gibi görünürler
- ★ Gözle de denir.



Homojen Karışım

Örnek olan

- ★ Tuzlu su
- ★ Şekerli su
- ★ Lehim
- ★ maden suyu
- ★ Kolonya
- ★ metal para
- ★ Hava



Örnek olmayan

- ★ Yağ-su Karışımı
- ★ Ayran
- ★ Petrol-su Karışımı
- ★ Taloş-su Karışımı
- ★ Salata
- ★ Çorba



Betül

TANIMI

Özellikleri her yerde aynı olmayan karışımlara heterojen karışımlar denir.

ÖZELLİKLERİ

- ★ Bakıldığında karışımı oluşturan maddeler tek tek görünür.
- ★ Saf değildirler.
- ★ Karışımı oluşturan maddeler özelliklerini kaybetmez
- ★ Karışımı oluşturan maddeler arasında bir oran yoktur.

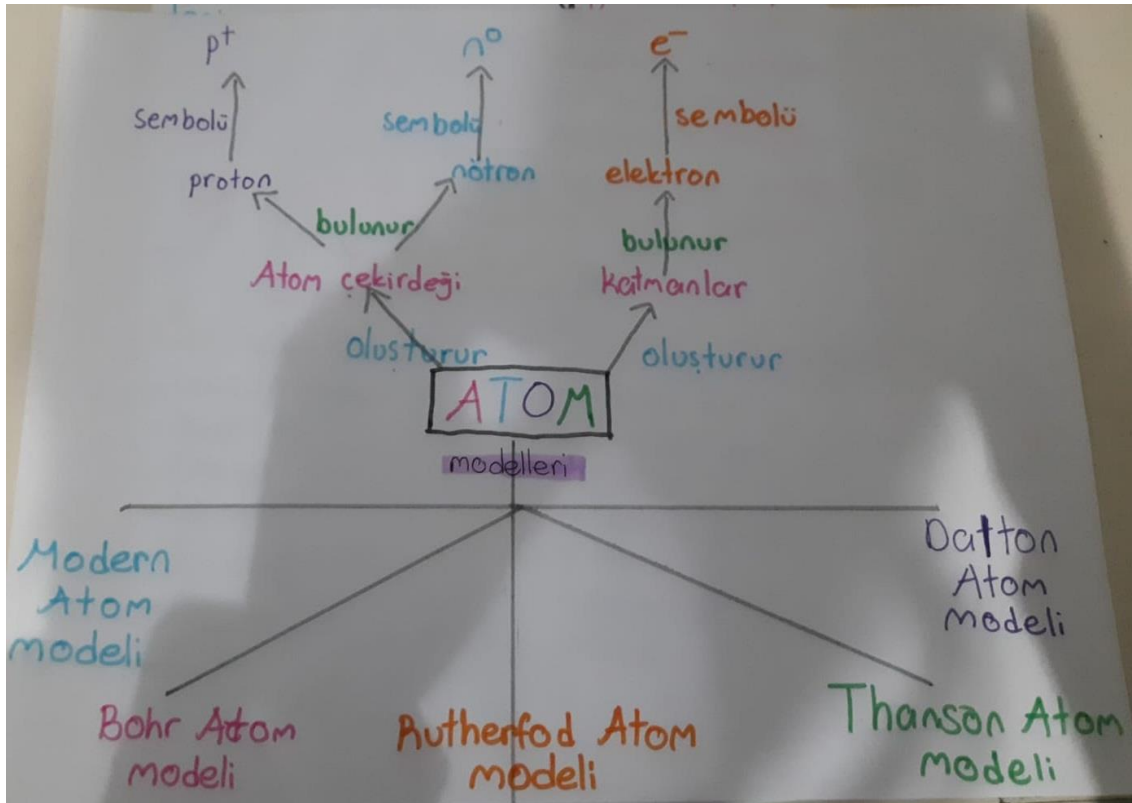
HİTEROJEN KARIŞIM

Örnek olan

- Tebeşir tozu-su
- Yağlı su
- Çarba
- Çamur
- Salata
- Ayran
- Süt

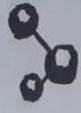
Örnek olmayan

- Tuzlu su
- Şekerli su
- Sirke
- Deniz suyu
- Hava
- Kolonya
- Soda



TANIMI -SCIENCE- ÖZELLİKLERİ

* Her maddeden aynı özellikler bulunmayan ve içi farklı taneciklerin gözle görülebildiği karışımlardır.


HETEROJEN

ÖRNEK OLAR

* Yer altındaki çıkarılan maden filizleri, kayalar parçaları, odun parçaları, bir bitki yaprağı, sis, yağmur, Petrol su karışımı, beton parçası, toprak, salata, heterojen karışıma girerler.



ÖRNEK OLMAZ

* Tuzlu su, Şekerli su, Hava, Kolonya, Gazoz, Sirkeli, Maden suyu, Metal para, Çelik, Deniz suyu, Lehim, Petrol, çelik oluşturma örnek verilebilir.



Science

NEDİR?
Karışımı oluşturan maddeler her tarafa eşit dağılmaz heterojen karışımlara **ad** karışımlarda denir.

ÖZELLİKLERİ

- 1) Her tarafında aynı özellik bulunmaz.
- 2) İçindeki tanecikler gözle görülebilir.
- 3) Adli karışım da denir.
- 4) Bakıldığında tek bir madde gibi görünmez.
- 5) Fiziksel yollarla ayrılabilir.

ÖRNEKLER

- 1- Kum - su
- 2- Su - talaş
- 3- Ayran
- 4- Zeytin - su
- 5- Benzin - su
- 6- Salata
- 7- Camur
- 8- Çorba
- 9- Kuruyemiş
- 10- Tebeşir tozu
- 11- Demir tozu
- 12- Süt
- 13- Magma suyu

HETEROJEN

ÖRNEK OLMAYAN

- 1- Tuzlu su
- 2- Şerbet
- 3- Metal Para
- 4- Hava / oksijen
- 5- Deniz suyu
- 6- Kola
- 7- Sirke
- 8- Ev yapımı Limonata

